



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Paraíba

Campus  
Patos

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS PATOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA NO TRABALHO**

**THAYANE NAYÁRA SILVA CARVALHO**

**DANOS CAUSADOS PELO RUÍDO À SAÚDE DE TRABALHADORES  
DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**PATOS/PB  
2023**

**THAYANE NAYÁRA SILVA CARVALHO**

**DANOS CAUSADOS PELO RUÍDO À SAÚDE DE TRABALHADORES  
DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRAFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Tecnólogo em Segurança do Trabalho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba–*Campus* Patos, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Segurança no Trabalho.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup>. Me. Érika do Nascimento Fernandes Pinto

**PATOS/PB  
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CAMPUS PATOS/IFPB

C331d Carvalho, Thayane Nayára Silva.  
Danos causados pelo ruído à saúde de trabalhadores construção civil: uma revisão bibliográfica / Thayane Nayára Silva Carvalho.- Patos, 2023.  
44 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior De Tecnologia Em Segurança No Trabalho) - Instituto Federal da Paraíba, Campus Patos-PB, 2023.

Orientador(a):Prof.<sup>a</sup>. Me. Érika do Nascimento Fernandes Pinto.

1. Saúde do trabalhador-Construção civil 2.Controle de ruído-Higiene ocupacional I. Título II. Pinto, Érika do Nascimento Fernandes III. Instituto Federal da Paraíba.

CDU – 331.432.6

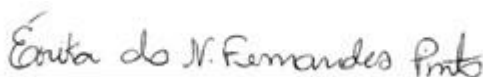
# DANOS CAUSADOS PELO RUÍDO À SAÚDE DE TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Tecnólogo em Segurança do Trabalho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba–*Campus* Patos, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Segurança no Trabalho.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup>. Me. Érika do Nascimento Fernandes Pinto

**APROVADO EM:** 24/01/2024

## BANCA EXAMINADORA.



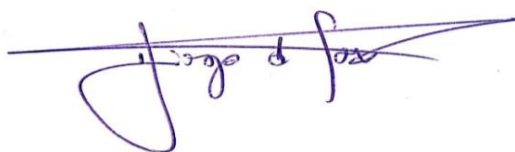
---

Prof.<sup>a</sup>. M. Sc. Érika do Nascimento Fernandes Pinto - Orientadora  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba



---

Prof.<sup>a</sup> Thamires Nayara Sousa de Vasconcelos - Examinadora  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba



---

Prof. Diego de Souza Martins – Examinador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por me conceder mais uma conquista e por sempre me fortalecer na busca pelos meus objetivos, ele que sempre me manteve firme nos altos e baixos que a vida nos proporciona.

A toda minha família, em especial a minha mãe Nocy Carvalho e a meu irmão Diego Carvalho por sempre estarem comigo.

Agradecer também as minhas amigas, Carla Dantas e Erica Silva, que se tornaram mais que amigas, verdadeiras irmãs, e que participaram de cada detalhe desse projeto.

Ao meu namorado Vitor Galdino, por todo apoio e por sempre me incentivar e me motivar nos momentos em que senti incapaz de prosseguir, esteve do meu lado e não me permitiu desistir.

A Professora Érika Pinto, por ter sido minha orientadora, e exercido essa função com muita dedicação e paciência.

A todos os professores que estiveram presentes e que acompanharam minha trajetória no curso, quero agradecer o carinho e dedicação.

Aos meus colegas de cursos, onde durante esses anos podemos compartilhar conhecimentos e momentos que com certeza levarei para sempre comigo.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Patos, por ter me proporcionado momentos únicos, uma gama de conhecimentos e grandes amizades e a Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Segurança no Trabalho pelo carinho e dedicação.

E por fim, mas não menos importante a todas aquelas que construíram de forma direta e/ou indireta no meu crescimento tanto como pessoa, como profissional.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar os danos ocasionados pelo ruído ocupacional à saúde de trabalhadores do setor da construção civil. Caracterizado como uma pesquisa bibliográfica, foram selecionados 10 artigos, retirados das bases de dados Google Acadêmico e Scielo, os quais passaram pelos critérios de inclusão: ser em língua portuguesa, ser trabalho completo, de acesso livre e indexado nas bases de dados supracitadas, ter sido publicado nos anos de 2016 a 2022; e os de exclusão: fuga do tema, pesquisa do tipo bibliográfica e fora do tempo proposto. A presente pesquisa mostrou que o ruído é um risco bastante presente no ambiente de trabalho da construção civil, e que pode prejudicar os trabalhadores tanto de forma direta, ou seja, os que manuseiam as máquinas e/ou equipamentos ruidosos, como também de forma indireta, conhecido como ruído periférico. Essa longa exposição com determinadas frequências pode causar à saúde desses profissionais inúmeras danos, podendo ser auditivo ou extra auditivo. Sendo assim, os empregadores devem agir de forma imediata para inibição desse problema, podendo ser utilizado inúmeras medidas de controle, desde as medidas administrativas, que buscam eliminar o risco diretamente na fonte, como também o uso de equipamentos individuais que iram ajudar a amenizar os danos causados pelo ruído. Dessa forma, os profissionais que trabalham nessa área, poderão ser protegidos e terem a garantia de uma boa condição de trabalho, protegendo sua integridade física e mental.

**Palavras-chaves:** Ruído; Construção civil; Impactos auditivos; Impactos extra auditivos; Equipamentos que geradores de ruído, medidas de controle do ruído.

## ABSTRACT

This work aimed to analyze the damage caused by occupational noise to the health of workers in the construction sector, characterized as a bibliographical research, where 10 articles were selected, taken from the Google Scholar and Scielo databases, these articles went through the processes of inclusion: be in Portuguese, be a complete work, freely accessible and indexed in the aforementioned databases, have been published between 2016 and 2022; and those of exclusion: escape from the topic, bibliographical research and outside the proposed time. This research showed that noise is a very present risk in the construction work environment, and that it can harm workers both directly, that is, those who handle noisy machines and/or equipment, and also indirectly, known as peripheral noise. This long exposure to certain frequencies can cause countless damages to the health of these professionals, whether auditory or extra-auditory. Therefore, governments must act immediately to inhibit this problem, and numerous control measures can be used, from administrative measures that seek to eliminate the risk directly at the source, as well as the use of individual equipment that will help to mitigate the damage. caused by noise. In this way, professionals who work in this area can be protected and guaranteed a good working condition, protecting their physical and mental integrity.

**Keywords:** Noise; Construction; Hearing impacts; Extra auditory impacts; Equipment that generates noise, noise control measures.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1-	Áreas das dinâmicas do ouvido humano.....	13
FIGURA 2-	Limites de tolerância para o ruído contínuo e intermitente.....	14
FIGURA 3-	Atividades com alto nível de ruído (dBs).....	19
FIGURA 4-	Isolamento acústico na fonte.....	21
FIGURA 5-	Isolamento acústico na trajetória.....	22
FIGURA 6-	Protetor auricular do tipo concha, acoplado no capacete e protetor auricular tipo concha e <i>pugle</i> .....	23
FIGURA 7-	Data e artigos publicados.....	25
FIGURA 8-	Apresentação dos artigos selecionados com relação a síntese dos títulos, autores, objetivos e resultados.....	26
FIGURA 9-	Bate estacas.....	30
FIGURA 10-	Serra circular e betoneira.....	30
FIGURA 11-	Número de trabalhadores acometidos pelo ruído.....	31
FIGURA 12-	Reclamações frequentes dos trabalhadores expostos ao ruído.....	34



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

EPI	Equipamento de Proteção Individual
CA	Certificado de Aprovação
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
dBs	Decibéis
HZ	Hertz
Leq	Nível Equivalente
MPL	Mudança Permanente do Limiar
MTL	Mudança Temporária do Limiar
NR	Norma Regulamentadora
OMS	Organização Mundial de Saúde
PAIR	Perda Auditiva Induzida por Ruído
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PIB	Produto Interno Bruto
SINAN	Notificação do Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SST	Saúde e Segurança do Trabalho
VAI	Valor Limite de Ação Inferior
VFC	Varição da Frequência Cardíaca
VLE	Valor Limite de Exposição

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1	OBJETIVOS.....	11
1.1.1	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>11</b>
1.1.2	<b>Objetivo específico.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
2.1	RUÍDO.....	12
2.2	EFEITOS DO RUÍDO NA SAÚDE.....	15
<b>2.2.1</b>	<b>impactos auditivos.....</b>	<b>16</b>
2.2.2.1	Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR).....	17
<b>2.2.2</b>	<b>Impactos extra auditivos.....</b>	<b>18</b>
2.3	ATIVIDADE DA CONSTRUÇÃO CIVIL MAIS AFETADA PELO RUÍDO.....	19
2.4	MEDIDAS DE SEGURANÇA PARA O RUÍDO OCUPACIONAL.....	20
<b>2.4.1</b>	<b>Na fonte e na trajetória.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Medidas de proteção no homem.....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
4.1	EQUIPAMENTOS QUE MAIS GERAM RUIDO.....	29
4.2	TRABALHADORES MAIS EXPOSTOS AO RUIDO NA CONTRUÇÃO.....	30
4.3	PROBLEMAS AUDITIVOS E EXTRA AUDITIVOS.....	32
4.4	MEDIDAS DE CONTROLE DO RUÍDO.....	34
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Definido como um som indesejado ou uma combinação de diferentes tipos e frequências de som com prováveis efeitos adversos sobre a saúde (Seidman *et al.*, 2014), O ruído ocupacional, entre tantos outros agentes nocivos, é um dos principais fatores de risco à saúde humana, uma vez que a longa exposição pode causar ao trabalhador danos irreversíveis, como o caso de Perda Auditiva Induzida por Ruído.

O ruído é um poluente invisível que, lentamente, vai agredindo os indivíduos, causando-lhes danos tanto auditivos como em todo o organismo (Queiroz *et al.*, 2017), uma das maiores preocupações é o aparecimento de sintomas de forma gradual o que prejudica no diagnóstico de forma precoce. De acordo com pesquisas recentes, que utilizaram o banco de notificações no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), apontam para uma tendência de aumento de notificações de PAIR no Brasil nos últimos anos (Aguiar, 2018).

Os danos à saúde que esse tipo de exposição pode causar são muitas vezes irreversíveis, de início zumbidos e dificuldade de concentração, logo em seguida pode se tornar em problemas neurológicos e físicos como o surgimento de hipertensão arterial, cansaço excessivo e doenças cardíacas, o psicológico também é afetado o trabalhador pode apresentar estresse, irritabilidade, depressão e até ansiedade (Anamt, 2017).

Devido a muitos casos de doenças ocupacionais, foi criada em 8 de junho de 1978 a Norma Regulamentadora (NR) de número 15 onde define limites de tolerância para atividade de operações insalubres onde ela cita '15.1.5 Entende-se por 'Limite de Tolerância', para fins desta Norma, concentração ou intensidade de saúde máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral'.

Várias são as situações em que o trabalhador não percebe a evolução de sua doença relacionada ao trabalho, vindo a perder a eficiência no rendimento laboral, com casos em que ocorrem os aumentos sintomáticos de absenteísmo e, até mesmo, afastamentos temporários, chegando ao extremo de afastamentos por invalidez em pessoas relativamente jovens.

Esse é um ônus caro que pode ser evitado com o monitoramento da saúde do empregado, através do conhecimento dos riscos ambientais locais e buscando-se ações de

bloqueio para os riscos cujas ocorrências forem comprovadamente acima dos limites toleráveis (Ganime; *et al.*, 2010).

A construção civil está presente na humanidade desde as primeiras civilizações seus primeiros vestígios foi nas construções de pirâmides no Egito e com o decorrer dos anos o processo construtivo foi se modernizando, principalmente com o aumento da urbanização.

Os conhecidos setores de construção civil são uma das principais formas de concepção de moradias, escolas e hospitais, esse setor é bastante significativo no Brasil, com grande participação no Produto Interno Bruto (PIB), sendo um dos que mais emprega principalmente trabalhadores de baixa renda, nos diversos setores da indústria da construção civil, desde a execução de atividades mais simples até a execução de atividades com alto nível de complexidade, em sua grande maioria o ambiente de trabalho apresenta algum tipo de ruído (Gomes, 2018).

Diante desse contexto o presente projeto tem a finalidade de investigar de investigar: quais os problemas ocasionados pelo ruído nos trabalhadores da construção civil e como podem ser evitados?

Esse tema foi escolhido no intuito de apresenta os prejuízos que o ruído ocupacional pode causar aos trabalhadores expostos, como também trazer meios de amenizar ou eliminar estes riscos, e dessa forma tornar o ambiente de trabalho salubre para os trabalhadores.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar os danos ocasionados pelo ruído ocupacional à saúde de trabalhadores do setor de construção civil.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar em quais setores da construção civil o ruído causa mais problemas aos trabalhadores;
- Citar as medidas de proteção que podem ser tomadas para diminuição dos prejuízos à saúde do profissional;
- Verificar os impactos auditivos e extra auditivos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 RUÍDO

O ruído é um dos agentes físicos mais presentes no ambiente de trabalho da construção civil, isso devido ao grande número de máquinas e equipamentos que são utilizados no ambiente de trabalho. Mesmo os profissionais que não trabalham diretamente com a utilização e manuseio desses equipamentos ruidosos, se expõem ao agente pelo simples fato de estar no ambiente e próximo a essas máquinas e equipamentos, é o chamado “ruído periférico” (Ragazini; Benutto, 2016).

A intensidade do ruído é medida em dBs, a escala de decibéis é logarítmica, ocorre um aumento de três decibéis no nível do som corresponde a duplicação da intensidade do ruído. A fim de ter em conta o fato de o ouvido humano possuir uma sensibilidade diferente a frequências diferentes, a pressão sonora ou intensidade do ruído é, normalmente, medida em decibéis ponderados A [dB (A)] (Osha, 2015).

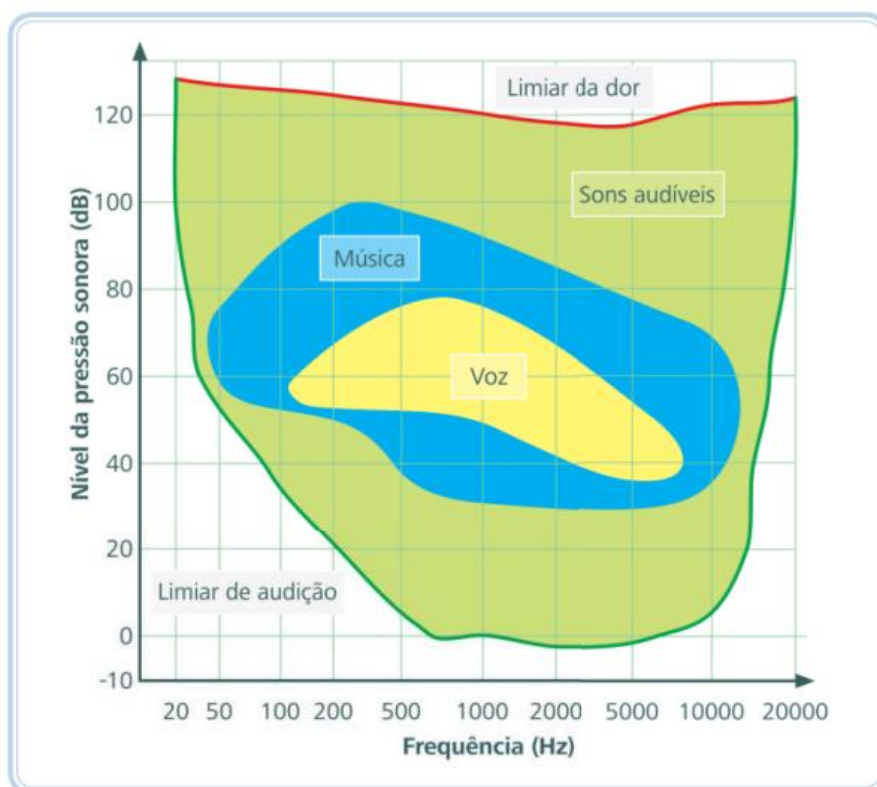
Os ANEXOS 1 e 2 da NR 15 definem as divisões de ruído e as limite de tolerância (LT) que os trabalhadores podem ser expostos sem causar danos ou vim desenvolver uma PAIR. O ANEXO 1 da NR especifica que um trabalhador só pode ser exposto a níveis de ruído de 85 dB (decibéis) por 8 horas, porém a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece 50 dB como limite de conforto e considera que acima disso o organismo já começa a sentir os impactos do ruído.

De 50 a 55 dB o indivíduo fica em estado de alerta, com redução de concentração e dificuldade para realizar atividades que exijam atenção. De 65 a 70 dB (início das epidemias de ruído), na tentativa de se adaptar ao ambiente, o organismo reage apresentando várias alterações no seu funcionamento (como aumento na produção de hormônios e no colesterol). (Anamt, 2017).

De acordo com a tabela disposta pelo anexo 1 da NR-15, mostra que caso um indivíduo seja exposto um nível de ruído que passe de 85 dB para compensar esse dano deverá ser diminuído seu tempo de exposição, ou seja um trabalhador que estiver sujeito a 10 dB acima do limite permitido deverá ser retirado 4 horas da exposição do trabalhado no ambiente laboral. Caso o nível de ruído ultrapasse de 115 dB o trabalhador deverá ser devidamente protegido e ser exposto a somente 7 min de trabalho no ambiente.

A exposição aos ruídos de forma frequente e acima dos limites estabelecidos na lei gera a obrigação do pagamento adicional por insalubridade em grau médio — equivalente a 20% do salário-mínimo. Porém, os impactos ultrapassam as questões financeiras, sendo essencial que o empregador entenda de que maneiras isso pode prejudicar o trabalhador (Anamt,2017). A figura 1 abaixo apresenta as dinâmicas do ouvido humano, de acordo com as frequências (Hz) e nível de pressão sonora (dB).

FIGURA 1- Áreas dinâmicas do ouvido humano



Fonte: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (Ctism)

Os efeitos do ruído sobre o ser humano dependem de três características, a amplitude, a frequência e a duração. Embora não exista uma normalização referente às definições dos tipos de exposição ao ruído, podemos classificar esta normalização como contínua ou impulsiva. Todos os ruídos não impulsivos (contínuo, variável e intermitente) são conjuntamente designados por ruídos contínuos. Os ruídos de impacto e de impulso são conjuntamente designados por ruídos impulsivos (Arezes, 2002).

O ruído é classificado de três formas de acordo com os anexos 1 e 2 da NR-15 sua classificação vai de acordo com as variações de níveis durante um determinado período:

- a) Ruído Contínuo: É aquele com pouca ou nenhuma variação de nível durante o período;
- b) Ruído Intermitente: É aquele com grandes variações de níveis durante um período;
- c) Ruído de Impacto: Entende-se por ruído de impacto aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo.

O ruído seja ele qual for a classificação é uma das principais preocupações dos profissionais de Saúde e Segurança do Trabalho (SST), sendo necessário a investigação para identificar se o ambiente com a presença do ruído é considerado insalubre, ou seja, se está prejudicando ou se pode vir a prejudicar esse profissional, dessa forma medidas de prevenção podem ser tomadas, desde as administrativas até o uso de EPIs, caso necessário.

O ouvido humano tem capacidade de detectar frequências entre os 20 Hz e os 20 000 Hz. As frequências abaixo dos 20 Hz são designadas de infrassons, enquanto, as frequências acima dos 20 000 Hz são denominadas de ultrassons (Apsei,2022).

Frequência é a quantidade de ciclos de uma onda completa na unidade de tempo. Ruídos podem ser caracterizados como: baixa frequência (sons baixos e graves):20 a 300 Hz, a média da frequência está entre:30 a 6.103 Hz, alta frequência (sons altos e agudos): 6.103 a 2.104 Hz, infrassom: abaixo de 20 Hz, ultrassom: acima de 2.104 Hz  $f=1/T$   $f$ =frequência [Hz]  $T$ =período[s] (Dantas, 2002).

Obviamente que ruídos na faixa de alta frequência são mais nocivos que ruídos de frequência menor, o que não quer dizer ruídos graves não sejam nocivos à saúde (Dantas, 2002).

Além da frequência ruídos também podem ser medidos pela sua intensidade através da unidade dB: abaixo de 40dB-considerado desagradável ao ouvido humano. Entre 40 e 90 dB causam possíveis anomalias ao organismo humano acima de 90 dB causam danos irreversíveis ao organismo humano se o mesmo for exposto a longo período (Vinicius, 2019).

Para identificar se o ambiente é insalubre se faz necessário utilizar como instrumento a Norma Regulamentadora 15 onde refere-se sobre operações insalubres, mais precisamente no ANEXO 1 da norma, o limite estabelecido leva em consideração o nível de ruído e o tempo de exposição permitido para que não cause danos à saúde do trabalhador durante sua vida laboral. Segue abaixo o anexo 1 da NR15:

FIGURA 2– Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
-----------------------	-------------------------------------



85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

FONTE: Tabela retirada do ANEXO 1 da NR-15

Como é possível ver na tabela anterior, para cada nível de ruído medido em dBs é estabelecido um limite para sua exposição diária, quando não se é respeitado esse limite de tolerância os agravos à saúde passam a ser extremos, desde os casos mais simples como episódios de estresse, dor de cabeça, zumbidos até o caso de PAIR.

## 2.2 EFEITOS DO RUÍDO NA SAÚDE

A exposição ao ruído pode provocar diferentes respostas nos trabalhadores de ordem auditiva e extra auditiva a depender das características do risco, da exposição e do indivíduo exposto. São efeitos auditivos reconhecidos: o zumbido de pitch agudo, a Mudança Temporária do Limiar (MTL) e a Mudança Permanente do Limiar (MPL) (trauma acústico agudo e crônico) e são efeitos extra auditivos: distúrbios no cérebro e nos sistemas: nervoso, circulatório, digestório, endócrino, imunológico, vestibular, muscular, nas funções sexuais e reprodutivas, no psiquismo, no sono, na comunicação e no desempenho de tarefas físicas e mentais (Mesquita; Medeiros, 2007).

O ruído prejudica o organismo do ser humano de diversas formas, causando danos, não só ao bom desempenho do sistema da audição, mas também compromete a atuação física, fisiológica e da mente do sujeito a ele exposto (Do Carmo, 2002). A exposição a esse tipo de agente pode ocasionar também efeitos à saúde como estresse, irritabilidade, hipertensão arterial e pode estar associado a outras situações de risco (Ribeiro; Câmara, 2008).

### **2.2.1 Impactos auditivos**

Problemas auditivos ocasionados devido a exposição ao ruído são graduais, sendo primeiro sintoma problemas para entendimento de fala (Seligman, 1997).

Quando o trabalhador passa um determinado tempo exposto a um nível de ruído consideravelmente alto o sistema auditivo desse trabalhador fica de certa forma frágil, o que pode levar o indivíduo a sentir dificuldade em detectar sons baixos como a fala, ou seja passa a sentir dificuldades em entender de forma clara as falas do cotidiano.

O outro sintoma de que a audição está sendo afetada pelo ruído é o Tinnitus. Essa doença surge como um som incômodo dentro do ouvido, e pode se assemelhar a um ruído agudo, uma abelha ou um chiado, que ocorre quando o ouvido passa a identificar impulsos sonoros sem que estes sejam enviados externamente. O mesmo corresponde a uma sensação de zumbido, que deriva da exposição excessiva ao ruído. Se o ruído for impulsivo, o risco é substancialmente aumentado. O Tinnitus pode ser o primeiro sinal de que a audição está a ser afetada pelo ruído (Osha, 2015).

A surdez profissional é o efeito mais conhecido do ruído excessivo sobre o homem, sua ocorrência depende de características ligadas ao próprio indivíduo ao meio e ao agente agressor. Perdas auditivas causadas pelo ruído excessivo podem ser divididas em três tipos: Trauma acústico, que é a perda auditiva de ocorrência repentina, causada pela perfuração do tímpano, acompanhada ou não da desarticulação dos ossículos do ouvido médio; Surdez temporária, também conhecida como mudança temporária do limiar de audição, ocorre após uma exposição a um ruído intenso, por um curto período de tempo e Surdez permanente, que é a exposição repetida, cotidianamente, a um ruído excessivo, que pode levar o indivíduo a uma surdez permanente. Caso esta exposição ocorra durante o trabalho, a perda auditiva recebe o nome de Surdez Profissional (Ganime; *et.al.*, 2010).

### 2.2.1.1 Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR)

A perda auditiva induzida pelo ruído ocupacional, conhecida como noise-induced permanent threshold shift (NIPTS), pode ser definida como sendo uma perda neurosensorial, bilateral, cumulativa que se manifesta no trabalhador de forma cumulativa, ou seja, com o passar do tempo, devido a exposição, o dano vai sendo causado. Esta lesão é resultante da exposição crônica ao ruído de níveis de pressão sonora, ou seja, aqueles que estão compreendidos entre 80 e 120 dB(A) nos ambientes de trabalho (Maia, 2001).

A PAIR é definida como Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído, ou seja, por níveis de pressão sonora elevados, gerando alterações dos limiares auditivos do tipo neurosensorial, geralmente, bilateral, decorrente da exposição ao ruído ocupacional e sua principal característica é a irreversibilidade e progressão gradual pelo tempo de exposição ao risco (Oliveira, 2018).

Estima-se que 25% da população trabalhadora exposta a ruídos é portadora de PAIR em algum percentual, apesar de ser um agravo presente na saúde do trabalhador com frequência, dependendo do tipo de trabalho que executa, dados sobre a prevalência no Brasil são pouco conhecidos, reforçando a importância de notificação para os órgãos responsáveis, possibilitando conhecer a realidade e a dimensão das ações de prevenção e assistência (Lopes *et al.*, 2015).

O zumbido é um dos sintomas mais comumente relatados pelos portadores de PAIR, e provoca muito incômodo. Para que se comprove a ocorrência de mudanças no aparelho auditivo, o diagnóstico se dá por uma avaliação audiológica (Cunha; Côrtes; Ferreira, 2019). A avaliação audiológica tem como objetivo principal determinar a integridade do sistema auditivo, além de identificar tipo, grau e configuração da perda auditiva em cada ouvido (Lopes; Munhoz; Bozza, 2015). Essa avaliação que pode ser feita por um médico ou fonoaudiólogo é realizada dentro de uma sala acústica, toda a avaliação tem que seguir o que é estabelecido na NR-07 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).

Até o momento não existe tratamento para PAIR. Deve-se notificar o caso pela Ficha de Notificação do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e à Previdência Social, por meio da Comunicação da Previdência Social (CAT) e acompanhar a progressão de perda auditiva por meio de avaliações periódicas (BRASIL, 2006).

### 2.2.2 Impactos extra auditivos

Como visto no capítulo anterior são vários os agravos auditivos causados pelo ruído no ambiente de trabalho, que podem emergir em alterações no funcionamento do organismo, prejudicando não somente o sistema auditivo como também as diferentes funções orgânicas, contribuindo para o aparecimento de distúrbios gastrointestinais, alterações no sistema nervoso central, alterações no ritmo cardíaco e respiratório e tensão muscular (Miguel, 2014). O ruído tem o poder de mexer com todo o sistema do corpo humano, sistemas como os neurológicos, cardiovasculares, respiratórios, psíquicos e na comunicação.

No sistema circulatório um dos problemas mais comuns em trabalhadores expostos a esse agente é a taquicardia, pois reações no sistema circulatório ocorrem sobre os vasos sanguíneos, acontecendo redução de seu diâmetro (vasoconstrição) e sobre o coração o que pode provocar o batimento mais acelerado do coração (Ganime; Almeida da Silva, 2010).

Indivíduos expostos a situações de ruído intenso e prolongados apresentam maior prevalência de hipertensão arterial sistêmica, bem como da frequência cardíaca e doenças cardiovasculares, além de maiores variações pressóricas (Rocha; *et al.*, 2008).

Nas consequências gastrointestinais há redução de secreção gástrica e saliva, o que causa certa diminuição da velocidade de digestão. A exposição mais prolongada pode levar às alterações da função intestinal e cardiovascular e até a lesões teciduais dos rins e do fígado. Outro fator preocupante é o desenvolvimento da queda da resistência a doenças infecciosas e disfunções na função reprodutiva têm sido descritas na literatura (Astete; Kitamura, 2010).

As alterações psíquicas envolvem principalmente as alterações no humor do trabalhador. A irritabilidade passa ser frequente, aumenta-se a fadiga, o profissional passa a se estressar com facilidade, deixando-lhes psicologicamente cansados, diminuindo a concentração o que eventualmente favorece para causas de acidentes no trabalho como também a redução da produtividade. Alterações no comportamento do trabalhador, que podem causar irritabilidade em trabalhadores com tendência de stress e agravar o estado de angústia em pessoas com tendência à depressão (Miguel, 2014).

Outro agravo causado pelo ruído no ambiente é a dificuldade na comunicação, pois como em todo ambiente a comunicação é de extrema importância, tanto para melhorar o fluxo na produtividade como para obter êxito e eficácia na realização do trabalho.

Um dos efeitos do ruído é a sua influência sobre a comunicação oral. O barulho intenso provoca o mascaramento da voz. Os sons nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz são os que

mais interferem na comunicação. Este tipo de interferência atrapalha a execução ou o entendimento de ordens verbais, a emissão de aviso de alerta ou perigo (Couto; Santino; 2010), o que aumenta os casos de acidentes nesse ambiente.

### 2.3 ATIVIDADES DA CONSTRUÇÃO CIVIL MAIS AFETADAS PELO RUÍDO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) inferiu que cerca de 16 % dos casos de perda auditiva em adultos foram causados pela exposição ao ruído ocupacional (Sun *et al.*, 2021; Thai *et al.*, 2021). No Brasil foram registrados mais de 19 mil acidentes de trabalho decorrentes de problemas auditivos nos trabalhadores da construção civil entre 2002 e 2012 (Rainho, 2022).

Um estudo realizado por Ferder *et al* (2017) afirmou que os participantes que trabalhavam em ambientes ruidosos a nomear a fonte do ruído presente no ambiente de trabalho com mais impacto, a maioria dos participantes, 81% relataram a fonte de ruído como sendo de máquinas (escavadeiras, retroescavadeiras ou equipamentos de serralharia).

A maioria dos equipamentos de construção geralmente produzem níveis de ruído superiores a 70 dB (A) e podem facilmente exceder os 100 dB (A) (Kwon *et al.*, 2018). Caminhões basculantes, e caminhões betoneira estão associados a problemas relacionados ao ruído (Kwon *et al.*, 2017).

As fontes de ruído no setor da indústria e da construção encontram-se de várias formas, sendo exemplo o ruído mecânico, que é induzido pela operação de máquinas, como britadores e o ruído elétrico-magnético, que é induzido por equipamentos detentores de motores elétricos (Thai *et al.*, 2021). São vários equipamentos que utilizam motores para executar sua função, os mais utilizados na construção civil são tratores, motoniveladoras, retroescavadeiras, escavadeiras mecânicas, pás carregadoras de rodas.

A seguir na figura 3 será mostrado as atividades e seus níveis de ruído (dBs) e profissões mais afetadas de acordo:

**FIGURA 3- Atividades e máquinas com alto nível de ruído (dB)**

Atividades	aplicação de betuminoso	manutenção de esgotos	Limpeza de escovas	de usar motosserra	serra elétrica de cortar madeira
Nível de ruído	90 dB (A)	100-109 dB	100-109 dB	100-109 dB	102-105 dB

---

**PROFISSÕES MAIS AFETADAS PELO RUÍDO**


---

Profissões	Armador	Carpinteiro	pedreiro	Operador de perfuratriz estaca hélice	Ferreiro
valores médios de Leq	86,9	86,3	91	98,8	105

---

Fonte: Elaborado pelo autor

## 2.4 MEDIDAS DE SEGURANÇA PARA O RUÍDO OCUPACIONAL

Para manter um ambiente de trabalho seguro e confortável para o profissional, se faz necessário torná-lo o mais agradável possível, principalmente quando se fala em ruído, pois além de ser um som extremamente desconfortável, pode trazer graves riscos ao profissional exposto, dessa forma, quando as medições comprovarem que os níveis de pressão sonora são muito altos, devem ser tomadas providências a fim de reduzi-las (Ruiz, 2009).

Quando se fala em medidas de controle do ruído devem ser consideradas 3 maneiras distintas de controle: na fonte do agente causador, na trajetória do som e no homem.

### 2.4.1 Na fonte e na trajetória

Redução de ruído na fonte, através de tratamento acústico das superfícies da máquina ou substituição de parte da máquina ou toda a máquina, de forma a se reduzir a geração de som. Reduzindo a transmissão do som, através de isolamento da fonte sonora ou através de tratamento do ambiente, através da inclusão de superfícies absorvedoras, no teto, paredes e piso. O fornecimento do Protetor Auricular para as pessoas expostas deve ser a última medida a ser considerada como solução definitiva e somente deve ser usada na fase de implantação das soluções de engenharia. A prioridade deve ser sempre direcionada para eliminar / reduzir o nível de ruído da fonte geradora. Excluir as fontes mais ruidosas, através da compra de novos equipamentos, remoção para outras áreas isoladas, ou se nada for possível, deve-se ainda reduzir a exposição do pessoal que trabalha no local (Ruiz, 2009).

Manter todas as máquinas em ótimas condições, com manutenção constante, assim ajuda a manter as medidas de isolamento eficaz.

Outro método a ser abordada é o controle da exposição através da redução do tempo de exposição do trabalhador: reposicionamento do trabalhador em relação à fonte de níveis elevados de pressão sonora ou do trajeto da transmissão durante etapas da jornada de trabalho, posicionamento remoto dos controles das máquinas, enclausuramento do trabalhador em uma cabina tratada acusticamente, diminuição do tempo de exposição durante a jornada de trabalho, revezamento entre ambientes, postos, funções ou atividades e aumento do número e duração das pausas.

A seguir serão mostradas as medidas de segurança, através do isolamento acústico na fonte (figura 4) e isolamento acústico na trajetória (figura 5).

FIGURA 4: Isolamento acústico na fonte



FONTE: Ideal isolamento

FIGURA 5: Isolamento acústico na trajetória



FONTE: Ideal isolamento

#### **2.4.2 Medida de proteção no homem**

Temos como medidas de proteção no homem, as medidas de proteção individual (EPI), é adotada por muitas empresas como uma das primeiras medidas a serem adotadas para eliminar o ruído, porém os EPIs devem ser utilizado nos últimos casos, ou seja, quando as medidas de engenharia não foram eficazes para eliminação completa do risco.

No caso de um não controle do risco, a empresa tem a obrigação de fornecer ao empregado o EPI e cuidar do treinamento do mesmo.

De acordo com a NR-06, considera-se Equipamento de Proteção Individual – EPI todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Como também todos os equipamentos de proteção individual de fabricação nacional ou importado devem conter o Certificado de Aprovação (CA), expedido por órgão nacional competente.

A C.A é um documento emitido pelo Ministério do Trabalho e Emprego, que tem por finalidade avaliar e manter um padrão dos EPIs, visando à qualidade dos Equipamentos de Proteção Individual.

Atualmente existe uma infinidade de marcas e modelos de protetores auditivos. A escolha do protetor auditivo deve sempre considerar o tipo de ruído encontrado no ambiente, o conforto, a aceitação do EPI pelo usuário, o custo, a durabilidade, a higiene, a questão do



problema de comunicação, a segurança, dentre outros, uma vez que, esses parâmetros interferem diretamente no grau de eficiência (Yazigi, 2013).

Os dois modelos de protetores auriculares mais utilizados são os do tipo concha ou abafador, ele também pode ser do tipo protetor por ser acoplado no capacete, Plugue ou inserção, como mostrado na figura 6.

FIGURA 6: Protetor auricular do tipo concha, acoplado no capacete e protetor auricular tipo concha e *plugue*



FONTE: Consultec

Todo protetor auricular, seja em forma de concha, abafadores, plugs de inserção, atenua o ruído criando uma barreira para reduzir o som que chega por via aérea à membrana timpânica, porém o nível de proteção obtido depende do grau de vedação do protetor, de forma que qualquer vazamento permite que o som passe pelo protetor (Rodrigues; Dezan; Marchiori., 2006).

Porém há inexistência de estudos sobre a importância de o tamanho do protetor auditivo ser pequeno, médio ou grande na eficácia da proteção do ruído ocupacional. Além disso, a utilização de protetores auriculares enquanto medida principal no controle dos efeitos do ruído não tem se mostrado suficiente para evitar o agravamento da PAIR (Guerra; Lourenço; Bustamante, 2005).

### 3 MÉTODOS

A pesquisa foi do tipo bibliográfica. Esta, por sua vez, consiste em um tipo específico de produção científica; é feita com base em material já publicado (com base em textos) como livros, artigos científicos, ensaios críticos, dicionários, enciclopédias, jornais, revistas, resenhas e resumos. Atualmente, predomina o entendimento de que artigos científicos constituem o foco primeiro dos investigadores, por que é neles que se encontra conhecimento atualizado, de ponta (Marconi; Lakatos, 2017).

O ruído é um dos agentes físicos mais presentes no ambiente de trabalho da construção civil, o que de certa forma contribui para o aparecimento de problemas de saúde nos trabalhadores, que são expostos a esse agente, com isso, surgiu a questão norteadora: Quais os problemas ocasionados pelo ruído nos trabalhadores da construção civil e como podem ser evitados?

Para obter essa resposta, foi necessário realizar um levantamento de artigos usando as plataformas digitais: Google Acadêmico e Scielo, utilizando palavras chaves como “ruído na construção civil”, “danos causados pelo ruído à saúde de trabalhadores da construção civil”, “ruído ocupacional na construção civil”.

Sendo assim, a busca preliminar permitiu encontrar 30 artigos, porém utilizando os critérios de inclusão: ser em língua portuguesa, ser trabalho completo, de acesso livre, indexado nas bases de dados supracitadas e ter sido publicado nos anos de 2016 a 2022; já os critérios de exclusão: fuga do tema, pesquisa do tipo bibliográfica e fora do tempo proposto. O que totalizou 11 artigos restantes e 19 excluídos na análise preliminar.

Porém, com a leitura mais detalhada foi excluído mais 1 artigo por não obter resultados significativos para ser incluso no trabalho. Dessa forma, foram usados um total de 10 artigos para analisamos as principais causas da perda auditiva significativa de cidadãos que trabalham em setores “ruidosos”.

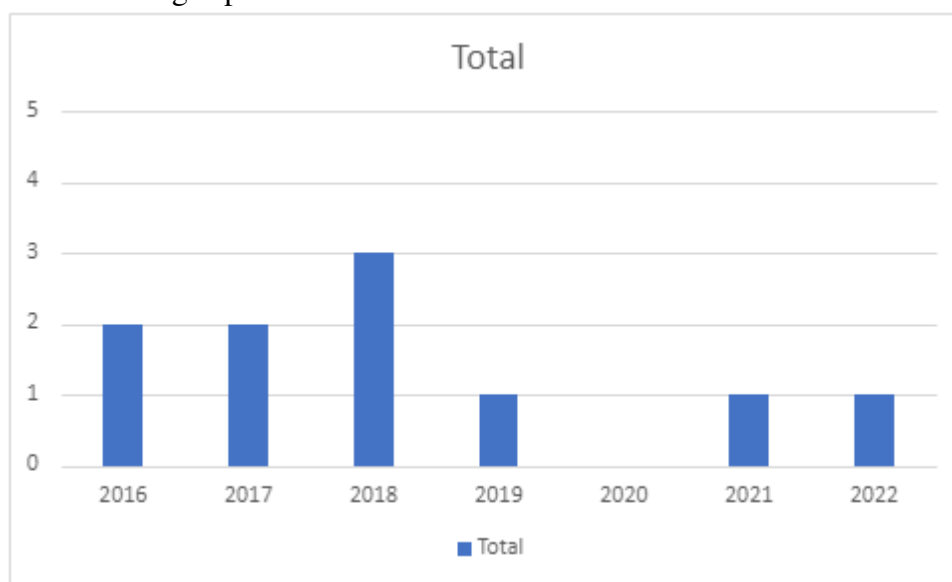
A segunda parte do trabalho foi elaborada no Excel através de uma planilha, selecionando os artigos de acordo com o nome do autor/ano, tema, objetivo e resultado. O trabalho por se tratar de uma pesquisa bibliográfica não foi necessário a submissão ao comitê de ética, mas buscou respeitar os direitos éticos.

#### 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram identificados artigos em duas plataformas digitais Google Acadêmico e Scielo e selecionados. O maior número de artigos encontrados foi na plataforma Google acadêmico com 90,9% (n=10), e 9,1% (n=1) na plataforma Scielo.

O período de publicação estipulado foi entre 2016 e 2022, porém no ano de 2020 não foi selecionado nenhum artigo para pesquisa. Contudo nos anos de 2021 e 2022 teve apenas 1 artigo publicado respectivamente o que equivale a 9,1% cada, nos anos de 2016, 2017 e 2019 foram encontrados 2 artigos publicados o que corresponde a 20% respectivamente, já em 2018 teve um total de 3 artigos publicados cerca de %, porém, em um deles não apresenta de forma explícita a data da sua publicação, apesar de ser recomendada pela plataforma Google acadêmico com a utilização do filtro de datas 2016 até 2022 selecionadas. Conforme o desenvolver dos resultados um dos artigos selecionados foi retirado por não se enquadrar no objetivo da pesquisa, ficando assim com 10 artigos selecionados, como será mostrado na figura 7.

FIGURA 7- Data e artigos publicados



FONTE: Elaborado pelo autor, 2023

Com relação ao tipo de estudo, dos 10 artigos encontrados a maioria apresentaram-se como pesquisa de campo, com 54,55% (n=6) dos artigos, logo em seguida temos pesquisa exploratória e estudo de caso com 18,18% (n=2) respectivamente, entre esses 10 artigos apenas 9,1(n=1) deles foi classificado como pesquisa bibliográfica.

Em seguida na figura 8, serão apresentados os artigos selecionados para a pesquisa, conforme o nome do autor, ano, título, objetivo e os resultados.

FIGURA 8- Apresentação dos artigos selecionados com relação a síntese dos títulos, autores, objetivo e resultado.

AUTOR/ANO	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
Barcelos; Pires (2018)	Segurança no trabalho; insalubridade na construção civil.	Investigar os riscos de acidentes em canteiros de obras, e que possam a vir a propiciar o pagamento de adicional de insalubridade.	Todavia houve oito processos que foram abordados os agentes físicos, sendo eles, ruídos e radiações não ionizantes. Destes agentes físicos, somente um dos processos consta o deferimento do agente ruído, portanto, dos restantes, todos foram indeferidos
Benutto; Ragazine (2016)	Impacto do ruído na indústria da construção civil.	Análise e descrição do impacto do ruído nas obras da linha 4 (Companhia metropolitana do estado do Rio de Janeiro – metrô) e aeroporto internacional Tom Jobim - Galeão.	Analisando as dosimetrias de ruído realizadas nas Obras da Linha 4 do Metrô e no Aeroporto do Galeão, ambos no Estado do Rio de Janeiro, é possível verificar que a maioria das medições permaneceram abaixo do limite de tolerância estabelecido pela legislação vigente. Mesmo estando abaixo do limite de tolerância é possível verificar que a empresa disponibiliza medidas de controle adicionais para atenuar ainda mais o ruído em que os colaboradores estão expostos.
Botelho; Luccia; Riva; Santos; Silva (2017)	Desvantagem auditiva psicossocial e fatores associados em trabalhadores do setor da construção em Mato Grosso, Brasil.	Estimar a prevalência e analisar os fatores associados ao handicap auditivo autorreferido por trabalhadores do setor da construção do estado de Mato Grosso, Brasil.	A prevalência do handicap auditivo entre os trabalhadores do setor da construção foi de 14,43% (n = 125). Foram referidas 311 queixas emocionais e sociais em função dos problemas de audição. O handicap auditivo foi associado com: faixa etária de 60 anos ou mais (RP = 1,94; IC95% 1,01 – 3,71); etilismo (RP = 1,94; IC95% 1,38 – 2,73); exposição direta a ruídos (RP = 1,75; IC95% 1,03 – 2,97); exposição à poeira (RP = 1,59; IC95% 1,13 – 2,24); não uso de abafador do tipo inserção (RP = 1,39; IC95% 1,00 – 1,93); e não

			uso de boné do tipo árabe (RP = 1,52; IC95% 1,09 – 2,13).
Dias; Dode; Xavier (2016)	O ruído na indústria da construção civil.	Descrever mecanismos de avaliação e controle do ruído no canteiro de obras da indústria da construção civil.	Durante as medições do ruído em campo os valores encontrados foram, para betoneira, 89,8 dB; para a Serra Circular, 102,88 dB. Os trabalhadores desta empresa ficaram expostos a esses níveis de ruído durante uma jornada de trabalho de 08 horas diárias. A serra circular avaliada neste estudo está submetida a valores de doses indesejáveis, sendo que o nível de atuação recomendado para as ações de controle estão acima do permitido pela NR-15, NR-09 e NHO-01. Assim, as tarefas executadas não atenderam às normativas, sendo insalubres.
Gregori (2017)	Análise de vibração ocupacional e de ruído na utilização de furadeiras na construção civil.	Analisar o nível máximo de ruído associado a cada operação de furos realizada para cada uma das furadeiras selecionadas, comparando aos valores das normas pertinentes.	Os níveis de ruído obtidos de cada operação de furo, se mostraram maiores em concreto com valores de 92,4 dB (A) mínimo, encontrado na F4 e a broca de $\phi$ 6mm a 106,3 dB (A) máximo, com F9 e a broca de $\phi$ 10mm, visualizados a tabela 16. Em madeiras (MDF) os níveis de ruído obtido foram 75,1 dB (A) mínimo, com F8 e a broca de $\phi$ 6mm a 85,5 dB (A) máximo, com F7 a broca $\phi$ 8mm encontrados na tabela 13.
Mahl (2019)	Avaliação dos efeitos dos níveis de ruído na saúde do trabalhador, resultados da utilização da serra circular.	Determinar se o nível de som emitido pela serra circular, atrelado ao tempo de exposição diária ao ruído causa danos à saúde do trabalhador.	A partir do resultado obtido (1,1767), temos um caso de risco para os funcionários do local analisado, onde 37 o uso de equipamento de proteção individual é primordial para manter a saúde auditiva do indivíduo que opera maquinários estudados nesse trabalho.
Mayer (2021)	Investigar a correlação da Variabilidade da Frequência Cardíaca e o Nível de Estresse em canteiro de obras da construção civil, sob a ação de ruídos.	Investigar a correlação da Variabilidade da Frequência Cardíaca e o Nível de Estresse em canteiro de obras	Inicialmente, esta variação de resultado sugere que a ocorrência de ruídos no canteiro de obra ocasionou uma alteração dos índices da VFC destas equipes de trabalhadores em particular. Efeitos agudos como o aumento da

		da construção civil, sob a ação de ruídos.	PA, alteração da FC e a liberação de hormônios relacionados ao estresse são consequências nocivas do ruído (BABISCH, 2011).
Mankredini (2018)	Análise dos níveis de ruído em uma obra de cravação e estacas na cidade de Ponta Grossa/PR.	Analisar os níveis de ruídos gerados por uma máquina de bate estacas em uma obra localizada na cidade de Ponta Grossa/PR.	Verifica-se em função destes dados que o ruído de impacto se encontra abaixo do limite do nível de ação, não precisando tomar medidas preventivas se considerarmos este tipo de ruído isoladamente. Entretanto, como devemos considerar os dois tipos de ruído em conjunto, tanto contínuo como de impacto, conclui-se que o nível de pressão sonora está acima do limite de exposição e é necessária a adoção imediata de medidas corretivas
Oliveira (2018)	Análise da geração de ruídos na execução de atividades em uma obra de construção civil.	Análise da geração de ruídos que estão expostos os trabalhadores de uma obra da indústria da construção civil.	De acordo com os resultados obtidos nas medições de dosimetria, verificou-se que as intensidades de ruídos durante a execução das sete atividades em que foram realizadas as medições, ficaram dentro da normalidade.
Rainho (2022)	Avaliação de ruído ocupacional e respectivas medidas de proteção no setor da construção civil.	O objetivo geral da presente dissertação consiste no estudo da exposição ao ruído ocupacional no setor da construção civil, de forma a identificar as tarefas que expõem os trabalhadores ao agente físico ruído, com vista ao lançamento de um contributo que atue na redução dos riscos que estão inerentes a essa exposição.	Com a aplicabilidade da metodologia elencada, foi possível depreender que existem outros trabalhadores em ambiente de obra que estão expostos a níveis de ruído elevados, mesmo sem utilizarem qualquer equipamento ruidoso na sua tarefa.

FONTE: Elaborada pelo autor

#### 4.1 EQUIPAMENTOS QUE MAIS GERAM RUÍDO

Segundo a pesquisa de Dias; Dode; Xavier (2016) que utilizaram como material de estudo duas ferramentas muito usadas na construção civil, betoneira e serra circular, afirmam que com relação a betoneira a forma como ela foi instalada, a potência, a capacidade volumétrica, o nível de carga (vazia, meia carga, cheia), o material trabalhado, manutenção, dentre outros fatores, fazem variar a produção de ruído. A poluição sonora é emitida pelo conjunto motor/redutor e pelos impactos dos componentes da parede da cuba de mistura. Para a betoneira, a sua emissão de ruído fica de 89,8 dB.

Já com relação a serra circular, as altas frequências variam quanto ao diâmetro e à velocidade de rotação do disco, à dimensão e às características dos dentes, ao material processado e ao desbalanceamento do disco e ao tipo de corte. O valor encontrado para serra circular na pesquisa de (Dias; Dode; Xavier, 2016) foi de 102,88 dB.

Segundo Mahl (2019), a serra circular é um equipamento de uso habitual de trabalho, e é utilizada por no máximo 4 horas diárias, o que causa preocupação, pois um ruído com amplitude de aproximadamente 96 dB possui permissividade máxima de 1 hora e 45 minutos para o ouvido do indivíduo que o recebe, como também constatou que o equipamento não emite o máximo ruído continuamente (durante todo o período de utilização).

De acordo, com a pesquisa de Manfredin (2018), na verificação dos níveis de pressão sonora do bate-estacas durante uma obra de cravação de estacas, verificou-se que a operação da máquina resulta em dois tipos de ruído, sendo um deles contínuo ou intermitente, e o outro de impacto, durante a operação da máquina a existência de três atividades que compõe um ciclo de trabalho, que são movimentação da máquina e içamento de estacas, que geram ruído contínuo, e cravação de estacas, que gera simultaneamente ruído contínuo e ruído de impacto, porém nela foi detectado para ruído contínuo obtivemos uma Dose de 2,81 (281%) com um Nível de Exposição Normalizado de 92,46 dB (A) utilizando a NR 15 como referência, para ruído de impacto, o nível de pressão sonora médio resultou em 116,7 dB (C).

Como os trabalhadores estavam utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI), esse impacto foi diminuído para 20%, reduzindo o nível de pressão sonora para 73,96 dB (A).

As figuras 9 e 10 mostram os equipamentos que de acordo com a presente pesquisa, apresentam maior frequência de ruído no ambiente da construção civil.

FIGURA 9- Bate-estacas



FONTE: Solofix; Pata-RJ

FIGURA 10 – Betoneira e Serra circulares, respectivamente.



FONTE: Imagens google

#### 4.2 TRABALHADORES MAIS EXPOSTOS AO RUIDO NA CONTRUÇÃO CIVIL

Os trabalhadores do setor da construção civil, encontram-se expostos a níveis de ruído elevados, que surgem em consequência da utilização e manuseamento de máquinas e ferramentas inerentes ao processo produtivo (Rainho, 2021). Rainho (2021) também destaca que para além dos operadores das máquinas, existem vários grupos de trabalhadores que não

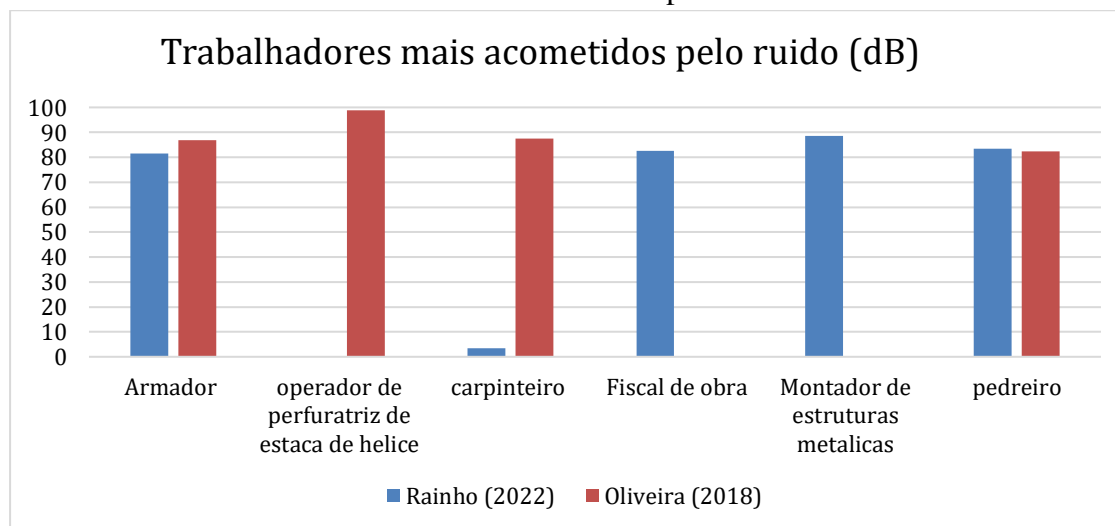


trabalham diretamente com a utilização e manuseio de máquinas, mas estão expostos a esses ruídos, que podem ser relatados como “ruídos periféricos”. Vale ressaltar que não só envolve a função que o trabalhador exerce como também envolve a máquina ou equipamento que opera.

Conforme a pesquisa de Oliveira (2018) onde o mesmo analisou sete profissionais que executavam atividades na construção civil, dentre os sete, os que mais se destacaram na exposição ao ruído foram: O armador que executa atividades de cortes, dobra e montagens de aço para estrutura de concreto, fica exposto a uma pressão sonora de 86,9 dB o que equivale a 1,9 dB acima do limite permitido; o carpinteiro manobra cortes de madeira e montagens de painéis e fica submetido a uma pressão sonora de 87,5 dB, já o operador de perfuratriz hélice continua o profissional executou estacas de fundação sua pressão sonora e de 98,8 dB, ou seja o trabalhador que mais se expõe ao ruído em toda sua jornada de trabalho.

No entanto, a pesquisa de Rainho (2021) relata a exposição ao ruído contínuo entre cinco trabalhadores durante uma jornada de 8h diárias. O fiscal de obra está exposto a 82,5 dB, o pedreiro está com 83,2 dB, o armador com 81,5 dB, e o montador de estruturas metálicas com 88,5 dB, ou seja, além de exceder o limite de tolerância permitido de 85 dB o montador de estruturas metálicas também ultrapassou o valor limite de exposição (VLE) permitido por lei de 87 dB, e os demais trabalhadores ultrapassaram o valor limite de ação inferior (VAI) permitido por lei de 80 dB. Logo abaixo na figura 11, está a quantidade de trabalhadores mais acometidos pelo ruído.

FIGURA 11- Número de trabalhadores acometidos pelo ruído



FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados de Rainho (2022) e Oliveira (2018)

#### 4.3 PROBLEMAS AUDITIVOS E EXTRA AUDITIVOS

O ruído é um risco bastante presente no ambiente da construção, pois a maioria dos equipamentos utilizados transmitem sons com frequências distintas durante toda jornada de trabalho, dessa forma pode afetar não os profissionais que trabalham diretamente com esses tipos de equipamentos e/ou máquinas, como também profissionais que estão presentes no mesmo ambiente onde a presença do ruído.

Esta exposição, quando não é controlada, pode levar a manifestações clínicas graves, que podem comprometer a saúde e a integridade física do trabalhador (Rainho, 2021). Ela também ressalta que a percepção individual do ruído depende das suas características, nomeadamente da intensidade, do espectro e da frequência com que ocorre.

Pesquisa feita por Mahll (2019) tendo como população de amostra os carpinteiros, destacou que grande parte dos indivíduos (43,33%) afirmou possuir dor de cabeça com frequência; distúrbio que dificulta a capacidade de adormecer totalizou 20% da amostra, já sobre acordar durante a noite, despertando com sons de menor amplitude (sono leve), foi um total de 50%. Com relação ao sistema circulatório, foi questionado aos entrevistados a existência de hipertensão (pressão alta) e 20% dos indivíduos mencionaram obter esse sintoma. Com relação a dor muscular e estresse 50% dos entrevistados alegaram sofrer de ambos os sintomas.

Já segundo a pesquisa de Mayer (2021) para o índice de estresse por equipes de trabalho, notou que a função de encarregado ou de líder como nas equipes de pintura, pedreiros e gesso tiveram seus indicadores de estresse no valor de 5,0, 3,8 e 2,9 nessa ordem, mostrando estresse grave, pois para níveis de estresse os valores acima de 2,5 são considerados como indicador de estresse expressivo.

Vale destacar que altos níveis de ruído também podem causar aumento na variação da frequência cardíaca (VFC), como destacado na pesquisa de Mayer (2021) onde percebeu-se claramente a diminuição do tempo de intervalo dos batimentos cardíacos com a ocorrência dos ruídos e uma intensificação da atividade do Sistema Nervoso Simpático (SNS). O mesmo destaca que de maneira pragmática, pode-se admitir que a investigação da correlação da Variabilidade da Frequência Cardíaca e o nível de estresse, sinalizou que quanto maior foram os níveis de estresse gerado pelo ruído no canteiro de obra, maior foi a alteração fisiológica sofrida pelos funcionários da construção civil.

Com relação a sintomas do “zumbido” sensação de som similar a um apito, mesmo sem a presença de sons externos no ambiente, Mahl (2019) relata que 50% dos carpinteiros entrevistados alegam sofrer com frequência com esse sintoma. Segundo Ganime *et al* (2010) pode ser um sinal ligado diretamente a perda auditiva. Os sintomas acima apresentados, principalmente “zumbido” são alguns dos principais sintomas do desenvolvimento do PAIR.

Segundo a pesquisa da Botelho *et al.* (2017) sobre handicap auditivo que segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), handicap auditivo se refere ao envolvimento nas situações de vida e demonstra a adaptação do indivíduo ao meio como resultado da perda auditiva e da incapacidade.

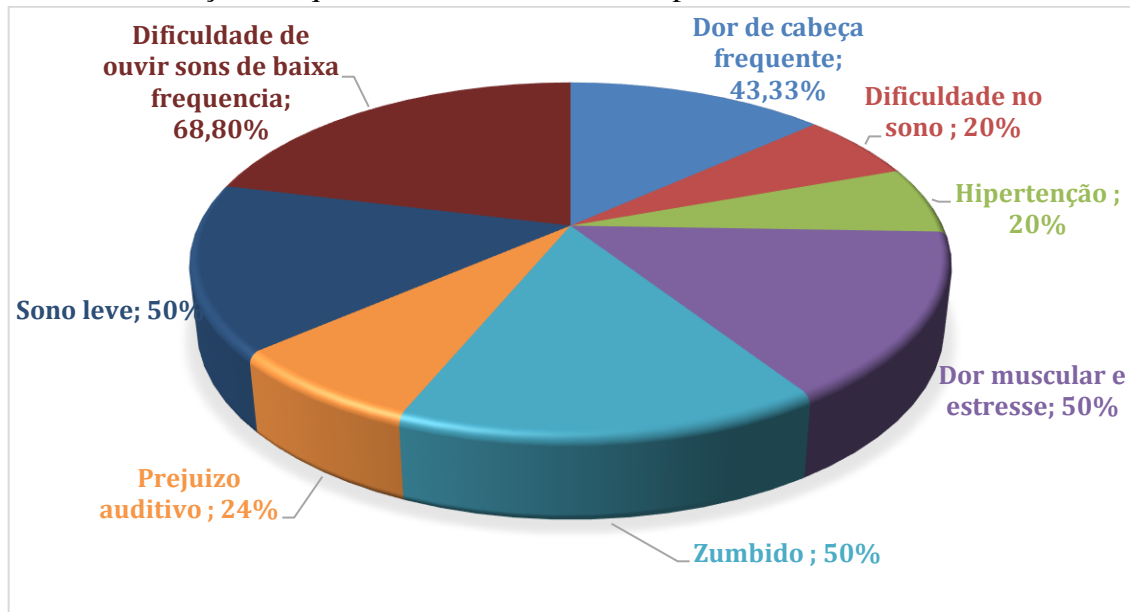
Na investigação, Botelho *et al.* (2017) destacam que dos trabalhadores analisados, reportaram 311 queixas psicossociais relacionadas a problemas auditivos adquiridos em função do trabalho, com relação a aspectos emocionais 24% dos participantes relataram sentir-se prejudicado em função do problema auditivo, já para o aspecto social, as queixas mais prevalentes foram: ter dificuldade para ouvir alguém sussurrando (50,40%); frequentar menos a igreja (18,40%); e ter dificuldade para ouvir televisão ou rádio (18,40%).

Diversos tipos de dificuldade emocional e social decorrentes do problema auditivo, dentre os quais: situações de constrangimento; frustração; dificuldade para ouvir fala em fraca intensidade (sussurro); e isolamento social. Segundo Alves *et al* (2012) destaca que o trabalhador com handicap auditivo tem mais dificuldade para compreender regras, rotinas e obrigações, o que pode aumentar o risco de acidentes de trabalho.

Na presente pesquisa, pedreiros, encanadores e profissionais diretamente expostos aos riscos ocupacionais para a audição tiveram maiores prevalências de handicap auditivo se comparados aos demais trabalhadores.

Dessa forma, fica evidente as mudanças causadas pela exposição ao ruído excessivo, levando ao trabalhador desenvolvimento tanto de problemas extra auditivo como estresse, dores de cabeça e aumento da VFC, como também problemas auditivos. No caso citado anteriormente, presença de “zumbidos”. A exposição ao ruído não se limita somente a deteriorar a audição do trabalhador, pode também despoletar acidentes, pois interfere com a comunicação em ambiente ocupacional (OSHA, 2005). Dessa forma, a seguir na figura 12 serão apresentadas as reclamações mais frequentes por esses trabalhadores.

FIGURA 12- Reclamações frequentes dos trabalhadores expostos ao ruído



FONTE: Elaborado pelo autor com bases nos artigos usados para pesquisa

#### 4.4 MEDIDAS DE CONTROLE DO RUÍDO

Conforme Luccia et al. (2017), faz-se necessária a efetiva implementação de políticas públicas para a promoção e prevenção da perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora e a conservação da saúde auditiva dos trabalhadores do setor da construção.

Portanto, Oliveira (2018) destaca que além da criação de um programa de conversação auditiva, que poderia ser facilmente implementado pela CIPA, e monitorada através de medições periódicas, outra grande medida de grande relevância seria a diminuição do tempo de exposição destes trabalhadores a fonte de ruído.

Benutto e Ragazine (2016) reforçam que a redução do ruído quer na fonte quer após emissão, deve constituir uma das principais prioridades dos programas de gestão do ruído e incidir na concepção e na manutenção quer do equipamento quer das instalações.

Dessa forma, Dias, Dode e Xavier (2016) enfatizam que as medidas de controle do ruído podem ser consideradas basicamente de três maneiras distintas: na fonte, na trajetória e no homem. As medidas na fonte e na trajetória deverão ser prioritárias quando viáveis tecnicamente.

Rainho (2022) destaca que sempre que não for viável do ponto de vista técnico e financeiro, atuar de forma imediata com recurso à implementação de medidas de engenharia para a redução do ruído na fonte, devem ser tomadas diligências de forma a implementar as medidas necessárias nas obras seguintes. As medidas de controle na fonte podem amenizar ou até mesmo eliminar o ruído ocupacional, protegendo o trabalhador.

Ainda de acordo com Rainho (2022) após implementação das medidas de engenharia e organizacionais, deverão ser colocados à disposição dos trabalhadores protetores auditivos, para serem utilizados nas tarefas e locais, em que não foi possível reduzir os níveis de ruído com recurso a medidas de engenharia ou organizacionais.

Portanto, o uso de EPIs como protetor auricular modelo *Plug* e modelo *Concha*, treinamentos semestrais abordando a importância do uso adequado dos equipamentos de proteção, e a rotatividade de funcionários no manuseio dos equipamentos diminuindo o tempo de exposição ao ruído. Dias; Dode; Xavier (2016), podem proteger o trabalhador dos impactos extra auditivos e auditivos causados pela longa exposição a ambientes ruidosos.

Por fim, Rainho (2022) sublinha que deverão ser colocados à disposição dos trabalhadores protetores auditivos, para serem utilizados nas tarefas e locais, em que não foi possível reduzir os níveis de ruído com recurso a medidas de engenharia ou organizacionais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do setor da construção civil ser um dos responsáveis pelo desenvolvimento da economia e por gerar grandes oportunidades de emprego, ele também pode oferecer riscos tanto a integridade física como a saúde dos trabalhadores, dessa maneira, a presente pesquisa identifica que o um dos riscos frequentes nesse tipo de ambiente é o ruído ocupacional, pois podemos observar que as máquinas e equipamentos utilizados na execução das atividades, na grande maioria são grandes geradores de ruído, as maquinas que mais agravam esse ambiente de trabalho são: serra circular, bate-estacas e betoneira.

A prolongada exposição a esse agente físico tem como consequências danos auditivos e extra auditivos, causando aos trabalhados dificuldades em exercer suas funções corretamente e até mesmo prejuízos no seu cotidiano, tanto fora como dentro da empresa, uma vez que, a pesquisa destaca os frequentes sintomas apresentados, como: dor de cabeça, falta de sono, estresse, zumbidos e até mesmo dificuldade de ouvir sons com baixas frequências.

Levando em consideração os agravos provocados aos profissionais, se faz necessária o desenvolvimento de medidas de controle, buscando eliminar tal risco, ou amenizá-lo ao máximo. As medidas administrativas têm um papel importante, pois procurar eliminar o risco diretamente na fonte, mas vale destacar que os equipamentos de proteção individual têm um papel crucial, principalmente durante sua jornada de trabalho fazendo com que sejam amenizados os possíveis danos, em que garante aos trabalhadores boas condições de trabalho e uma vida de certa forma segura.

Nesse sentido, espera-se que essa pesquisa possa orientar os demais sobre a importância de uma ambiente de trabalho seguro, e buscando manter a qualidade de vida dos profissionais que atuam nesse setor, promovendo também um olhar de conscientização, pois como já dizia o filosofo Karl Marx “O trabalho é uma dimensão ineliminável da vida humana, isto é, uma dimensão ontológica fundamental, pois, por meio dele, o homem cria, livre e conscientemente”, e é nada mais que obrigação, que seja promovido um ambiente ocupacional saudável e que preze pela saúde dos indivíduos.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, P. A. **Carga da perda auditiva induzida por ruído: gênero e área geográfica** [Trabalho de Conclusão de Curso]. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2018 Jul 6 [citado em 2022 fev 14]. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/26325>.

ANAMT, **Associação Nacional de Medicina do Trabalho**, <https://www.anamt.org.br/portal/2017/03/13/anamt-divulga-primeira-recomendacao-de-2017/>

ALVES A. S.; FIORINI A. C. **A autopercepção do handicap auditivo em trabalhadores de uma indústria têxtil. Distúrb comum**, 2012 Dec.; 24(3): 337-49)

APSEI **Associação Portuguesa de Segurança**, 2022 <https://www.apsei.org.pt/areas-de-atuacao/seguranca-no-trabalho/o-ruído-no-local-de-trabalho>.

AREZES, P. (2002). **Percepção do Risco de Exposição Ocupacional ao Ruído** [Tese de Doutorado, Universidade do Minho].

ASTETE, M. G. W.; KITAMURA, S. **Manual prático de avaliação do barulho industrial**. São Paulo: Fundacentro, 1978. 119p, citado na revista global eletrônica de enfermagem, 2010.

BATE ESTACAS, 2018, imagem disponível em: <https://www.solofix.com.br/wp-content/uploads/2018/12g>

BARCELOS, G; PIRES, J.C. **Segurança do trabalho: insalubridade na construção civil**. Engenharia Civil-Pedra Branca, 2018.

BATELHO, C.; LUCCIA, G.C.P.; RIVA, D.R.D.; SANTOS, A. C. M.; SILVA, A.M.C. **Desvantagem auditiva psicossocial e fatores associados em trabalhadores do setor da construção em Mato Grosso, Brasil**. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 20, p. 501-513, 2017.

BENUTTO, L. RAGAZINI, R. **Impacto do ruído na indústria da construção civil**,2016. oswaldocruz.br:  
[https://oswaldocruz.br/revista\\_academica/content/pdf/Edicao\\_23\\_RENAN\\_RAGAZINI.pdf](https://oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Edicao_23_RENAN_RAGAZINI.pdf)

BETONEIRA 220V, 400ml. Imagem Disponível em:[https://cdn.leroymerlin.com.br/products/betoneira\\_400l\\_prime\\_motor\\_monof\\_220v\\_menegotti\\_90432104\\_09b7\\_600x600.jpg](https://cdn.leroymerlin.com.br/products/betoneira_400l_prime_motor_monof_220v_menegotti_90432104_09b7_600x600.jpg).

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.

COUTO H. A.; SANTINO E. **Audiometrias ocupacionais: Guia prático**. Belo Horizonte: Ergo Editora; 1995. p. 116. Citado na revista global eletrônica de enfermagem, 2010.

CUNHA, A. P.; CÔRTEZ, D. A.; FERREIRA, G. R. **Perda auditiva induzida pelo ruído ocupacional**. Humanidades e Tecnologia (FINOM), Minas Gerais, v. 1, n. 16, p. 507-521, abr. 2019.

DANTAS, M. T. A. **Conceitos de saúde em discursos contemporâneos de referência científica**. Scielo Brasil 2002.

DIAS, A. K. G.; XAVIER, M. S.; DODE, A. C. **O ruído na indústria da construção civil** DOI:<http://dx.doi.org/10.15601/2359-5302/ptr.v2n1p56-71>. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais file:///C:/Users/thaya/Downloads/p+ARTIGO+6243+-+2022-05-23.pdf.

DIAS, A. K. G.; XAVIER, M. S.; DODE, C. A. **O ruído na indústria da construção civil** - Revista Petra, 2016 - metodista.br

FACCHIN, R.; DUARTE, E. P. **Riscos à saúde do trabalhador em um ambiente de construção civil**- Seminário de Iniciação, 2021 - portalperiodicos.unoesc.edu.br (2021).

FARIA, A. C. De.; NOBREGA, M. De. J. R. Da. **Ruído ocupacional na construção civil**- Projectus, 2017 - apl.unisuam.edu.br.

FERREIRA, R. C.; et al. Análise de ruído na atividade de operação de “Bate-estacas” na Construção civil, 2011

FUSCO S. L. **Práticas de redução do ruído industrial**: curso apostilado. Belo Horizonte: ECOS. 1981. citado na revista eletrônica de enfermagem, 2010.

GANIME, J. F.; ALMEIDA, D. S. L.; ROBAZZI, M. L do C. C.; VALENZUELA S. S.; FALEIRO, S. A. **O ruído como um dos riscos ocupacionais: uma revisão de literatura o ruído como perigo ocupacional**. Revista eletrônica de enfermagem, 2010, acesso em: [https://scielo.isciii.es/pdf/eg/n19/pt\\_revision1.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/eg/n19/pt_revision1.pdf).

GUERRA, M. R.; LOURENÇO, P. M. C.; BUSTAMANTE-TEIXEIRA, M. T.; ALVES, M. J. M. **Prevalência de perda auditiva induzida por ruído em empresa metalúrgica**. Rev. Saúde Pública [periódico na Internet]. 2005 abr. [citado 2008 ago. 31]; 39(2): 238-244. Disponível em: <http://www.scielo.br>.

GRIEP, R. P.; GADOTTI, G. I.; FRANCHINI, D.; FRANZ, L. A.; FIRMINO, L. Q.; BRODT, V. B. Em **Relação dose-resposta para o ruído nas ruas centrais de Pelotas**, Brasil. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v.12, n.9, p.204-215, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.009.0016>  
<https://www.anamt.org.br/portal/2018/10/08/alerta-ao-ruído-ponto-de-atenção-com-a-saúde-do-trabalhador/>.

GREGORI, J. M. M. H. et al. **Análise da vibração ocupacional e de ruído na utilização de furadeiras na construção civil**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.



KWON, N.; PARK, M.; LEE, H-S.; AHN, J, (2017). **Modelo de previsão de ruído de construção baseado em raciocínio baseado em casos na fase de pré-construção. Revista de Engenharia e Gestão da Construção** t, 143(6). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001291](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001291).

LOPES; MUNHOZ; BOZZA. **Audiometria tonal liminar, logo audiometria e medidas de emitância acústica**, 2015 [https://www.fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2020/09/CFFa\\_Manual\\_Audiologia-1.pdf](https://www.fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2020/09/CFFa_Manual_Audiologia-1.pdf).

MAIA, P. A. **O ruído nas obras da construção civil e o risco de surdez ocupacional. São Paulo: Fundacentro: 2001.**

MAHL, L. G dos R. **Avaliação dos efeitos dos níveis de ruído na saúde do trabalhador, resultantes da utilização de serra circular.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MANFREDINI, R. A. A. **Análise dos níveis de ruído em uma obra de cravação de estacas na cidade de Ponta Grossa/PR.** 2018.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. (2017) **Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Atlas**

MAYER, S. L. H et al. **Investigação da correlação da variabilidade da frequência cardíaca e o nível de estresse em canteiro de obras da construção civil, sob a ação de ruídos.** 2021. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MENDES, R. **Patologia do trabalho.** Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

MESQUITA, T.R de.; MEDEIROS M. P. H de. **Perfil audiométrico de trabalhadores do distrito industrial de Maracanaú - CE.** Rev. soc. bras. fonoaudiol. [periódico na Internet]. 2007 Set [citado 2008 Ago 31]; 12(3): 233-239. Disponível em: <http://www.scielo.br>.

MIGUEL, A.S. **Manual de Higiene e Segurança do Trabalho - Capítulo 9.** Porto Editora. Porto. (2014)

OLIVEIRA, R. G. **Análise da geração de ruído na execução de atividades em uma obra de construção civil-Curitiba**, 2018- [repositorio.utfpr.edu.br http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/17599](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/17599).

OSHA. (2015). **Uma introdução ao ruído no trabalho.** Preventivo, 1999. <http://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/56>

RAINHO, M.P.H. **Avaliação de ruído ocupacional e respectivas medidas de proteção no setor da construção civil.**2022 <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/145177/2/590944.pdf>

RIBEIRO, A. M. D.; CÂMARA, V. de. M. **Perda auditiva neurossensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora em trabalhadores de manutenção de aeronaves de asas rotativas.** Cad. Saúde Pública [periódico na Internet]. 2006 jun. [citado 2008 ago. 31]; 22(6): 1217-1224. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>.

ROCHA, R.; PORTO, M.; MORELLI, M. Y. G.; MAESTÁ, N.; WAIB, P. H.; BURINI, R. C. **Efeito de estresse ambiental sobre a pressão arterial de trabalhadores.** Rev. Saúde Pública [periódico na Internet]. 2002 Out [citado 2008 ago. 31]; 36(5): 568-575. Disponível em: <http://www.scielo.br>

RUIZ, C. De A. Manual de Consenso – **O Estudo do Ruído. Grupo de Saúde Ocupacional de Jundiaí**, 2009.

RODRIGUES, M. A. G.; DEZAN, A. A.; MARCHIORI, L. L. De M. **Eficácia da escolha do protetor auditivo pequeno, médio e grande em programa de conservação auditiva.** Rev. CEFAC [periódico na Internet]. 2006 Dez [citado 2008 ago. 31]; 8(4): 543-547. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>.

SEIDMAN, M. D.; STANDRING, R. T. **Ruído e qualidade de vida.** Int. J Environ Res Saúde Pública 2010; 7:3730-8 <https://segurancatemfuturo.com.br/index.php/2021/09/27/ruído-no-trabalho>

SERRA CIRCULAR Bosch GKS 65 GCE, com potência de 1.800 Serra circular <https://www.google.com/urH>


SUN, R.; SHANG, W.; CAO, Y. L. Y. (2021). **Um modelo de risco e nomograma para perda auditiva de alta frequência em trabalhadores expostos ao ruído.** BMC Saúde Pública, 21(1), páginas 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10730-y>.

TELES, R. De M.; MEDEIROS, M. P. Perfil **audiométrico de trabalhadores do distrito industrial de Maracanaú - CE.** Rev. soc. bras. fonoaudióloga. [periódico na Internet]. 2007 Set [citado 2008 ago. 31]; 12(3): 233-239. Disponível em: <http://www.scielo.br>.

TRATAMENTO ACÚSTICO EM CASA DE MÁQUINAS PREÇO NA ÁGUA FUNDA <http://www.acusticoisolamento.com.br/imagens/tratamento-acustico-em-casa-de-maquinas-preco>.

THAI, T.; KUČERA, P.; BERNATZIK, A. (2021). **Poluição sonora e suas correlações com perda auditiva induzida por ruído ocupacional em fábricas de cimento no Vietnã.** *Jornal Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública*, 18(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph18084229>.

YAZIGI, W. **A Técnica de Edificar**. 2013. 12ª Edição. Editora Pini, São Paulo, 2013.

	<b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA</b>
	Campus Patos - Código INEP: 25281925
	Br 110, S/N, Alto da Tubiba, CEP 58700-000, Patos (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0006-80 - Telefone: None

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### Versão final do tcc com fecha catalogafica

<b>Assunto:</b>	Versão final do tcc com fecha catalogafica
<b>Assinado por:</b>	Thayane Carvalho
<b>Tipo do Documento:</b>	Ficha
<b>Situação:</b>	Finalizado
<b>Nível de Acesso:</b>	Ostensivo (Público)
<b>Tipo do Conferência:</b>	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Thayane Nayára Silva Carvalho, ALUNO (202026010017) DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA NO TRABALHO - PATOS, em 04/02/2024 17:45:14.

Este documento foi armazenado no SUAP em 01/03/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1099310

Código de Autenticação: 1fc1d34105

