**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR - MG**

**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**KAROLINE SANTOS CHIESA**

**EXPOSIÇÃO AO RUÍDO OCUPACIONAL EM FRENTISTAS DE UM POSTO DE COMBUSTÍVEL DA CIDADE DE IGUATAMA-MG**

**FORMIGA – MG**

**2017**

KAROLINE SANTOS CHIESA

EXPOSIÇÃO AO RUÍDO OCUPACIONAL EM FRENTISTAS DE UM POSTO DE COMBUSTÍVEL DA CIDADE DE IGUATAMA-MG

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do UNIFOR- MG, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientador: Prof. Dr. Ronan Sousa Sales

FORMIGA – MG

 2017

KAROLINE SANTOS CHIESA

EXPOSIÇÃO AO RUÍDO OCUPACIONAL EM FRENTISTAS DE UM POSTO DE COMBUSTÍVEL DA CIDADE DE IGUATAMA-MG

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do UNIFOR- MG, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientador: Prof. Dr. Ronan Sousa Sales

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ronan Souza Sales

Orientador

Prof. Anísio Claúdio Rios Fonseca

Examinador

Prof. Eng. Esp. Alexandre Dezem Bertozzi

Examinador

Formiga, 29 de novembro de 2017.

“A tua palavra é lâmpada que ilumina os meus passos e luz que clareia meu caminho”. Salmos: 119:105.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** por suas bênçãos em minha vida, foi com uma fé inabalável que venci cada obstáculo dessa jornada.

Agradeço ao meu orientador, professor **Dr. Ronan Souza Sales** por me auxiliar na realização desse trabalho por meio de ensinamentos, correções, empréstimo dos equipamentos e principalmente pela paciência e apoio, muito obrigada.

Agradeço também a minha companheira de iniciação **Danielle** pois me apoiou em muitos momentos e me deu suporte sempre que precisei, só tenho a te agradecer por tudo.

Agradeço a **minha família** que sempre esteve ao meu lado, fazendo orações e apoiando todas as minhas decisões. Em especial aos **meus pais** por serem o meu suporte, minha base, por toda educação que me deram e por nunca deixarem de acreditar em mim. Eu amo vocês!

**RESUMO**

A exposição a altos níveis de ruído estabelece um grande fator de risco para os trabalhadores, prejudicando a sua saúde física, psicológica e consequentemente a sua segurança. Nesse contexto, deve-se haver o cuidado na criação dos ambientes de trabalho que ofereçam condições para que o trabalhador se sinta confortável e possa se adaptar ao ambiente. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o nível de ruído ao qual estão expostos os frentistas de um posto de combustível, através da quantificação da dose de ruído. A partir dos dados analisados no posto de combustível, observou-se pelas análises que os níveis de ruído não ultrapassaram o limite de tolerância estabelecido pela legislação, porém houve uma situação em que, de acordo com a legislação, devem ser adotadas medidas de controle afim de preservar a saúde dos trabalhadores.

**Palavras-chave:** Ruído laboral, Doenças ocupacionais, Segurança do trabalho.

**ABSTRACT**

The exposure to high noise levels establishes a major risk fator for workers, causing damage to their Physical health, psychological and safety. In this context care must be taken in the creation of work environments that offer conditions for the woker to feels comfortable and can adapt to the environment. The present work looks fot to evaluate the noise level to which the fuel station attendant are exposed, through the quantification of the noise dose. From the data analyzed at the fuel station it was abserved that in all analyzes the noise levels did not exceed the limit established by the legislation, but there was a situation in wich according to the law control measures should be adopted to preserve workers` health.

**Keywords:** Labour noise, Occupational diseases, Work Safety.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

[Figura 1 - Escala em decibel e Pascal 18](#_Toc499039080)

[Figura 2- Posto de Combustível 25](#_Toc499039081)

[Figura 3 - Posicionamento do microfone no frentista 27](file:///C%3A%5CUsers%5CAndr%C3%A9%5CDownloads%5CTCC%2018-11.docx#_Toc499039082)

[Figura 4 - Dosímetro utilizado para as medições 28](#_Toc499039083)

**LISTA DE GRÁFICOS**

[Gráfico 1 – Exposição dos níveis de ruído no primeiro dia matutino 31](file:///C%3A%5CUsers%5CAndr%C3%A9%5CDownloads%5CTCC%2018-11.docx#_Toc499041126)

[Gráfico 2 – Exposição dos níveis de ruído no primeiro dia vespertino 33](file:///C%3A%5CUsers%5CAndr%C3%A9%5CDownloads%5CTCC%2018-11.docx#_Toc499041127)

[Gráfico 3 - Exposição dos níveis de ruído no primeiro dia noturno 34](file:///C%3A%5CUsers%5CAndr%C3%A9%5CDownloads%5CTCC%2018-11.docx#_Toc499041128)

[Gráfico 4 - Exposição dos níveis de ruído do segundo dia matutino 36](file:///C%3A%5CUsers%5CAndr%C3%A9%5CDownloads%5CTCC%2018-11.docx#_Toc499041129)

[Gráfico 5 - Exposição dos níveis de ruído do segundo dia vespertino 37](file:///C%3A%5CUsers%5CAndr%C3%A9%5CDownloads%5CTCC%2018-11.docx#_Toc499041130)

[Gráfico 6 - Exposição dos níveis de ruído segundo dia noturno 38](file:///C%3A%5CUsers%5CAndr%C3%A9%5CDownloads%5CTCC%2018-11.docx#_Toc499041131)

**LISTA DE TABELAS**

[Tabela 1 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente 21](#_Toc499041164)

[Tabela 2 - Valores dB (A) de conforto acústico 24](#_Toc499041165)

[Tabela 3 – Parâmetros de avalição obtidos pelo dosímetro no primeiro dia matutino 31](#_Toc499041166)

[Tabela 4– Parâmetros de avalição realizados pelo dosímetro no primeiro dia vespertino 32](#_Toc499041167)

[Tabela 5– Parâmetros de avalição realizados pelo dosímetro no primeiro dia noturno 34](#_Toc499041168)

[Tabela 6 - Parâmetros de avalição realizados pelo dosímetro no segundo dia matutino 35](#_Toc499041169)

[Tabela 7 – Parâmetros de avalição realizados pelo dosímetro no segundo dia vespertino 36](#_Toc499041170)

[Tabela 8 - Parâmetros de avalição realizados pelo dosímetro no segundo dia matutino 38](#_Toc499041171)

**SUMÁRIO**

[**1. INTRODUÇÃO 11**](#_Toc499058569)

[**2. OBJETIVOS 12**](#_Toc499058570)

[**2.1. Objetivo Geral 12**](#_Toc499058571)

[**2.2. Objetivos Específicos 12**](#_Toc499058572)

[**3. REFERENCIAL TEÓRICO 13**](#_Toc499058573)

[**3.1. Ruído 13**](#_Toc499058574)

[**3.2. Poluição Sonora 15**](#_Toc499058575)

[**3.3. Ruído Ocupacional 16**](#_Toc499058576)

[**3.4. Ruído Ambiental 17**](#_Toc499058577)

[**3.5. Quantificação do ruído 17**](#_Toc499058578)

[**3.6. Legislação Vigente 19**](#_Toc499058579)

[**3.6.1. Conforto ambiental 23**](#_Toc499058580)

[**4. MATERIAL E MÉTODOS 25**](#_Toc499058581)

[**4.1. Local do estudo 25**](#_Toc499058582)

[**4.2. Escolha da amostra 25**](#_Toc499058583)

[**4.3. Método de coleta de dados 26**](#_Toc499058584)

[**4.4. Método de análise 27**](#_Toc499058585)

[**5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 30**](#_Toc499058586)

[**6. CONCLUSÃO 40**](#_Toc499058587)

[**REFERÊNCIAS 41**](#_Toc499058588)

# INTRODUÇÃO

As atividades laborais submetem os trabalhadores a condições que podem prejudicar sua saúde física e mental, riscos estes que devem ser minimizados ou neutralizados. Posto que a improvidência não está de acordo com a segurança do trabalho.

A segurança do trabalho tem o objetivo de evitar qualquer dano ao trabalhador, poupá-los das doenças ocupacionais e acidentes. Tendo em vista normas e leis que submetem as empresas a fiscalização para a segurança.

Um dos principais danos à saúde do trabalhador é a perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR), sendo esta uma das maiores queixas dentro das doenças ocupacionais, estando diretamente associada ao ruído a causa de diversos danos, não só a surdez. Uma vez que há danificação no aparelho auditivo, não há como reverter as perdas. Com o comprometimento da audição, tem-se a facilitação de outros acidentes de trabalho e também o comprometimento físico e psicológico.

Com isso, deve-se ser obter a criação de ambientes onde as condições de trabalho sejam confortáveis ao homem. Assim sendo, este trabalho tem como objetivo avaliar os níveis de ruído aos quais os funcionários de um posto de combustíveis estão expostos diariamente e, se necessário, sugerir medidas que adequem um melhor ambiente de trabalho a eles.

# OBJETIVOS

##  2.1. Objetivo Geral

Avaliar a exposição ao ruído ocupacional em frentistas de um posto de combustível e compará-la com a legislação vigente no país.

##  2.2. Objetivos Específicos

* Identificar a intensidade de exposição ao ruído;
* Determinar o nível médio do ruído ao qual estão expostos os frentistas;
* Quantificar a dose de ruído a qual está submetido o trabalhador;
* Comparar esta dose com a legislação vigente no país.

# REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Brasil (2013), posto de revenda de combustível é considerado um estabelecimento localizado em terra firme que revende, combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, e abastece tanque de consumo dos veículos automotores terrestres.

 Segundo Vasconcellos et al. (2014) o ambiente de trabalho cotidiano dos empregados dos postos de combustíveis é notadamente um ambiente insalubre, pois expõe os trabalhadores tanto a riscos químicos quanto a riscos físicos.

A definição sobre estes riscos pode ser compreendida na Norma regulamentadora 9.

Conforme Brasil (1995) através da Norma Regulamentadora 9 (NR 09), os riscos físicos são as diversas formas de energia que podem estar expostas aos trabalhadores, tais como: ruído, calor radiante, umidade, frio, pressões anormais, radiações ionizantes e não ionizantes, vibrações, assim como infrassom e ultrassom.

Como cita Giannini (2012), o ser humano está de forma contínua recebendo informações sonoras. Pode-se considerar todos os sons como ruídos, mas a sua classificação é subjetiva, destacando o fato de ser ou não desejável.

Segundo Skalee[[1]](#footnote-1) (2014 apud UNTERLEIDER et al., 2008) a diminuição lenta da audição pode ser decorrente da exposição contínua a elevados níveis de pressão sonora, caracterizada perda auditiva induzida por ruído (PAIR) – doença pertinente ao trabalho, comum em países industrializados e se destaca como um dos principais agravos na saúde do trabalhador, proveniente principalmente em seu local de trabalho.

##  3.1. Ruído

Visando a qualidade de vida, nas últimas décadas tem-se aumentado a preocupação com o conforto e bem-estar às pessoas, servindo de solução para inúmeras doenças (KLOCK, 2017).

O termo segurança do trabalho pode ser entendido como um conjunto de medidas que visam minimizar os acidentes de trabalho, protegendo o trabalhador (OLIVEIRA, 2016).

Como cita Montelo (2011), a segurança, a higiene e a saúde no trabalho devem estar ligadas a todos os meios de atividades, entre eles, o trabalho informal, que se tem o objetivo de precaver os acidentes de trabalho, proteger a saúde e a integridade do trabalhador, por meio de monitoramento ou eliminação dos riscos ambientais e utilizando as normas de segurança para a proteção do trabalhador.

 O Anuário Estatístico da Previdência Social (2016), define-se que acidente do trabalho aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, permanente ou temporária, que cause a morte, a perda ou a redução da capacidade para o trabalho.

De acordo com Macedo (2012), registra-se que o trabalho pode ser uma das maiores fontes de risco, isto porque o trabalhador passa a maior parte da vida no ambiente laboral.

Rodrigues (2010), cita que os riscos ocupacionais ocorrem devido às condições precárias do ambiente ou do processo operacional das diversas atividades profissionais. As condições ambientais do trabalho são capazes de afetar a saúde, a segurança e o bem-estar do trabalhador e podem causar doenças profissionais ou do trabalho, ou ocupacionais.

Segundo Lopes (2009), no ambiente de trabalho a condição de saúde auditiva tem sido preocupante, gerando assim muitos estudos como os níveis de ruído que cada pessoa está exposta, provocando danos irreversíveis e que atrapalham em sua qualidade de vida.

Macedo (2012), relata que além da perda auditiva característica, o ruído pode ser considerado um grande causador de doenças. Essas patologias afetam o trabalhador de diversas formas, causando stress, depressão, entre outros, chegando a gerar danos também no sistema cardiovascular.

A excessiva exposição a fontes de ruído pode originar consequências psicológicas e físicas que podem nem sempre ser reversíveis, incluindo perdas auditivas permanentes (SILVA et al., 2014).

Devido à preocupação com os trabalhadores, criou-se a Consolidação das Leis trabalhistas (CLT), no qual também é compreendido no Ministério da Saúde (BRASIL, 2006, pg. 23.):

Em 1966, por meio da Lei nº 5.161, foi criada a Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho (Fundacentro), hoje Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho (Fundacentro), para realizar estudos e pesquisas em segurança, higiene, meio ambiente e medicina do trabalho, inclusive para capacitação técnica de empregados e empregadores (BRASIL, 2006, pg. 23.)

Tendo por objetivo estabelecer critérios e procedimentos para a avaliação da exposição ocupacional ao ruído, que implique risco potencial de surdez ocupacional, a Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO), lançou a Norma de Higiene Ocupacional 01 (NHO 01) em 2001.

Esta Norma aplica-se à exposição ocupacional ao ruído contínuo ou intermitente e ao ruído de impacto, em quaisquer situações de trabalho.

Para a Norma, a avaliação da exposição ocupacional ao ruído contínuo ou intermitente deve ser feita por meio da determinação da dose diária de ruído ou do nível de exposição.

Segundo a NHO 01, a avaliação da dose de ruído deve ser realizada utilizando-se medidores integradores de uso pessoal (dosímetros), fixados no trabalhador, dentro de sua zona auditiva.

##  3.2. Poluição Sonora

Guida (2010), demostra que em virtude do avanço tecnológico, a poluição que mais está sendo difundida atualmente é a sonora, sendo que todos estão sujeitos à exposição a sons potencialmente nocivos à saúde.

 O ruído como poluente pode causar sérios danos à saúde direta, como sonolência ou danos auditivos e em longo prazo, transtornos mentais, desordem mental. Os efeitos de longa duração para a saúde são muito perigosos, mas ainda não são claros devido ao número e complexidade de fatores influentes. Os efeitos do ruído ambiental não podem ser relacionados apenas ao estado psicológico e ao distúrbio do sono, mas a doenças graves, como aumentar a pressão arterial, aumentar o estresse e assim por diante (INOVIC, 2014).

Segundo Marques (2015), a poluição sonora é a alteração do meio ambiente ocasionada por tipos de ruídos, que podem, sobretudo, diminuir a capacidade auditiva e causar problemas psíquicos. Com isso, havendo transferência de energia.

Os ruídos no ambiente causam efeitos que são mais propícios a resultar em danos físico ao homem, como a surdez, porém só ocorre em casos extremos de intensidade e tempo de exposição. Entretanto, os agravos psicológicos não são menos importantes, pois impactam na qualidade de vida da população, e no ambiental urbano (NEUMANN, 2014).

 Considerando que a perda auditiva é irreversível e progressiva, é fundamental que os efeitos do ruído sejam evitados com a eliminação ou redução da exposição, utilizando-se do equipamento de proteção individual para proteção auditiva (CATTABRIGA, 2014).

##  3.3. Ruído Ocupacional

É essencial a identificação e mensuração dos riscos ao trabalhador, para que este possa desenvolver suas atividades em conformidades as normas.

Conforme Arezes (2002), dentre os vários fatores de risco ocupacional destaca-se a exposição a níveis de pressão sonora elevados, dada a sua frequência em ambientes industriais. O ruído tem sido bastante estudado ao longo dos anos, compondo uma das principais causas de doença profissional. A exposição ao ruído tem inúmeras consequências, tanto sobre o aparelho auditivo, como facilitação de outros acidentes de trabalho, além do comprometimento físico e psicológico.

 O ruído é caracterizado como fator mais prevalente na origem das doenças ocupacionais, gerando danos auditivos e extra auditivos. Afetando diretamente a concentração e as habilidades necessárias para as tarefas gerando desatenção, descuido e mascarando sinais de alerta, contribuindo, dessa forma, para o aumento de acidentes de trabalho (MARTINS,2011).

 Cavalcante (2013), cita que as normas brasileiras estabelecem como obrigatório, para todas as empresas, o monitoramento do ruído ocupacional e da condição auditiva dos trabalhadores, assim como garantias para a proteção do trabalhador.

##  3.4. Ruído Ambiental

Segundo Giannini (2012), não existe diferença, em termos físicos, entre som e ruído. A preocupação com os níveis de ruído em relação ao meio ambiente e à saúde que se data desde os primórdios dos tempos, constituindo um problema de 2.500 anos atrás. Diariamente, o ruído é introduzido no meio ambiente. São sons que provocam desconforto mental/físico, que resultam de vibrações irregulares que podem afetar o equilíbrio sonoro, repercutindo sobre o sistema auditivo e as funções orgânicas.

Portanto, como Gonçalves e Deus (2001) referem o ambiente hostil e o desenvolvimento do trabalho com influência de agentes físicos e químicos, tais como: calor, vibrações, ruídos e poeiras, sendo efeitos desses agentes fatores determinantes da velhice e doença profissional dos operários.

Além do ruído, sabe-se que alguns agentes químicos empregues em diversas áreas podem levar à perda auditiva, e que, quando existe o fator coo exposição - agente químico associado ao ruído -, a perda auditiva pode ser reforçada (FERNANDES et al., 2015).

## 3.5. Quantificação do ruído

 Para a quantificação do som conforme Pereira (2009), é usual demonstrar os níveis de pressão sonora que podem ser definidos em decibel (dB) ou em Pascal (Pa), como mostra a FIG. 1. O decibel é uma razão logarítmica entre a pressão sonora verificada e o valor de referência. Verifica-se que os valores de nível de pressão sonora variam entre 0 dB (limiar da audição) e 140 dB (limiar da dor), onde se encontra uma maior sensibilidade do ouvido nas frequências médias, onde se tem a voz humana.

  Figura 1 - Escala em decibel e Pascal

 Fonte: Pereira (2009).

O ruído é um som indesejado, cuja intensidade é medida em decibéis (dB) (BISTAFA, 2013). A escala de decibéis é logarítmica, de modo que um aumento no nível de som de três decibéis representa um aumento da intensidade de ruído para o dobro.

##  3.6. Legislação Vigente

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2006, pg. 23.):

 O desenvolvimento de uma legislação de proteção aos trabalhadores surgiu com o processo de industrialização, durante a República Velha (1889-1930). Inicialmente esparsa, a legislação trabalhista foi ampliada no Governo Vargas (1930-1945) com a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), instituída pelo Decreto-Lei nº5.452, de 1º de maio de 1943 (BRASIL, 1943).

As Normas Regulamentadoras (NR’s) regulamentam e orientam sobre assuntos relacionados à segurança e medicina do trabalho, estas foram criadas a partir do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Foram aprovadas pela Portaria N° 3.214, de 08 de junho de 1978. São de observância obrigatória por todas as empresas brasileiras regidas pela CLT.

O inciso III do art. 3° da Lei n° 6.938/81 conceitua poluição como "a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos". Em relação à proteção do meio ambiente, a competência administrativa é comum à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, porque é atribuída indistinta e cumulativamente a todos os entes federados nos moldes dos incisos III, IV, VI, VII, IX e XI do art. 23 da Constituição Federal.

Cada NR trata de um assunto específico, dentre eles encontra-se o ruído no local de trabalho, que é estabelecido pela NR15 (Atividades e Operações Insalubres), que apresenta as atividades, operações, agentes insalubres e demonstra inclusive seus limites de tolerância, definindo, assim, as situações que, quando vivenciadas nos ambientes de trabalho pelos trabalhadores, ensejam a caracterização do exercício insalubre, e também os meios de proteger os trabalhadores de tais exposições nocivas à sua saúde.

Para o entendimento da NR-15, define-se limite de tolerância, como, a concentração ou intensidade 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.

Também de acordo com a Norma, entende-se por Ruído Contínuo ou Intermitente, os fins de aplicação de Limites de Tolerância, o ruído que não seja ruído de impacto.

Para a quantificação segundo a mesma Norma, os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

A Tabela 1 mostra que os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância.

 Tabela 1 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

|  |  |
| --- | --- |
| NIVEL 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: Norma Regulamentadora NR 15.

Para os valores encontrados de nível de ruído intermediário, deve ser considerada a máxima exposição diária permissível relativa ao nível prontamente mais elevado.

Não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB (A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos.

Se durante a jornada de trabalho ocorrer dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados (doses), de acordo com a Equação 1.

$\frac{c\_{1}}{T\_{1}}+\frac{c\_{2}}{T\_{2}}+\frac{c\_{3}}{T\_{3}}+…+\frac{c\_{n}}{T\_{n}}$ (1)

Em que:

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

Tn = A máxima exposição diária permissível a este nível.

Esta equação é a mesma empregada em instrumentos de medição denominados dosímetros de ruído, que permitem calcular de forma automática o nível de exposição, quando a própria ocorre com ruídos intermitentes ao decorrer da jornada de trabalho. Neste tipo de medição, o dosímetro é mantido junto ao trabalhador durante toda a jornada de trabalho, de forma a agregar os diferentes níveis de exposição, de tal modo a calcular o nível médio de ruído.

 O nível médio (Lavg) é calculado através da seguinte equação:

$L\_{avg}=80 +16,61\*Log\left(\frac{0,16\*CD}{TM}\right)$ (2)

Em que:

CD = Contagem da dose, em %;

TM = Tempo de amostragem, em horas decimais.

Tem-se que ressaltar que a norma NHO-01 adota a sigla NM para designar o nível médio do ruído em lugar de Lavg (Level Average) ou nível equivalente (Leq).

Ainda segundo a NR-15, a soma das doses de uma exposição diária não deve ultrapassar uma unidade, caso isto ocorra, a exposição estará acima do limite de tolerância.

Segundo a Norma Regulamentadora NR9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação. Para o ruído, a dose de 0,5 (dose superior a 50%), conforme critério estabelecido na NR-15.

A NR9 é uma norma regulamentadora abrangente que estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Com a Consolidação das Leis do Trabalho, houve a importância da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). De acordo com a NR5, a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes–CIPA tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

###  3.6.1. Conforto ambiental

Cardoso (2017), conclui que a adequação sanitária e conforto ambiental, são fatores essenciais para assegurar condições de vida mais saudável para as pessoas, garantindo a vida mais digna e confortável. Essa prática é uma forma de organização, que representa a comunidade em torno de um mesmo ideal.

Para medir o conforto no ambiente, encontram-se as normas brasileiras NBR 10151 e NBR 10152, que propõem medidas adequados de níveis de conforto para 64 distintos tipos de ambientes, sendo representados pela faixa dB(A). A norma NBR 10151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade – fixa as condições exigíveis para uma avaliação da aceitabilidade do ruído na comunidade.

A NRB-10151 de 2000, específica uma metodologia para a medição de ruído, sendo sua aplicação de correção nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta diversos aspectos. As medições acontecem mesmo que não haja reclamações de incomodo da comunidade.

A norma NBR 10152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico – de 2001, fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos, específicos para cada tipo de atividade. Cada ambiente tem seu intervalo de conforto, onde estando abaixo deste intervalo considera-se ideal para o conforto, valores acima ao nível sonoro são avaliados como desconfortáveis.

A Tabela 2, estabelecida pela NBR 10152, esboça algumas relações entre tipos de ambientes e limites de conforto acústico, pois cada ambiente se encontra com diferentes EP e máquinas, causando assim níveis diferentes de ruído. Para cada local tem-se o seu limite de tolerância.

Tabela 2 - Valores dB (A) de conforto acústico

|  |  |
| --- | --- |
| Locais | dB(A) |
| **Escolas** |  |
| Bibliotecas, salas de música, salas de desenho | 35 - 45 |
| Salas de aula, laboratórios | 40 - 50 |
| Circulação | 45 - 55 |
| **Residências** |  |
| Dormitórios | 35 - 45 |
| Salas de estar | 40 - 50 |
| **Auditórios** |  |
| Salas de concertos, teatros | 30 - 40  |
| Salas de conferências, cinemas, salas de uso múltiplo | 35 - 45 |
| **Restaurantes** | 40 - 50 |
| **Escritórios** |  |
| Salas de reunião | 30 - 40  |
| Salas de gerência, salas de projetos e de administração | 35 - 45 |
| Salas de computadores | 45 - 65 |
| Salas de mecanografia | 50 - 60  |

Fonte: NBR 10152 (1987).

Com isso, DE MELO (2017) cita que os valores inferiores representam o nível sonoro para conforto, e os valores superiores correspondem ao nível sonoro máximo considerado aceitável para tal ambiente.

# MATERIAL E MÉTODOS

##  4.1. Local do estudo

A pesquisa foi realizada em um posto de combustível como mostra a FIG.2, localizado no município de Iguatama, situada na região Centro-oeste do estado de Minas Gerais.

 Figura 2- Posto de Combustível



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

##  4.2. Escolha da amostra

Este trabalho constitui-se em um estudo quantitativo, onde a coleta dos dados foi realizada nos dias 20, 21 de setembro e 26 de outubro de 2017.

Tendo-se o objetivo de quantificar o nível de ruído aos quais os mesmos estão expostos diariamente.

Na realização da avaliação deste ruído ocupacional levou-se em consideração a exposição dos trabalhadores no seu ambiente de trabalho através dos níveis de pressão sonora, aonde os frentistas ficaram toda a sua jornada de trabalho com o dosímetro, não sendo avaliado as características do ambiente.

Foram avaliados 6 trabalhadores, nos quais ficaram com o aparelho dosímetro em todo sua jornada de trabalho. O trabalhador durante sua jornada de trabalho realiza diversas atividades não somente o abastecimento dos carros, como também a lavagem do carro, calibragem dos pneus. O posto de combustível fica localizado em um bairro mais distante da cidade, possui um grande movimento, não apenas de consumidores, mas também de pessoas que frequentam as borracharias e restaurantes próximos.

##  4.3. Método de coleta de dados

O empreendimento funciona 24 horas, ou seja, as medições foram realizadas durante todo o horário de funcionamento do posto, no período matinal, diurno e noturno.

No funcionamento do empreendimento trabalha-se em cada turno 6 frentistas, onde a primeira turma trabalha de 6:00 às 14:00 horas, a segunda de 14:00 às 22:00 horas e a terceira de 22:00 às 06:00 horas.

As medições foram realizadas em três dias, onde se colocou o aparelho de cada turno em um frentista diferente, como pode-se ver na FIG.3.

Figura 3 - Posicionamento do microfone no frentista



 Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

##  4.4. Método de análise

Para a coleta dos dados referentes aos níveis de ruído a qual o trabalhador permanece exposto durante sua jornada de trabalho utilizou-se o aparelho de uso pessoal denominado dosímetro, sendo utilizado para a coleta o modelo DOS-600 (FIG. 4), fabricado pela INSTRUNTHERM, devidamente calibrado utilizado o circuito de resposta lenta (SLOW), e de equalização “A”. O aparelho tenta assemelhar-se ao ouvido humano, na recepção de sons e ruídos, sendo para este fim colocado um microfone com protetor de vento posicionado próximo ao ouvido do trabalhador.

 Figura 4 - Dosímetro utilizado para as medições



 Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Com intervalos de trinta em trinta segundos é realizada uma leitura e o aparelho fornece os dados das leituras do nível de ruído durante toda a jornada de trabalho. Com base nestes dados é gerado a dose diária a qual está submetido o frentista e gera-se então um histograma fornecido em um gráfico onde obtém-se o nível de ruído em função do tempo da jornada de trabalho.

Sua amostragem é feita automaticamente pelo o aparelho onde é colhido o leq (nível médio) para apresentação aos órgãos competentes e para a prevenção de riscos ocupacionais. Com isso o dosímetro calcula a verdadeira exposição a qual o trabalhador está recebendo, pois este faz a medição continua de todos os ruídos que é recebido durante sua jornada de trabalho.

O nível médio (Lavg) é calculado conforme a equação 2:

$L\_{avg}=80+16,61\*Log\left(\frac{0,16\*CD}{TM}\right) $(2)

Em que:

CD = Contagem da dose, em %;

TM = Tempo de amostragem, em horas decimais.

E ressalta-se que a norma NHO-01 adota a sigla NM para designar o nível médio do ruído em lugar de Lavg (Level Average) ou nível equivalente (Leq).

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira medição foi realizada no dia 20 de setembro de 2017, no período da matutino.

Em todas as medições realizadas utilizou-se o circuito de resposta lenta, e sendo que a curva de compensação “A”, onde o dosímetro tenta captar o ruído da mesma forma que o ouvido humano no ambiente laboral, o aparelho foi configurado para realizar leituras do nível de pressão sonora a cada 30 segundos.

A TAB. 3 apresenta os dados obtidos pela avaliação com o dosímetro referente ao primeiro dia no período da manhã. A análise iniciou-se ás 05:56 horas e a última leitura de ruído registrada foi às 13:56 horas. Em relação à dose do ruído pode-se observar que foi de 41,0%, este valor não excede a legislação brasileira (NR-15), pois ela estabelece um limite máximo de dose de 100% ou uma unidade de medida.

Através da combinação entre o tempo de exposição durante a jornada de trabalho e o nível de pressão sonora o aparelho fornece o nível médio do ruído, em dB(A), no primeiro dia o valor médio foi de 78,7 dB(A), valor este demonstra que se o trabalhador se mantivesse em um ambiente de trabalho com ruído constante em uma jornada de oito horas de trabalho, ele estaria sujeito este nível médio. A legislação brasileira prevê para uma jornada de oito horas um limite máximo de 85,0 dB(A) estando assim dentro do prescrito na legislação.

Tabela 3 – Parâmetros de avalição obtidos pelo dosímetro no primeiro dia matutino

|  |  |
| --- | --- |
| Parâmetros | Primeiro dia matutino |
| Ponderação de tempo | Lento (Slow) |
| Ponderação da frequência | ‘A’ |
| Nível limiar dB(A) | 80 |
| Nível critério dB(A) | 85 |
| Taxa de troca dB(A) | 5 |
| Valor de pico dB(A) | 109,3 |
| Escala dB(A) | 60 – 130 |
| Data da medição dd/mm/ano | 20/09/2017 |
| Horário de inicio | 05:56:30 |
| Horário de término | 13:56:00 |
| Tempo de exposição horas | 07:59 |
| Valor da dose % | 41 |
| Nível médio da dose dB(A) | 78,7 |

 Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A partir da coleta de dados gerou-se um gráfico com as informações, como verifica-se no GRAF. 1. Os dados variam-se de 59,9 a 99,9 dB(A). Esta variação ocorre devido o fluxo de veículos no local. O maior valor de leitura registrado foi de 109,3 dB(A).

 Gráfico 1 – Exposição dos níveis de ruído no primeiro dia matutino

 Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Ainda do primeiro dia de avaliação 20 de setembro, no período vespertino, ocorreu à segunda coleta de dados.

Utilizou-se os mesmos parâmetros de avaliação do período da manhã, para todas as jornadas e dias avaliados. Ocorrendo no mesmo estabelecimento, em diferentes frentistas.

A TAB. 4 apresenta dados obtidos pela avaliação com o dosímetro referente ao primeiro dia no período da tarde. A análise foi iniciada ás 13:58 horas e seu termino foi ás 21:52 horas. A dose encontrada para a segunda avaliação foi de 25%, nos dando um valor de nível médio de ruído de 75,1 dB(A), sendo assim, valores estão abaixo dos 85 dB(A) da legislação (NR15).

Tabela 4– Parâmetros de avalição realizados pelo dosímetro no primeiro dia vespertino

|  |  |
| --- | --- |
| Parâmetros | Primeiro dia verspertino |
| Ponderação de tempo |  Lento (Slow) |
| Ponderação da frequência  |  ‘A’ |
| Nível limiar dB(A) |  80 |
| Nível critério dB(A) |  85 |
| Taxa de troca dB(A) |  5 |
| Valor de pico dB(A) |  105,2 |
| Escala dB(A) |  60 – 130 |
| Data da medição dd/mm/ano |  20/09/2017 |
| Horário de inicio |  13:58:30 |
| Horário de término  |  21:52:30 |
| Tempo de exposição horas |  07:54 |
| Valor da dose % |  25 |
| Nível médio da dose dB(A) |  75,1 |

 Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Analisando-se o GRAF. 2, observa-se novamente a grande variação do ruído, que neste caso foram encontrados valores entre de 59,9 a 96,6 dB (A) ao longo da jornada de trabalho. Com o nível máximo de ruído encontrado de 105,2 dB(A). O pouco que permaneceu acima do limite não interferiu na dose.

 Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

 Gráfico 2 – Exposição dos níveis de ruído no primeiro dia vespertino

Ainda referente ao primeiro dia de avaliação, 20 de setembro, no período noturno, ocorreu à terceira coleta de dados.

A TAB. 5 apresenta dados obtidos pela avaliação com o dosímetro referente ao primeiro dia no período noturno. A análise foi iniciada ás 22:01 horas e seu término foi ás 05:55 horas. A dose encontrada para a terceira avaliação foi de 17,3%, com um valor médio de ruído de 72,4 dB(A). Onde observou-se que, no primeiro dia todas as avaliações realizadas em todos os períodos deram abaixo dos 85 dB(A) permitidos pela legislação vigente do país.

Tabela 5– Parâmetros de avalição realizados pelo dosímetro no primeiro dia noturno

|  |  |
| --- | --- |
| Parâmetros | Primeiro dia noturno |
| Ponderação de tempo |  Lento (Slow) |
| Ponderação da frequência  |  ‘A’ |
| Nível limiar dB(A) |  80 |
| Nível critério dB(A) |  85 |
| Taxa de troca dB(A) |  5 |
| Valor de pico dB(A) |  106,3 |
| Escala dB(A) |  60 – 130 |
| Data da medição dd/mm/ano |  20/09/2017 |
| Horário de inicio |  22:01:30 |
| Horário de término  |  05:55:00 |
| Tempo de exposição horas |  07:53 |
| Valor da dose % |  17,3 |
| Nível médio da dose dB(A) |  72,4 |

 Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Na terceira avaliação pode ser observada uma variação do ruído ao longo da jornada de trabalho com valores entre 59,9 a 95,5 dB (A), como pode-se ver no GRAF. 3. Com o nível máximo de ruído encontrado de 106,3 dB(A).

 Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

 Gráfico 3 - Exposição dos níveis de ruído no primeiro dia noturno

No dia seguinte, 21 de setembro começou-se a avaliação no período matutino, para a quarta coleta de dados.

Na TAB. 6 tem-se os dados obtidos com o dosímetro onde a análise foi iniciada ás 05:56 horas e seu término foi ás 13:55 horas. A dose referente a terceira avaliação foi de 7,9%, com um valor médio de ruído de 66,8 dB(A). Mostrando assim que a avaliação realizada ficou abaixo dos 85 dB(A) permitidos pela legislação vigente do país.

Tabela 6 - Parâmetros de avalição realizados pelo dosímetro no segundo dia matutino

|  |  |
| --- | --- |
|  Parâmetros | Segundo dia matutino |
| Ponderação de tempo |  Lento (Slow) |
| Ponderação da frequência  |  ‘A’ |
| Nível limiar dB(A) |  80 |
| Nível critério dB(A) |  85 |
| Taxa de troca dB(A) |  5 |
| Valor de pico dB(A) |  108,8 |
| Escala dB(A) |  60 – 130 |
| Data da medição dd/mm/ano |  21/09/2017 |
| Horário de inicio |  05:56:30 |
| Horário de término  |  13:55:30 |
| Tempo de exposição horas |  07:59 |
| Valor da dose % |  7,9 |
| Nível médio da dose dB(A) |  66,8 |

 Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Observa-se uma variação do ruído ao longo da jornada de trabalho com valores entre 59,9 a 92,8 dB (A), como pode-se ver no GRAF. 4. Com o nível máximo de ruído encontrado de 108,8 dB(A).

 Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Gráfico 4 - Exposição dos níveis de ruído do segundo dia matutino

Na TAB. 7 observa-se os dados obtidos pela avaliação com o dosímetro do segundo dia no período vespertino. A análise iniciou-se ás 13:58 horas e seu termino foi às 21:44 horas. A dose encontrada para a segunda avaliação foi de 50,2 %, nos dando um valor de nível médio de ruído de 80,1 dB(A), sendo assim, valores estão abaixo dos 85 dB(A) da legislação (NR15).

Tabela 7 – Parâmetros de avalição realizados pelo dosímetro no segundo dia vespertino

|  |  |
| --- | --- |
| Parâmetros | Primeiro dia manhã |
| Ponderação de tempo |  Lento (Slow) |
| Ponderação da frequência  |  ‘A’ |
| Nível limiar dB(A) |  80 |
| Nível critério dB(A) |  85 |
| Taxa de troca dB(A) |  5 |
| Valor de pico dB(A) |  110,5 |
| Escala dB(A) |  60 – 130 |
| Data da medição dd/mm/ano |  21/09/2017 |
| Horário de inicio |  13:58:30 |
| Horário de término  |  21:44:00 |
| Tempo de exposição horas |  07:45:30 |
| Valor da dose % |  50,2 |
| Nível médio da dose dB(A) |  80,1 |

 Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Na quinta avaliação as variações do ruído ao longo da jornada de trabalho foram referentes a valores entre 59,9 a 106,9 dB (A), conforme apresentado no GRAF. 5. O nível máximo de ruído encontrado de 110,5 dB(A)

 Gráfico 5 - Exposição dos níveis de ruído do segundo dia vespertino

 Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A TAB. 8 apresenta os dados obtidos pela avaliação com o dosímetro referente ao terceiro dia, 26 de outubro no período noturno. A análise foi iniciada ás 21:59 horas e seu termino foi ás 06:00 horas. A dose encontrada para o terceiro dia de avaliação foi de 57,3%, nos dando um valor de nível médio de ruído de 80,9 dB(A), sendo assim, valores estão abaixo dos 85 dB(A) da legislação (NR15).

Tabela 8 - Parâmetros de avalição realizados pelo dosímetro no segundo dia matutino

|  |  |
| --- | --- |
| Parâmetros | Primeiro dia manhã |
| Ponderação de tempo |  Lento (Slow) |
| Ponderação da frequência  |  ‘A’ |
| Nível limiar dB(A) |  80 |
| Nível critério dB(A) |  85 |
| Taxa de troca dB(A) |  5 |
| Valor de pico dB(A) |  113,5 |
| Escala dB(A) |  60 – 130 |
| Data da medição dd/mm/ano |  26/10/2017 |
| Horário de inicio |  21:59:30 |
| Horário de término  |  06:00:30 |
| Tempo de exposição horas |  08:01:00 |
| Valor da dose % |  57,3 |
| Nível médio da dose dB(A) |  80,9 |

 Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Na sexta avaliação observa-se uma variação do ruído ao longo da jornada de trabalho com valores entre 59,9 a 102,6 dB (A), como pode-se observar no GRAF. 6.

 Gráfico 6 - Exposição dos níveis de ruído segundo dia noturno

 Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O nível máximo de ruído encontrado foi de 113,5 dB(A). Onde o trabalhador esteve exposto a 80,26% do nível de ruído abaixo dos 85dB(A) permissíveis, ou seja, o pouco que permaneceu acima não interferiu na dose.

#  CONCLUSÃO

Com base na metodologia utilizada e nos dados encontrados pode-se concluir que:

Em todas as avaliações realizadas os níveis de pressão sonora se mantiveram abaixo do limite de tolerância estabelecido pela legislação vigente no país, sendo que o maior Nível Médio de Ruído encontrado foi de 80,9 dB(A), representando uma dose de 57,3%.

Mesmo não apresentado índices acima do limite de tolerância em duas análises, as doses foram superiores a 50%, o que de acordo com a Norma Regulamentadora 9 já se encontram no nível de ação, logo, deverão ser objeto de controle sistemático.

# REFERÊNCIAS

Ambiental: Monitoramento e Caracterização do Ruído de Fundo em Maringá. **Iniciação Científica Cesumar**, v. 14, n. 1, 2012.

**ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL**. Brasília. Vol. 23. Disponível em: <http://mtps.gov.br/dados-abertos/dados-da-previdencia/previdencia-social-einss/anuario-estatistico-da-previdencia-social-aeps>. Acesso em setembro/2017.

AREZES, Pedro Miguel Ferreira Martins. **Percepção do risco de exposição ocupacional ao ruído**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade do Minho.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151 - Avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. 2000.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico. 1987.

BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle de ruído**. São Paulo: Blucher, 2013. 380 p.

BRASIL. Decreto-lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943. Lex: coletânea de legislação.

São Paulo, v. 7, 1943.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 9** - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. (Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\_regulamentadoras/nr\_09\_at.pdf >. Acesso em: 24 Maio/2017).

BRASIL. **Norma Regulamentadora 15** - Atividades e Operações Insalubres, (Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\_regulamentadoras/default.asp>. Acesso em: 24 Maio/2017).

CARDOSO, Eleonora Ribeiro et al. AÇÃO COMUNITÁRIA E DESENVOLVIMENTO URBANO: TRANSFORMAÇÃO DE UM EXLIXÃO EM ESPAÇO SUSTENTÁVEL. **REALIZAÇÃO**, v. 2, n. 4, p. 61-69, 2017.

CATTABRIGA, Leonardo; CASTRO, Nuria Fernandez. **Saúde e segurança no trabalho**.CETEM/MCTI, 2014.

CAVALCANTE, Franciana; FERRITE, Silvia; MEIRA, Tatiane Costa. Exposure to noise in the manufacturing industry in Brazil. **Revista CEFAC**, v. 15, n. 5, p. 1364-1370, 2013.

DA SILVA, Cleomacio Miguel; DA SILVA, Cleiton Miguel; DE MOURA, Geraldo Jorge Barbosa. AVALIAÇÃO DO RUÍDO AMBIENTAL NO CAMELÓDROMO DA CIDADE DE RECIFE E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA A SAÚDE DOS TRABALHADORES. **Nucleus**, v. 14, n. 1, p. 5-16, 2017.

DE MELO, Marllos Peres et al. Poluição sonora em setores específicos do hospital regional de Gurupi/TO: avaliação dos parâmentros recomendados pelas normas técnicas de acústica da abnt. **Revista cereus**, v. 9, n. 1, p. 106-117, 2017.

FERNANDES, Renata; TSUNEMI, Miriam Harumi; ZUCKI, Fernanda. Audiological profile of agricultural drivers exposed to noise and hydrocarbons. **Audiology-Communication Research**, v. 20, n. 4, p. 313-320, 2015.

GIANNINI, Camila Fernanda; GERMANO, Paulo José M. M. e T.; OLIVEIRA, Laurence Damasceno de; SOARES, Paulo Fernando. Avaliação do Ruído de Fundo em Maringá.

GONÇALVES, Adriana Silva; DEUS, E. P. Intervenção ergonômica no processo produtivo da construção civil–estudo de caso. **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, v. 21, 2001.

Guida HL, Morini RG, Cardoso ACV. **Avaliação audiológica em trabalhadores expostos à ruído e praguicida**. Brazilian Journal of Otorrinolaryngology, 2010.

INOVIC, Lozica; JOSIFOVIC, Danica; ILIC, Andreja; STOJANOVIC, Blaza; RAKIC, Bloris. Noise as aspect of life quality at urban areas. **Center for Quality, 8th International Quality Conference**, 2014.

KLOCK, Margio Cezar Loss et al. Qualidade de vida acústica em ambientes escolares-um desafio à educação moderna. **Divers@!**, v. 9, n. 1-2, 2017.

LOPES, Andréa Cintra et al. Condições de saúde auditiva no trabalho: investigação dos efeitos auditivos em trabalhadores expostos ao ruído ocupacional. **Arq. Int. Otorrinolaringol**, v. 13, n. 1, p. 49-54, 2009.

MACEDO, Rui Bocchino. **Segurança, Saúde, Higiene e Medicina do trabalho**. Curitiba. IESDE Brasil. 2012. 128p.

MARQUES, José Roberto. Os danos causados ao meio ambiente por poluição sonora, eletromagnética, visual e luminosa: reparação, sanções penais e administrativas. **De jure: revista jurídica do Ministério Público do Estado de Minas Gerais**, 2015.

Martins AL,Fonseca EM, Vieira KM**. Os efeitos extra-auditivos dos níveis de ruído ocupacional na saúde dos trabalhadores**: uma revisão sistemática. 2011.

Ministério da Saúde (BR). Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador. **Manual de Gestão e Gerenciamento**. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.

MONTELO, Rosivânia Oliveira; DE SOUZA MARTINS, Glêndara Aparecida; TEIXEIRA, Silvana Marques Filgueiras. Avaliação das Condições de Higiene e Segurança do Trabalho: Estudo de Caso na Feira Livre do Agricultor em Palmas–Tocantins. **Journal of Health Sciences**, v. 13, n. 4, 2015.

NEUMANN, Helena R.; NAVARRO, Wu CK; BRUNA, Gilda C. Qualidade ambiental de projetos habitacionais: análise do impacto sonoro do conjunto Flamenguinho–Osasco. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 2, n. 8, 2014

OLIVEIRA, Priscila Aparecida de. Gestão da segurança do trabalho: análise das possíveis causas da falta de segurança em uma empresa de caldeiraria. 2016.

PEREIRA A. S. A. B. **Avaliação da Exposição dos Trabalhadores ao Ruído (Análise de Casos),** 2009, (Mestrado em Ciências do Ambiente) Escola de Ciências, Universidade do Minho, UMinho, 2009. 122 p.

RODRIGUES, Luciano Brito; SANTANA, Nívio Batista. Identificação de riscos ocupacionais em uma indústria de sorvetes. **Journal of Health Sciences**, v. 12, n. 3, 2010.

SILVA, J.; COSTA, F. S.; SOUZA, R. F.; SOUZA, J. L.; OLIVEIRA, R. S. O ruído causando danos e estresse: possibilidade de atuação para a enfermagem do trabalho. Av. Enferm. 2014; 32(1).

SKALEE, John William; BRANDÃO, Eric; TEIXEIRA, Regina Cánovas. Estudo preliminar sobre a avaliação do ruído e aplicação do método científico na escolha de protetores auditivos para uso em ambientes industriais. **Revista ESPACIOS| Vol. 35 (Nº 10) Año 2014**, 2014.

1. UNTERLEIDER, C. E. A; et al. (2008). **Métodos Longo (ML) e Nível de Redução de Ruído (NRR):** Uma Avaliação experimental em Campo. In: Simpósio de Engenharia de Produção, XV, Bauru. Anais. São Paulo: SIMPEP. [↑](#footnote-ref-1)