

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO *LATU SENSU* EM HIGIENE OCUPACIONAL**

DINAMÉRICA DEISE FERNANDES DOS SANTOS

**RUÍDO OCUPACIONAL EM UMA OFICINA MECÂNICA NO INTERIOR DO
SERTÃO DA PARAÍBA**

**PATOS - PB
2019**

DINAMÉRICA DEISE FERNANDES DOS SANTOS

**RUÍDO OCUPACIONAL EM UMA OFICINA MECÂNICA NO INTERIOR
DO SERTÃO DA PARAÍBA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Pós Graduação *latu sensu* em Higiene Ocupacional do Instituto Federal da Paraíba, *Campus* de Patos, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Orientador(a): Profa. Sandra Carla Souto Vasconcelos

**PATOS - PB
2019**

S237r

Santos, Dinamérica Deise Fernandes dos.

Ruído ocupacional em uma oficina mecânica no interior do sertão da Paraíba/ Dinamérica Deise Fernandes dos Santos. -- Patos: IFPB, 2019.

42fls: il., color.

Orientadora: Sandra Carla Souto Vasconcelos

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Higiene Ocupacional)/ IFPB

1. Higiene ocupacional 2. Ruído 3. Mecânico
I.Título

IFPB / BC -Patos

CDU – 331.461

Elaborado por Fabiana Lopes do Nascimento – CRB-15/541

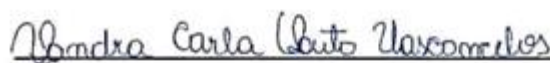
DINAMÉRICA DEISE FERNANDES DOS SANTOS

**RUÍDO OCUPACIONAL EM UMA OFICINA MECÂNICA NO INTERIOR
DO SERTÃO DA PARAÍBA**

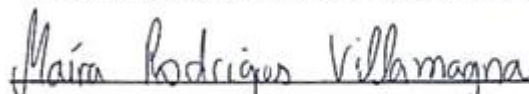
Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Pós Graduação *latu sensu* em Higiene Ocupacional do Instituto Federal da Paraíba, *Campus* de Patos, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Aprovado em 06/11/2019

Banca Examinadora



Profa. Ma. Sandra Carla Souto Vasconcelos - orientadora



Profa. Ma. Maíra Rodrigues Villamagna - examinadora



Prof. Me. José Herculano Filho - examinador

Ao meu amado avô José Fernandes Cavalcante (*in memoriam*), que muito me ensinou sobre a vida como enfrentá-la, nunca desistir dos meus sonhos e manter a fé durante a tempestade. Que se orgulhava e vibrava a cada conquista de suas netas, homem simples de grande sabedoria e de muita fé.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus pelo dom da vida, por tamanho amor, por me proporcionar tantas maravilhas e conquistas e a Maria, Virgem Santa, que me carrega em seu colo, um verdadeiro escudo que me livra de todo e qualquer mal.

Aos meus pais Carlos Roberto dos Santos e Uilza Fernandes dos Santos, aos meus tios Jakeline, Raquel, Antônio, Uilma, Joaquim, Janaires, Romero, Fátima, Sônia, Ivani, Umberto, João e Álvaro (*in memoriam*) por me apoiarem em todas as batalhas da vida, por todo amor, carinho, dedicação e força a mim dirigidos, as minhas irmãs Thaís e Luana, que além de minhas irmãs e parceiras, são minhas amigas e incentivadoras. Aos meus avós paternos João Rosendo dos Santos e Dinamérica de Sá Cavalcante (*in memoria*) e maternos José Fernandes Cavalcante (*in memoriam*) e Terezinha Mota Fernandes, pelo colo, aconchego e a sabedoria por todas as vezes que precisei. Aos meus primos, de forma especial, ao meu primo Víctor Matheus Queiroga de Lucena, por todo apoio e incentivo, principalmente nos momentos mais difíceis. Amo muito todos vocês, e esta conquista é especialmente para vocês!

Aos meus amigos Jaqueline, Hyrla, Flávio, John e a minha professora da graduação Karla, que além de uma excelente professora, se tornou uma grande amiga e um exemplo pra mim uma das minhas maiores incentivadoras. Agradeço a todos pelo carinho, ajuda, paciência, aprendi muito com vocês, anjos que me socorreram em muitos momentos. Ao proprietário da oficina, onde realizei a coleta de dados para a pesquisa.

A minha orientadora Sandra Carla Souto Vasconcelos, muito obrigada pela atenção, por toda ajuda na construção desse trabalho e, também pelos conhecimentos adquiridos.

E a todos os professores que colocaram tijolos na construção do meu ser, de forma especial, aos que fazem o Programa de Pós-graduação em Higiene Ocupacional, com quem dividi esse um ano e dois meses e a todos os colegas da turma da pós-graduação, onde fiz amizades que eu vou levar pra vida.

RESUMO

Com o desenvolvimento do trabalho dos meios de produção durante os séculos e o surgimento de novas ocupações, as formas de adoecer dos trabalhadores foram modificadas e surgiram novas doenças ligadas diretamente a função desenvolvida e ao ambiente de trabalho. Os profissionais que atuam nas oficinas mecânicas são submetidos a ruídos no decorrer da execução das diversas atividades. Com o decorrer dos anos e os avanços na maquina-fatura, trouxeram alguns malefícios e um deles é o risco físico ruído. O tempo máximo de exposição a um ruído de 85 dB é de 8h. Ruídos que ultrapassam de 85 dB(A) trazem nocividades para a saúde do trabalhador. Por isso os limites de tempo de exposição a esse ruído devem ser reduzidos, como estão resignados os limites de tolerância, descrito na NR 15. Desta forma o trabalho tem como objetivo analisar o nível de exposição ao agente físico ruído ao qual estão expostos os trabalhadores de uma oficina mecânica no interior do sertão paraibano. Será utilizado um dosímetro da marca Instruthem, modelo DOS-600 para a realização das dosimetrias, a medição acontecerá durante a jornada de trabalho.

Palavras-chaves: Higiene Ocupacional, Ruído, Mecânico.

ABSTRACT

With the development of the work of the means of the production over the centuries and the appearance of new occupations, the forms of the illness of workers have changed and new diseases have emerged directly linked to the developed function and the work environment. The professionals who work in the mechanical workshops are subjected to noise during the execution of the various activities. Over the years and advances in machine-making have brought some harm and one of them is the physical noise risk. The maximum exposure time to a noise of 85 dB is 8h. Noises that exceed 85 dB (A) bring harm to the health of the worker. Accordingly, the exposure time limits for this noise should be reduced, as the tolerance limits, as described in NR 15, are resigned. Thus, the objective of this paper is to analyze the level of exposure to the physical noise to which workers are exposed considering of a mechanical workshop inside the Paraíba hinterland. An Instruthem dosimeter, DOS-600 will be used for dosimetry, the measurement will take place during the workday.

Keywords: Occupational Hygiene, Noise, Mechanical.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Isolamento acústico sem a propagação a partir da fonte	24
Figura 2 –	Isolamento acústico evitando que o som chegue ao recepto	24
Figura 3 –	Isolamento e absorção acústica	25
Figura 4 –	Dosímetro digital	31
Figura 5 –	Atividade de suspensão	32
Figura 6 –	Atividade de balanceamento no local	33
Figura 7 –	Atividade de balanceamento fora do local	33
Figura 8 –	Atividade de alinhamento	34
Figura 9 –	Máquinas que causam ruído	35
Figura 10 –	Resultado das medições dos ruídos	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente	20
Tabela 2 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente da	
	NHO 01 21
Tabela 3 – Medição de ruído na oficina mecânica	37

LISTA DE SIGLAS

ABHO	Associação Brasileira dos Higienistas Ocupacionais
dB(A)	Decibéis
NHO	Normas de Higiene Ocupacional
NR	Norma Regulamentadora
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	PROBLEMÁTICA.....	14
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3	OBJETIVOS.....	16
1.3.1	Objetivo Geral	16
1.3.2	Objetivos Específicos	16
1.4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
1.4.1	Higiene Ocupacional	17
1.4.2	Riscos Ambientais	18
1.4.3	Ruído	19
1.4.4	Medidas de Controle	23
1.4.4.1	Controle na Fonte ou Trajetória.....	24
1.4.4.2	Controle do meio.....	24
1.4.4.3	Controle no homem.....	26
2	ASPECTOS METODOLÓGICOS	29
2.1	TIPO E LOCAL DE ESTUDO.....	29
2.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	29
2.3	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE ESTUDO.....	29
2.4	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DA COLETA DE DADOS.....	30
2.5	COLETA DOS DADOS.....	31
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

Na década de 1950, o transporte rodoviário se tornava o mais importante meio de transporte no Brasil, com a construção de novas estradas pavimentadas com o aumento da produção agrícola e da indústria os carros de passeios ganharam destaque. Por isso, e em atributo a má manutenção das estradas, que só crescia e os veículos passaram a exigir certo cuidado a mais, com revisões quase que semanais, que é o caso dos veículos de passeios (MARTINS, 2013).

Com essa constante urgência de revisão e com o aumento e prejuízo de veículos parados. Começou-se a procurar por mão de obra qualificada e a atividade de revisão de veículos condutores de passageiros sofreu grandes modificações, como é perceptível ao longo desses anos. Esses colaboradores passaram a se especializar com novas técnicas, aprimorando as oficinas mecânicas obtendo significativos valores financeiros (MARTINS, 2013).

Nas empresas de reparação de veículos automotores (oficinas mecânicas) tem um destaque inverso, nesses locais de trabalho é comum identificar um alto índice que venha afetar a saúde dos funcionários que trabalham nesse local. Os agentes físicos que um funcionário de uma oficina mecânica tem exposição mais frequente é o ruído (AMORIM et al., 2012).

Em algumas ocasiões o nível de ruído pode chegar em torno de 110 dB, cabendo recordar que o tempo de exposição diária em níveis acima de 85 dB podem provocar possíveis lesões ao aparelho auditivo. Por isso que a poluição sonora e o estresse auditivo são a terceira maior incidência de doenças do trabalho (AMORIM et al., 2012).

No início do século XIX, começaram a ser elaboradas leis com o objetivo de preservar à saúde e o bem estar do trabalhador, cada uma delas surgiu considerando-se as necessidades de seu tempo e de acordo com os acidentes que ocorria nos ambientes de trabalho com base nas teorias jurídicas contemporâneas, uma vez que, com o passar dos anos eram nítidos os acidentes do trabalho. Uma das primeiras teorias que surgiu foi a teoria da culpa que entende que o Acidente de Trabalho, é um crime como qualquer outro, que tem que ser investigado e identificado o culpado. Por meio de uma ação judicial é encontrada a culpa, que nada mais é que um comportamento ilícito causado por imprudência e negligência

que reflete em danos a vida da vítima que perante a justiça tem direito a uma indenização por causa destes efeitos (SANTOS et al., 2010).

Qualquer pessoa por mais leiga que seja sobre o assunto Segurança do Trabalho, ao ser questionada sobre uma forma de combater ou evitar acidentes em qualquer ambiente saberá responder sobre alguma medida plausível, afinal na nossa cultura há um ditado bem conhecido: “melhor prevenir do que remediar”. Entretanto, nem sempre ele é colocado em prática no cotidiano, sendo continuamente substituído pela perspectiva do “eu tenho anos de experiência, isso nunca vai me acontecer” e, em razão dessa alta confiança, muitos profissionais ficam expostos a riscos sem perceber e por isso ocorrem vários acidentes, alguns deles com vítimas fatais.

Isso é bem evidente no cotidiano dos mecânicos já que lidam com situações de risco a todo instante. É um local de serviços de funilaria, de deslocação com peças pesadas, elétrica, com montagem e deslocamento de peças de motores, pinturas e ferramentas que muitas das vezes estão espalhadas no ambiente de trabalho, são infinitas situações que requer a atenção do profissional dessa área.

Às vezes as oficinas até têm os equipamentos de segurança só que quase sempre são esquecidos e somente lembrados quando ocorre um acidente que poderia ter sido evitado ou minimizado sua gravidade por uso desses equipamentos. Giopato (2009) vem afirmar isso quando considera que a desculpa é sempre a mesma: incomoda e atrapalha. Os equipamentos de segurança não são caros se comparados as vantagens que trazem para o empresário e o mecânico no ambiente de trabalho, benefícios que às vezes são desconhecidos por todos. O proprietário da oficina automotiva de veículos é responsável por mudar esse quadro dentro da sua empresa através de normas exigentes e, também por palestras educativas (SANTOS et al., 2010).

De acordo com o ponto de vista de Cardella (1999) a necessidade de redução dos acidentes de trabalho é um dos grandes desafios ao homem. Isto se tornou uma realidade hodiernamente no Brasil e tem crescido essa preocupação após mudanças de pensamento, existe uma preocupação em como associar a produtividade das atividades e a qualidade de vida dos trabalhadores.

As oficinas mecânicas são ambientes nos quais os trabalhadores lidam com inúmeros riscos todos os dias, desde avaliar, preparar, consertar, limpar e entregar o veículo ao proprietário há riscos. Almeja-se com esse trabalho discutir

como o dono e os colaboradores dessas oficinas mecânicas podem adquirir a consciência de como se proteger e evitar acidentes no local de trabalho.

1.1 PROBLEMÁTICA

Com o desenvolvimento do trabalho dos meios de produção durante os séculos e o surgimento de novas ocupações, as formas de adoecer dos trabalhadores foram modificadas e surgiram novas doenças ligadas diretamente a função desenvolvida e ao ambiente de trabalho. Os profissionais que atuam nas oficinas mecânicas são submetidos a ruídos no decorrer da execução das diversas atividades.

O estudo de níveis de ruídos em ambientes de trabalho é de vital importância para a manutenção da saúde dos trabalhadores. A perda auditiva não gera somente um problema nas atividades de comunicação do trabalhador, mas afeta seus relacionamentos pessoais, além de seu trabalho. Dentro do ambiente profissional a perda auditiva pode ocasionar também acidentes de trabalho, já que um dos principais sentidos do trabalhador (audição) está afetado. Além de problemas práticos e de segurança, o ruído também pode ocasionar outros problemas de saúde nos funcionários de uma empresa, como por exemplo, hipertensão e insônia (DELAZERI, 2013, p.12).

Na NR-15, atividade e operações Insalubres, é a grande precursora no Brasil das questões de Higiene do Trabalho, ela estabelece além dos limites de tolerância para alguns agentes físicos, alguns critérios de avaliação. Junto a ela, temos as próprias Normas de Higiene Ocupacional, as NHO's, realizadas pela Fundacentro, de ordem mais técnica, que demonstram o passo a passo para a realização das avaliações (JAQUES et. al., 2014).

No setor industrial, o ruído tem sido um fator que geralmente está presente, advindo das máquinas, isso tem causado grandes danos à saúde do trabalhador.

1.2 JUSTIFICATIVA

Rotineiramente, as pessoas estão sempre expostas a elevados níveis de ruído, desde o trânsito que conduz trabalhadores até seus empregos, como em momentos de lazer, como ouvir música – em um volume muito alto. As oficinas mecânicas, por exemplo, é um local de trabalho onde se encontra diversos riscos à saúde do trabalhador, e eles precisam lidar com esses riscos todo dia, muitos até se acostumam com isso, ao ponto de se sentirem confiantes, esquecendo-se que um pequeno discutido pode ser fatal.

Tem-se observado que ruídos em excesso presentes nas oficinas mecânicas automotivas, como agente nocivo, podem causar problemas de saúde aos funcionários, desde sintomas físicos e, também psicológicos passíveis de afetarem a sua produtividade (Silva, 2018). São inúmeras as complicações que o agente físico ruído pode acarretar a vida de um trabalhador, deste modo, é essencial que se faça uma avaliação no ambiente de trabalho seja ele qual for, assim serão evitados danos à qualidade de vida e do desempenho das funções do trabalhador.

Com o passar dos anos surgiram legislações mais rígidas, que exigem mais dos empregadores para que eles adotem medidas que protejam a saúde e bem-estar dos seus trabalhadores e o seu descumprimento podem acarretar multas. Ultimamente, a Higiene Ocupacional vem ganhando ênfase em diversos setores da sociedade, essa ciência que tem por objetivo de prevenir, reconhecer, avaliar e controlar os riscos ambientais no local de trabalho (RIBEIRO, 2018).

As atividades na área de oficinas mecânicas automotivas são de suma importância, sendo assim, é primordial que gestores e colaboradores tenham mais conhecimento, assim vai gerar mais compreensão e evitar possíveis inconvenientes para ambas às partes, caso não coloque em execução as leis trabalhistas que o Ministério do Trabalho impõe.

Para proporcionar um local de trabalho com agradáveis condições de salubridade é crucial efetuar medidas nas fontes de ruído, mesmo que seja na fase do projeto, antecipando o nível de ruído futuro no ambiente de trabalho. A importância destas medições vai repercutir no futuro dos indivíduos que vão desenvolver suas funções naquele ambiente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar o nível de exposição ao agente físico ruído ao qual estão expostos os trabalhadores de uma oficina mecânica no interior do sertão paraibano.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Reconhecer as fontes de ruído no ambiente laboral;
- Avaliar o nível de ruído existente no ambiente;
- Verificar as medidas de controle adotadas pela empresa.

1.4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.4.1 Higiene Ocupacional

A Higiene do Trabalho, também denominada Higiene Ocupacional, é definida como uma ciência empenhada em reconhecer, avaliar e controlar fatores ou tensões ambientais “que surgem no trabalho e que podem causar doenças, prejuízos à saúde ou bem-estar, ou desconforto significativos entre trabalhadores ou entre cidadãos da comunidade” (Brevigliero et. al., 2011, p.10). Sendo que o termo Higiene Ocupacional foi aceito, internacionalmente, após a Conferência Internacional de Luxemburgo, no ano de 1986 (SANTOS et. al., 2004).

Mesmo assim existe outra definição para o termo Higiene Ocupacional, segundo a Associação Brasileira dos Higienistas Ocupacionais (ABHO) que utiliza a seguinte definição:

Higiene Ocupacional é a ciência e a arte dedicada ao estudo e ao gerenciamento das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químico e biológico, por meio de ações de antecipação, reconhecimento, avaliação e controle das condições e locais de trabalho, visando à preservação da saúde e bem-estar dos trabalhadores, considerando ainda o meio ambiente e a comunidade (ABHO, ano 2019)

Deste modo, esse termo é utilizado para expressar um conjunto de fatores que visam evitar doenças em decorrência de atividade profissional e à preservação da saúde no ambiente de trabalho. Assim, a higiene do trabalho ocupa-se com o reconhecimento, avaliação e medidas de controle no que se refere aos riscos de doenças a serem adquiridas ou desenvolvidas por condições ambientais insalubres em que os trabalhadores são expostos no desenvolvimento de sua função (CASTRO et. al., 2014). É um conjunto de medidas com o objetivo de prevenir e reduzir acidentes e doenças do trabalho.

O desenvolvimento da higiene ocupacional permite a identificação e proposição de mudanças no ambiente e organização do trabalho, objetivando a redução de doenças e o aumento da produtividade, além da motivação e satisfação do trabalhador, que resultem em seu bem-estar e bom desempenho de função profissional. Com o aumento de doenças ocupacionais pode causar afastamento do trabalhador para a realização de tratamentos de saúde, retornando recuperado ao

mesmo ambiente de trabalho em que fora anteriormente exposto à insalubridade, caso não tenham sido tomadas ações para correção das condições ambientais nocivas à saúde e segurança do trabalhador, este corre o risco de desenvolver novamente a doença, podendo, em alguns casos, ficar totalmente incapacitado para o trabalho (Castro et al., 2014). Por esse motivo, a Higiene ocupacional busca realizar o controle das fontes e agentes que possam ser causadores de doenças do trabalho.

1.4.2 Riscos Ambientais

Nas empresas existem diversos riscos que podem comprometer a segurança e saúde dos trabalhadores. Esses agentes nocivos podem e devem ser controlados para redução dos acidentes decorrentes do trabalho. A Norma Regulamentadora de nº 9 do Ministério do Trabalho, Portaria MTb n.º 871, de 06 de julho de 2017 determina que como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos “existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador” (BRASIL, 2014, p.3).

De acordo com a Norma Regulamentadora de nº 9 da Portaria MTb n.º 871, de 06 de julho de 2017, consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom. Agentes químicos são substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão. Os agentes biológicos são as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros (Brasil, 2014). Os agentes mecânicos e ergonômicos, considerados riscos de acidentes, não estão inseridos na NR 9. Alguns autores consideram que seja importante também a avaliação dos agentes mecânicos e ergonômicos, pois eles têm ocasionado doenças ou acidentes ao trabalhador (RIBEIRO, 2018).

Todas as empresas, independentemente do número de empregados ou do grau de risco de suas atividades, estão obrigadas a elaborar e implementar o

PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), que tem como objetivo a prevenção e o controle da exposição ocupacional aos riscos ambientais, isto é, a prevenção e o controle dos riscos químicos, físicos e biológicos presentes nos locais de trabalho. A NR-9 detalha as etapas a serem cumpridas no desenvolvimento do programa, os itens que compõem a etapa do reconhecimento dos riscos, os limites de tolerância adotados na etapa de avaliação e os conceitos que envolvem as medidas de controle. A norma estabelece, ainda, a obrigatoriedade da existência de um cronograma que indique claramente os prazos para o desenvolvimento das diversas etapas e para o cumprimento das metas estabelecidas (MIRANDA; DIAS, 2004, p. 225).

1.4.3 Ruído

O ruído é considerado um conjunto de vários sons não coordenados e em diversas frequências, esses ruídos geram desconforto. Algumas ferramentas de trabalho de determinadas atividades empresariais produzem grandes ruídos, barulhos estes que não somente incomodam como também podem trazer em curtos ou longos prazos sérios prejuízos à saúde (CASTRO, 2014). O ruído é definido por Saliba (2015), do ponto de vista de Higiene do trabalho, como um fenômeno vibratório que apresenta propriedades indefinidas e mudanças de pressão em função da frequência. E no ponto de vista subjetivo, como um som desagradável.

“As características do ruído são intensidade, frequência, tempo de exposição e natureza do ruído” (ARAÚJO, 2002, p.48). Com os avanços na industrialização, a sociedade tem expandido as fontes geradoras de ruído, conseqüentemente elevado o nível sonoro, deixando os trabalhadores mais expostos ao ruído, que é considerado um agente físico presente em grande parte das indústrias, que atinge a capacidade auditiva, diminuindo-a (COSTA, 2009). A tecnologia, apesar dos seus grandes benefícios, também trouxe alguns pontos negativos, no que se refere à qualidade de vida do trabalhador. As doenças ocupacionais foram crescendo com o aumento da modernização. O ruído, fator considerado como risco à saúde do trabalhador, é considerado um dos mais presentes no ambiente de trabalho (RIOS, 2007).

A Norma Regulamentadora n.º 15 (NR-15), da Portaria n.º 1.084 do Ministério do Trabalho e do Emprego, diz que o ruído pode ser definido em dois

tipos, ruído contínuo ou intermitente e ruídos de impacto. O ruído contínuo ou intermitente é aquele ruído que não é considerado de impacto. A mesma NR-15, anexo 2, da Portaria nº1.084 considera como ruído de impacto aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo à intervalos superiores a 1 (um) segundo. O tempo máximo de exposição a um ruído de 85 dB é de 8h. Ruídos que ultrapassam de 85 dB(A) trazem nocividades para a saúde do trabalhador. Por isso os limites de tempo de exposição a esse ruído devem ser reduzidos, como estão resignados os limites de tolerância, descrito na NR 15.

A tabela a seguir expõe os Limites de Tolerância para o ruído contínuo ou intermitente e os Limites de Tolerância para ruídos de impacto, que são liberados diariamente, como está determinada na NR-15 (Tabela 1).

Tabela 1 – 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: BRASIL, 2018.

Na NR-15 fala o valor mínimo de exposição ocupacional diária que uma pessoa pode ficar exposta ao ruído contínuo ou intermitente é 85 dB(A), sendo uma exposição diária de 8h. Respeitando o limite de tolerância qualquer valor que ultrapasse 85 dB(A), é considerado uma atividade insalubre. A norma diz que o exercício de trabalho em condições de insalubridade assegura ao trabalhador a percepção de adicional, incidente sobre o salário mínimo da região, equivalente a 40% (quarenta por cento), para insalubridade de grau máximo; 20% (vinte por cento), para insalubridade de grau médio; 10% (dez por cento), para insalubridade de grau mínimo (BRASIL, 2018).

No caso de incidência de mais de um fator de insalubridade, será apenas considerado o de grau mais elevado, para efeito de acréscimo salarial, sendo vedada a percepção cumulativa (BRASIL, 2018).

Do mesmo modo a NHO-01 da FUNDACENTRO (Tabela 2), fala sobre limites de tolerância para os ruídos contínuo ou intermitente.

Tabela 2 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente da NHO 01

Nível de ruído dB (A)	Tempo máximo diário permissível (Tn) (minutos)
80	1.523,90
81	1.209,52
82	960,00
83	761,95
84	604,76
85	480,00
86	380,97
87	302,38
88	240,00
89	190,48
90	151,19
91	120,00
92	95,24
93	75,59
94	60,00
95	47,62
96	37,79
97	30,00
98	23,81
99	18,89
100	15,00
101	11,90

102	9,44
103	7,50
104	5,95
105	4,72
106	3,75
107	2,97
108	2,36
109	1,87
110	1,48
111	1,18
112	0,93
113	0,74
114	0,59
115	0,46

Fonte: FUNDACENTRO, 2001.

Quanto a diferença entre som e ruído, sabe-se que o primeiro pode ser quantificado, enquanto o segundo é considerado um fenômeno subjetivo. De modo objetivo, é considerado todo sinal acústico aperiódico, originado da superposição de vários movimentos de vibração com diferentes frequências, as quais não apresentam relação entre si, de modo subjetivo é considerada toda sensação de desagrado, desconforto e/ou de intolerância decorrente de uma exposição sonora. (MESQUITA et al., 2013).

Os funcionários nas suas funções nas empresas, no seu divertimento, no conforto de sua casa, podem considerar um simples choro de uma criança ou bater palmas como um ruído. Por isso, Portela (2008) aponta que o diferencial entre som e ruído está apenas na percepção subjetiva das pessoas, em função de pertencer a um mesmo fenômeno físico. Assim sendo, o som é uma alteração de pressão sonora, que é capaz de sensibilizar os ouvidos. O ruído por sua vez sensação sonora agressiva, podendo ser ponderado, não desejado ou desnecessário.

O ruído é um dos riscos físicos mais comuns de ser identificado em um ambiente de trabalho e que pode causar prejuízo à saúde do trabalhador quando há um contato excessivo. Existem inúmeras definições para o termo "ruído", de acordo Bistafa (2006), o ruído pode ser definido como um som sem harmonia e que no geral tem uma conotação negativa. No ponto de vista de Lida (2005), em sua definição mais subjetiva, o ruído nada mais é do que um som indesejável. Entretanto, é interessante destacar que um som pode ser indesejável para um indivíduo, mas não para outro.

Quando uma pessoa tem um alto índice de exposição ao ruído, acarreta danos à sua saúde. Oliveira e Arenas (2012) relatam que essa exposição traz transtornos, apresentando-se como vertigens, vômitos, suores frios, isso impedindo o equilíbrio e a marcha, afetando também o nistagmo, causando desmaios e dilatação das pupilas do indivíduo. Isso pode decorrer durante ou após a exposição a elevados níveis de ruído.

O ser humano tem uma boa capacidade de adaptar-se a diversos ambientes, na execução de suas funções em seu local de trabalho, por exemplo, e ainda que nem percebe pode estar desencadeando um estado de fadiga e fuga de energia, um esgotando os limites de sua resistência. O ruído não afeta só o domínio físico, prejudica também domínio intelectual, especialmente a capacidade de atenção, delimita a produtividade do indivíduo abala tanto intelectual como físico.

Bistafa (2011) relata que pode acontecer à perda de audição por exposições frequentes e constantes a níveis de pressão sonora provocada por ruídos intensivos, por essa razão essa deficiência auditiva é chamada de PAIR (Perda de Audição Induzida por Ruído) essa doença está relacionada ao meio indústria. A perda de audição induzida por ruído relacionado ao trabalho, algumas vezes é denominada de PAIR (Perda de Audição Induzida por Ruído Ocupacional).

Do ponto de vista Peralta et al., (2015), quando os trabalhadores são expostos ao ruído, isso pode aumentar o estresse deles e elevar os riscos de acidentes, no ambiente de trabalho. Diversos estudos têm tratado a ligação ruído e acidentes de trabalho. Silva et al., (2012, p.1 -14.), expõe na sua apuração “além dos problemas de saúde o ruído é comprovadamente uma variável que facilita a ocorrência de acidentes nos postos de trabalho”. É um problema durável e irreversível não existe tratamento adequado quando é o resultado de uma exposição excessiva, o PAIR também causa dificuldades psicossomáticas que influenciam na qualidade de vida da pessoa portadora de PAIR.

1.4.4 Medidas de Controle

É primordial que intervenha sobre o ruído nos locais de trabalho para o bem-estar físico e mental não só dos funcionários, mais dos demais que frequentam esse ambiente seja preservado. De acordo com Saliba (2015), as medidas de controle do ruído podem basicamente três maneiras precisas: na fonte, na trajetória

e no homem. Sendo as medidas na fonte e na trajetória deverão ser prioritárias quando viáveis tecnicamente.

1.4.4.1 Controle na Fonte ou Trajetória

É o método mais recomendado quando há viabilidade técnica. Nessa fase de planejamento das instalações é o momento mais apropriado para a adoção dessa medida, sendo assim, pode-se escolher equipamentos que produzam menores níveis de ruído e organizar o *layout*. Na execução dessa medida, cada caso deverá ser cuidadosamente estudado, muitas vezes determinada a medida, pode-se alterar o princípio de fundamento das máquinas e equipamentos.

Esse tipo de controle é mais eficaz quando feito pelo fabricante que deveria indicar o nível gerado pela máquina ou equipamento. No entanto, há essa determinação no item 2, Anexo V da NR-12 que fala sobre motosserras e determina que os fabricantes e importadores de motosserras e similares devem informar, nos catálogos e manuais de instruções de todos os modelos, os níveis de ruído e vibração e a metodologia utilizada para a referida aferição (SALIBA, 2015).

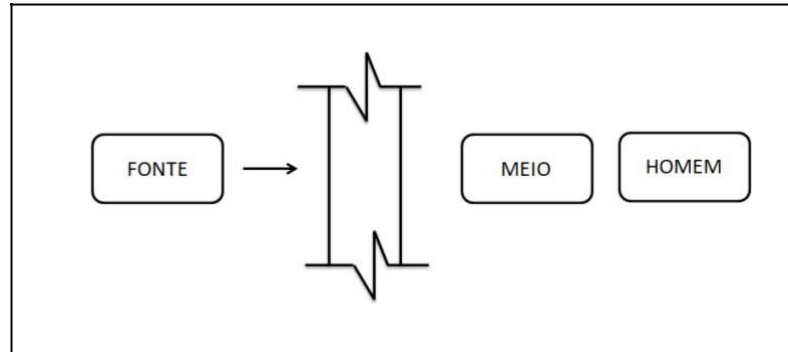
Existem diversas medidas de controle na fonte, podendo-se substituir o equipamento por outro mais silencioso; balancear e equilibrar partes móveis; lubrificar eficazmente rolamentos, mancais; reduzir impactos, na medida do possível; alterar o processo; programar as operações, de forma que permaneça o menor número de máquinas funcionando simultaneamente; aplicar material de modo a atenuar as vibrações; regulamentar as estruturas; substituir engrenagens metálicas por outras de plástico ou *Celeron* (SALIBA, 2015).

1.4.4.2 Controle do meio

Não sendo possível o controle na fonte, o segundo passo é a verificação de possíveis medidas aplicadas no meio. Esse processo consiste em evitar a propagação (por meio de isolamento) e conseguir um máximo de perdas energéticas por absorção (SALIBA, 2015).

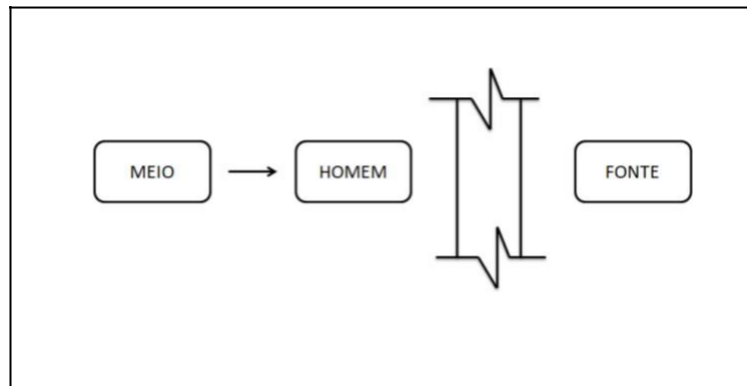
O isolamento acústico pode ser feito evitando que o som se propague a partir da fonte, como mostra a Figura 1 ou evitando que o som chegue ao receptor (Figura 2).

Figura 1 – Isolamento acústico sem a propagação a partir da fonte



Fonte: SALIBA, 2015.

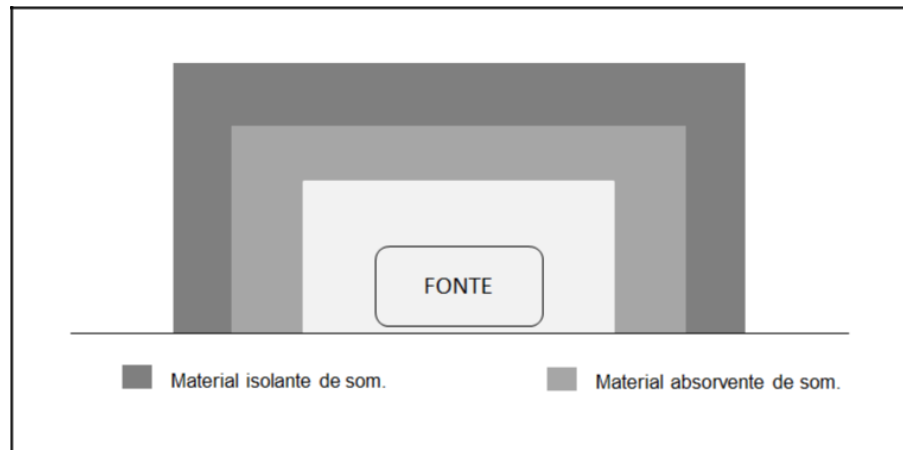
Figura 2 – Isolamento acústico evitando que o som chegue ao receptor



Fonte: SALIBA, 2015.

Isolar a fonte significa a construção de barreiras que separa a causa do ruído do meio que o rodeia, para evitar que esse som se propague. Isolar o receptor construção de barreiras que separem na causa e o meio do indivíduo exposto ao ruído.

Saliba (2015) explica ainda que o isolamento acústico das fontes ruidosas consiste na colocação de barreiras isolantes e absorventes de som (Figura 3). Melhores resultados serão obtidos se as barreiras forem revestidas internamente com material absorvente de som (cortiça, lã de vidro etc.) e a face com material isolante de som (paredes de alvenaria).

Figura 3 – Isolamento e absorção acústica

Fonte: SALIBA, 2015.

Outras medidas de controle na trajetória é procurar alcançar o máximo de perdas energéticas por absorção pelo tratamento acústico das superfícies. Essa medida é feita revestindo o local com material absorvente de som, no sentido de se evitar reflexão mesmo (SALIBA, 2015).

1.4.4.3 Controle no homem

Não sendo possível o controle do ruído na fonte e na trajetória, deve-se como último recurso, adotar medidas de controle no trabalhador. Essas podem ser adotadas como complemento as medidas anteriores ou quando estas não forem suficientes para corrigir o problema (SALIBA, 2015).

Como medida de controle no homem, sugerem-se a limitação do tempo de exposição, que consiste em reduzir o tempo de exposição aos níveis de ruído superiores a 85 dB (A), tomando o cuidado para que o valor limite para exposição dos ou mais níveis de ruído diferentes não seja ultrapassado. O Equipamento de proteção individual (protetores auriculares) que são protetores colocados no ouvido do trabalhados, devendo ser utilizados quando não for possível o controle para atenuação do ruído a níveis satisfatórios (SALIBA, 2015).

Deve-se ressaltar que a simples utilização do EPI não implica a eliminação de o risco do trabalhador vir a sofrer diminuição da capacidade auditiva. Os protetores auriculares, para serem eficazes, deverão ser usados de forma correta e obedecer aos requisitos mínimos de qualidade representada pela capacidade de

atenuação, que deverá ser devidamente testada por órgão competente. O uso constante do protetor é importante para garantir a eficácia da proteção. Exemplificando: para um protetor que garanta uma atenuação igual a 20 dB (A) quando usado constantemente (100% do tempo), passará a atenuar somente 5 dB(A) se o protetor for utilizado em 50% do tempo de exposição.

Os protetores auriculares devem ser capazes de reduzir a intensidade do ruído abaixo do limite de tolerância; sendo assim, é necessário calcular sua atenuação com base em seu fator de proteção. Os normalizados para o cálculo são:

a) Método longo (análise de frequência)

O método longo consiste na confrontação dos níveis de pressão sonora em dB (A) encontrados no ambiente com os dados de atenuação do EPI fornecido pela fabricante, por bandas de frequência, de 125 Hz a 8.000 Hz, deduzidos os desvios-padrão. A soma logarítmica dessas diferenças é a expressão do nível de pressão sonora total a que o indivíduo estará submetido após a colocação do referido EPI (SALIBA, 2015).

b) Método simplificado, valor único (NRR)

b.1) Método corrigido (Norma ANSI S.12.6 – 1984)

De acordo com Saliba (2015), esse método consiste em realizar medição do ruído na curva “C” e subtrai o NRR- *Noise Reduction Rating* ou RC corrigido para uso real isto é, o NRR- fornecido pelo laboratório deve ser corrigido para uso real da seguinte forma de protetor concha (redução de 25% do valor do NRR ou RC), protetor de inserção moldável (redução de 50% do valor do NRR ou RC) e protetor de inserção pré-modável (redução de 70% do NRR ou RC).

Portanto, o cálculo da atenuação será:

$$NPS_c = MPS_M \text{ em dB(C)} - NRR.f$$

Onde:

NPS_c = Nível de Pressão Sonora com proteção.

NRR = Nível de Redução do Protetor.

f = fator de correção igual a 0,75, 0,5 e 0,3 conforme a redução do NRR para uso real.

Quando o NPS é medido em dB (A), a fórmula é a seguinte.

$$\text{NPS}_c = \text{NPS em dB (A)} - (\text{NRR.f} - 7).$$

Nesse caso, há outra correção por meio da constante 7,0 devido à diferença média entre os valores do NPS em dB (A) e dB (C) no espectro.

b.2) Método direto (sem correção) ANSI – 1997

Nesse método, o cálculo da atenuação é o seguinte:

$$\text{NPS}_c = \text{NPS em dB (A)} - \text{NRR}_{sf}$$

Onde:

$$\text{NRR}_{sf} = \text{Nível de Ruído (subject tit)}$$

O NRR (sf) é a redução em testes de laboratório feitos com pessoas sem treinamento, apenas lendo as instruções das embalagens. O NRR (sf) é calculado a partir desses dados de atenuação, com algumas peculiaridades: o nível de proteção estatístico é de 84% (contra 98% do método tradicional) e subtrai-se diretamente do dB (A) com correção de 5 em vez de 7, já embutido no índice. Portanto, não é necessário fazer nenhuma outra correção, com exceção do tempo de uso real (SALIBA, 2015).

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 TIPO E LOCAL DE ESTUDO

A presente pesquisa trata-se de um estudo de caso de cunho descritiva com uma abordagem quantitativa. Segundo Yin (2015), um estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em seu contexto normal no mundo real, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente evidentes. Dentre as variações em estudos de caso, um estudo de caso pode incluir casos únicos ou múltiplos, pode ser limitado a evidências quantitativas e pode ser um método muito útil para fazer uma avaliação.

De acordo com Gil (2002), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

Na Norma Regulamentadora NR-09, retrata que a avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para comprovar o controle da exposição ou a inexistência de riscos identificados na etapa de reconhecimento; dimensionar a exposição dos trabalhadores e subsidiar o equacionamento das medidas de controle (BRASIL, 2017).

2.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A pesquisa foi realizada em uma oficina automotiva de veículos de pequeno, médio e grande porte do qual a sua especialidade é de alinhamento e balanceamento de carro, no interior do sertão da Paraíba.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE ESTUDO

O trabalho foi realizado em uma oficina mecânica automotiva localizada no interior do sertão da Paraíba há 30 anos com 1.080 metros quadrados. A oficina dispõe de 3 máquinas de balanceamento, 5 elevadores, 6 pistolas pneumáticas, 1

compressor de ar, 1 prensa hidráulica, 2 aparelhos de alinhamento de pneus, 7 macacos hidráulicos, 2 discos (com 5 metros de altura cada), entre outras ferramentas.

O ambiente dispõe de 3 banheiros sendo 2 destinados para os clientes (feminino e masculino) e 1 para os funcionários, uma sala de espera para acomodação dos clientes e conta com um quadro de 8 funcionários, sendo três mecânicos no alinhamento e balanceamento, dois mecânicos na suspensão, um ajudante, dois na parte administrativa.

2.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DA COLETA DE DADOS

Os medidores integrados que usados para a avaliação de exposição ocupacional ao ruído devem atender as determinações da Norma IEC 804 e ter classificação mínima do tipo 2 (FUNDACENTRO, 2001).

2.4.1 Para essa definição de níveis médios de ruído, precisa-se estabelecer os seguintes critérios:

2.4.2 Circuito de ponderação – “A”;

2.4.3 Circuito de resposta – lenta (*slow*) ou rápida (*fast*), quando especificado pelo fabricante;

2.4.4 Critério de referência – 85 dB(A), que corresponde a dose de 100% para uma exposição de 8 horas;

2.4.5 Nível limiar de integração - 85 dB (A);

2.4.6 Faixa de medição mínima – 80 a 115 dB(A);

2.4.7 Incrementando de duplicação de dose = 5(q=5);

2.4.8 Indicação da ocorrência de níveis superiores a 115 dB(A)

Foi utilizado um dosímetro da marca Instrutherm, modelo Dos-600 para a verificação da dosimetria. A medição aconteceu durante a jornada de trabalho, tornou-se essencial que a medições fossem realizadas com o microfone colocado dentro da zona auditiva do trabalhador, na região do local definida de 15 centímetros avaliados a partir do início da entrada do canal auditivo.

- 2.4.9** O direcionamento do microfone deve obedecer às orientações do fabricante, constantes do manual do equipamento, de forma a garantir a melhor resposta do medidor.
- 2.4.10** Antes de iniciar a medição o trabalhador a ser avaliado deve ser informado:
- 2.4.11** Do objetivo do trabalho;
- 2.4.12** Que a medição não deve interferir em suas atividades habituais;
- 2.4.13** Devendo manter a sua rotina de trabalho;
- 2.4.14** Que as medições não afetam gravações de conversas;
- 2.4.15** Que o equipamento ou microfone nele fixado só pode ser removido pelo avaliador;
- 2.4.16** Que o microfone fixado não pode ser tocado ou obstruído;
- 2.4.17** Sobre outros aspectos pertinentes.

Os dados obtidos só poderão ser validados se, após a medição, o equipamento manter as condições adequadas de uso (FUNDACENTRO, 2001). Deverão ser invalidados, efetuando-se novas medições sempre que:

- 2.4.18** A aferição da calibração acusar fora da faixa tolerante de ± 1 dB;
- 2.4.19** Nível de tensão de bateria estiver abaixo do mínimo aceitável;
- 2.4.20** Houve qualquer prejuízo a integridade eletromecânica do equipamento.

Desta maneira, será capaz de proporcionar dados essenciais sobre a exposição ocupacional diária ao ruído a que está coagido o trabalhador na execução de suas funções. Os dados obtidos serão tabulados e analisados descritivamente através do software do DOS 600.

2.5 COLETA DOS DADOS

As medições foram efetuadas no dia 31 de outubro de 2019, durante a jornada de trabalho quando todas as máquinas estavam em exercício. Para avaliação da dose de ruído na oficina foi seguida a recomendação da NHO 01 em

relação a grupo homogêneo de exposição que estabelece que para trabalhadores que compartilham iguais características de exposição, não é necessária à avaliação de todos os indivíduos da população (FUNDACENTRO, 2001).

A NHO 01 estabelece que a avaliação de exposição ao ruído contínuo ou intermitente seja feita por medidores integradores de uso individual, caso não tenha disponível, pode-se utilizar outros tipos de medidores integradores ou medidores de leitura instantânea, que precisa ser portado pelo avaliador no momento da leitura do ruído.

Para realização da dosimetria foi utilizado um dosímetro digital (Figura 4), da marca Instrutherm, modelo DOS 600, no dever SLM, cuja medição se dar através do decibelímetro, que é medidor do nível de pressão sonora. Determina o nível instantâneo de ruído contínuo ou intermitente.

Figura 4 - Dosímetro digital



Fonte: <https://www.hiseq.com.br>

O equipamento foi configurado de acordo com a NR 15, a medição foi efetuada a aproximadamente 15cm dentro da zona auditiva, o microfone foi posicionado sobre o ombro preso na vestimenta do trabalhador (FUNDACENTRO, 2001).

Foi realizada para dosimetria as tabulações dos dados, a análise descritiva tomando como parâmetros para verificação os limites de tolerâncias propostos na NR 15.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na empresa de reparação de veículos automotores estudada, são desenvolvidas as atividades de suspensão com especialidade em balanceamento e alinhamento de carro.

A atividade de suspensão é realizada para trocar uma peça danificada do carro e a sequência para suspensão vai de acordo à peça danificada. Na maioria das vezes é realizada da seguinte maneira: coloca-se o carro no elevador, elevando-o, tira-se a roda com uma pistola pneumática, desmancha-se a suspensão, substituindo-se a peça danificada, posteriormente, é a suspensão é remontada, colocando a roda e baixando o carro.

Figura 5 – Atividade de suspensão



Fonte: Autora, 2019.

Em relação à atividade de balanceamento (Figura 6) existem dois tipos: Balanceamento no local, quando o mecânico coloca a máquina de balancear debaixo do pneu onde o carro está colocado na oficina. As ferramentas utilizadas são: alicate para remoção do chumbo, pistola pneumática, chave de roda e macacos hidráulicos. A máquina utilizada é mais antiga e pouca utilizada em outras oficinas,

porém, é mais eficiente em caso de rodas que não sejam originais ou estejam empenadas.

Figura 6 – Atividade de balanceamento no local



Fonte: Autora, 2019.

Balanceamento fora do local (Figura 7) ocorre quando o mecânico tem que retirar o pneu do carro e colocar em uma máquina mais moderna, é utilizado as mesmas ferramentas do balanceamento no local.

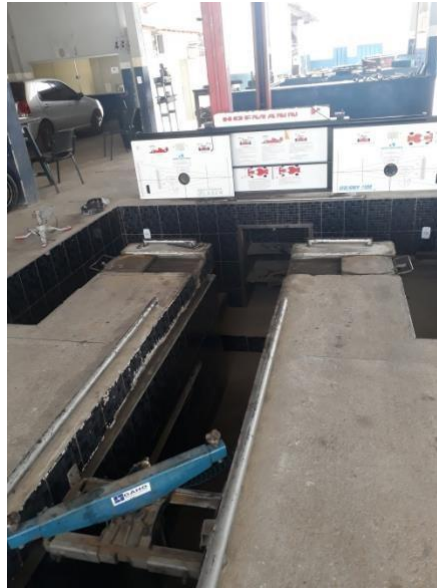
Figura 7 – Atividade de balanceamento fora do local



Fonte: Autora, 2019.

Já na atividade de alinhamento, coloca-se o carro em cima do disque, põe as máquinas tirando o disque que são: painel, garras laser, ferramentas para a utilização do serviço. Normalmente quando o carro não está alinhado é porque ele saiu da medida, cada carro tem uma medida específica.

Figura 8 – Atividade de alinhamento



Fonte: Autora, 2019.

Se o carro precisar fazer os três serviços, na maioria das vezes, primeiro coloca-se o carro no elevador, tira-se as rodas pra fazer a suspensão, enquanto isso outro mecânico faz o balanceamento, em uma máquina mais moderna de balanceamento que faz fora do local, depois que termina a suspensão coloca as rodas já balanceadas, desce o carro do elevador e por último faz o alinhamento.

Como se trata de uma oficina mecânica de especialidade em alinhamento e balanceamento de carro, não existe uma sequência a ser seguida. Se um mesmo carro precisa dos dois serviços, tanto faz começar pelo balanceamento e depois o alinhamento ou vice-versa. Só em casos raros é que se tem que começar por algum desses serviços primeiro.

Na empresa, os processos ocorrem todos em um mesmo espaço não existe nenhuma divisória onde ocorrem os serviços nos automotivos, porém são atividades distintas. Por causa disso, os equipamentos e máquinas ficam bem próximos deixando não só os funcionários como clientes exposto aos ruídos

produzidos pelas máquinas no local. As máquinas (Figura 9) que causam ruído são: Máquina de balancear, Compressor de ar, Pistola pneumática.

Figura 9 - Máquinas que causam ruído



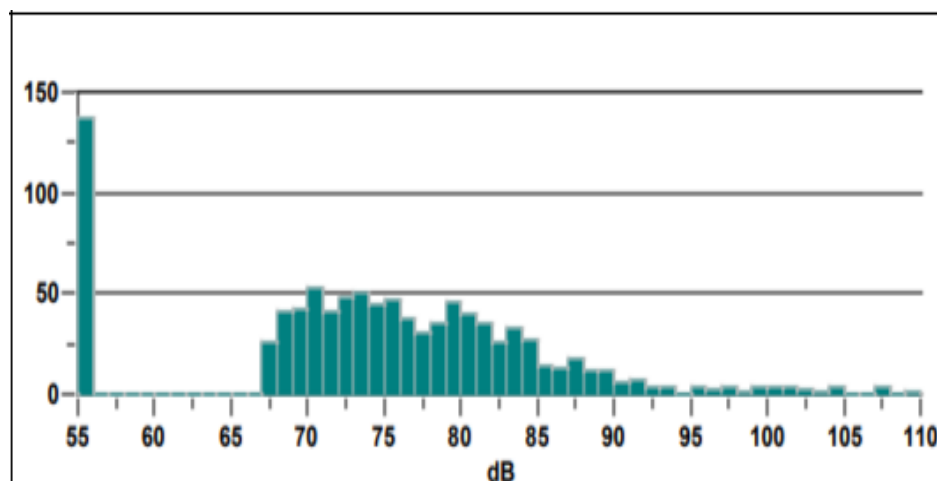
Fonte: Autora, 2019. Figura A: Máquina de balancear; Figura B: Compressor de ar; Figura C: Pistola pneumática.

Para a medição do ruído existem duas tabelas, que determina o limite de tolerância, a NR-15 e NHO 01. Para qualquer atividade não ultrapassar o limite de tolerância o valor da dose de exposição não pode ultrapassar o limite de 100% conforme a NR 15, foram realizadas 959 medições de ruído (Tabela 3) tendo em vista, que o dosímetro foi configurado para avaliar o ruído em curtos períodos temporais.

Tabela 3 – Medição de ruído na oficina mecânica

Mecânico	1
Início	07:20:30
Pausa	14:22:53
Finalização	17:27:30
Tempo de exposição	08 horas
Medição	959
Dose	59,03
Leq	88,8
TWA	82,2
LAVg	82,4

De acordo as medições (Figura 10) a maior parte do resultado ficou abaixo dos 85 dB. Conforme a norma regulamentadora, os limites de tolerância estabelecidos fixam tempo máximo de exposição para determinados níveis de ruído sendo contínuo ou intermitente. Porém, sabe-se que os níveis de ruído durante a jornada de trabalho tendem a variar. Para quantificar tais exposições utiliza-se o conceito de dose, resultando em uma ponderação para diferentes situações acústicas, de acordo com o tempo de exposição e o tempo máximo permitido, de forma cumulativa na jornada (NR15, 1978).

Figura 10 – Resultado das medições dos ruídos.

Segundo Girardi (2011), para se obter uma dose representativa, torna-se necessário o uso de um dosímetro. Em suma, o dosímetro é um instrumento de obtenção da dose, acompanhando todas as situações de exposição experimentadas

por ele, informando em seu display o valor da dose acumulado ao final da jornada, bem como outros parâmetros, tais como Nível Médio (Lavg), Nível Equivalente (Leq) entre outros.

Segundo Romazzi (2001), a exposição ao excesso de ruído pode provocar diferentes sintomas nos trabalhadores, que podem ser de ordem auditiva e/ou extra-auditivos, dependendo das características do risco, da exposição e do indivíduo. São reconhecidos como efeitos auditivos: o zumbido (sintoma mais que frequente), a perda auditiva e as dificuldades na compreensão da fala. São considerados sintomas extra auditivos: as alterações do sono, os transtornos da comunicação e as alterações e as alterações neurológicas, vestibulares, digestivas, comportamentais.

O presente trabalho não detectou níveis de ruído acima dos limites de tolerância preconizados pela NR 15, mas a dose referida a jornada diária de trabalho apresentou DOSE 59.03, não é insalubre, mas tem que ser monitorada por estar entre 50% e 100%. A leitura ponderada no tempo o LAVG apresentou 81.4, encontrando-se no nível de ação de acordo com a NR 09, que considera nível de ação o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição. As ações devem incluir o monitoramento periódico da exposição, a informação aos trabalhadores e o controle médico.

A FUNDACENTRO relata que a dose acima de 50% deve ser iniciada as ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ao ruído causem prejuízos à audição do trabalhador e evitar que o limite de exposição seja ultrapassado

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados conclui-se que o nível de ruído produzido no local de estudo estão abaixo de 85 dB(A). Apesar do trabalho não ter encontrado níveis alarmantes de ruído para os trabalhadores desta empresa de reparação de veículos automotores, recomenda-se valores inferiores para diária de 8 horas, de acordo com a NR 15.

O valor da avaliação está inferior ao permitido pela a NR 15, no entanto, este pode não ser definitivo, por sofrer alterações no decorrer do tempo, com compra de novas máquinas e aumento da mão de obra qualificada. Pode realizar medições em outras épocas do ano, para a verificação de oscilações sazonais de ruído.

Deve ser desenvolvidos programas de monitoramento ambiental regular, com isso vai assegurar e proteger a saúde dos trabalhadores no ambiente de trabalho.

REFERÊNCIAS

- ABHO. **Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais**. Disponível em: <https://www.abho.org.br/>. Acesso em: 17 ago. 2019.
- AMORIM, R. G. G.; CAVALCANTE, A. F. L.; PEREIRA, S. P. A. Análise do ruído em oficinas mecânicas de Luziânia – Goiás. **Revisa**, v.1, n.1, p-48-55, 2012.
- ARAÚJO, S.; A. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgicas. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 68, n. 1, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152**: Avaliação do Ruído para o conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.
- BISTAFA, S.; R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- BISTAFA, S.; R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. São Paulo: Blücher, 2011.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Brasília. Ministério do Trabalho e Emprego. 2014. Disponível em: acesso em 17 de ago. de 2019.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 - Atividades E Operações Insalubres**. Brasília. Ministério do Trabalho e Emprego. 2018. Acessado em: acesso em 24 de set. de 2019.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9 - Programa De Prevenção De Riscos Ambientais**. Brasília. Ministério do Trabalho e Emprego. 2019. Acessado em: acesso em 24 de set. de 2017.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-12 - Segurança No Trabalho Em Máquinas E Equipamentos**. Brasília. Ministério do Trabalho e Emprego. 2019. Acessado em: acesso em 24 de set. de 2019.
- BREVIGLIERO, E, et al. **Higiene ocupacional: agentes biológicos, químicos e físicos**. 6. Ed. São Paulo: Senac, 2011.
- CASTRO, A. P.; MORAES, R. A. B.; BIANCO, R. J. F.; MATTOS, E. D.; TRIGUEIRO, L. R. C.; SUDAN, L. C. P.; TRIGUEIRO, R. M.; SIMÃO, T. L.; OSTI, K. A. **Higiene do trabalho**. Londrina: Editora Educacional, 2014.
- COSTA, H. S. S. **Exposição ao ruído ocupacional e sua repercussão na saúde dos trabalhadores da empresa CMP - Maceira**. 2009. 132 f. Dissertação de Mestrado em Saúde Ocupacional-Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, 2009.
- DELAZERI, R. **Avaliação de ruído em serraria: Estudo de caso no Município de Caibi - SC**. 2013. 34 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança no

Trabalho) – Universidade do Oeste de Santa Catarina- São Miguel do Oeste - SC, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIOPATO, D. **Consciência Prevencionista - Prevenir acidentes é um ato de cidadania**. Disponível em: [http:// www.conscienciaprevencionista.com.br/](http://www.conscienciaprevencionista.com.br/). Acesso em: 04 nov.2019.

GIRARDI, G. Medição e reconhecimento do risco físico ruído em uma empresa da indústria moveleira da serra gaúcha. **Estudos Tecnológicos**, v.7, n.1, p.12-23, 2011.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**.

Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/patos/panorama>. Acesso em: 24 de set. 2019.

JAQUES, F. C.; BALAN, C. R.; ALMEIDA, A. F.; RIBEIRO, F. H. **Segurança Industrial**. Londrina: Editora Educacional, 2014.

LIDA, I. **Ergonomia – Projeto e produção**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 465p.

MARTINS, P. H. **Aplicação da análise preliminar de riscos em oficina mecânica de veículos**. 2013. 99f. Monografia (Especialização). Especialização em engenharia de segurança do trabalho-Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, PR.

MIRANDA, C. R.; DIAS, C.R. PPRA/PCMSO: auditoria, inspeção do trabalho e controle social. **Cad. Saúde Pública**, v.20,n.1,p.224-232, 2004.

OLIVEIRA, C.R.D.; ARENAS, G.W.N. Exposição Ocupacional a Poluição Sonora em Anestesiologia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v.62, n.2, p. 253-261, 2012.

PERALTA, C. B. D. L. et al. Análise de ruído utilizando dosímetro dos 500 em um ambiente de escritório. In: xxxv encontro nacional de engenharia de produção,2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2015. p.1 -12.

PORTELA, B.; S. **Análise Da Exposição Ocupacional Ao Ruído Em Motoristas De Ônibus Urbanos: Avaliações Objetivas E Subjetivas**. Dissertação (Mestrado). 2008. 87f. Mestrado em Engenharia Mecânica-Universidade Federal do Paraná, 2008.

RIBEIRO, A. M. D.; CÂMARA, V. 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**, v.22, n.6, p.1217-1224, 2012.

RIBEIRO, T. O. **Ruído ocupacional em uma fábrica de bolas situada no semiárido da Paraíba**. 2018. 35 f. Monografia (Especialização em Higiene Ocupacional) - Instituto Federal da Paraíba – Patos-PB, 2018.

RIOS, A. L. **Implantação de um Programa de Conservação Auditiva: enfoque fonoaudiológico**. 2007. 133f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP.

ROMAZZINI, B. **Introdução à higiene ocupacional. Difusão de informações em higiene ocupacional da coordenação de higiene do trabalho**. Fundacentro-Campinas, 2001.

SALIBA, TUFFI MESSIAS. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. 6ª Edição. São Paulo: Editora LTR, 2015.

SANTOS, A. M. A. et al. **Introdução à Higiene Ocupacional**. São Paulo: Fundacentro, 2004.

SANTOS, M.; ANDRADE, R.; MARIA, A. **Avaliação da segurança do trabalho em uma oficina mecânica na zona norte de Teresina – PI**.

Disponível em:
<http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/view/1205/723>.
Acesso em: 24 Set. 2019.

SILVA, J. M. N. et al. Método para uso do dicibelimetro na determinação da dose diária e nível equivalente de ruído: o caso de uma metalúrgica com ruído intermitente. In: XIX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012, Bauru. **Anais..** Bauru, 2012. p. 1 -14.

SILVA, M. F. **Análise de ruídos presentes em unidades de alimentação e nutrição na praça de alimentação de shopping center no município de Vitória de Santo Antão**. 2018. 38 f. Monografia (Graduação). Curso de graduação em nutrição-Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão-PE.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. São Paulo: Bookman editora, 2015.