

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO

Análise das Situações de Trabalho de Mecânicos
Automotivos de Veículos Pesados

CYNTHIA AZEVEDO GURGEL GUERRA

NATAL-RN

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO

Análise das Situações de Trabalho de Mecânicos
Automotivos de Veículos Pesados

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, como requisito para obtenção do Título de Engenheiro de Segurança do Trabalho da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Orientadora: MSc Ana Dirce Cornetti Reis

CYNTHIA AZEVEDO GURGEL GUERRA

NATAL-RN

2018

LOCAL PARA COLOCAR A ATA DIGITALIZADA

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. (a.) Dra. Ângela Maria Paiva Cruz

Diretor do Centro de Tecnologia

Prof. Dr. Luiz Alessandro Pinheiro da Câmara de Queiroz

Coordenador do Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho

Prof. Dr. Veder Ralfh Fernandes de Medeiros

Coordenador de Trabalho de Conclusão de Curso

Prof. MSc. Marco Antônio Dantas de Souza

Orientação

Prof.(a.) MSc Ana Dirce Cornetti Reis

Ficha Catalográfica

OBS.: Solicitar orientações na Biblioteca da UFRN para feitura da ficha personalizada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os meus colegas do curso da especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho. A toda minha família, especialmente ao meu pai, minha mãe, meu irmão e ao meu namorado. E aos meus professores e trabalhadores da empresa que contribuíram para a realização desse trabalho.

RESUMO

Os mecânicos de veículos automotivos de grande porte estão sujeitos a riscos ocupacionais. Tais como: riscos químicos, riscos físicos, riscos ergonômicos e riscos de acidentes. O trabalho tem como objetivo identificar os riscos ocupacionais aos quais os trabalhadores da oficina mecânica estão expostos, contribuir para a transformação do trabalho e melhorar as condições de execução das tarefas desempenhadas. O estabelecimento de estudo está localizado em Natal-RN e trata-se de uma oficina de reparo de manutenção de veículos pesados, como ônibus e caminhões movidos à diesel. A coleta de dados ocorreu por meio de observações do trabalho dos mecânicos, aplicação em campo da ferramenta EWA e entrevista estruturada aplicada aos trabalhadores. Os serviços de montagem e desmontagem da caixa de marcha, serviços de freios e a revisão da roda foram descritos como os mais difíceis de desempenhar na empresa. Os profissionais realizam exames de saúde anualmente, e recebem treinamentos de capacitação profissional. Na percepção da avaliadora, os pontos críticos evidenciados foram as tarefas de elevação, posturas e movimentos, riscos de acidentes e dificuldades em tomar decisão. Para os trabalhadores, os pontos críticos foram a atividade física, tarefas de elevação, posturas e movimentos e atenção requerida. As bancadas da sala de montagem e de direção apresentam dimensões abaixo da recomendada na literatura. As mesas de apoio e esmeril apresentam altura adequadas. Não foi observado evidências de exposição a riscos químicos, os riscos físicos não foram quantificados. As atividades de levantamento e transporte manual, exigências de posturas inadequadas e esforço físico excessivo são considerados riscos ergonômicos. Os riscos de acidentes identificados foram cortes, pensamento dos dedos, queda ou projeção de peças sobre o corpo do mecânico. Recomenda-se que as alturas das bancadas sejam ajustadas aos trabalhadores; sejam realizados estudos focados nas atividades consideradas como difíceis, que os funcionários recebam treinamento sobre ergonomia e percepção de risco e usem equipamentos de segurança.

Palavras-Chaves: Ergonomia, Riscos Ocupacionais, EWA, Oficinas Mecânicas.

ABSTRACT

The mechanics of heavy vehicles are subject to occupational hazards. Such as chemical hazards, physical hazards, ergonomic hazards and accident hazards. The objective of this work is to identify the occupational hazards to which the workshop workers are exposed, to contribute to the transformation of work and to improve the conditions for the execution of the tasks performed. The study establishment is located in Natal-RN and is a heavy-duty vehicle repair shop, such as diesel-powered buses and trucks. The data collection took place through observations of the work of the mechanics, field application of the EWA tool and structured interview applied to the workers. The mounting and dismounting of services gear box, wheel brakes services and the review have been described as the most difficult to perform in the company. Professionals perform health checks annually, and receive professional training workouts. In the view of the evaluation, the critical points highlighted were the lifting tasks, postures and movements, accident risks and difficulties in making decision. For workers, the critical points were physical activity, lifting tasks, postures, movements, and required attention. The workbenches in the assembly and steering room have dimensions below that recommended in the literature. The tables of support and emery have adequate height. There was no evidence of exposure to chemical, physical risks have not been quantified. The lifting and manual transport activities, requirements of postures and excessive physical exertion are considered ergonomic risks. The accidents risks identified were cuts, fingertips, dropping or projecting parts over the mechanic's body. It is recommended that bench heights be adjusted to the workers; studies are conducted focused on activities considered to be difficult, that employees receive training on ergonomics and risk perception and use safety equipment.

Keywords: Ergonomics, Occupational Risks, EWA, Mechanical Workshops.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Área de trabalho horizontal.....	37
Figura 2- Bancada de trabalho da oficina.....	38
Figura 3- Expositores/Organizadores das ferramentas.....	38
Figura 4- Altura do plano de trabalho.....	39
Figura 5- Altura do plano de trabalho do mecânico	39
Figura 6- Distância visual.....	40
Figura 7- Distância visual do trabalhador.....	40
Figura 8- Tarefa de elevação.....	42
Figura 9- Trabalhadores levantando de uma peça de veículo.....	43
Figura 10- Guincho hidráulico utilizado para o levantamento das peças e equipamentos.....	43
Figura 11- Posturas e movimentos do trabalho.....	44
Figura 12- A) Trabalhador realizando conserto na parte inferior do caminhão; B) funcionário instalando o sistema de freio; C) mecânico colocando as rodas do veículo	45
Figura 13- Probabilidade e severidade do risco de acidente.....	45
Figura 14- A) bancada da sala pneumática, B) bancada da sala de montagem da direção.....	53
Figura 15- Mesa de apoio para uso de ferramentas e equipamentos da sala de montagem de cambio.....	54
Figura 16- Talha utilizada para o levantamento de equipamentos.....	54
Figura 17- Mesa do pátio dos trabalhadores.....	55
Figura 18- Trabalhador utilizando o esmeril.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Classificação dos principais riscos ocupacionais de acordo com sua natureza e padronização das cores correspondentes.....	24
Tabela 2- Caracterização dos trabalhadores da oficina mecânica.....	37
Tabela 3- Avaliação da pesquisadora dos postos de trabalho de acordo com a ferramenta EWA.....	50
Tabela 4- Avaliação dos trabalhadores dos postos de trabalho de acordo com a ferramenta EWA.....	51
Tabela 5- Padrões antropométricos dos mecânicos e dos seus auxiliares.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEPS - Anuário Estatístico da Previdência Social
AET – Análise Ergonômica do Trabalho
ASO – Atestado de Saúde Ocupacional
CAT – Comunicação de Acidente do Trabalho
CBO – Classificação Brasileira das Ocupações
CLT – Consolidação das Leis do Trabalho
DORT – Doenças Osteomusculares Relacionadas com o Trabalho
HSE - Health and Safety Executive
IEA - International Ergonomics Associations
ILO - International Labour Organization
EPI – Equipamento de Proteção Individual
IARC – International Agency for Research on Cancer
LER – Lesões por Esforço repetitivo
OIT – Organização Internacional do Trabalho
PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Tema.....	14
1.2 Problema de pesquisa	14
1.3 Justificativa.....	15
1.4 Hipóteses	16
1.5 Objetivos	16
1.5.1. Objetivo geral	16
1.5.2. Objetivos específicos.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Ergonomia.....	18
2.2 Acidentes do trabalho.....	19
2.3 Legislação	20
2.3.1 Norma Regulamentadora nº 7 (NR 07) – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).....	20
2.3.2 Norma Regulamentadora nº 9 (NR 09) – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)	22
2.3.3 Norma Regulamentadora nº 17 (NR 17) – Ergonomia.....	23
2.4 Riscos Ocupacionais	24
2.4.1 Riscos Químicos	25
2.4.2 Riscos Físicos	26
2.4.3 Riscos Ergonômicos.....	27
2.4.4 Risco de Acidente	29
2.5 Ergonomics Workplace Analysis (EWA)	30
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
3.1 Construção da Demanda.....	33
3.2 Caracterização da empresa.....	33
3.3 Metodologia.....	34
3.4 Coleta dos dados	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 Entrevista estruturada	36
4.2 Descrição do posto de trabalho analisado	37
4.2.1 Local do trabalho.....	37
4.2.2 Atividade física geral	41
4.2.3 Tarefas de elevação	42
4.2.4 Posturas e movimentos	43

4.2.5 Risco de acidente	45
4.2.6 Conteúdo do trabalho	46
4.2.7 Restritividade do trabalho	47
4.2.8 Comunicação e contatos pessoais entre os trabalhadores	47
4.2.9 Tomada de decisão	47
4.2.10 Repetitividade do trabalho	48
4.2.11 Nível de atenção requerido.....	48
4.2.12 Iluminação.....	49
4.2.13 Ambiente térmico	49
4.2.14 Ruído.....	49
4.3 Análise ergonômica das situações de trabalho.....	51
4.4 Recomendações	58
5. CONCLUSÃO	60
6. Referências Bibliográficas	62
Apêndices	67
Apêndice A – Perguntas da entrevista realizadas aos trabalhadores	67
Apêndice B – Respostas dos trabalhadores a entrevista.....	68
Apêndice C - Avaliação da pesquisadora e dos trabalhadores.....	70
Apêndice D – Medidas antropométricas dos trabalhadores.....	73
Anexo A – Protocolo de análise do posto de trabalho da ferramenta EWA: variáveis ergonômicas, fatores de avaliação e indicadores	74

1. INTRODUÇÃO

A reparação e a manutenção dos veículos automotores são realizadas nas oficinas mecânicas. Os trabalhadores que atuam nessas oficinas são conhecidos como mecânicos automotivos. De acordo com Brasil (2010) os mecânicos são os principais responsáveis pelos serviços de manutenção de motores, elaboração de planos de manutenção sistemas e partes de veículos automotores, substituindo peças, quando necessário, bem como reparando e testando o desempenho de componentes e sistemas de veículos. Para a realização desses serviços, é necessário elevado conhecimento técnico sobre o assunto (OSINAIKE; OKE, 2018). De acordo com Adeyemy et al. (2016), o setor das oficinas mecânicas é um dos que mais apresentam queixas de lesões no ambiente trabalho.

Segundo a bibliografia consultada, os mecânicos de veículos automotivos de grande porte estão sujeitos a riscos ocupacionais, tais como: os riscos químicos; riscos físicos; os riscos ergonômicos e psicossociais; e por último, os riscos de acidentes. É importante ressaltar, que o desconhecimento dos riscos à qual estão expostos configura um fator causal significativo na ocorrência dos acidentes.

Segundo os dados publicados pelo *Bureau of Labor and Statistics* (2011); López-Arquillos e Rubio-Romero (2016) nos Estados Unidos da América, 3.9 de cada 100 trabalhadores, de tempo integral, empregados no setor de reparo e manutenção automotiva, no ano de 2011, sofreram algum tipo de acidente ou doença não fatal. A alta taxa de acidentes do setor está associada a várias variáveis diferentes e, em sua atividade cotidiana, trabalhadores do setor estão expostos a diversos fatores de risco, como altos níveis de ruído (AMORIM; CAVALCANTE; PEREIRA, 2012); contato com produtos químicos irritantes, fumos e poeiras (*INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION* - ILO, 2012), condições ergonômicas desfavoráveis (PEREZ, 2017) ou riscos de acidentes (ILO, 2012).

O setor automotivo tem necessidade de prevenir estes riscos e estas doenças, pois impactam diretamente na produtividade e na competitividade das empresas (GRACIANO, 2013). Binder (2001) afirma que as oficinas de reparação de veículos automotores constituem ramo de atividade que requer estratégias de intervenção voltada à prevenção de acidentes e de doenças. As medidas de segurança do trabalho são essenciais para integrar a qualidade de vida dos colaboradores e devem ser metodicamente integradas na gestão organizacional, atuando-se de forma proativa e

não reativa (PEREZ, 2017).

A ergonomia pode ser considerada uma forte aliada para os trabalhadores; já que a aplicação de técnicas ergonômicas pode mitigar os efeitos nocivos decorrentes da atividade laboral aos funcionários que a desempenham, através da redução da fadiga, dos estresses, dos erros e acidentes de trabalho (IIDA, 2005). Essa abordagem, possibilita entender melhor a relação do colaborador com seu posto de trabalho. Sua aplicação prática beneficia os gestores com o aumento da produtividade e os trabalhadores com a melhoria da saúde (FREITAS e MINETTE, 2014).

Propiciar locais de trabalho seguros e saudáveis contribui para promover o bem-estar físico, mental e social aos trabalhadores, bem como agrega enormes benefícios monetários atribuídos a redução de contas médicas, sinistros de seguro e perda de dias de trabalho, além de melhorar a reputação corporativa e integridade da organização (Ahmad et al., 2016).

Dessa forma, estudar esse tipo de setor tem sua relevância fundamentada em Rocha (2009), que apresenta a indústria automobilística como uma das alavancas da economia e, de acordo com Osinake e Oke (2018), por promover o transporte de mercadorias e pessoas de um local para outro. A indústria automobilística exerce um papel crucial para a economia do país.

Entretanto, apesar desse papel relevante, esse setor tem sido alvo de poucos estudos científicos, especialmente aqueles relacionados à saúde e segurança no local de trabalho (LÓPEZ-ARQUILLOS; RUBIO-ROMERO, 2016).

Dessa forma, considerando a relevância de todos os aspectos citados, os quais justificam a escolha dessa temática para estudo, o presente projeto de pesquisa adotou como tema a análise da atividade desenvolvida em oficina de manutenção e reparação de veículos pesados.

1.1 Tema

O presente estudo tem como tema as situações de trabalho dos mecânicos automotivos de veículos pesados e os respectivos riscos ocupacionais presentes em uma oficina mecânica localizada no município de Natal – RN.

1.2 Problema de pesquisa

O problema relacionado a essa pesquisa científica diz respeito aos riscos ocupacionais que os mecânicos automotivos da oficina mecânica estudada estão expostos, tais como: riscos ergonômicos, físicos, químicos e de acidente.

Os riscos ergonômicos estão relacionados as posturas assumidas para fazer as suas tarefas, tais como: cabeça hiper estendida, braços acima do ombro, cócoras, levantamento e manuseio de peças e ferramentas, trabalho em pé durante grande parte da jornada, entre outros. Enquanto que, os riscos de acidentes são os choques elétricos, esmagamento dos dedos, cortes, arranhões, quedas ou até mesmo a ocorrência de incêndios. Os riscos químicos estão associados a exposição dos trabalhadores a produtos químicos irritantes, fumos e poeiras, este contato pode propiciar o aparecimento de dermatoses ocupacionais e problemas respiratórios. Já o risco físico, é caracterizado pelo ruído emitido pelo maquinário da oficina, que pode causar dificuldades auditivas nos trabalhadores.

1.3 Justificativa

Justifica-se a escolha do tema devido à escassez de pesquisas relacionadas, principalmente referente a veículos de grande porte movidos a diesel.

Os resultados e recomendações advindas dessa pesquisa poderão servir de subsídios para aprimorar as situações laborais desses trabalhadores. Já que o bem-estar dos funcionários são de extrema importância para o funcionamento e desempenho de uma empresa (GRACIANO, 2013).

Além disso, o estudo também se justifica pelos muitos riscos ocupacionais a que estão expostos os mecânicos (AKPLE et al., 2013); riscos de dermatoses ocupacionais e sintomas agudos causados pela exposição de produtos químicos irritantes, poeiras e fumos (ILO, 2012); riscos de câncer de pulmão pela inalação de fumaça de escape de motores a diesel (*INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER - IARC*, 2012). Segundo Perez (2017), todos esses riscos citados acima, podem ser agravados caso o colaborador não esteja utilizando o equipamento de proteção individual.

De acordo com Amorim, Cavalcante e Pereira (2012) os ambientes barulhentos expõem os trabalhadores a ruídos ocupacionais causado pelo maquinário da oficina; e segundo ILO (2012) e PEREZ (2017), os riscos ergonômicos, representados por esforço físico excessivo e combinação incorreta de peso e postura durante o levantamento e a movimentação de cargas pesadas são capazes de causar lesões

musculoesqueléticas, como dores musculares, problemas osteomusculares, fraqueza e tensão.

ILO (2012) e AHMAD et al. (2017) afirmam que os mecânicos lidam com ferramentas abrasivas, peças de metais afiados e peças rotativas de máquinas-ferramentas que podem causar riscos de acidentes, tais como: lesões e abrasões, além do risco de queda de objetivos pesados que pode causar o esmagamento de dedos, risco de choques elétricos que podem ser causados por defeitos elétricos ou curtos-circuitos.

1.4 Hipóteses

Para o presente estudo foram elaboradas as seguintes hipóteses:

H1 – Os riscos ocupacionais não estão identificados, aferidos e controlados.

H2 - Os mecânicos que realizam o serviço nos diques apresentam mais queixas de dores musculoesqueléticas do que os trabalhadores que atuam em bancadas.

H3 – Os trabalhadores que manuseiam produtos químicos apresentam queixas, sinais e sintomas associados à sua exposição aos mesmos.

H4 – Os níveis de ruído ocupacional não representam risco a saúde dos trabalhadores.

H5 – A empresa realiza programas de educação e serviço com vistas a prevenção de acidente.

1.5 Objetivos

1.5.1. Objetivo geral

Identificar os riscos ocupacionais aos quais os trabalhadores da oficina mecânica estão expostos, contribuir para a transformação do trabalho e melhoria das condições de execução das atividades desempenhadas, da produtividade, otimização do tempo e redução de perdas.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar e analisar qualitativamente os riscos à saúde e segurança presentes na atividade de reparo e manutenção dos veículos automotores de grande porte;

- Propor medidas de prevenção e controle de riscos identificados, a fim de garantir a preservação da saúde e da integridade do trabalhador;
- Propor medidas que visem a transformações das situações de trabalho analisadas, e melhoria das condições de execução das tarefas e da produtividade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ergonomia

Ilda (2005) define a ergonomia como o estudo da adaptação do trabalho ao homem, a ergonomia está presente em situações que envolvem o relacionamento do homem com sua atividade produtiva, com ambiente físico, e com os aspectos organizacionais da empresa. A *Internacional Ergonomics Associations* (IEA, 2000) estabelece que a ergonomia estuda as interações das pessoas as máquinas, com a organização e com o ambiente de trabalho, cujo seu objetivo é melhorar a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas.

A IEA (2000) afirma que a ergonomia é subdivida em três grandes domínios: o primeiro é a ergonomia física, que se destaca as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica. A ergonomia física analisa a postura de trabalho, o manuseio de materiais, os movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos, o posto de trabalho, saúde e segurança. Enquanto que o segundo domínio, a ergonomia cognitiva se concentra nos processos mentais dos trabalhadores, como a percepção, memória, raciocínio, e as interações entre os seres humanos e os elementos do sistema. A ergonomia cognitiva investiga a carga mental de trabalho, a tomada de decisão, o estresse, entre outros aspectos. Por último, a ergonomia organizacional, esta analisa a otimização do sistema sócio técnico, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos. Esta ergonomia estuda a comunicação, projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, cultura organizacional, entre outros.

O autor Ilda (2005) descreve que o objetivo da ergonomia é estudar os múltiplos fatores que influenciam o desempenho do trabalhador durante o processo produtivo da empresa, e a partir dessas informações, propor medidas que mitiguem suas consequências nocivas sobre os trabalhadores. Principalmente através da redução da fadiga, do estresse, erros e acidentes ocupacionais, e dessa forma, possibilitar que o trabalhador disponha que uma maior segurança, satisfação e saúde em seu ambiente laboral.

Já Falzon (2007) afirma que a ergonomia pode ter um duplo objetivo, em qual o primeiro objetivo se concentra nas organizações e no seu desempenho, tais como: eficiência, confiabilidade, qualidade e produtividade. Enquanto que o segundo objetivo

está centrado nas pessoas e envolve aspectos como segurança, conforto, satisfação, saúde, facilidade de uso e prazer.

Couto (1996) ressalta as interações inadequadas entre trabalhadores e máquinas podem acarretar em lesões ou doenças ocupacionais aos trabalhadores. O autor cita algumas atividades que são capazes de causar esses danos, tais como o uso excessivo da força, as posturas incorretas, a repetitividade das tarefas e a compressão mecânica.

Para que o ambiente de trabalho ofereça menos riscos de lesões e doenças aos trabalhadores, Couto (1996) sugere que sejam aplicadas medidas ergonômicas. Tais como: ferramentas que diminuam o esforço do trabalhador ao executar tarefas pesadas, a organização ergonômica do trabalho visando corrigir as posturas inadequadas, aplicação de conhecimento científico para prevenir as lesões por esforços repetitivos e traumas, entre outras intervenções ergonômicas que podem ser utilizadas para melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores.

2.2 Acidentes do trabalho

O BRASIL (2006) define o acidente de trabalho como:

Evento súbito ocorrido no exercício de atividade laboral, independentemente da situação empregatícia e previdenciária do trabalhador acidentado, e que acarreta danos à saúde, potencial ou imediato, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que causa direta ou indiretamente (*concausa*) a morte, ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. Inclui-se ainda o acidente ocorrido em qualquer situação em que o trabalhador esteja representando os interesses da empresa ou agindo em defesa de seu patrimônio; assim como aquele ocorrido no trajeto da residência para o trabalho ou vice-versa (BRASIL, 2006, p 11).

Os acidentes de trabalho, podem ser classificados como acidentes típicos, que são aqueles decorrentes da atividade profissional desempenhada pelo acidentado (BRASIL, 2013); acidentes de trajetos que são aqueles que ocorrem no trajeto entre a residência ou local de refeição e o local de trabalho do acidentado e vice-versa (BRASIL, 2013); enquanto que os acidentes devidos à doença do trabalho são aqueles ocasionados por qualquer tipo de doença profissional peculiar a determinado ramo de atividade que esteja presente na tabela da Previdência Social (BRASIL, 2013).

Para Rigotto (2003) os acidentes típicos do trabalho são eventos súbitos, mas o autor acredita que as doenças do trabalho se manifestam de maneira traiçoeira, já que seus sintomas e sinais geralmente são percebidos depois de um período de tempo. O autor cita intoxicação por substâncias químicas, a perda de audição, dermatoses, lesão por esforço repetitivo (LER), doenças crônico-degenerativas e alterações genéticas como alguns exemplos de doenças do trabalho.

Os mecânicos de veículos automotores a diesel (exceto tratores) estão inseridos no setor de Comércio e Reparação de veículos automotores. De acordo com o Anuário Estatístico da Previdência Social (BRASIL, 2016), no ano de 2016, ocorreram 75.765 acidentes do trabalho nesse setor, dentre eles, 48.934 foram caracterizados como acidentes típicos, 1.161 foram ocasionados por doenças do trabalho e 21.403 foram por acidentes de trajeto. O setor corresponde por 13.93% do total de acidentes registrados como típicos e 19,86% do total de acidentes de trajeto no Brasil.

De acordo com Ilda (2005) os acidentes acontecem devido às más interações entre o trabalhador, o serviço e o ambiente. Ele resume os diversos tipos de modelos explicativos de acidentes em dois: os modelos sequenciais e os modelos fatoriais. Os modelos sequenciais são aqueles que apresentam uma cadeia de eventos que levam a um acidente. Já os modelos fatoriais são mais aceitos para explicar a ocorrência de acidentes. Segundo este modelo, não haveria uma sequência lógica ou temporal de eventos, mas um conjunto de fatores que integram entre si continuamente, e cujo desfecho pode ser um acidente ou “quase-acidente”.

O pesquisador Abrantes (2004) afirma que normalmente as interações inadequadas entre o homem, a tarefa e seu ambiente, acabam resultando em acidentes do trabalho. Esses acidentes podem ter inúmeras causas, tais como: a falta de treinamento dos funcionários, falta de atenção, comportamento impróprio ou até o descuido do trabalhador.

2.3 Legislação

2.3.1 Norma Regulamentadora nº 7 (NR 07) – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)

A NR 07 regulamenta o decreto de lei no 5.452 de 01 de maio de 1943 estabelecido pela Consolidação das Leis do trabalho (CLT), a qual o artigo 168

determina que os exames médicos são obrigatórios. Além disso, o Brasil é signatário da convenção 161 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), esta convenção determina que os países signatários devem se comprometerem a estabelecer serviços de saúde no trabalho para todos os trabalhadores.

A NR 07 determina que os empregadores e as instituições que possuem empregados devem elaborar e implementar o PCMSO, independentemente da quantidade de trabalhadores e do grau de risco da empresa. A finalidade desse programa é a melhoria e a preservação da saúde dos trabalhadores em seus locais de trabalho. É importante ressaltar que, o programa apresenta caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos que podem acometer a saúde dos trabalhadores. Através do PCMSO é possível constatar se o funcionário apresenta casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis a sua saúde. O programa deve ser planejado e implantado com base nos riscos já identificados na empresa.

O PCMSO estabelece que o trabalhador deve se submeter aos seguintes exames: admissional, periódico, mudança de função, retorno ao trabalho e demissional. Cada exame deverá incluir a avaliação clínica que abrange a anamnese ocupacional, exame físico, mental e exames complementares, este último é a critério do médico. Ao final do exame, o médico deverá emitir o Atestado de Saúde Ocupacional (ASO), que deverá conter informações sobre o trabalhador, os riscos ocupacionais específicos da função e os procedimentos médicos adotados para avaliar o trabalhador. A partir desses dados, o médico pode constatar se o trabalhador se encontra apto ou inapto para a função que poderá exercer. Lembrando que, todo o custo de realização dos exames é responsabilidade da empresa.

Conforme o item 7.4.5 os dados que foram obtidos a partir dos exames médicos, as conclusões e as medidas aplicadas deverão ser registradas no prontuário clínico individual. Estes registros deverão ser mantidos por pelo menos 20 anos após o desligamento do trabalhador de acordo com o item 7.4.5.1.

Segundo o item 7.4.8 o médico-coordenador tem a função de solicitar a empresa a emissão de Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), afastamento do trabalhador, encaminhar o trabalhador a previdência social ou orientar o empregador sobre medidas de controle no ambiente de trabalho caso os resultados dos exames constatem a ocorrência ou agravamento de doenças profissionais, ou sendo

verificadas alterações que revelem qualquer tipo de disfunção de órgão ou sistema biológico.

2.3.2 Norma Regulamentadora nº 9 (NR 09) – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

A NR 9 estabelece parâmetros mínimos e diretrizes gerais que devem ser observados na execução do PPRA. A norma afirma que todos os empregadores devem elaborar e implementar o PPRA em suas empresas ou instituições. O principal propósito desse programa é preservar a saúde e a integridade dos trabalhadores, através da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e do controle da ocorrência dos riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente laboral, considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Conforme o item 9.1.5 são considerados como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos presentes no ambiente de trabalho, de acordo com sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

A NR 9 considera como agentes físicos o ruído, as vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, assim como infrassom e ultrassom. Já os agentes químicos, são as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo por via respiratória, podendo estar na forma de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão. Enquanto que, os agentes biológicos são as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

O item 9.2.1 estabelece que a estrutura mínima do programa é composta pelo 1) planejando anual, onde se estabelece as metas, as prioridades e o cronograma do programa; 2) estratégias e metodologia de ação; 3) a forma como o PPRA será registrado, mantido e divulgado os dados; e por último, 4) a periodicidade e a forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

Para a elaboração do PPRA, de acordo com o item 9.3.1, é necessário seguir as seguintes etapas: 1) Antecipação e reconhecimento dos riscos; 2) Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; 3) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; 4) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; 5) monitoramento da exposição aos riscos; 6) registro e divulgação dos dados.

Já para as etapas de desenvolvimento e implantação do PPRA, a NR 09 define as medidas de proteção coletiva deverão seguites a seguinte hierarquia: 1) ações que eliminem ou reduzam o uso de agentes prejudiciais à saúde; 2) medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho; 3) providências que reduzam os níveis ou concentrações desses agentes no ambiente de trabalho. Caso essas medidas não sejam suficientes para proteger o trabalhador, outras medidas deverão ser adotadas, como: 1) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho e por último; 2) adota-se o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI). Lembrando que os dados do PPRA deverão ser mantidos por pelo menos 20 anos.

2.3.3 Norma Regulamentadora nº 17 (NR 17) – Ergonomia

A NR 17 tem como objetivo o estabelecimento de parâmetros que possibilitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de forma que propicie o máximo conforto, segurança e desempenho eficiente aos trabalhadores.

De acordo com o item 17.1.1 da NR 17 as condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao: levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliária, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

O item 17.2.2 ressalta que não é admitido que o trabalhador realize o transporte manual de cargas cujo o peso possa comprometer a saúde e a segurança do mesmo. De acordo com o item 17.3.2 o mobiliário deve proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação.

Conforme os itens 17.4.1 e 17.5.1 todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho e as condições ambientais do trabalho devem estar adequados as características psicofisiológica dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser realizado. Segundo o item 17.6.2, a organização do trabalho abrange as normas de produção, que são as normas de produção da empresa; o modo operatório; a exigência de tempo; a determinação do conteúdo de tempo; o ritmo de trabalho e o conteúdo das tarefas.

Conforme o item 17.6.3 a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) deverá ser realizada para as atividades que exigem a sobrecarga muscular estática ou dinâmica

do pescoço, ombro, dorso e membros superiores e inferior, a AET observa os sistemas de avaliação de desempenho; as pausas para descanso e o retorno do trabalhador a sua função após o afastamento igual ou superior a 15 dias.

2.4 Riscos Ocupacionais

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ISO 31000 (2009) afirma que todas as organizações enfrentam influências e fatores internos e externos que tornam incertos se e quando elas atingirão seus objetivos. O efeito que essa incerteza tem sobre os objetivos da organização é chamado de “risco”. A norma ressalta que todas as atividades de uma organização envolvem riscos, os quais, na Tabela 1 encontram-se classificados de acordo com sua natureza.

Tabela 1. Classificação dos principais riscos ocupacionais de acordo com sua natureza e padronização das cores correspondentes.

Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos de Acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	-	Jornada de trabalho	Armazenamento inadequado
Umidade	-	-		Animais peçonhentos

				Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes
--	--	--	--	---

Fonte: adaptado da portaria nº 25, de 29.12.94

Para gerenciar esses riscos, a NR-9 descreve um processo sistemático e lógico, que envolve identificar os riscos, analisa-los, em seguida, avaliar os riscos e verificar como eles podem ser tratados, de maneira que fiquem sobre controle.

O risco ocupacional é definido por Martins (2013) como qualquer fator que coloque o funcionário em situação de vulnerabilidade e possa afetar o seu bem-estar físico, mental e a sua integridade. Como já foi mencionado, a NR-9 define os riscos ambientais como àqueles causados por agentes físicos, químicos e biológicos. Além desses agentes, temos os riscos ergonômicos e os de acidente, que não são considerados riscos ambientais pela respectiva norma.

2.4.1 Riscos Químicos

De acordo com a NR 09 os riscos químicos são as poeiras, fumos, gases, névoas, neblinas, vapores, substâncias, compostos ou produtos químicos em geral que podem ser absorvidos por via cutânea, via digestiva e pela via respiratória que causam danos à saúde e a integridade física do trabalhador. Esses agentes são capazes de ocasionar diversas doenças ao mecânico automotivo, tais como: dermatoses e irritações na pele, doenças crônicas, problemas respiratórios, entre outras.

Segundo a *Health and Safety Executive* (HSE, 2009) o contato frequente e prolongado do mecânico com os produtos químicos pode causar dermatite e outras doenças de pele, incluindo o câncer de pele. No Reino Unido, as taxas dessas doenças em mecânicos são até sete vezes maiores que na média dos trabalhadores do país. Portanto, é importante que se evite o contato desnecessário (HSE, 2009).

O contato com hidrocarbonetos, solventes e afins, também pode causar irritação, coceira, alergia, dermatite de contato, dor de cabeça, falta de ar, tontura e desmaio (PEREZ, 2017). Entre os agravos mais citados entre trabalhadores de oficinas de reparação de veículos, encontram-se as doenças de pele, as reações

alérgicas, a irritação ocular e os problemas respiratórios; além da asma ocupacional e neoplasia (BINDER et al., 2001).

Os gases de escape dos veículos podem irritar os olhos e o trato respiratório, além de serem prejudiciais à saúde dos trabalhadores. Os fumos desses gases, contém o monóxido de carbono, que é considerado um gás venenoso. A exposição prolongada a fumaça de diesel pode levar a falta de ar e a tosses frequentes. Ao longo de 20 anos, a exposição a fumaças do diesel pode aumentar a probabilidade de câncer de pulmão nos trabalhadores (HSE, 2009).

Segundo a IARC (2012) a emissão de motores a diesel é considerada carcinogênica para seres humanos (Grupo 1), baseado em suficientes evidências que provam que a exposição a emissões do diesel está associada a um risco aumentado de câncer de pulmão.

A evidência científica foi convincente e a conclusão do Grupo de Trabalho foi unânime: a fumaça do escape do motor a diesel causa câncer de pulmão em humanos (...)-Dr. Christopher Portier, Presidente do Grupo de Trabalho da IARC – (2012, p.2).

Martins (2013) ressalta que a gestão dos riscos químicos deve se concentrar em medidas de controle de proteção coletiva, a exaustão e a ventilação no ponto de operação, assim como a substituição dos produtos químico por outro menos tóxico, a redução do tempo de exposição do trabalhador ao agente químico. Além dessas medidas, o autor destaca que os equipamentos de proteção individual são úteis como medidas complementares.

2.4.2 Riscos Físicos

A NR 09 define os riscos físicos como as mais diversas formas de energia, que podem ser: ruído, vibração, temperaturas extremas, as pressões anormais, umidade e as radiações eletromagnéticas sendo estas ionizantes ou não.

Para Ilda (2005), o ruído é caracterizado como um estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa que está sendo executada, sendo assim, considerado um som indesejado. A NR 15 afirma que os ruídos podem ser de impacto, apresenta duração inferior a um segundo em intervalos superiores a um segundo, enquanto que os ruídos contínuos ou intermitentes são todos aqueles que não são de impacto.

A exposição prolongada e excessiva ao ruído é um sério risco à saúde. Segundo o HSE (2009) o ruído excessivo acelera a perda auditiva e pode provocar a sensação de zumbidos nos ouvidos. Oliveira (2009) relata que a intensidade e a repetição do som podem conduzir a uma perda de audição de forma permanente, que, em um primeiro momento, são de natureza passageira. Caso o trabalhador continue na mesma função, sofrendo igual ou maior intensidade e repetição do ruído, pode ocorrer danos auditivos definitivos. O que ocorre é uma lenta e progressiva degeneração das células sensoriais do interior do ouvido interno devido à sobrecarga sonora. Algumas pessoas podem sofrer de uma lesão auditiva durante alguns meses de trabalho em ambiente ruidoso, enquanto que outras podem levar até anos para sentirem os primeiros sintomas de uma lesão auditiva (OLIVEIRA, 2009).

A exposição excessiva ao ruído também pode provoca inúmeros efeitos não auditivos (MASCHEK, 1999; AMORIM 2012). Dentre os efeitos destacam-se a perda de atenção, irritabilidade, fadiga, dores de cabeça, aumento da secreção e da mobilidade gástrica, contração muscular (ZANNIN; SZEREMETTA, 2003). Além de indiretamente aumentar a pulsação, a pressão arterial e a frequência respiratória dos trabalhadores, podendo causar até estresse (HSE, 2009). Na pesquisa conduzida por Quick e Lapertosa (1983), foi verificado um forte aumento na incidência de cefaleias, distúrbios gástricos, otalgia e nervosismo na população exposta a níveis elevados de ruído.

Com o desenvolvimento econômico das indústrias e o aumento no número de máquinas, que proporcionaram um melhor desempenho operacional, a perda de audição e os problemas não auditivos provocados pelos ruídos passaram a ser alguns dos maiores problemas na saúde ocupacional (AYRES; CORRÊA, 2001). Nesse sentido, as empresas de reparação de veículos automotores (oficinas mecânicas) destacam-se negativamente por produzirem um alto índice de ruído, prejudicando a saúde dos trabalhadores desses locais (PAZ, FERREIRA; ZANNIN, 2005; AMORIM 2012).

2.4.3 Riscos Ergonômicos

Sangioni et al. (2013) definem o risco ergonômico como qualquer ocorrência que venha a interferir nas características psicofisiológicas do indivíduo, podendo gerar desconforto ou que interfira na saúde do trabalhador. Os autores citam as LER e as

DORT (Doenças Osteomusculares Relacionadas com o Trabalho) como exemplos de riscos ergonômicos. As tarefas que envolvem esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, controle rígido da produtividade, imposição de ritmos excessivos de trabalho, jornadas de trabalho prolongada, monotonia, são exemplos de atividades que podem causar riscos ergonômicos (CASTILHO; OLIVEIRA; BRASILEIRO, 2010).

O trabalho do profissional que realiza a manutenção e o reparo dos veículos requer, muitas vezes, a movimentação de objetos e ferramentas pesadas. Essa movimentação das cargas (incluindo levantar, abaixar, empurrar, puxar ou transportar) é responsável por mais de 30% de todos os ferimentos na indústria do Reino Unido (HSE, 2009). Heer, Subir e Mehta (2017) e Ahmad et al. (2017) destacam que os principais fatores que causam lesões musculoesqueléticas nesses profissionais são: os movimentos repetitivos, levantamento e manuseio de cargas pesadas e posturas corporais inadequadas. Essas lesões podem ser hérnia, tensão e dor na coluna, ruptura do disco intervertebral e ruptura do tendão.

Os distúrbios musculoesqueléticos podem ser causados por um único evento, como um único levantamento de um objeto pesado. Como também, pelo manuseio repetitivo de pequenas cargas em posturas inadequadas, causando uma dor crônica. Qualquer que seja a causa, os distúrbios musculoesqueléticos podem prejudicar a capacidade laboral do mecânico (HSE, 2009).

Nas pesquisas desenvolvidas por Torp, Riise e Moen (1995) e Adeyemi et al. (2016) os principais relatos dos mecânicos foram lesões nas costas e no corpo (entorses e distensões), que ocorreram durante o manuseio ou levantamento de ferramentas pesadas ou trabalho prolongado em posturas inadequadas. Em um estudo que avaliou o padrão de riscos de saúde ocupacional entre os mecânicos de automóveis no noroeste da Nigéria, os ferimentos mais comuns foram queimaduras, contusões, dedos esmagados e cortes. Outras lesões relatadas são dores nas costas, dores articulares e hérnia (SAMBO, IDRIS; SHAMANG, 2012).

O trabalho em posturas inadequadas pode afetar o bem-estar dos trabalhadores, que pode de certa forma causar desconforto, dores no corpo e perda de produtividade. Muito dos serviços de reparo são realizados em bancadas e em posição supina (ADEYEMI et al., 2016). Conforme relatado por Amina e Shehla (2009), o design adequado do espaço de trabalho afeta positivamente a atitude dos

trabalhadores e aumenta sua produtividade. Enquanto que, quando os trabalhadores realizam tarefas em espaços inadequados, eles são propensos a adquirirem doenças ocupacionais (CHANDRASEKAR, 2011).

2.4.4 Risco de Acidente

Os riscos de acidentes são as situações de perigo que tem potencial de afetar a integridade, o bem-estar físico e moral dos indivíduos presentes no ambiente laboral (SANGIONI et al., 2013).

A oficina mecânica apresenta diversos riscos de acidentes, que inclui desde a possibilidade de cortes com ferramentas até acidentes de trânsito durante o teste dos veículos, assim como quedas devido as condições do piso, acidentes com máquinas manual motorizadas, queda de materiais sobre o corpo, acidentes com equipamentos para elevação de veículos, queimaduras por contato com superfícies aquecidas ou por incêndios ou explosões, ferimentos causados por ar ou água sobre pressão, lesões oculares por corpo estranho, eletrocussão, entre outros (BINDER et al., 2001).

O guia HSE (2009) afirma que os principais perigos de acidentes envolvendo energia elétrica são o contato com partes vivas, incêndio e explosão. Os incêndios podem ser iniciados por instalações elétricas deficientes e/ou equipamentos elétricos defeituosos, e o fogo não controlado pode causar muitas mortes ou ferimentos nos trabalhadores. O guia ressalta que qualquer equipamento usado nas instalações seja projetado para tal ambiente utilizado e esteja devidamente protegido.

Vyas, Das e Mehta (2011) avaliaram 153 trabalhadores de reparo automobilístico através de um checklist ergonômico, um questionário de saúde geral e de questões psicossociais. No estudo 63% dos trabalhadores relataram lesões no trabalho no ano anterior a pesquisa. As principais lesões foram cortes, perfurações, queimaduras e contusões. Os segmentos corporais mais afetados foram as mãos (81%), dedos (18%), palma (7%), pernas (6%) e cabeça (2%). O risco relativo dos acidentes ocupacionais era maior entre mecânicos que trabalhavam por longas horas, eram jovens e tinham menos experiência. O estudo indicou que se deve utilizar EPI nas extremidades superior do corpo, e que os funcionários sejam orientados sobre a correta utilização do EPI.

2.5 Ergonomics Workplace Analysis (EWA)

A ferramenta EWA (*Ergonomic Workplace Analysis*) foi elaborada pelo Finnish Institute of Occupational Health (Ahonen et al., 1989), com o objetivo de promover a colaboração entre projetistas dos postos de trabalho, com os trabalhadores e com os profissionais da segurança e saúde ocupacional. Através dessa colaboração, é possível prover aos trabalhadores um ambiente de trabalho mais propício ao bom desempenho das tarefas e com menor risco ocupacional (CARVALHO; MENEGON, 2015).

A ferramenta EWA é recomendada nos estudos da atividade e de situações de trabalho, por propiciar absoluta interação entre o pesquisador e o trabalhador na análise. De acordo com Bormio (2011) a ferramenta EWA apresenta uma abordagem ampla, que possibilita enfoques subjetivos e objetivos. Tal método, é capaz de desenvolver análises sobre diferentes aspectos, e resultar em material informativo para o desenvolvimento de projetos com configurações seguras, saudáveis e produtivas ao trabalhador.

O EWA envolve diversas áreas de estudo, como organização do trabalho, higiene ocupacional, aspectos psicológicos, biomecânica ocupacional e fisiologia do trabalho (BORMIO, 2011). Tal método também considera os aspectos psicossociais e mentais, como a atenção ao executar a tarefa e a comunicação entre os trabalhadores (SHIDA; BENTO, 2012). No Anexo 1 é possível visualizar o Protocolo de Análise do Posto de Trabalho: variáveis ergonômicas, os fatores de avaliação e indicadores da ferramenta ergonômica EWA desenvolvido por Bormio (2007).

A eficácia do resultado do EWA está diretamente associada à participação do trabalhador na análise. Segundo Ilda (2005) a ergonomia de participação pode ser definida como aquela que envolve o próprio usuário do sistema na resolução dos problemas ergonômicos existentes. Já que tais trabalhadores possuem conhecimento prático dos métodos produtivos e nos fornecem informações sobre o uso dos equipamentos e ferramentas de trabalho, e a partir desses dados, os projetistas podem aperfeiçoá-los. Assim, as ferramentas ou máquinas serão melhor adaptadas aos usuários e apresentarão melhores condições de uso.

De acordo com as bases teóricas, as variáveis da ferramenta EWA emanam da fisiologia do trabalho, da biomecânica ocupacional, da psicologia da informação, da higiene industrial e de um modelo sócio técnico de organização do trabalho. Alguns

dos seus itens resultam de recomendações gerais e de objetivos para a segurança e saúde no trabalho (como são expressas, por exemplo, nas convenções da Organização Internacional do Trabalho). Essa ferramenta foi concebida para ser usada como uma ferramenta de análise detalhada, após terem sido detectados indicadores de potenciais problemas ergonômicos; e seu conteúdo e a sua estrutura o tornam uma ferramenta altamente indicada para atividades industriais manuais e tarefas de manipulação de materiais.

O posto de trabalho é analisado segundo 14 diferentes variáveis escolhidas de acordo com dois critérios, o primeiro critério, é que a variável seja um fator determinante para a segurança, salubridade e produtividade dos postos de trabalho; e o segundo critério, que quando necessário, as variáveis sejam quantificáveis. Apesar de ser um protocolo fechado com 14 itens, cabe ao avaliador, em função da natureza do trabalho ou dos objetivos do estudo, acrescentar ou remover itens de acordo com a sua competência e necessidades.

Para cada item ou variável, a pesquisadora classifica utilizando uma escala geralmente de 1 a 5. A base principal da classificação é a amplitude do desvio entre as condições de trabalho ou o arranjo do posto de trabalho e o nível ótimo ou as recomendações técnicas indicadas para cada situação. Uma classificação de 4 ou 5 indica que as condições de trabalho ou ambientais são inadequadas ou mesmo perigosas para a saúde do trabalhador. Isso significa que deve ser dada uma atenção especial à condição de trabalho ou ambiental a que disser respeito esse item.

As escalas de cada item não são comparáveis. Por exemplo, uma classificação de 5 no item “contatos pessoais” poderá não ter o mesmo peso que o valor 5 no item “ruído”. Contudo, os valores de 5 no perfil final devem chamar a atenção e atribuir prioridade de ação sobre as correspondentes condições de ou ambiente de trabalho.

O pesquisador, durante a coleta de dados, realiza sua avaliação subjetiva e qualitativa sobre cada um dos itens, e concomitantemente, solicita ao trabalhador entrevistado sua avaliação subjetiva e qualitativa. O trabalhador para cada item avaliado deve utilizar a seguinte escala: “boa (++)”, razoável (+), má (-) ou muito má (--)”.

De acordo com Batagin e Patrocínio (2016), a metodologia EWA vem sendo bastante empregada no Brasil. Os autores Pacolla et al. (2008) aplicaram essa ferramenta para a elaboração de um design ergonômico de cadeiras escolares, eles

identificaram os pontos críticos do sistema através da metodologia EWA, e concluíram que esse método foi eficiente na busca por elementos problemáticos. Já Bormio et al. (2011) utilizaram o método EWA para analisar as condições ergonômica de um consultório odontológico, que apesar de ser um ambiente predominantemente regular, apresenta problemas devido à alta demanda de atenção requerida pelos profissionais que lá atuam.

Na pesquisa conduzida por Defilippe Filho et al. (2015) sobre roçadoras transversais motorizadas envolvendo 45 trabalhadores foi possível descobrir, através do método EWA, que o trabalho apresentava fatores como temperatura, ruído e posturas de trabalho que causavam grande desconforto aos trabalhadores no posto de trabalho, necessitando assim de melhorias. Já no estudo de problemas ergonômicos na atividade de trituração de palhiço de cana-de-açúcar, os autores Batagin e Patrocínio (2016) observaram que a atividade apresenta riscos de acidente, problemas quanto ao trabalho monótono e ao trabalho isolado.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Construção da Demanda

A demanda inicial desse estudo, caracterizou-se como uma demanda provocada para a realização de um Trabalho de Conclusão do Curso TCC, e à medida que o local de estudo foi definido, a demanda inicial foi reconstruída mediante a articulação da pesquisadora e a empresa interessada no estudo ergonômico dos seus ambientes de trabalho e autorizando a realização da pesquisa. Assim, a demanda final do estudo foca na identificação e análise qualitativa dos riscos ocupacionais associados à atividade de mecânicos automotivos, bem como no bem-estar dos trabalhadores, e na melhoria do desempenho de suas atividades.

3.2 Caracterização da empresa

O estabelecimento em estudo se localiza em Natal-RN, e trata-se de uma oficina de reparo e manutenção de veículos pesados como ônibus e caminhões movidos à diesel. A empresa presta serviços especializados nos segmentos pneumáticos, hidráulicos, transmissões mecânicas e embreagens. De acordo com o Quadro 1 da Norma Regulamentadora no 4, a atividade é considerada Grau de Risco 3.

A empresa atende em média cerca de 80 a 100 veículos por mês, o serviço mais desempenhado pelos trabalhadores é o reparo ou manutenção das válvulas pneumáticas, logo após são os serviços na caixa de direção e bombas hidráulicas, e por último, reparo na caixa de marcha dos ônibus e caminhões.

A oficina tem seu horário de funcionamento um total de 44 horas semanais, de segunda a sábado. No seu quadro de funcionários constam dez trabalhadores, sendo quatro mecânicos, quatro auxiliares de mecânico, um recepcionista e um supervisor. Em virtude dos objetivos e problema delimitado, somente os mecânicos e auxiliares compõem a população estudada.

O estabelecimento está fisicamente estruturado em sala de ferramentas, sala pneumática, sala para montagem do câmbio e direção, área destinada para a lavagem das peças, área para o armazenamento os óleos, graxas e resíduos, área de serviços

de reparo e manutenção, refeitório, área de descanso para os funcionários e área de estacionamento dos veículos que esperam os serviços.

3.3 Metodologia

A estruturação do projeto de pesquisa foi baseada em Lakatos e Marconi (2003), cujo levantamento inicial do referencial teórico foi realizado a partir de pesquisas bibliográficas, tais como: artigos científicos, jornais, revistas, teses e monográficas, e de pesquisas documentais, como leis e censos estatísticos. A pesquisa documental foi realizada de forma direta, ou seja, ocorreu no próprio local onde as tarefas são desempenhadas. A pesquisa está caracterizada como um estudo de natureza qualitativa, e pesquisa de campo classificadas como exploratórias. A metodologia de pesquisa adotada é a Análise Ergonômica do Trabalho, segundo o modelo de Guérin et al. (2001).

3.4 Coleta dos dados

A coleta de dados em campo, ocorreu por meio de observações do trabalho dos mecânicos automotivos, da aplicação em campo da ferramenta EWA e da entrevista estruturada com questões abertas aplicada trabalhadores.

As observações em campo, ocorreram de forma direta nas situações de trabalho e nas atividades desempenhadas pelos trabalhadores, utilizando o roteiro de análise de postos de trabalho do *Finnish Institute of Occupational Health*, traduzido pela Universidade do Minho, Portugal.

A coleta de dados ocorreu em três etapas.

A primeira etapa consistiu na avaliação do local de trabalho pelo trabalhador via roteiro da EWA; cada item foi apresentado pelo pesquisador utilizando a técnica de entrevista, e após análise subjetiva e qualitativa do trabalhador, este era orientado para avaliar o item utilizando a seguinte escala: bom (++) , regular (+) , ruim (-) e muito ruim (--). Nessa primeira etapa também foram aplicados os questionários estruturados com questões abertas.

Na segunda etapa de coleta de dados, foi realizada as medições antropométricas dos trabalhadores por meio de uma trena e uma fita métrica e foram realizados registros fotográficos. Os trabalhadores foram mensurados, mediante a

técnica de antropometria estática, e fotografados durante a realização de suas atividades ocupacionais.

Por último, na terceira etapa, foi realizada a análise da pesquisadora, dos postos de trabalho, utilizando o roteiro da EWA e classificando numa escala de 1 a 5.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Entrevista estruturada

Os trabalhadores foram entrevistados com foco nas atividades desenvolvidas, ferramentas, equipamentos, formação, qualificação e funções na empresa. Essa entrevista foi estruturada em um formulário, com perguntas abertas e fechadas (Apêndice A) e suas respostas encontram-se presente no Apêndice B. Participam desse estudo oito trabalhadores.

Todos os trabalhadores são do sexo masculino, quatro dos trabalhadores têm idade entre 30 e 35 anos, outros três têm entre 35 e 37 anos, e um deles tem 51 anos. Quatro deles apresentam ensino médio completo, enquanto os outros quatro possuem o 1º grau completo ou incompleto. Quatro deles atuam como mecânicos, e a outra metade exercem a função de auxiliares de mecânico (Tabela 2).

Dos funcionários da oficina, três deles estão na profissão há menos de 10 anos, quatro deles atuam como mecânicos ou auxiliares por um período entre 10 e 20 anos, enquanto que um dos trabalhadores já atua na profissão por 20 anos. Cinco deles já sofreram algum tipo de acidente na empresa, como pequenos cortes na mão, peças ou equipamentos que caíram e os atingiram, e dedos imprensados.

Os serviços de montagem e desmontagem da caixa de marcha, serviços de freios e a revisão da roda foram descritos como os mais difíceis de desempenhar na empresa. A razão para eles considerarem essas tarefas como mais difíceis, segundo os próprios trabalhadores, é complexidade de tais tarefas e a demanda de força necessária para sua execução.

A empresa oferece a oportunidade deles se aperfeiçoarem na profissão. Os mecânicos possuem cursos de caixa de câmbio, sistema de direção hidráulica, sistema pneumático, mecânica básica, entre outros. Os exames de saúde são realizados anualmente. Todos os funcionários relataram que estão satisfeitos com seu trabalho e com as condições de trabalho oferecidas pela empresa.

Tabela 2. Caracterização dos trabalhadores da oficina mecânica.

CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHADORES								
Trabalhadores	1	2	3	4	5	6	7	8
Sexo	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino
Idade	51	35	31	32	36	30	32	37
Função	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Aux. Mecânico	Aux. Mecânico	Aux. Mecânico	Aux. Mecânico
Atividade	Bancada	Bancada	Bancada	Pátio	Pátio	Pátio	Pátio	Pátio
Escolaridade	1º grau	2º grau	1º grau	2º grau	2º grau	2º grau	1º grau	1º grau
Anos de trabalho na função	31	15	11	16	4	3	2	20

Fonte: autora

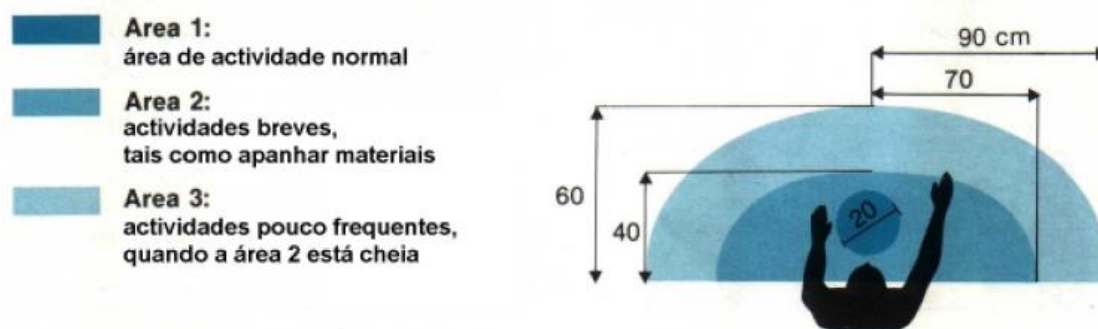
4.2 Descrição do posto de trabalho analisado

4.2.1 Local do trabalho

De acordo com Camarotto et al. (2018) para avaliar o local de trabalho é necessário analisar alguns aspectos, no caso profissão dos mecânicos e seus auxiliares foram considerados a área horizontal, a altura do trabalho, a distância visual, as ferramentas manuais, outros equipamentos e utensílios.

A área horizontal é onde se localizam os materiais, as ferramentas e os equipamentos utilizados pelo trabalhador (Figura 1). O material para uso diário ou as mais utilizadas na atividade estão dispostas em bancadas (figura 2).

Figura 1. Área de trabalho horizontal



Fonte: Guia do Finish Institute of Occupational Health para análise ergonómica de postos de trabalho.

Figura 2. Bancada de trabalho da oficina



Fonte: autora

As ferramentas que não estão sendo utilizadas, são guardadas de forma organizada em expositores próximos as bancadas (figuras 3).

Figura 3. Expositores/Organizadores das ferramentas

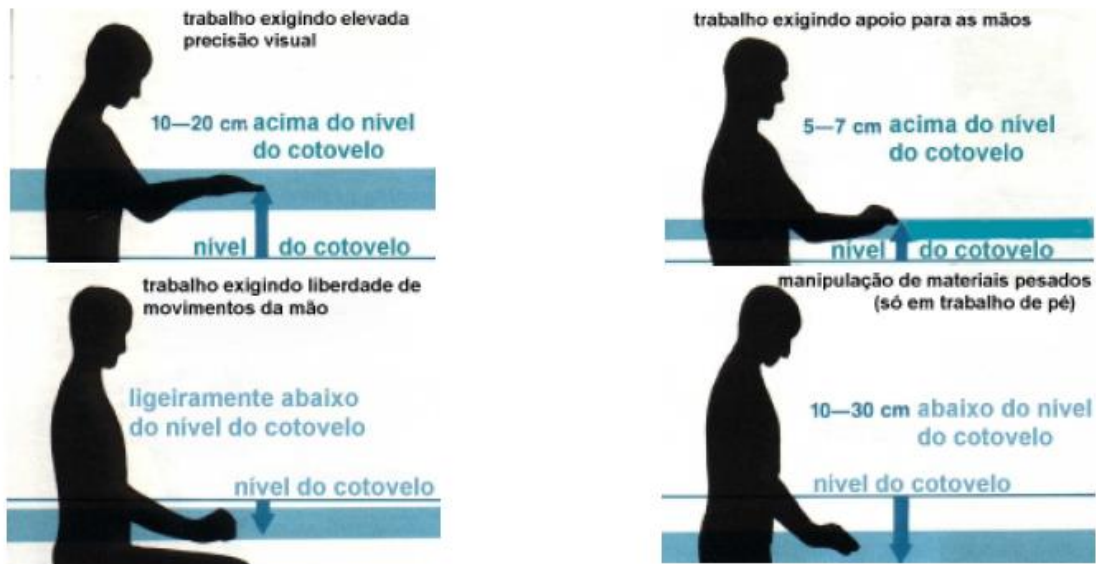


Fonte: Autora

A altura no plano de trabalho é a distância do cotovelo ao solo com o braço em posição relaxada (Figura 4). Os braços do mecânico encontram-se abaixo da linha do

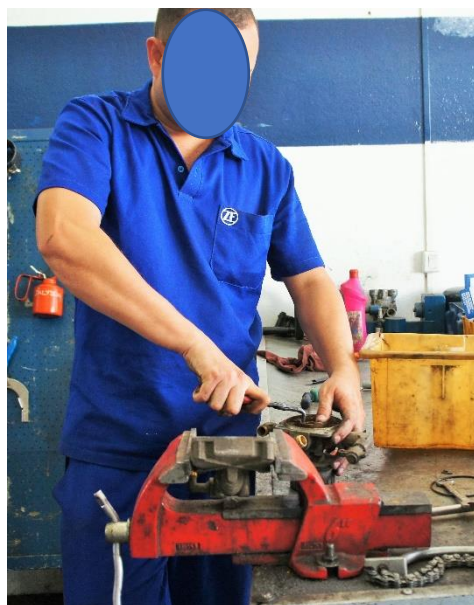
cotovelo (figura 5), tal distância é característica das tarefas que envolvem a manipulação de objetos pesados, como é o caso dos mecânicos que realizam o conserto e manutenção em veículos de grande porte.

Figura 4. Altura do plano de trabalho



Fonte: Guia do Finish Institute of Occupational Health para análise ergonômica de postos de trabalho.

Figura 5. Altura do plano de trabalho do mecânico



Fonte: autora

A distância visual considera a distância dos olhos do mecânico até o objeto que ele está manipulando (Figura 6). Em geral, as peças e ferramentas que os mecânicos utilizam possuem dimensões maiores que 50 cm (Figura 7), então de acordo com a metodologia utilizada, a demanda visual é considerada pequena.

Figura 6. Distância visual



Fonte: Guia do Finish Institute of Occupational Health para análise ergonômica de postos de trabalho.

Figura 7. Distância visual do trabalhador



Fonte: autora

A bibliografia sugere que as ferramentas manuais, os equipamentos e os utensílios devem apresentar tamanho, formato, peso e textura das ferramentas devem ser de fácil manipulação. A coleta de dados evidenciou que a grande maioria dos equipamentos e utensílios atendem esse requisito.

Análise do Avaliador: Considerando os aspectos técnicos das tarefas e biomecânicos da população avaliado, considera-se que os espaços de trabalho estão

adequados a maioria dos trabalhadores hoje vinculados à atividade, foram avaliados com nota 2. Entretanto, para o trabalhador 4, o avaliador considera o espaço de trabalho inapropriado, pois na execução de suas atividades, é dele demandado executar algumas posturas e movimentos não recomendáveis, por exemplo, para realizar os consertos dentro cabine do caminhão o funcionário precisava se agachar ou deita-se e ficar com os braços bem esticados para acessar algumas das peças, algumas partes são de difícil acesso, principalmente considerando que o trabalhador em questão é maior e mais alto que os demais.

Análise do Trabalhador: Para sete dos oito trabalhadores indagados, o espaço de trabalho foi considerado bom, apenas um dos trabalhadores classificou o espaço de trabalho como regular.

4.2.2 Atividade física geral

A atividade física da ferramenta EWA faz referência ao esforço físico, ou tarefas que demandem movimentação frequente. A análise desse aspecto é determinada pela duração do trabalho, pelo os métodos, e equipamentos que requerem esforço físico. O nível da atividade física pode variar em função da tarefa que o funcionário está desempenhando, algumas podem necessitar de elevada carga de trabalho dos mecânicos e seus auxiliares.

Análise do Avaliador: Para cinco dos trabalhadores a atividade física foi considerada elevada, isto é, algumas das tarefas realizadas por eles pode oferecer o risco de sobrecarga física (classificados como 3). Já para dois dos trabalhadores, suas atividades não apresentam riscos de sobrecarga, mas mesmo assim ocorre alguns picos de trabalho, assim foram classificados como 2. Por último, para um dos trabalhadores a atividade física foi classificada como 1, já que o funcionário não precisava exercer esforço físico na execução de suas atividades.


Análise do Trabalhador: Na visão dos oito funcionários, três deles consideram a atividade física como boa, quatro classificam a atividade física como regular, e para apenas um dos trabalhadores, a atividade física foi considerada ruim. O mesmo afirma que há algumas tarefas, como o transporte de ferramentas ou peças pesadas, que necessitam de muita força e preparo físico para sua execução. Mas vale ressaltar, que

o trabalhador poderia contar com o auxílio de colegas para realizar o transporte em conjunto.

4.2.3 Tarefas de elevação

Nesse item, se considera os esforços necessários para realizar o levantamento das cargas (Figura 8). O autor Ahonem et al. (1989) considera dois tipos de levantamentos, o realizado em posição normal e o em posição baixa (quando o funcionário precisa flexionar o joelho), a distância de pega, que é a distância horizontal entre a carga e o corpo do mecânico, e também é avaliado o peso da carga. É importante ressaltar, que a empresa incentiva que os trabalhadores peçam o auxílio de outros colegas (Figura 9) ou use que equipamentos adequados para o levantamento de cargas consideradas muito pesadas (Figura 10).

Figura 8. Tarefa de elevação

1		A carga pode ser facilmente levantada com ajuda mecânica.								
		levantamento em posição normal				levantamento em posição baixa				
		distância de pega, cm				distância de pega, cm				
		< 30	30-50	50-70	>70	< 30	30-50	50-70	> 70	
		carga, kg				carga, kg				
2		< 18	< 10	< 8	< 6	2	< 13	< 8	< 5	< 4
3		18-34	10-19	8-13	6-11	3	13-23	8-13	5-9	4-7
4		35-55	20-30	14-21	12-18	4	24-35	14-21	10-15	8-13
5		> 55	> 30	> 21	> 18	5	> 35	> 21	> 15	> 13

Fonte: Guia do Finish Institute of Occupational Health para análise ergonômica de postos de trabalho

Análise do Avaliador: As tarefas de elevação variaram bastante dependendo das tarefas que cada um exercia. Para cinco dos trabalhadores avaliados, as tarefas de elevação foram classificadas como 3, já que peças relativamente pesadas eram transportadas. Para dois dos funcionários, a tarefa foi classificada como 4 e 5, devido ao peso das ferramentas e o levantamento ocorria em posição baixa. Apenas um dos trabalhadores exercia pouca tarefa de elevação, já que as peças que ele manuseia são relativamente leves e não era necessário de abaixar.

Análise dos Trabalhadores: Na perspectiva dos trabalhadores três deles consideraram a atividade como boa, outros três como regular, um trabalhador considerou como ruim, e outro considerou como muito ruim. O trabalhador que considerou a atividade como muito ruim sugeriu que fosse instalado um equipamento fixo ao seu posto de trabalho que facilitasse o levantamento das peças automotivas.

Figura 9. Trabalhadores levantando de uma peça de veículo



Fonte: autora

Figura 10. Guincho hidráulico utilizado para o levantamento das peças e equipamentos



Fonte: autora

4.2.4 Posturas e movimentos

As posturas e movimentos referem-se à posição do pescoço e ombros, braços (cotovelo-pulso), tronco, ancas e pernas durante o trabalho (Figura 11). A

classificação é realizada com base na postura ou movimento mais difícil. Este critério pode ser agravado caso o trabalhador permaneça na mesma postura por grande parte da sua jornada de trabalho. Na figura 12 (A) podemos ver o mecânico realizando consertos na parte inferior do caminhão, para isso o funcionário necessita ficar com os braços estendidos. Na figura 12 (B) o funcionário está instalando o sistema de freio no veículo e na figura 12 (C) o trabalhador está retirando as rodas do caminhão.

Figura 11. Posturas e movimentos do trabalho

pescoço e ombros		Cotovelos e pulsos	
1	postura livre e relaxada.	1	Liberdade de movimentos na postura escolhida, pequena força a aplicar
2	postura natural mas limitada pela actividade	2	braços em posição condicionada pela actividade, por vezes com alguma tensão
3	postura tensa devido à actividade	3	braços tensos e/ou posição extrema das articulações
↓		↓	
4	rotação ou flexão do pescoço e/ou elevação dos braços ao nível dos ombros	4	braços em contração estática e/ou repetição do mesmo movimento durante longos períodos
5	extensão posterior do pescoço, necessidade de aplicação de força com os braços	5	Necessidade de aplicação de força considerável com os braços ou de executar movimentos rápidos
costas		Ancas e pernas	
1	postura natural e/ou com apoio adequado na posição de pé ou sentado	1	posição descontraída, com liberdade de movimentos, apoio adequado quando sentado
2	boa postura mas limitada pelo tipo de trabalho	2	boa postura mas limitada pelo tipo de trabalho
3	tronco curvado ou mal apoiado	3	mal apoiado, ou apoio de pé inadequado
↓		↓	
4	rotação e inclinação do tronco sem apoio	4	de pé com apoio num só pé, ou ajoelhado ou agachado
5	má postura durante trabalho pesado	5	má postura durante trabalho pesado

Fonte: Guia do Finish Institute of Occupational Health para análise ergonómica de postos de trabalho

Análise do Avaliador: No geral, a pesquisadora considerou que metade dos funcionários apresentavam classificação 3 e a outra metade com classificação 4. Já que os mecânicos e seus auxiliares realizam grande parte das tarefas em posturas tensas, inadequadas, que necessitam da elevação dos braços, inclinação do tronco ou agachados. Felizmente, há revezamento das tarefas entre os funcionários, fato que minimiza consideravelmente os riscos e consequências que a má postura pode ocasionar aos funcionários.

Análise do Trabalhador: Na visão dos trabalhadores, seis deles consideraram essas posturas e movimentos como regular, outro acredita que a atividade é considerada boa e um funcionário considera a atividade como ruim.

Figura 12. A) Trabalhador realizando conserto na parte inferior do caminhão; B) funcionário instalando o sistema de freio; C) mecânico colocando as rodas do veículo.



Fonte: Autora

4.2.5 Risco de acidente

Para o autor Ahonem et al. (1989) o risco de acidente é a possibilidade de lesão ou intoxicação química causados subitamente pela exposição ocupacional durante uma jornada de trabalho, tal risco pode ser determinado analisando a possibilidade de o acidente ocorrer e a sua severidade (Figura 13).

Figura 13. Probabilidade e severidade do risco de acidente.

		probabilidade de risco de acidente			
		pequeno	considerável	grande	muito grande
severidade do acidente	mínima	1	2	2	3
	pequena	2	2	3	4
	séria	2	3	4	5
	muito séria	3	4	5	5

Fonte: Guia do Finish Institute of Occupational Health para análise ergonômica de postos de trabalho

Análise do Avaliador: Os ambientes como a sala de montagem de direção e a sala pneumática possuem classificação de risco 2. Por outro lado, a área do pátio foi classificada como risco 4. Então, os três mecânicos que atuam nas salas de montagem de direção e pneumática estão expostos a uma considerável probabilidade de ocorrência de acidentes e a sua severidade é considerada pequena. Já para os mecânicos que realizam suas funções na área do pátio, a probabilidade de ocorrência de acidentes é grande e a severidade é considerada séria.

Análise do Trabalhador: Para sete dos trabalhadores, este risco é considerado como regular, pois eles consideram que há a probabilidade de ocorrência de acidente, mas que sua severidade seria pequena, caso acontecesse algum acidente. Porém, para um dos trabalhadores o risco do acidente é mínimo, já que o mesmo acredita que a empresa está realizando um bom controle dos riscos.

4.2.6 Conteúdo do trabalho

O conteúdo de trabalho é determinado pelo número e qualidade das tarefas individuais que são inerentes ao posto de trabalho. O conteúdo do trabalho é avaliado de acordo com o grau de variedade e complementaridade das funções ao posto de trabalho dos mecânicos automotivos. Quanto mais simples a tarefa, maior é a classificação do conteúdo do trabalho.

Análise do Avaliador: O conteúdo do trabalho varia de acordo com as demandas dos clientes da oficina, e são divididas de acordo com a função de cada trabalhador. Para sete dos trabalhadores, o conteúdo é classificado como 3, já que estes executam apenas uma parte do trabalho. O outro funcionário, que é o mecânico responsável pelo pátio, realiza atividades de planejamento, executa o trabalho, inspeciona e corrige as atividades, assim para este trabalhador a pesquisadora classificou seu conteúdo de trabalho como 1.

Análise do Trabalhador: Quatro dos funcionários consideram o conteúdo do trabalho como bom, enquanto que os outros quatro consideraram como regular.

4.2.7 Restritividade do trabalho

Em trabalhos que apresentem restrições, as condições de desempenho limitam a liberdade do trabalhador de se mover e determinam quando o trabalhador deve executar o serviço. Na oficina mecânica estudada, as atividades são realizadas sob demanda, assim tais tarefas podem ocasionalmente restringir o andamento e o modo como as tarefas são executadas.

Análise do Avaliador: Todos os trabalhadores foram classificados como três, já que a própria tarefa exige certas limitações e um certo tempo de concentração. É importante ressaltar, que a empresa deixa os funcionários à vontade sobre os modos que eles desempenham seus serviços, contanto que o a tarefa seja corretamente executada.

Análise do Trabalhador: Cinco trabalhadores relataram que consideram a restritividade como boa, enquanto que outros três a consideram como regular.

4.2.8 Comunicação e contatos pessoais entre os trabalhadores

Este item se refere as oportunidades que os trabalhadores possuem de se comunicar sobre o trabalho com seus superiores e colegas. A empresa permite e até incentiva que os haja essa interação entre os seus funcionários.

Análise do Avaliador: Para todos os avaliadores a classificação foi 1, já que existe uma especial atenção por parte da empresa para que haja essa troca de informações e colaboração entre seus funcionários.

Análise do Trabalhador: Todos os funcionários concordam que a comunicação no ambiente de trabalho é possível e impactam positivamente em suas tarefas, por isso a classificaram como boa.

4.2.9 Tomada de decisão

A dificuldade em tomar decisões é influenciada pela adequação (qualidade, relevância) da informação disponível e pelo risco envolvido nessas decisões. A complexidade da tarefa pode ser determinada de acordo com a disponibilidade de informação e a ação que o trabalhador deve realizar. A classificação 1 é composta por

atividades simples, e conforme a complexidade da tarefa for aumentando, a classificação também aumenta.

Os trabalhadores que atuam nas bancadas das salas de montagem da direção e de pneumática, obrigatoriamente devem ser especializados para a função, bem como terem cursos de aperfeiçoamento em reparos e manutenção de direção hidráulica e de sistemas pneumáticos. O levantamento de dados identificou que somente os Trabalhadores 2 e 3 estão habilitados a usar essas bancadas.

Análise do Avaliador: Para seis dos trabalhadores estudados, a dificuldade em tomar decisão foi classificada como três, já que as tarefas que eles desempenham são complexas e com várias alternativas de soluções, e os trabalhadores precisam controlar seus próprios resultados. Enquanto que para dois funcionários, a dificuldade foi classificada como quatro pois caso eles tomem decisões equivocadas, é necessário a correção ou causará possíveis riscos de acidentes tanto para os funcionários, como para os clientes que operam os veículos que foram consertados.

Análise do Trabalhador: Quatro trabalhadores classificaram essa atividade como boa, três consideraram essa dificuldade em tomar decisão como regular e um dos funcionários considerou como ruim.

4.2.10 Repetitividade do trabalho

Esse item não está contemplado na pesquisa em questão, já que as tarefas desempenhadas pelos mecânicos e seus auxiliares não apresentam ciclos inferiores a 30 minutos.

4.2.11 Nível de atenção requerido

O nível de atenção requerido compreende todo o cuidado e observação que o trabalhador deve desempenhar na execução de suas tarefas. A demanda de atenção está relacionada ao grau de atenção e a proporção de tempo que o trabalhador deve dedicar ao serviço.

Análise do Avaliador: Muitos dos serviços desempenhados na oficina mecânica são de desmontagem e montagem as peças e ferramentas, identificar quais peças devem ser trocadas ou consertadas, e verificar o funcionamento do maquinário.

Para desempenhar corretamente estas atividades é necessária uma grande demanda de atenção, por isso a atividade foi classificada como 3 para todos os trabalhadores.

Análise dos Trabalhadores: Dos trabalhadores estudados, seis classificaram tal demanda de atenção como boa, um dos funcionários considerou como regular e um trabalhador considerou como ruim. Foi classificada como ruim pois a atividade do mecânico automotivo requer que o trabalhador esteja sempre bem concentrado em suas tarefas.

4.2.12 Iluminação

Esse item não está contemplado na pesquisa, da forma como a ferramenta EWA prescreve sua avaliação, visto que, a empresa não dispunha de um PPRA implantado cujos dados pudessem ser fornecidos para a pesquisa; além da indisponibilidade de equipamento calibrado para fazer esse tipo de aferição ambiental quantitativa.

Entretanto, com abordagem qualitativa, foi perguntando aos trabalhadores a percepção deles sobre este quesito. Os mecânicos e auxiliares de mecânico que desempenham suas tarefas reclamaram sobre a iluminância, principalmente nos diques, já que consideram que o ambiente fica escuro no final da tarde e as luzes não são suficientes para manter o ambiente adequadamente bem iluminado. Os trabalhadores de bancada, atuam com montagem e desmontagem de equipamentos, consideram a iluminação adequada para suas atividades.

4.2.13 Ambiente térmico

Esse item não está contemplado na pesquisa, pelos mesmos motivos já apresentados no item 4.12. O ambiente para trabalho em bancadas é climatizado e as atividades nos diques ocorre no pátio externo, ao natural, numa área coberta, protegida do sol. Na percepção dos trabalhadores, o ambiente térmico é classificado como bom.

4.2.14 Ruído

Esse item não está contemplado na pesquisa, pelos mesmos motivos já apresentados no item 4.12. Na percepção dos trabalhadores, dois funcionários

classificaram o ruído como bom, dois consideraram como regular, dois acreditam que o ruído é ruim e um dos funcionários classificou o ruído como muito ruim.

No apêndice C é possível visualizar a avaliação da pesquisadora e as avaliações dos trabalhadores. As tabelas 3 e 4 apresentam um resumo dessas avaliações.

Tabela 3. Avaliação da pesquisadora dos postos de trabalho de acordo com a ferramenta EWA.

AVALIAÇÃO PELA PESQUISADORA								
Função	Mecânico 1	Mecânico 2	Mecânico 3	Mecânico 4	Aux. Mecânico 1	Aux. Mecânico 2	Aux. Mecânico 3	Aux. Mecânico 4
Espaço de Trabalho	2	2	2	3	2	2	2	2
Atividade física em geral	2	3	1	2	3	3	3	3
Tarefas de elevação	3	5	1	3	4	3	3	3
Posturas e movimentos	3	4	3	4	4	4	3	3
Risco de acidente	2	2	2	4	4	4	4	4
Conteúdo de trabalho	3	3	3	1	3	3	3	3
Restritividade de trabalho	3	3	3	3	3	3	3	3
Comunicação do trabalhador	1	1	1	1	1	1	1	1
Dificuldade em tomar decisões	3	3	3	3	4	4	3	3
Repetitividade do Trabalho	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Atenção requerida	3	3	3	3	3	3	3	3
Iluminação	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ambiente térmico	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ruído	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fonte: Autora

Tabela 4. Avaliação dos trabalhadores dos postos de trabalho de acordo com a ferramenta EWA.

AVALIAÇÃO PELO TRABALHADOR								
Função	Mecânico 1	Mecânico 2	Mecânico 3	Mecânico 4	Aux. Mecânico 1	Aux. Mecânico 2	Aux. Mecânico 3	Aux. Mecânico 4
Espaço de Trabalho	++	++	++	++	++	++	++	+
Atividade física em geral	+	-	++	+	++	+	+	++
Tarefas de elevação	++	--	++	-	+	+	+	++
Posturas e movimentos	+	+	+	+	+	-	+	++
Risco de acidente	+	+	+	+	+	+	+	++
Conteúdo de trabalho	+	++	++	+	++	+	+	++
Restritividade de trabalho	+	++	++	++	++	++	+	+
Comunicação do trabalhador	++	++	++	++	++	++	++	++
Dificuldade em tomar decisões	+	++	++	+	++	-	+	++
Repetitividade do Trabalho	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Atenção requerida	-	++	++	++	++	+	++	++
Iluminação	++	++	++	-	-	--	-	++
Ambiente térmico	++	++	++	++	++	++	++	++
Ruído	--	-	+	-	++	-	+	++

Fonte: Autora

4.3 Análise ergonômica das situações de trabalho

Na tabela 5 constam os padrões antropométricos dos mecânicos e dos seus auxiliares. Enquanto que o Anexo 3 apresenta as medidas aferidas de antropométrica estática realizada em campo com 87,5% dos trabalhadores.

Tabela 5. Padrões antropométricos dos mecânicos e dos seus auxiliares.

Padrões Antropométricos							
Medidas (m)	Média	Desvio Padrão	5%	20%	50%	80%	95%
Altura	1,72	0,051	1,624	1,684	1,71	1,768	1,791
Altura dos olhos	1,60	0,051	1,497	1,568	1,61	1,652	1,688
Altura dos ombros	1,42	0,060	1,321	1,376	1,4	1,49	1,514

Altura dos cotovelos	1,17	0,073	1,03	1,114	1,17	1,262	1,277
Altura dos ouvidos	1,58	0,056	1,48	1,552	1,58	1,644	1,671
Altura da linha mamilar	1,27	0,061	1,186	1,204	1,26	1,322	1,379
Altura do apêndice xifoide	1,21	0,069	1,103	1,124	1,24	1,288	1,3
Altura do umbigo	1,03	0,085	0,879	0,922	1,05	1,108	1,131
Altura do púbis	0,98	0,074	0,83	0,916	1,02	1,054	1,06
Altura dos punhos	0,82	0,058	0,721	0,774	0,8	0,89	0,9
Altura das mãos	0,65	0,040	0,559	0,652	0,67	0,696	0,7
Altura dos joelhos	0,54	0,048	0,448	0,5	0,56	0,596	0,6
Tamanho do braço	0,75	0,031	0,7	0,708	0,75	0,776	0,808
Tamanho do antebraço	0,45	0,023	0,42	0,424	0,44	0,474	0,494
Tamanho da mão	0,19	0,010	0,173	0,18	0,19	0,198	0,207
Largura do tronco	0,99	0,040	0,929	0,954	0,97	1,028	1,044
Largura do quadril	1,03	0,039	0,99	0,992	1,02	1,08	1,08

Fonte: autora

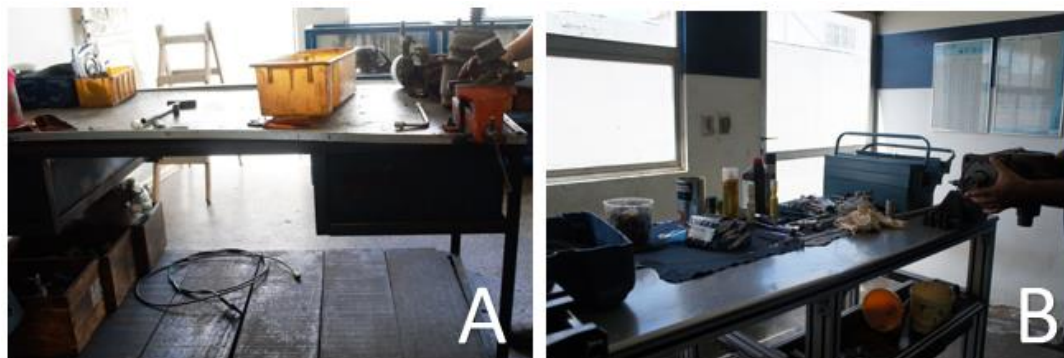
A partir do perfil antropométrico e medidas das bancadas e altura dos equipamentos, é possível estabelecer uma análise das condições de biomecânicas presentes na atividade da população estudada.

A oficina mecânica possui duas bancadas, uma localizada na sala pneumática (Figura 14 A) e outras situada na sala de montagem da direção (Figura 14 B), ambas com a altura de 80 cm e comprimento de 1,90 cm.

Na bancada da sala pneumática são executados basicamente trabalhos moderados, como a montagem de peças, desmonte, martelagem, entre outros. De acordo com Couto (1996) é recomendado que para trabalhos considerados como moderados, a altura do mobiliário esteja de acordo com a altura do umbigo do funcionário, que é de 1,11 cm. Assim, a bancada encontra-se 30 cm abaixo do recomendado pelo autor.

Já na sala de montagem da direção, os serviços realizados na bancada são considerados moderados e pesados, que incluem desde a montagem, desmontagem, martelagem, até a manipulação de peças pesadas e grandes, como caixas de direção, cujo os pesos variam de 20 a 40 kg dependendo do veículo. Assim, é recomendado por Couto (1996) que a altura do mobiliário se baseie na altura do púbis do funcionário, que é de 0,90 cm, dessa forma a bancada possui 10 cm a menos do sugerido. Entretanto, embora a bibliografia assim o recomende, vale ressaltar, que nas entrevistas e na avaliação subjetiva pelos trabalhadores, nenhum deles relatou esse ponto como problema ou uma condição de desconforto.

Figura 14. A) bancada da sala pneumática, B) bancada da sala de montagem da direção.



Fonte: autora

Já na sala de montagem de câmbio e no pátio, a oficina conta com duas mesas de apoio para uso de ferramentas e equipamentos, a mesa sala de montagem do câmbio e a mesa do pátio. A mesa localizada na sala de montagem do câmbio possui altura de 55 cm e comprimento de 1,90 cm, nela são manejados equipamentos pesados e de grandes dimensões (Figura 15).

Visto que para o levantamento das peças manuseadas nessa bancada é necessário um enorme esforço físico, a oficina mecânica instalou um equipamento chamado talha (Figura 16) para oferecer suporte ao trabalhador durante o levantamento dos equipamentos. Couto (1996) corrobora com tal medida, já que o mesmo afirma que o uso de suportes mecânicos alivia as cargas de trabalho físico para o musculo do funcionário.

Figura 15. Mesa de apoio para uso de ferramentas e equipamentos da sala de montagem de cambio.



Fonte: autora

Figura 16. Talha utilizada para o levantamento de equipamentos



Fonte: autora

A mesa do pátio é onde os trabalhadores do pátio colocam as principais ferramentas que estão utilizando nos serviços, suas dimensões são de 80 cm de altura e 1,90 cm de comprimento, ela é utilizada principalmente pelos os mecânicos e auxiliares do pátio (Figura 17).

Figura 17. Mesa do pátio dos trabalhadores



Fonte: Imagem cedida pela a empresa.

O esmeril está situado a altura de 1,15 cm do chão, na figura 18 é possível ver o trabalhador fazendo uso do mesmo, tal instrumento pode ser utilizado por qualquer um dos mecânicos ou dos auxiliares.

Figura 18. Trabalhador utilizando o esmeril



Fonte: autora

Como podemos ver na figura 17 o mecânico está realizando uma atividade considerada como leve, para este tipo de atividade Couto (1996) recomenda que a altura do instrumento esteja compatível com a altura do cotovelo dos mecânicos, tal altura encontra-se próxima ao percentil de 50% dos trabalhadores da oficina.

As tarefas dos mecânicos automotivos envolvem múltiplas situações de trabalho. Um dos mecânicos da oficina comentou que, às vezes, é necessário que eles executem o transporte e manuseio de peças pesadas, para a realização dessas atividades é requerido um elevado esforço físico para o levantamento e carregamento da peça, e em tais situações o mecânico ressaltou que desempenhava movimentos posturais desconfortáveis para ele.

Tal cenário é comum na atividade profissional do mecânico, Ahmad et al. (2017) ressalta que muitos mecânicos estão cercados por ferramentas, equipamentos e máquinas pesadas, o levantamento de tais itens pode causar tensões nas costas ou outros sintomas musculoesqueléticos. Vyas, Das e Mehta (2011) comentam que posturas extenuantes, tarefas exigentes fisicamente e o manuseio manual de cargas podem acarretar em dores, cansaço muscular e isso contribuir para a ocorrência de lesões ocupacionais.

A postura do trabalhador, em atividade, não possui somente a função de manter o equilíbrio do corpo, ela também é considerada um elemento fundamental para atividade laboral, ela é dinâmica. A postura do trabalhador é resultado das suas características pessoais, suas condições durante o decorrer da atividade e das necessidades da tarefa (ABRAHÃO, 2009). Entender as posturas que o funcionário adota durante suas atividades diárias nos permite analisar melhor as condições de trabalho dos mecânicos automotivos e como estas podem impactar na saúde deles.

As atividades que são realizadas nos diques do pátio geralmente necessitam que o trabalhador fique com os braços estendidos acima do ombro. Neri et al. (2015) afirmam que trabalhar com os braços para cima, sem apoio, provoca dores no ombro. Apesar disso, os mecânicos não constataram sentir tais dores. Isso ocorre devido aos aspectos organizacionais da empresa, que permite que os funcionários pausem e que reverbem entre si em tarefas que exigem posturas extenuantes.

Em relação a possíveis contato do trabalhador com produtos químicos irritantes, não foi observado indícios de dermatoses ou manchas na pele dos mesmos, os mecânicos também não fizeram menção ao assunto. É importante ressaltar que a empresa dispõe de produtos de limpeza específicos para a limpeza de óleos, graxas e lubrificantes, os quais os trabalhadores podem utiliza-los quando necessário.

Com relação aos demais riscos ocupacionais, os dados de campo não evidenciaram riscos de doença ocupacional associada ao ruído, por exemplo, bem

como a atividade em foco, não apresenta riscos biológicos e os demais riscos físicos tais como, as vibrações, radiações ionizantes, frio, calor, pressões anormais e umidade.

Com relação aos riscos ergonômicos, os dados de campo evidenciaram :1) levantamento e transporte manual de peso, 2) exigência de postura inadequada e 3) esforço físico. Não foram identificados: a) Controle rígido de produtividade, b) Imposição de ritmos excessivos, c) Trabalho em turno noturno e d) Jornada de trabalho excessiva.

Os principais riscos de acidente que foram observados em campo e através da entrevista aplicada aos trabalhadores, foram cortes nas mãos, dedos prensados, queda de equipamento no pé e projeção de peças mecânicas sobre o corpo do funcionário. Tais riscos corroboram com os encontrados na pesquisa conduzida por Lick (2003) em linhas em montagem de veículos e autopeças. O autor descreve que os principais riscos de acidentes estão relacionados a movimentação de peças, já que estas são capazes de causar ferimentos, como cortes nas mãos e nos dedos, quedas de objetos sobre os membros inferiores e riscos de projeções de corpos estranhos.

Nos aspectos da tomada de decisão e de nível de atenção requerido, os trabalhadores possuem a preocupação de realizarem suas tarefas com qualidade, para isso é necessário que eles executem seus serviços apropriadamente e com atenção. Um dos trabalhadores citou o exemplo da montagem do sistema de freio de um caminhão. Caso esse serviço seja realizado inadequadamente, podem ocorrer acidentes de trânsito envolvendo tal veículo, cuja consequências poderiam ser gravíssimas. Os trabalhadores mostraram-se conscientes da importância dos seus serviços e por isso se preocupam em tomar as decisões corretas.

O conteúdo de trabalho dos funcionários da oficina é ajustado de acordo com a quantidade veículos a espera de conserto. Geralmente as tarefas são divididas entre os próprios trabalhadores, e se houver a necessidade, as tarefas são realizadas em conjunto. O trabalho em equipe e a colaboração entre os funcionários ajudam a minimizar esforços e a alcançar melhor resultados (ABRAHÃO; TERESO; GEMMA, 2015).

Em relação a restrições no trabalho, a própria tarefa dos mecânicos e seus auxiliares exige certas limitações sobre o modo como o serviço deve ser realizado, e apresenta certas complexidades que necessita de um tempo maior de concentração

por parte do trabalhador. Apesar dessas restrições, os trabalhadores se mostraram satisfeitos com conteúdo e as restrições de trabalho da oficina mecânica.

A comunicação entre os trabalhadores e contatos pessoais não apresenta limitações. Algumas das tarefas necessitam que ocorra esse diálogo entre os trabalhadores para que esta seja desempenhada adequadamente. Além disso, o supervisor mostrou-se disponível para dialogar e trocar ideia com os funcionários.

Comparando a percepção da avaliadora e dos trabalhadores, podemos perceber a pesquisadora classificou as situações de trabalho como 3 (55%), 2 (15%), 4 (15%), 1 (13,75%) e 5 (1,25%). Enquanto que os trabalhadores classificaram como bom (53,84%), regular (32,69%), ruim (10,57%) e muito ruim (2,88%). Esses diferentes pontos de vista são úteis para entender melhor as situações de trabalho.

Todos os trabalhadores afirmaram que estão satisfeitos com suas atividades e condições de trabalho na empresa. Quando se tem qualidade de vida no trabalho, o clima organizacional fica melhor, e funcionários contentes e saudáveis produzem mais e contribuem para o crescimento da empresa (MORENO; VIANA; ZANDONADI, 2018).

4.4 RECOMENDAÇÕES

Considerando os critérios apresentados no item 17.6.3 (NR-17), recomendam-se estudos focados e aprofundados, pela metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho, para as atividades montagem e desmontagem da caixa de marcha, serviços de freios e revisão da roda, visto que, os trabalhadores as consideram tarefas complexas e difíceis de serem desempenhadas, e um estudo dessa natureza poderá contribuir significativamente para um melhor desempenho e melhoria das condições de sua execução.

As medidas antropométricas aferidas são úteis na escolha dos próximos mobiliários ou nas alterações dos presentes. Esse ajuste é importante para melhorar as condições de trabalho e conforto dos mecânicos, já que assim minimiza o uso de posturas anti ergonômicas.

O PPRA e o PCMSO da empresa ainda se encontram em fase de desenvolvimento. A implementação desses programas é fundamental para que os riscos ocupacionais, como o nível sonoro, sejam aferidos quantitativamente e

controlados, se necessário. Além disso, o PCMSO permite a detecção e diagnóstico de agravos que podem acometer a saúde dos trabalhadores.

Em relação aos riscos de acidentes e ergonômicos identificados na empresa, é recomendável que os funcionários recebam treinamento sobre técnicas de reconhecimento e respostas a ameaças de riscos e treinamento sobre técnicas de levantamento de cargas, posturas e movimentos de peças e ferramentas pesadas. Além disso, é indispensável o uso de equipamentos de segurança como calçados com sola antiderrapante, óculos de proteção e luvas de proteção.

5. CONCLUSÃO

A análise conduzida nos postos de trabalho e atividade dos mecânicos e auxiliares possibilitou evidenciar diversos aspectos positivos presentes na oficina mecânica estudada, principalmente relacionados aos métodos de organização da empresa, das condições de trabalho e dos próprios trabalhadores.

Com relação as hipóteses estabelecidas no estudo, os riscos ocupacionais estão parcialmente identificados, de acordo com hipótese 1, já que para aferição de alguns riscos são necessárias análises quantitativas. As hipóteses 2 e 3 foram refutadas, já que os mecânicos que exercem suas funções nos diques não apresentaram queixas ou dores musculoesqueléticas, e os mecânicos que manuseiam produtos químicos não apresentaram sinais ou queixas relacionados a exposição aos mesmos. Não é possível confirmar ou refutar a hipótese 4, já que não foi possível mensurar os níveis sonoros ocupacionais presentes na oficina. A hipótese 5 foi parcialmente comprovada. As equipes de supervisão e gerência da empresa realizam ações que visam a preservação de acidentes do trabalho, mas para que a hipótese seja confirmada, seria necessário que houvesse programas focados na prevenção dos riscos identificados.

Os objetivos gerais e específicos foram parcialmente atendidos. Já que o presente estudo identificou os riscos ocupacionais relacionados aos aspectos ergonômicos e de acidente. A presente pesquisa propôs medidas que visem a prevenção e controle dos riscos identificados, contribuindo dessa forma para a transformação e melhoria das condições de trabalho das atividades desempenhadas na oficina.

De acordo os aspectos ergonômicos estudados, as alturas das bancadas devem estar ajustadas à altura do mecânico que a está utilizando, embora que não tenham sido evidenciadas queixas por parte dos mecânicos. O espaço de trabalho encontra-se adequado de acordo com a metodologia utilizada.

A empresa apresenta uma eficiente estrutura de comunicação e de colaboração em equipe, já que não foram observados aspectos que limitam a comunicação entre os mecânicos, o supervisor e gerencia da empresa. Outro aspecto positivo é que os mecânicos/auxiliares apresentam autonomia na execução de suas tarefas, pois a empresa não impõe restrições de tempo e de formas de execução das tarefas.

Em relação a conscientização de prevenção de acidentes, a empresa se preocupa com o bem-estar e saúde dos funcionários. O supervisor responsável pela

equipe orienta os trabalhadores a usarem ferramentas mecânicas que auxiliam no levantamento de cargas e a pedirem ajuda, quando necessário.

Os trabalhadores estão cientes sobre a importância do seu trabalho e como executá-lo da maneira mais apropriada possível, pois realizaram cursos de aperfeiçoamento ou são orientados por profissionais capacitados. Os profissionais são conscientes sobre os riscos que um serviço inadequado por trazer ao cliente, tanto do ponto de vista pessoal como financeiro. Com relação ao risco pessoal, eles são conscientes que o ambiente de trabalho deles oferece alguns riscos e acreditam que a gerencia está realizando um controle apropriado de tais riscos.

Como sugestão para trabalhos futuros, é importante que se analise mais profundamente os aspectos de levantamento de cargas, atividade física, posturas e movimentos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 31.000 – Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes**. Rio de Janeiro: 2009. 24 p.

ABRAHÃO R; F.; TERESO M.J.A.; GEMMA S.F.B. A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada ao trabalho na agricultura: experiências e reflexões. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo, 40 (131): 88-97, 2015.

ABRAHÃO R.F.; MARTINS M.A.; TERESO M.J.A; FERREIRA M.D. **Segurança do Trabalho em unidades de beneficiamento de produtos agrícolas**. São Carlos: Embrapa, 2009. 4 p. (Comunicado Técnico, 102).

ABRANTES, A. F. **Atualidades em Ergonomia – Logística, Movimentação de Materiais, Engenharia Industrial, Escritórios**. São Paulo: IMAM, 2004.

ADEYEMI H.O.; AKINYEMI, O.O.; MUSA A.I.; IBIKUNLE B.Q. ASSESSMENT OF WORKSPACE AND WORK-METHOD DESIGNS IN NIGERIA AUTOMOBILE SERVICE AND REPAIR INDUSTRY. **Nigerian Journal of Technology (nijotech)**. Nsukka, p. 321-328. abr. 2016.

AHMAD, I.; REHAN, M.; BALKHYOUR, M.; ABBAS, M.; BASAHI, J.; ALMEELBI, T.; ISMAIL, I. M. Review of environmental pollution and health risks at motor vehicle repair workshops challenges and perspectives for Saudi Arabia. **International Journal of Agricultural and Environmental Research**. V. 2, p. 1-23. 2016.

AHMAD I.; REHAN M.; BALKHYOUR M.A.; ISMAIL I.M. Assessment of occupational Health and Safety in Motor Vehicle Repair Workshops in Jeddah. **Biosciences biotechnology research Asia**. Vol. 14(3), p. 901-913. September 2017.

AHONEM, M.; ILMARINEN, R.; KUORINKA, I.; LAUNIS, M.; LEHTELÄ, T; LUOPAJÄRVI, T., SAARI, J.; SEPPÄLÄ, P.; STÄLHAMMAR, annur. **Ergonomic Workplace Analysis**. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1989.

AKPLE M. S.; TURKSON R.F; BISCOFF, R.; GODWIN Y.N. Accident and safety violation in automobile repair workshops in Ghana. **International Journal of Business, Management and Social Sciences**. v.4, nº 1 p. 12-21. 2013.

AMINA, H.; SHEHLA, A. Impact of office design on employees' productivity: a case study of banking organizations of Abbottabad, Pakistan. **Journal of Public Affairs, Administration and Management**, V.3, N 1, pp 1-13. 2009

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, jun. 2012.

AYRES D.O.; CORRÊA J.A.P. **Manual de prevenção de acidentes do trabalho: aspectos técnicos e legais**. São Paulo: Atlas, 2001.

BATAGIN, F. G. R.; PATROCINIO, A. B. D. Análise Ergonômica do Posto de Trabalho pelo Método Ergonomic Workplace Analysis - E.W.A. **Revista Eletrônica de Ensino Regent**, v. 2, p. 1, 2016.

BINDER M.C.P; WERNICK R.; PENALOZA E.R.; ALMEIDA I.M. Condições de Trabalho em Oficinas de Reparação De Veículos Automotores de Botucatu São Paulo): Nota Prévia. **Informe Epidemiológico do SUS 2001**; 10(2): 67-79. 2001

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Brasília – DF, 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 9 – Programa de Prevenção e Riscos Ambientais**. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Brasília – DF, 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia**. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Brasília – DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Notificação de Acidentes do Trabalho fatais, graves e com crianças e adolescentes**. Brasília – DF, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações: CBO**. Brasília – DF, 2010.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Anuário Estatístico da Previdência social 2010 – Seção IV Acidentes do Trabalho**. Brasília – DF. 2013. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeaps-2010-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2010/secao-iv-acidentes-do-trabalho-texto>. Acesso dia 31 de agosto de 2018.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário Estatístico da Previdência Social 2016**. Brasília –DF, 2016.

BORMIO, Mariana Falcão. **Sinalização visual de segurança – Estudo de caso SENAI Lençóis Paulista**. Monografia (Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2007.

BORMIO, M. F.; ORENHA, E. S.; SILVA, J. C. P.; COSTA, A. P. S.; SANTOS, J. E. G. Consultório Odontológico: uma AET utilizando-se da EWA. **Revista de Design**. Londrina-PR. v. 2. n. 1. p. 53 – 68, jun. 2011.

BUREAU OF LABOR STATISTICS. **Workplace injuries and illnessesd 2011**. Disponível em: http://www.bls.gov/news.release/archives/osh_10252012.pdf. Acesso em dia: 30 de agosto de 2018.

CAMAROTTO, J.A., BERNARDINO, M. T. S. M., VASCONCELOS, R., SOUZA, R. L., FURLAN, L. FONTOLAN, D. **Manual de utilização do Ergonomic Workplace Analysis**. Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção, Grupo Ergo&Ação, 2018.

CASTILHO, K. F.; OLIVEIRA, D. L. T.; BRASILEIRO, M. E. Riscos ocupacionais no Brasil no período de 2005 a 2009: Uma revisão, **Revista Eletrônica de Enfermagem do Centro de Estudos de Enfermagem e Nutrição**. v.1, n.1, p. 1-15, 2010.

CARVALHO, A.L.; MENEGON, N.L. O trabalho invisível e perigoso dos profissionais de manutenção: reflexões sobre a atividade em uma indústria automobilística. **Revista Production**, v. 25, n. 1, p. 201-222, jan./mar. 2015

CHANDRASEKAR, K. Workplace environment and its impact on organizational performance in public sector organizations. **International Journal of Enterprise Computing and Business Systems**, V.1 n. 1, 2011.

COUTO, H. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho**. Belo Horizonte: Ergo, 1996.

DEFILIPPI FILHO, L. C. Estudo de viabilidade do uso do palhiço para geração de energia na entressafra de uma usina sucroenergética. 133f. Tese (Mestrado em Agroenergia). Fundação Getúlio Vargas, São Paulo-SP, 2013.

FALZON, P. (Org.) **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007.

FREITAS, M.P.; MINETTE, L.J. A importância da ergonomia dentro do ambiente de produção. XI Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Viçosa. 2014.

GUÉRIN F., KERGUELEN A., LAVILLE A., DANIELLOU, DURAFFOURG J. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

GRACIANO, S. M. F. **Investigação das condições de trabalho em oficinas de chapeação e pintura na região de tubarão, sc**. 45 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2013.

HEER, V. Y. A. S.; SUBIR, D. A. S.; MEHTA, S. Occupational injuries in automobile repair workers. **Ind. Health**. v. 49 p. 642-651, 2011.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Health and safety in motor vehicle repair and associated industries**. Disponível em :<
<http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg261.htm>> acesso em dia 31 de agosto de 2018.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: E. Blücher, 2005.

International Agency for Research on Cancer. **IARC: diesel engine exhaust carcinogenic**. Press Release nº 213. 2012.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. Definição Internacional de Ergonomia. **Revista Brasileira de Ergonômica**. San Diego, USA. 2000.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION - ILO (Comp.). **Mechanic, Automobile: International Hazard Datasheets on Occupation**. 2012. Disponível em: <http://www.ilo.org/safework/cis/WCMS_193167/lang--en/index.htm>. Acesso em: 18 jul. 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LICK, V.L.C. Melhoria das Condições de trabalho através da ação ergonômica participativa e da lógica do PDCA no setor automotivo. 101f. Mestrado Profissional – Mestre em Engenharias com ênfase em ergonomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

LÓPEZ-ARQUILLOS, A.; RUBIO-ROMERO, J. C. Analysis of Workplace Accidents in Automotive Repair Workshops in Spain. **Safety and Health at Work**. p. 231-236. set. 2016.

MARTINS, P; H. **Aplicação da análise preliminar de riscos em oficina mecânica de veículo**. 99f. Monografia (Especialização) – Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MASCHEK C. Preventive medical limits for chronic traffic noise exposure. **J. Acoust. Soc. Am.** 105(2):1374-1374, 1999.

MORENO, L. S.VIANA; O. M.; ZANDONADI, F. B. **Identificação de aspectos de saúde e segurança no trabalho do setor de mecânica de máquinas pesadas de uma empresa no município de Sinop/MT**. 2018. Disponível em: <<http://www.segurancaotrabalho.eng.br/artigos.html>> Acesso em: 31 agosto de 2018.

NERI, L. P.; CARVALHO, P. P. S.; SANTOS, A. M.; SOUZA, T. F.; SOUZA, I. S. **Proposta de redimensionamento de posto de trabalho: o caso da atividade de montagem de janelas de venezianas em indústria de esquadrias de alumínio**. In: V Congresso Brasileiro de Eng. de Produção, Ponta Grossa-PR. V CONBREPRO, 2015.

OSINAIKE O. O.; OKE S.A. A risk assessment of two automobile repair centres: A Nigerian case study. **Engineering and Applied Science Research**. 45(2):95-106 April – June 2018.

OLIVEIRA, C. Sinal de alerta. **Revista Proteção**. Novo Hamburgo. n. 212. p. 43-53, ago. 2009.

PACOLLA, S. A. O.; BORMIO, M. F.; SILVA, J. C. P. Contribuições do método E.W.A. para o design ergonômico de carteira escolar. **Revista Design Arte e Tecnologia**. São Paulo, v. 4, n.1, p. 01-19. 2008.

PAZ E.C.; FERREIRA A.M.C.; ZANNIN P.H.T. Estudo comparativo da percepção de ruído urbano. **Cad. Saúde Pública**; 39(3):467-472. 2005.

PEREZ, M. S. **Levantamento e análise de riscos ocupacionais em oficina mecânica automotiva e propostas de medidas de controle.** In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Ponta Grossa - PR. Engenharias na Indústria Alimentícia. 2017.

QUICK T.C., LAPERTOSA L.B. Contribuição ao estudo das alterações auditivas e de ordem neurovegetativa atribuíveis ao ruído. **Rev. Bras. de Saúde Ocup.** 9(36): 50-56. 1983.

RIGOTTO, R. M. Saúde Ambiental & Saúde dos Trabalhadores: uma aproximação promissora entre o Verde e o Vermelho. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 4, 2003.

ROCHA, H.M. **Fatores Críticos de Sucesso no Processo de Desenvolvimento de Produtos.** 2009, 272f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Guaratinguetá, 2009.

SANGIONI L.A.; PEREIRA D. I. B.; VOGEL F. S. F.; BOTTON S.A. Princípios de biossegurança aplicados aos laboratórios de ensino universitário de microbiologia e parasitologia. **Ciência Rural**, v.43, n.1, jan, 2013.

SAMBO M. N., IDRIS S.H. AND SHAMANG A. Determinants of occupational health hazards among roadside automobile mechanics in Zaria, North Western Nigeria. **Borno Medical Journal**, V. 9 N. 1, 2012.

SHIDA, G. J.; BENTO, P. E. G. **Métodos e Ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise nas situações de trabalho** In VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2012

TORP S., RIISE T. AND MOEN B. E. Work-related musculoskeletal symptoms among car mechanics: a descriptive study. **Occup. Med.** V. 46, nº 6, pp 407-413, 1995.

VYAS H., DAS S., MEHTA S. Occupational Injuries in Automobile Repair Workers. **Industrial Health**, 49, 642–651, 2011.

ZANNIN P.H.T; SZEREMETTA B. Avaliação da pressão sonora no parque jardim botânico de Curitiba. **Cad. Saúde Pública**; 19:683-686, 2003.

APÊNDICES

Apêndice A – Perguntas da entrevista realizadas aos trabalhadores

1. Nome
2. Sexo
3. Idade
4. Escolaridade
5. Tempo no serviço como mecânico
6. Atividade mais difícil de desempenhar e por quê?
7. Cursos
8. Exames de saúde
9. Se já sofreu acidente na função
10. Se gosta do serviço

Apêndice B – Respostas dos trabalhadores a entrevista

Trabalhador	1	2	3	4	5	6	7	8
Sexo	M	M	M	M	M	M	M	M
Idade (anos)	51	35	31	32	37	36	30	32
Função	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Auxiliar de mecânico	Auxiliar de mecânico	Auxiliar de mecânico	Auxiliar de mecânico
Escolaridade	1º grau	2º grau	1º grau	2º grau	2º grau	2º grau	1º grau	1º grau
Tempo como mecânico	31	15	11	16	4	3	2	20
Atividade mais difícil de desempenhar e porquê	A revisão da roda, devido ao peso e a sujeira	NA	NA	Serviço de freio, devido ao peso e tamanho do equipamento	Levantamento de peças pesadas	Serviços na caixa de marcha, devido à complexidade do equipamento	Desmonte da caixa de marcha, devido à complexidade do equipamento	Caixa de marcha, devido à complexidade
Cursos	Caixa de câmbio, sistema de	Mecânica básica, direção hidráulica,	Mecânica geral, sistema	Motores, injeção, transmissão,	NA	NA	NA	NA

	direção, pneumático	turbina, caixa de marcha automatiza da	pneumáti co	pneumáti co, metrologi a				
Exames de saúde	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual
Acidentes na função	NA	Pequenos cortes	Um pedaço de metal atingiu o olho	Corte e pressame nto dos dedos da mão	NA	A cuica do caminhão estorou e o atingiu	Um equipame nto caiu no pé dele	NA
Gosta do serviço	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Apêndice C - Avaliação da pesquisadora e dos trabalhadores

TRABALHADOR 01										
		Avaliação pelo analista					Avaliação pelo trabalhador			
1	Espaço de Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
2	Atividade física em geral	1	2	3	4		++	+	-	--
3	Tarefas de elevação	1	2	3	4	5	++	+	-	--
4	Posturas e movimentos	1	2	3	4	5	++	+	-	--
5	Risco de acidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--
6	Conteúdo de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
7	Restritividade de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
8	Comunicação do trabalhador	1	2	3	4	5	++	+	-	--
9	Dificuldade em tomar decisões	1	2	3	4	5	++	+	-	--
10	Repetitividade do Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
11	Atenção requerida	1	2	3	4		++	+	-	--
12	Iluminação	1	2	3	4		++	+	-	--
13	Ambiente térmico	1	2	3	4	5	++	+	-	--
14	Ruído	1	2	3	4	5	++	+	-	--

TRABALHADOR 02										
		Avaliação pelo analista					Avaliação pelo trabalhador			
1	Espaço de Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
2	Atividade física em geral	1	2	3	4		++	+	-	--
3	Tarefas de elevação	1	2	3	4	5	++	+	-	--
4	Posturas e movimentos	1	2	3	4	5	++	+	-	--
5	Risco de acidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--
6	Conteúdo de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
7	Restritividade de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
8	Comunicação do trabalhador	1	2	3	4	5	++	+	-	--
9	Dificuldade em tomar decisões	1	2	3	4	5	++	+	-	--
10	Repetitividade do Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
11	Atenção requerida	1	2	3	4		++	+	-	--
12	Iluminação	1	2	3	4		++	+	-	--
13	Ambiente térmico	1	2	3	4	5	++	+	-	--
14	Ruído	1	2	3	4	5	++	+	-	--

TRABALHADOR 03										
		Avaliação pelo analista					Avaliação pelo trabalhador			
1	Espaço de Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
2	Atividade física em geral	1	2	3	4		++	+	-	--
3	Tarefas de elevação	1	2	3	4	5	++	+	-	--
4	Posturas e movimentos	1	2	3	4	5	++	+	-	--
5	Risco de acidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--
6	Conteúdo de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
7	Restritividade de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
8	Comunicação do trabalhador	1	2	3	4	5	++	+	-	--
9	Dificuldade em tomar decisões	1	2	3	4	5	++	+	-	--
10	Repetitividade do Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
11	Atenção requerida	1	2	3	4		++	+	-	--
12	Iluminação	1	2	3	4		++	+	-	--
13	Ambiente térmico	1	2	3	4	5	++	+	-	--
14	Ruído	1	2	3	4	5	++	+	-	--

TRABALHADOR 04										
		Avaliação pelo analista					Avaliação pelo trabalhador			
1	Espaço de Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
2	Atividade física em geral	1	2	3	4		++	+	-	--
3	Tarefas de elevação	1	2	3	4	5	++	+	-	--
4	Posturas e movimentos	1	2	3	4	5	++	+	-	--
5	Risco de acidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--
6	Conteúdo de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
7	Restritividade de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
8	Comunicação do trabalhador	1	2	3	4	5	++	+	-	--
9	Dificuldade em tomar decisões	1	2	3	4	5	++	+	-	--
10	Repetitividade do Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
11	Atenção requerida	1	2	3	4		++	+	-	--
12	Iluminação	1	2	3	4		++	+	-	--
13	Ambiente térmico	1	2	3	4	5	++	+	-	--
14	Ruído	1	2	3	4	5	++	+	-	--

TRABALHADOR 05										
		Avaliação pelo analista					Avaliação pelo trabalhador			
1	Espaço de Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
2	Atividade física em geral	1	2	3	4		++	+	-	--
3	Tarefas de elevação	1	2	3	4	5	++	+	-	--
4	Posturas e movimentos	1	2	3	4	5	++	+	-	--
5	Risco de acidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--
6	Conteúdo de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
7	Restritividade de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
8	Comunicação do trabalhador	1	2	3	4	5	++	+	-	--
9	Dificuldade em tomar decisões	1	2	3	4	5	++	+	-	--
10	Repetitividade do Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
11	Atenção requerida	1	2	3	4		++	+	-	--
12	Iluminação	1	2	3	4		++	+	-	--
13	Ambiente térmico	1	2	3	4	5	++	+	-	--
14	Ruído	1	2	3	4	5	++	+	-	--

TRABALHADOR 06										
		Avaliação pelo analista					Avaliação pelo trabalhador			
1	Espaço de Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
2	Atividade física em geral	1	2	3	4		++	+	-	--
3	Tarefas de elevação	1	2	3	4	5	++	+	-	--
4	Posturas e movimentos	1	2	3	4	5	++	+	-	--
5	Risco de acidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--
6	Conteúdo de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
7	Restritividade de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
8	Comunicação do trabalhador	1	2	3	4	5	++	+	-	--
9	Dificuldade em tomar decisões	1	2	3	4	5	++	+	-	--
10	Repetitividade do Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
11	Atenção requerida	1	2	3	4		++	+	-	--
12	Iluminação	1	2	3	4		++	+	-	--
13	Ambiente térmico	1	2	3	4	5	++	+	-	--
14	Ruído	1	2	3	4	5	++	+	-	--

TRABALHADOR 07										
		Avaliação pelo analista					Avaliação pelo trabalhador			
1	Espaço de Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
2	Atividade física em geral	1	2	3	4		++	+	-	--
3	Tarefas de elevação	1	2	3	4	5	++	+	-	--
4	Posturas e movimentos	1	2	3	4	5	++	+	-	--
5	Risco de acidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--
6	Conteúdo de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
7	Restritividade de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
8	Comunicação do trabalhador	1	2	3	4	5	++	+	-	--
9	Dificuldade em tomar decisões	1	2	3	4	5	++	+	-	--
10	Repetitividade do Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
11	Atenção requerida	1	2	3	4		++	+	-	--
12	Iluminação	1	2	3	4		++	+	-	--
13	Ambiente térmico	1	2	3	4	5	++	+	-	--
14	Ruído	1	2	3	4	5	++	+	-	--

TRABALHADOR 08										
		Avaliação pelo analista					Avaliação pelo trabalhador			
1	Espaço de Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
2	Atividade física em geral	1	2	3	4		++	+	-	--
3	Tarefas de elevação	1	2	3	4	5	++	+	-	--
4	Posturas e movimentos	1	2	3	4	5	++	+	-	--
5	Risco de acidente	1	2	3	4	5	++	+	-	--
6	Conteúdo de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
7	Restritividade de trabalho	1	2	3	4	5	++	+	-	--
8	Comunicação do trabalhador	1	2	3	4	5	++	+	-	--
9	Dificuldade em tomar decisões	1	2	3	4	5	++	+	-	--
10	Repetitividade do Trabalho	1	2	3	4		++	+	-	--
11	Atenção requerida	1	2	3	4		++	+	-	--
12	Iluminação	1	2	3	4		++	+	-	--
13	Ambiente térmico	1	2	3	4	5	++	+	-	--
14	Ruído	1	2	3	4	5	++	+	-	--

Apêndice D – Medidas antropométricas dos trabalhadores

Medidas (m)	Mecânico 1	Mecânico 2	Mecânico 3	Mecânico 4	Aux. Mecânico 5	Aux. Mecânico 6	Aux. Mecânico 7
Altura	1,6	1,7	1,76	1,8	1,68	1,71	1,77
Altura dos olhos	1,47	1,6	1,62	1,7	1,56	1,61	1,66
Altura dos ombros	1,3	1,4	1,45	1,52	1,37	1,4	1,5
Altura dos cotovelos	1	1,27	1,1	1,17	1,23	1,28	1,17
Altura dos ouvidos	1,45	1,56	1,62	1,68	1,55	1,58	1,65
Altura da linha mamilar	1,18	1,2	1,4	1,29	1,22	1,26	1,33
Altura do apêndice xifoide	1,11	1,1	1,3	1,24	1,18	1,24	1,3
Altura do umbigo	0,9	0,87	1,11	1,1	1,01	1,05	1,14
Altura do púbis	0,8	0,9	1,07	1,03	0,98	1,02	1,06
Altura dos punhos	0,79	0,7	0,77	0,9	0,8	0,85	0,9
Altura das mãos	0,65	0,52	0,7	0,66	0,67	0,68	0,7
Altura dos joelhos	0,49	0,43	0,6	0,6	0,54	0,56	0,58
Tamanho do braço	0,7	0,7	0,76	0,82	0,75	0,74	0,78
Tamanho do antebraço	0,42	0,42	0,45	0,5	0,44	0,44	0,48
Tamanho da mão	0,17	0,18	0,2	0,21	0,19	0,18	0,19
Largura do tronco	0,95	1,05	0,92	1,03	1,02	0,97	0,97
Largura do quadril	0,99	1,08	1,02	1,08	1,08	0,99	1

**Anexo A – Protocolo de análise do posto de trabalho da ferramenta EWA:
variáveis ergonômicas, fatores de avaliação e indicadores**

Protocolo de Análise do Posto de Trabalho da ferramenta EWA: Variáveis ergonômicas, fatores de avaliação e indicadores		
Variáveis ergonômicas	Fator de Avaliação	Indicadores
Biomecânicas	Atividade física em geral	-
	Levantamento de cargas	Altura do levantamento
		Distância das mãos
		Número de cargas levantadas
		Condições de levantamento
	Posturas de trabalho e movimentos	Pescoço – ombros
		Cotovelo – Pulso
		Costas
		Quadril – pernas
	Repetitividade do trabalho	-

Segurança	Risco de acidentes	Intensidade
		Gravidade
Psicológicas	Atenção	-
Organizacionais	Restrições no trabalho	-
	Comunicação entre os trabalhadores e contatos pessoais	-
	Tomada de decisões	-
Mobiliário/ Espaço de Trabalho	Características físicas	Área de trabalho horizontal
		Altura de trabalho
		Visão
		Espaço para as pernas
		Assento
		Ferramentas manuais
		Outros equipamentos
Físico-ambientais	Iluminação	-
	Temperatura	-
	Ruído ambiental	-

Fonte: Bormio (2007).