

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

**LUIZ FELIPE KAMURA ANDRADE**

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO CARGO DE OPERADOR DE MOTOSERRA NA  
ATIVIDADE DE CORTE FLORESTAL**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

CURITIBA

2017

**LUIZ FELIPE KAMURA ANDRADE**

**ANÁLISE ERGONÔMICA E RUÍDO DO OPERADOR DE MOTOSERRA  
NA ATIVIDADE DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL**

Monografia apresentada para obtenção do título de especialista no Curso de Pós- Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. M.Eng. Massayuki Mario Hara

CURITIBA

2017

**LUIZ FELIPE KAMURA ANDRADE**

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO CARGO DE OPERADOR DE  
MOTOSERRA NA ATIVIDADE DE CORTE FLORESTAL**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

---

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. Dr. Adalberto Matoski  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara (orientador)  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba  
2017

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

## **RESUMO**

A ergonomia estuda a adaptação do trabalho ao ser humano, é de extrema importância para a saúde do trabalhador, assim como para o bom desenvolvimento da atividade. Esta monografia teve como objetivo principal desenvolver uma análise ergonômica e de ruído para avaliar as condições as quais um operador de motosserra está exposto na atividade de exploração florestal. Para tanto, aplicou-se um questionário ergonômico para os trabalhadores, bem como se fez a avaliação dos níveis de ruído que os mesmos estavam expostos, com a utilização de um decibelímetro, comparando os valores encontrados com os presentes nas Normas Regulamentadoras NR-9, NR-12 e NR-17. Os resultados mostraram que os níveis de ruído obtidos estavam acima do permitido pela legislação e que as posturas adotadas pelos trabalhadores merecem cuidados. Conclui-se que o empregador necessita revisar este posto de trabalho, adequando a legislação, sendo que se recomenda a implementação da ginástica laboral por parte da empresa.

**Palavras-chave:** Ergonomia, Motosserra, Ergonomia.

## **ABSTRACT**

The ergonomics studies the work adaptation to human being, it is extreme important to the worker health, as well to the activity better development. This monograph has as its main objective to develop an ergonomics analysis of work to evaluate the conditions with which the chainsaw operator is exposed in the forestal exploration activity. Therefore it was apply a ergonomic quiz to the workers, as well how it was made the evaluation of noise levels with which they were exposed, with the use of a decibelmeter, comparing the found values with the ones of Regulatory Standards NR 9, NR 12 e NR 17. The results shows that the levels of noise were above the limit allowed per legislation and the workers postures adopted deserve to be taken care. Concludes that the employer must review the work station, fitting to the legislation, it is recommended the implementation of the laboral fitness by the company.

**Key Words:** Ergonomics, Chainsaw, Ergonomics.

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1.OBJETIVOS.....	9
1.1.1.OBJETIVO GERAL.....	9
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
1.2 JUSTIFICATIVA.....	10
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>11</b>
2.1 ERGONOMIA.....	11
2.2. A HISTÓRIA DA ERGONOMIA.....	13
2.3. MOTOSSERRA.....	13
2.4. RISCOS DO USO DA MOTOSSERRA.....	16
2.5. ACIDENTES.....	17
2.6. ERGONOMIA NA ÁREA FLORESTAL.....	17
2.7.ANTROPOMETRIA.....	18
2.8. DESCONFORTO POSTURAL.....	20
2.9. BIOMECÂNICA.....	21
2.10. USO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.....	21
2.11. RUÍDO.....	22
2.12. VIBRAÇÃO.....	24
2.13. RUÍDO E VIBRAÇÃO.....	25
2.14. NORMAS REGULAMENTADORAS.....	25
2.14.1 NR 17 ERGONOMIA.....	25
2.14.2. NR 12 SEGURANÇA NO TRABALHO EM MAQUINAS E EQUIPAMENTOS ANEXO V MOTOSSERRAS.....	26
2.14.3.NR 9 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS.....	27
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>29</b>
3.1. PESQUISA QUALITATIVA.....	29
3.2. AS FORMAS DA PESQUISA QUALITATIVA.....	32
3.3. DECIBELÍMETRO.....	32
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>34</b>
4.1. RESULTADOS DOS NÍVEIS DE RUÍDO.....	34
4.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ERGONÔMICA.....	36
4.3 RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	38
4.3.1 Ginástica Laboral.....	38
4.3.2 Descanso e Fiscalização.....	39
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Percentual dos problemas ergonômicos distribuídos no corpo humano. ....	12
Figura 2 - Funcionamento da Motosserra .....	14
Figura 3 - Equipamentos de Proteção Individual.....	22
Figura 4 - Níveis de Ruídos Medidos .....	34
Figura 5 - Tempo de Exposição versus nível de ruído .....	35
Figura 6 - Problemas Posturais Agravantes .....	36
Figura 7 - EPI's que Atrapalham a Atividade de Exploração Florestal .....	37
Figura 8 - Partes do Corpo mais Susceptíveis a Acidentes de Corte.....	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Vantagens e Desvantagens do Uso da Motosserra.....	16
Quadro 2 – Limites de Tolerância para Ruídos Contínuos ou Intermitentes...	23
Quadro 3- Questionário Aplicado aos Operadores de Motosserra.....	31

## 1. INTRODUÇÃO

A ergonomia busca a adaptação do trabalho ao ser humano (IIDA 2005). Uma atividade que tenha conforto postural adequado e padrões ergométricos atendidos pelas Normas Regulamentadoras (NR-9, NR-12 e NR-17) resulta em uma melhor condição de saúde para o trabalhador e aumenta o rendimento da atividade.

Derivadas das palavras gregas “ergon” (trabalho) e “nomos” (lei natural) a palavra ergonomia foi utilizada pela primeira vez em 1957 em um artigo escrito por Wojciech Jastrzebowski (IIDA, 2005).

O trabalho de exploração florestal é uma atividade muito antiga, onde a princípio se aplicava força humana, e não havia preocupações maiores em relação a saúde ou conforto dos trabalhadores. Com o passar dos anos, essa atividade cresceu e passou a ser efetuada com de máquinas, sendo a motosserra umas das mais importantes neste ramo.

Em 1929 o Alemão Andreas Stihl criou a primeira motosserra, que na época recebeu o nome de “máquina derrubadora de árvores”. Pouco tempo depois, percebeu-se uma necessidade de relacionar a ergonomia com a atividade de exploração florestal, uma vez que ocorreu o aumento da demanda desta atividade (LOPES, 2000).

O desconforto postural é um fator que causa graves problemas de saúde aos operadores de motosserra pois os movimentos repetitivos são comuns neste tipo de atividade. Juntamente com o desconforto existe também o problema do ruído das máquinas, uma vez que as mesmas possuem um motor dois tempos a combustão.

A pesquisa propõe a aplicação de um pequeno questionário de caráter qualitativo, para obter o conhecimento dos maiores desconfortos que o operador de motosserra sofre na atividade de exploração florestal. Os itens avaliados serão divididos em duas categorias: Ruídos e Desconforto Postural. Após a realização destes procedimentos, serão tabulados e analisados os dados coletados “in loco” para que assim se possa comparar os resultados de acordo com a NR-9, NR-17 e NR-12, propondo medidas de compensação.

## 1.1.OBJETIVOS

### 1.1.1.OBJETIVO GERAL

O objetivo geral foi analisar os níveis de ruído e a ergonomia dos operadores de motosserra no corte florestal.

### 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Esta monografia tem os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver um questionário ergonômico qualitativo capaz de avaliar os operadores de motosserra;
- Analisar os níveis de ruído encontrados de acordo com as normas pertinentes;
- Propor medidas que reduzam os riscos encontrados.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Os operadores de motosserra sofrem graves problemas de saúde quando executam a atividade de exploração florestal por um período prolongado de tempo. De acordo com o contexto atual é necessário fiscalizar as condições de trabalho desta atividade, o que ocorre de maneira branda no Brasil. Assim, tentando reduzir esse quadro, foram criadas algumas Normas Regulamentadoras direcionadas a este tipo de trabalho.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 ERGONOMIA

De acordo com (IIDA 2005) o principal objetivo da ergonomia é a adaptação do trabalho ao ser humano, abrangendo todas as características relacionados a este trabalho e as atividades exercidas pelo trabalhador, podendo então ser considerado um estudo relacionando o trabalhador e o seu trabalho, equipamento e ambiente, aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia. A ergonomia busca pela segurança e bem-estar dos trabalhadores.

A *International Ergonomics Association* (IEA, 2000) entende ergonomia como sendo uma ciência que estuda as relações entre o ser humano e os outros elementos do sistema, contando com a aplicações de teorias, princípios, dados e métodos, de modo a contribuir com melhorias ao bem-estar humano.

Couto (1995) afirma que a ergonomia é um conjunto de ciência e tecnologias que procura trabalho desempenhado por ele.

A Ergonomia objetiva modificar os sistemas de trabalho para adequar a atividade nele existentes às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro (ABERGO, 2000). A Figura 1 apresenta o percentual dos problemas ergonômicas distribuídos no corpo humano.

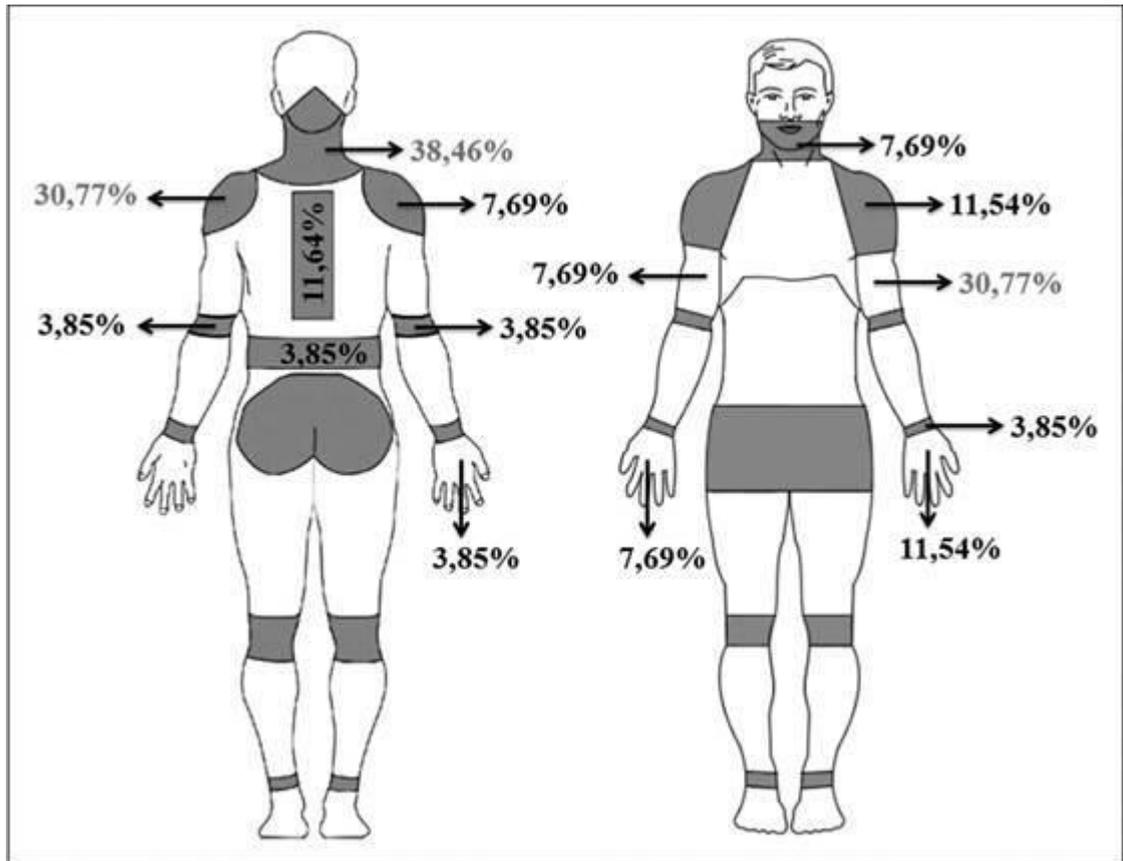


Figura 1- Percentual dos problemas ergonômicos distribuídos no corpo humano.

Fonte: TEIXEIRA (2011)

Segundo Iida (2005), a ergonomia pode ser dividida em:

**Ergonomia Física:** Ergonomia física é o foco da ergonomia sobre os aspectos físicos de uma situação de trabalho. E eles são inegavelmente reais: trabalhar engaja o corpo do trabalhador exigindo-os de várias formas ao longo da jornada de trabalho. A ergonomia física busca adequar estas exigências aos limites e capacidades do corpo, através do projeto de interfaces adequadas para o relacionamento físico homem-máquina: as interfaces de informação (displays) e as interfaces de acionamentos (controles).

**Ergonomia cognitiva:** A cognição trata da ergonomia dos aspectos mentais da atividade de trabalho de pessoas e indivíduos, homens e mulheres. O olhar do ergonomista não se contenta em apontar características humanas pertinentes aos projetos de postos de trabalho ou de se limitar a entender a atividade humana nos processos de trabalho de uma ótica puramente física. Nesse movimento de ideias apreende-se - o que

os filósofos gregos já discutiam - a importância dos atos de pensamento do trabalhador na consecução de suas tarefas. E com isso, apreendemos que os trabalhadores não são apenas simples executantes, e sim, são capazes de detectar sinais e indícios importantes, são operadores competentes e são organizados entre si para trabalhar e que, nesse contexto, podem até cometer erros.

**Ergonomia organizacional** O campo da ergonomia organizacional se constrói a partir de uma constatação óbvia, que toda a atividade de trabalho ocorre no âmbito de organizações. Esse campo que tem tido um formidável desenvolvimento é conhecido internacionalmente como ODAM (Organizational Design and Management), para alguns, significa um sinônimo de macroergonomia.

## 2.2. A HISTÓRIA DA ERGONOMIA

Nos tempos da pedra lascada, observa-se a adaptação das ferramentas em termos de maneabilidade conforme o passar dos anos, isso melhorou consideravelmente os índices de sucesso da caçada na época (MEIRELLES 1998).

Em 1857, definiu-se a palavra “Ergonomia”, bem durante o ápice do movimento industrialista europeu. Esta definição foi feita por um cientista polonês, Wojciech Jarstembowsky numa perspectiva típica da época, de entender a Ergonomia como uma ciência natural em um artigo intitulado “Ensaio de ergonomia, ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza” (JASTRZEBOWSKI 1857)

## 2.3. MOTOSSERRA

De acordo com Lopes (2000) uma das primeiras tentativas de derrubar uma árvore sem se utilizar de força humana foi datado em 1897 nos Estados Unidos, na época utilizou-se vapor força motriz, desde então vários tipos de motosserras foram desenvolvidos requerendo então um operador para cada máquina. O que realmente desencadeou a criação do equipamento motosserra foi a necessidade de uma máquina forte e capaz de executar o

serviço requerido com qualidade e velocidade, antes vários outros métodos foram testados e não aprovados

A motosserra segundo dados históricos, foi criada em 1929 pelo engenheiro alemão Andreas Stihl, e foi conhecida também como a máquina derrubadora de árvores. Na época pesava por volta de 63,5 kg e era movida a gasolina e tinha grande semelhança com as máquinas atuais, usando uma corrente para corte horizontal. Apesar de ter sido um grande avanço para a época, as motosserras que surgiram logo após, eram muito pesadas e tinham que ser operadas em duas pessoas, de acordo com o contexto atual a motosserra não tinha ergonomia alguma e muito menos sistema de segurança ou proteção para os operadores (LOPES, 2000).

Somente a partir de 1950 obteve-se sucesso em criar uma motosserra de 15 kg podendo ser operada somente por uma pessoa, assim como os carburadores de membrana permitindo a operação de corte em qualquer posição (LOPES, 2000). Houveram vários avanços em relação a segurança na motosserra, entre eles se destacam, o freio da corrente e o amortecedor ante vibratório, os quais são obrigatórios hoje em qualquer motosserra. A figura 2 mostra o funcionamento da motosserra e onde se localizam os dispositivos de Segurança.



Figura 2- Funcionamento da Motosserra

Fonte: Albuquerque (2010)

As motosserras atuais funcionam basicamente como um motor de dois tempos carburado, um sabre de corte que trabalha de acordo com a corrente. Apesar de aumentar a produtividade a motosserra exige grande esforço físico de quem a está operando. Podendo pesar em torno de 5 a 10 kg, os esforços geralmente se concentram na coluna vertebral e deformações na estrutura óssea como um todo (RODRIGUES, 2004).

Ainda segundo Rodrigues (2004) a motosserra teve muita influência na mecanização da colheita florestal, substituindo muitos equipamentos manuais, como por exemplo o machado. Ainda segundo o mesmo autor, cerca de 60 % das empresas florestais brasileira optam pelo uso da motosserra apesar do alto desenvolvimento tecnológico.

Operadores de motosserra estão expostos diretamente aos riscos físicos (ruído e vibração), riscos químicos (gases), riscos biológicos (fungos, parasitas e bactérias), riscos ergonômicos (esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, ritmos excessivos, jornada de trabalho prolongada, repetitividade) e riscos de acidentes (animais peçonhentos, quedas de galhos). Sendo os riscos físicos, ergonômicos e de acidentes os que mais se destacam (RODRIGUES, 2004).

Executando seu serviço, o operador de motosserra faz excessivo esforço físico, pois o ambiente de trabalho (floresta) limita a locomoção do operador, que muitas vezes precisa abrir trilhas e se locomover com a motosserra pesando em média 6 kg. Durante a operação de corte o operador necessita de grande esforço físico ao fazer pressão contra a árvore, podendo causar fadiga (RODRIGUES, 2004).

Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte (RODRIGUES 2004):

- a) todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores;
- b) devem ser incluídas pausas para descanso;
- c) quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento. O quadro 1 que é apresentado na sequência, mostra as vantagens e desvantagens do uso da motosserra.

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Baixo custo de aquisição;	Periculosidade;
Atuação em qualquer tipo de	Elevado nível de ruído;
Executa todas as operações de	Elevado esforço físico para opera-la
Alta produtividade em comparação com métodos manuais.	Baixo rendimento em relação os métodos mecanizados.

Quadro 1: Vantagens e Desvantagens do uso de motosserra

Fonte: PEREIRA (2009)

#### 2.4. RISCOS DO USO DA MOTOSSERRA

Segundo San't Anna (1992) os riscos inerentes do uso da motosserra podem ser classificados como:

- Riscos de operação, tais como rebote, queda de árvores, postura de trabalho e projeção de cavacos (serragem) nos olhos.
- Riscos do equipamento, tais como ruído, vibração, parte cortante, tanque de combustível, parte elétrica e escapamento.

Segundo o mesmo autor, é de extrema importância que as empresas adquiram equipamentos profissionais de boa qualidade que possuam no mínimo freio de corrente, pino pega-corrente, sistema ante vibratório, protetor da mão esquerda, protetor da mão direita, trava de segurança do acelerador, direcionador de serragem e escapamento com dispositivo silencioso e direcionador de gases. Deve-se ainda considerar o design ergonômico, baixo nível de ruído e de vibração e balanceamento adequado.

Segundo Harstella (1987) o uso somente dos EPIs e dos dispositivos de segurança não são o suficiente para assegurar a segurança do operador, existem outros itens que são considerados essenciais para a segurança no uso do motosserra, tais como:

- a) Treinamento de formação de operadores, abrangendo técnicas de operação, manutenção e segurança no trabalho;

- b) observação da distância de segurança entre operador e outro, para evitar a queda da árvore sobre alguém;
- c) sinalização nos limites e proximidades do talhão de corte;
- d) disponibilidade de material de primeiros socorros e veículos para locomoção de feridos na área de corte;
- e) uso de meios de comunicação eficientes na floresta.

## 2.5. ACIDENTES

O acidente de trabalho pode ser conceituado como um fato ou acontecimento que esteja relacionado com o trabalho do acidentado, que determine a morte, perda ou redução da capacidade para o trabalho. (TORTORELLO 2014)

De acordo com Silva (1989) apud San't Anna e Malinoviski (2002) os acidentes são vinculados diretamente com a forma de realização das tarefas. O acidente tem relação direta com a maneira que o trabalhador executa ou é obrigado a executar o seu trabalho. Existem algumas exceções que não estão relacionados com o processo de execução, chamado de fatalidade, esse tipo de acidente ocorre em número bem menor e com prevenção é praticamente impossível que aconteça, uma vez que o mesmo ocorre de maneira de total imprevisibilidade.

Segundo Machado e Souza (1980) apud San't Anna e Malinoviski (2002) muitos dos acidentes que ocorrem na exploração florestal, são nas atividades de derrubada, desgalhamento, destopamento e toragem com motosserras, sendo que a falta de treinamento e de experiência aparecem como líderes de contribuição para esses acidentes com operadores de motosserra.

## 2.6. ERGONOMIA NA ÁREA FLORESTAL

San't Anna e Malinoviski (2002) discorrem sobre a relação importante entre os fatores humanos e as relações de trabalho, explicitando que as ferramentas de trabalho, os equipamentos e a área de trabalho sejam da melhor forma possível adaptadas as capacidades psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas dos trabalhadores.

De acordo com Iida (2005) é de grande importância que a empresa tenha conhecimento das condições de trabalho e da satisfação do trabalhador, afim de ajustar critérios corretos na aquisição de mão de obra e equipamentos.

Fielder (1998) diz que se deve realizar o levantamento do perfil do trabalhador, considerando os fatores humanos, onde serão apontadas variáveis tais como: tempo na empresa, tempo na função, estado civil, número de filhos, escolaridade, origem, turno de trabalho entre outros.

## 2.7.ANTROPOMETRIA

Para Fernandes et al. (2009), a antropometria se define como sendo o estudo das medidas das características do corpo humano, abrangendo principalmente, o estudo das dimensões lineares, diâmetros, pesos, centros de gravidade do corpo humano e suas partes.

Segundo Iida (2005), os dados antropométricos podem ser apresentados em percentis, que significa a proporção da população cuja medida é inferior a um determinado valor. O percentil de 95% indica que uma variável possui magnitude igual ou inferior a este valor, enquanto os 5% restantes corresponde ao extremo superior da referida variável.

Segundo Fontana (2005) pode-se verificar o grau e o dimensionamento de um produto ou posto de trabalho em geral utilizando-se de medidas antropométricas. Desta maneira é possível verificar antropocentricamente se os postos de trabalho, ferramentas ou equipamentos auxiliares proporcionam ao trabalhador solicitações excessivas e desnecessárias, podendo ter como resultado desconforto, fadiga, redução na produtividade consequentemente levando a cometer erros assim como acidentes.

De acordo com Brito (2007) o Homem é capaz de se adaptar a ferramentas ou postos de trabalhos mal projetados, contudo apesar da boa adaptação a queda de produção é inevitável assim como o prejuízo a saúde do próprio trabalhador, muitas vezes causando danos irreversíveis.

Minnete et al. (2002) comentam que o conhecimento das medidas antropométricas e de essencial base para a concepção de postos de trabalho adequados ergonomicamente aos trabalhadores. E citam ainda que somente a partir do conhecimento das dimensões dos indivíduos é que se poderá definir a melhor forma para dimensionar as máquinas, as ferramentas e as atividades, buscando o conforto, segurança e saúde do trabalhador.

De acordo com IIDA (2005) dentro da ergonomia encontram-se três tipos de dimensões antropométricas: estática, dinâmica e funcional. A antropometria estática se relaciona com as medidas de dimensões físicas do corpo humano parado ou com poucos movimentos, direcionando-se especialmente para projetos de assentos e equipamentos individuais tais como: capacetes, máscaras, botas, ferramentas manuais dentre outros.

A antropometria dinâmica refere-se ao alcance de cada parte do corpo do trabalhador, mantendo o resto do corpo estático. De acordo com o mesmo autor quando se refere a antropometria funcional se corresponde a medidas antropométricas relacionados a execução de tarefas específicas, como por exemplo o alcance das mãos não sendo limitado pelo comprimento dos braços, envolvendo também o movimento dos ombros, a rotação do tronco, a inclinação das costas e o tipo de função exercida pelas mãos.

Uma das principais tabelas de medidas antropométricas foi construída na Alemanha em junho de 1981 sendo denominada de “Deutsches Institut Für Normung”. Nela pode-se encontrar medidas de 54 variáveis do corpo em pé, do corpo sentado, das mãos, três dos pés e sete da cabeça (IIDA, 2005). De acordo com Sant’Anna E Malinowski (2002) o perfil ideal de um operador de motosserra que irá desempenhar seu trabalho na área florestal deve ser um indivíduo somatório do tipo mesomorfo-endomorfo, ou seja, que combine massa muscular com gordura corporal.

Moraes (1983) diz que quando as medidas antropométricas são adaptadas ao corpo do indivíduo operante de acordo com os equipamentos ou máquinas operantes, sobre o ponto de vista dimensional, os erros a fadiga e o desconforto diminuem drasticamente. A figura 3 ilustra as separações antropométricas do corpo em pé.

Para realizar a análise de qual será a melhor maneira de operação do motosserra, é necessário obter uma análise das medidas antropométricas deste operador, para que desta maneira se encontre um posicionamento adequado e mais confortável para a operação visando sempre o bem-estar e a saúde do trabalhador.

## 2.8. DESCONFORTO POSTURAL

Silva (2003) apud Straker (1999) usa o desconforto postural como um indicador de risco, ou seja, aparece quando há algum problema no corpo. As possíveis causas, resultando da tensão musculoesquelética são: tensionamento dos músculos, nervos, vasos sanguíneos, ligamentos e membranas das articulações; compressão de alguns tecidos do corpo; fadiga muscular; déficit de circulação sanguínea e parcial isquemia; desobstrução dos nervos ocasionando pressão; e infamações secundárias. De acordo com a mesma autora, o desconforto e a dor são considerados sinônimos, porém o desconforto deve atingir um certo nível de intensidade para que então ocorra a dor.

## 2.9. BIOMECÂNICA

De acordo com Iida (2005) define-se como avaliação biomecânica a força aplicada nas articulações de um indivíduo e nas posturas corporais em determinada atividade, interagindo conceitos de biologia e física para analisar interações entre trabalho e o ser humano analisando do ponto de vista dos movimentos músculos- esqueléticos e suas consequências.

Segundo Silva et al. (2007) um trabalhador que permanecer na mesma postura durante muito tempo, corre o risco de ter uma sobrecarga física, além disso segundo o mesmo autor uma postura inadequada pode acarretar em riscos graves à saúde do mesmo.

## 2.10. USO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Segundo San't Anna (2002) a operação de corte de árvore pode ser considerada de alto risco uma vez que qualquer mínimo descuido pode resultar em um acidente fatal. Ainda de acordo com o mesmo autor, os dispositivos de segurança da motosserra não garantem a total segurança do operador, é necessário que todos os equipamentos de proteção individual estejam sendo usados de maneira correta e que a empresa responsável fornece os equipamentos corretos tais como: capacete, protetores auriculares, protetor facial, calça de segurança e botas com biqueira de aço e solado antiderrapante. Além de todos os equipamentos é necessário que os operadores passem pelo treinamento da NR 12 – Anexo 5 que trata em específico do uso de motosserras, figura 3 mostra os equipamentos de proteção individuais que são indispensáveis para o operador de motosserra.



Figura 3: Equipamentos de Proteção Individual.

Fonte: MUNHOZ (2009)

### 2.11. RUÍDO

As máquinas e equipamentos utilizados pelas empresas produzem ruídos que podem atingir níveis excessivos, podendo a curto, médio e longo prazo provocar sérios prejuízos à saúde. Dependendo do tempo de exposição, nível sonoro e da sensibilidade individual, as alterações danosas poderão manifestar-se imediatamente ou gradualmente (KROEMER & GRANDJEAN, 2005). Quanto maior o nível de ruído, menor deverá ser o tempo de exposição ocupacional de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2: Limites de Tolerância para ruídos contínuo ou intermitentes

Nível de ruído dB (A)	Máxima exposição diária permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 40 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: BRASIL (2017a)

De acordo com Albuquerque (1998) o ruído age diretamente no sistema nervoso ocasionando:

- -Fadiga nervosa;
- -Alterações mentais: perda de memória, irritabilidade, dificuldade em coordena ideias;
- -Hipertensão;
- -Modificação do ritmo cardíaco;
- -Modificação do calibre dos vasos sanguíneos;
- -Modificação do ritmo respiratório;
- -Perturbações gastrointestinais;

- -Diminuição da visão noturna;
- -Dificuldade na percepção de cores.

Ainda segundo os mesmos autores, o ruído pode causar perda auditiva temporário ou definitiva.

## 2.12. VIBRAÇÃO

De acordo com Griffin (1982) a vibração pode ser classificada como: vibração de corpo inteiro e vibração transmitida pelas mãos. A vibração de corpo inteiro ocorre quando o corpo está sendo suportado por uma superfície que vibra e pode ser gerada de três maneiras: ao sentarmos em um assento que vibra, ao se ficar em pé em um piso que vibra, ou ao se deitar em uma superfície vibrante. A vibração transmitida por meio das mãos pode ser gerada por diversos processos da indústria agropecuária, mineração e construção. A ação prolongada da vibração no corpo humano pode provocar sobrecarga não somente no sistema nervoso periférico assim com também no sistema nervoso central. A vibração independentemente de como é absorvida pelo indivíduo, é necessário ser reconhecida, ou seja, que seja percebida por que está recebendo para que seu diagnóstico não seja confundido com outras doenças importantes relacionadas ao trabalho. Existe uma grande disparidade entre os indivíduos que recebem vibração ao ponto de considerá-la confortável ou não para com a sua saúde. É preciso que o indivíduo receba grandes quantidades de vibração por um período longo para que a mesma seja percebida como um problema de saúde.

Para Pekkarinen (1995) apud Fernandes e Morata (2002) a vibração do corpo como um todo, é um estímulo difuso que excita vários receptores simultaneamente e causa um stress geral. Um dos efeitos da vibração do corpo inteiro pode ser comparado diretamente com os efeitos dos ruídos de baixa frequência, segundo o a vibração de corpo inteiro altera a circulação sanguínea da orelha interna, observando-se assim uma redução temporária do limiar auditivo.

De acordo com Matoba (1994) apud Fernandes e Morata (2002), dor de cabeça, insônia, esquecimento, irritabilidade, depressão, zumbido e impotência aparecem em indivíduos que ficam expostos a vibração através das mãos. E ainda as alterações mais comuns seriam de circulação periférica, nervosa e muscular, da articulação do sistema nervoso central e autônomo.

## 2.13. RUÍDO E VIBRAÇÃO

Maninnem (1984) apud Fernandes e Morata (2002) relata que a combinação entre ruído e vibração pode ocasionar um efeito sinérgico a saúde do trabalhador, observando-se um aumento sistemático do estresse. Murata et al. (1990) apud Fernandes e Morata (2002) examinaram os efeitos de vibração das mãos, no sistema nervoso central e periférico dos indivíduos por meio de um exame do potencial auditivo evocado. Estes autores concluíram que a exposição combinada a estressores como vibrações, ruído, diferenças climáticas e trabalho pesado, afeta não apenas o sistema nervoso periférico, mas também o sistema nervoso central.

## 2.14. NORMAS REGULAMENTADORAS

### 2.14.1 NR 17 ERGONOMIA

Segundo Djair (2010) apud Vernini et al. (2016), a Norma Regulamentadora NR-17 é importante pois traz como premissa que a ergonomia visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente, incluindo os aspectos relacionados ao levantamento, ao transporte e também à descarga de materiais, ao mobiliário e aos equipamentos do posto de trabalho e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte (BRASIL, 2017d):

a) todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores;

b) devem ser incluídas pausas para descanso;

c) quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento.

#### 2.14.2. NR 12 SEGURANÇA NO TRABALHO EM MAQUINAS E EQUIPAMENTOS ANEXO V MOTOSSERRAS

O Anexo V da Norma Regulamentora NR-12 do Ministério do Trabalho e Emprego trata em específico do uso da motosserra.

Segundo esta norma, as motosserras devem dispor dos seguintes dispositivos de segurança (BRASIL, 2017b):

a) freio manual ou automático da corrente;

b) pino pega-corrente;

c) protetor da mão direita;

d) protetor da mão esquerda; e

e) trava de segurança do acelerador.

Ainda de acordo com este o Anexo V, todas as motosserras ou similares devem apresentar manual de segurança de acordo com o seu fabricante BRASIL (2017b):

As motosserras e similares fabricadas e importadas devem ser comercializadas com manual de instruções que contenha informações relativas à segurança e à saúde no trabalho, especialmente:

- a) quanto aos riscos à segurança e a saúde durante o seu manuseio;
- b) instruções de segurança no trabalho com o equipamento, de acordo com o previsto nas Recomendações Práticas da Organização Internacional do Trabalho – OIT;
- c) especificações de ruído e vibração;
- d) advertências sobre o uso inadequado.

#### 2.14.3.NR 9 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

A NR 9 trata do programa de prevenção de riscos estipulado pela Secretária de Segurança e Saúde do Trabalho. A norma traz a definição três tipos de riscos, físico, químico e biológico. (BRASIL, 2017a)

- a) Agentes físicos: são aqueles decorrentes de processos e equipamentos produtivos e podem ser:

- Ruído e vibrações;
- Pressões anormais em relação à pressão atmosférica;
- Temperaturas extremas (altas e baixas);
- Radiações ionizantes e radiações não ionizantes.

- b) Agentes químicos: são aqueles decorrentes da manipulação e processamento de matérias-primas e destacam-se:

- Poeiras e fumos;
- Névoas e neblinas;
- Gases e vapores.

c) Agentes biológicos: são aqueles oriundos da manipulação, transformação e modificação de seres vivos microscópicos, dentre eles: Genes, bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus e outros.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. PESQUISA QUALITATIVA

Segundo Godoy (1995) existem algumas características que identificam uma pesquisa qualitativa, são elas:

- O ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental,
- O caráter descritivo;
- O significado que as pessoas dão as coisas e á vida como preocupação do investigador;
- Enfoque indutivo.

De acordo com Maanen (1979) a pesquisa qualitativa pode ter diferentes significados de acordo com o campo da ciência sociais.

Ainda de acordo com o autor pesquisa qualitativa pode ser descrita como um conjunto de técnicas de interpretação que tem por objetivo desvendar ou descodificar todos os componentes de um sistema complexo de significados.

Desta forma, a presente pesquisa pode ser classificada como uma pesquisa qualitativa. A aplicação do questionário qualitativo tem como objetivo conhecer as principais dificuldades encontradas na execução do trabalho de operador de motosserra, principalmente em relação ao desconforto postural, as perguntas buscam saber se há a ocorrência de doenças relacionados ao exercício da atividade de operador, se ocorrem dores no corpo devido à realização deste tipo de trabalho e se os equipamentos de proteção individual são utilizados corretamente conforme as Normas Regulamentadoras. As perguntas foram respondidas por um operador de motosserra que atualmente faz o trabalho de corte florestal.

Para esta pesquisa foi adotado o método de pesquisa qualitativa com a aplicação de um questionário simples, a tabulação dos dados foi realizada com base nos dados coletados, e os parâmetros medidos "in loco".

Foi aplicado um questionário qualitativo, para 3 operadores de motosserra na data de 13 de fevereiro de 2017 entre as 12 e 14 horas em seus respectivos locais de trabalho. A seguir no Quadro 3 se observa o questionário aplicado aos operadores de motosserra e a identificação dos mesmos.

Operador 1	Operador 2	Operador 3
<p>Idade do operador: 28 anos  Tempo como operador de motosserra: 5 anos  Cargo atual: Operador de motosserra</p> <p>Motosserra utilizada: Stihl MS 260;  Cilindrada: 50,2 cm<sup>3</sup></p> <p>Potência: 2,6 Kw  Peso:4,8 kg</p>	<p>Idade do operador: 32 anos  Tempo como operador de motosserra: 8 anos  Cargo atual: Operador de motosserra</p> <p>Motosserra utilizada: Stihl MS 260;  Cilindrada: 50,2 cm<sup>3</sup></p> <p>Potência: 2,6 Kw  Peso:4,8 kg</p>	<p>Idade do operador: 43 anos  Tempo como operador de motosserra: 12 anos  Cargo atual: Operador de motosserra</p> <p>Motosserra utilizada: Stihl MS 260;  Cilindrada: 50,2 cm<sup>3</sup></p> <p>Potência: 2,6 Kw  Peso:4,8 kg</p>
<b>Perguntas</b>		
1. Qual é o maior desconforto físico que você sente depois de uma de uma jornada completa diária de trabalho?		
2. Você utiliza todos os EPI's obrigatórios?		
3. Se sente estressado, cansado ou indisposto com frequência?		
4. Tem plano de saúde pela empresa para a qual trabalha?		
5. Já sofreu ou presenciou algum acidente que envolvia o uso do motosserra?		
6. Qual equipamento de proteção causa maior incômodo na sua atividade diária?		
7. Em sua opinião quais seriam em ordem as partes do corpo com maior risco de sofrer um acidente de trabalho?		
8. Qual a parte do corpo que você considera mais susceptível a um acidente com corte?		
9. Você considera seu trabalho perigoso?		

Quadro 3 – Resultados da entrevista.  
Fonte: O Autor (2017)

### 3.2. AS FORMAS DA PESQUISA QUALITATIVA

De acordo com Godoy (1995) existem pelo menos três formas de abordagem oferecidas na pesquisa qualitativa: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia.

A pesquisa documental é caracterizada através do exame de materiais que até aquele determinado momento não receberam nenhum tipo de tratamento analítico ou que podem ser reexaminados objetivando uma interpretação nova ou complementar. Pode-se aumentar o leque da base útil da pesquisa inserindo então outros tipos de estudo qualitativos, possibilitando assim que o autor amplie sua pesquisa de acordo com a sua criatividade, trazendo o conhecimento de novos enfoques para a pesquisa.

O estudo de caso por sua vez de acordo com o mesmo autor, é a análise profunda de uma unidade de estudo. Esse tipo de estudo tem por objetivo detalhamento de um ambiente, de um sujeito ou de uma situação particular através de um processo de exame detalhado. É a modalidade de preferência dos pesquisadores que querem entender ou saber como e por que certos fenômenos ocorrem ou ainda daqueles que se dedicam a realizar eventos sobre os quais a capacidade de controle é reduzida ou quando os fenômenos analisados são atuais e só fazem sentido dentro de um contexto específico.

Sanday (1969) relata que o método etnográfico pode ser considerado um dos mais importantes. Com base na Antropologia, ele envolve um conjunto particular de procedimentos metodológicos e interpretativos, desenvolvidos ao decorrer do século XX.

### 3.3. DECIBELÍMETRO

Nesta pesquisa foi utilizado um equipamento decibelímetro da marca 3M, modelo SE-400 IS, para realizar a medição do ruído no local de trabalho do operador de motosserra. O aparelho foi ajustado na Curva “A”, que é a indicada para ruído contínuo e intermitente e com a resposta “Slow”, tudo isso para seguir a legislação pertinente.

Foram realizadas várias medições e o equipamento foi posicionado próximo ao ouvido do operador. A medida que a máquina foi acelerada, o ruído aumentou, sendo que foi considerado o nível máximo de ruído atingido pela motosserra.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. RESULTADOS DOS NÍVEIS DE RUÍDO

A medição *in loco* do nível de ruído gerado pela motosserra foi realizada no dia 13/02/2017.

A Figura 4 ilustra os níveis de ruído obtidos para as medições realizadas durante a operação de corte florestal.

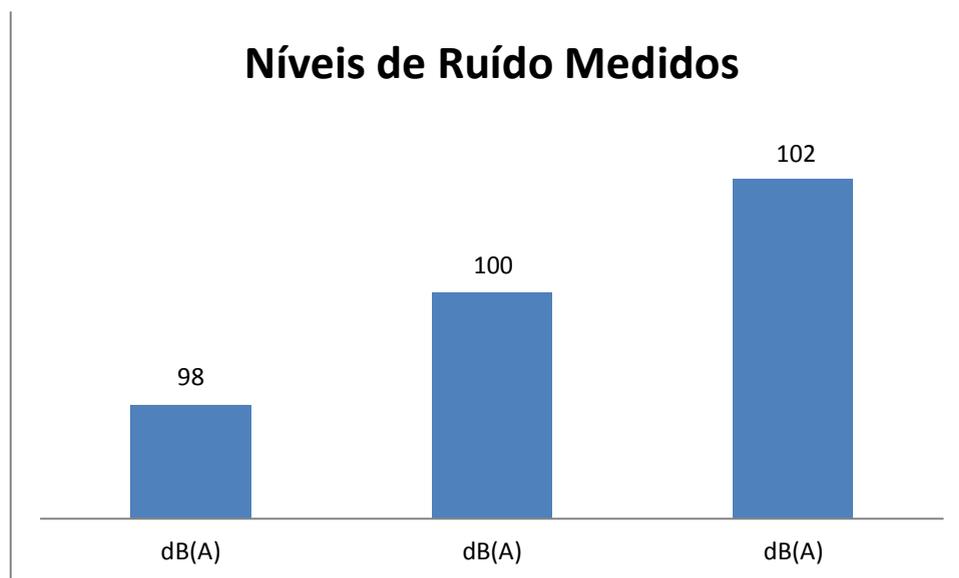


Figura 4: Níveis de Ruídos Medidos

Fonte: O autor (2017)

Analisando-se a Figura 4 observa-se que o valor de ruído encontrado foi de 102 dB (A) (valor máximo) em uma jornada de 8 horas de trabalho, ou seja, de acordo com o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) esta exposição está acima da tolerada, por tal norma que é de 85 dB (A). Em nenhuma das medições o ruído se enquadrava de acordo com o PPRA adotando-se o maior valor medido.

A Figura 5 ilustra os tempos de exposição limites para os valores de ruído encontrados, se comparado com o valor das normas.

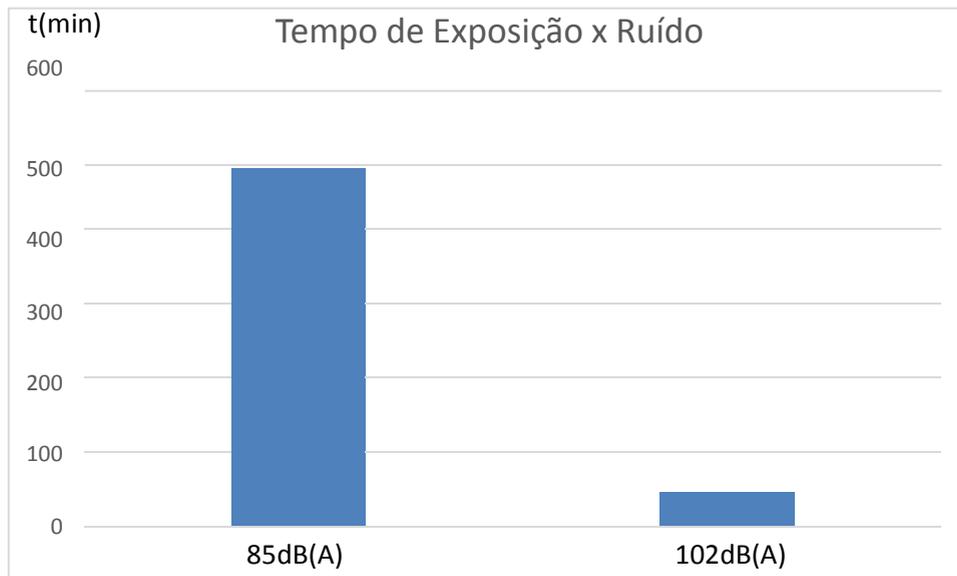


Figura 5: Tempo de Exposição versus nível de ruído

Fonte: O autor (2017)

Analisando-se a Figura 5 ilustra os tempos de exposição limites em minutos no eixo y, para os valores de ruído encontrados em dB(A) no eixo x, comparado-os com os valores da NR 9.

De acordo com a Figura 5 se observa a diferença do tempo de exposição para uma jornada de 8 horas de trabalho em minutos, e a medição realizada no local em dB (A), sendo que nesse caso o máximo permitido seria de 45 minutos.

Em relação a segurança do operador de motosserra deve-se utilizar todos os equipamentos de proteção individual fornecidos pela empresa, sendo: capacete com protetor facial, protetor auricular, óculos de proteção, luvas com proteção, calça com proteção e botas com biqueira de aço e solado antiderrapante. É importante destacar que esses equipamentos não limitam nem atrapalham os movimentos do operador e que se caso ocorra algum tipo de avaria nos EPI's a empresa fica responsável em substituir o mesmo.

#### 4.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ERGONÔMICA

De acordo com o questionário qualitativo, apesar de não haver nenhum sintoma de doenças relacionadas ao desconforto postural devido ao uso do motosserra, dores lombares e nas costas aparecem como principais fatores de risco, já dores nos membros inferiores não demonstram ser um problema agravante.

A Figura 6 a seguir ilustra em percentual os problemas posturais encontrados nos trabalhadores.

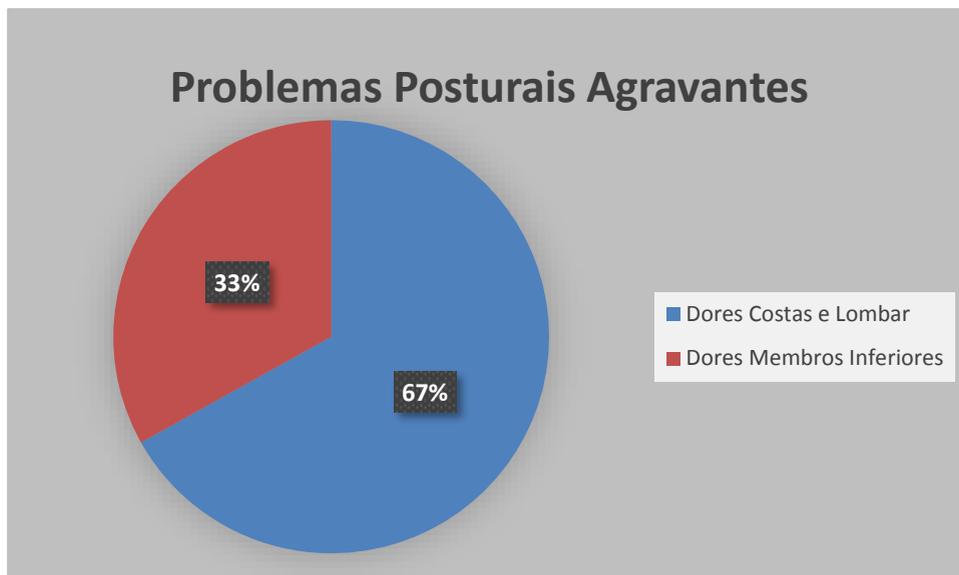


Figura 6: Problemas Posturais Agravantes

Fonte: O autor (2017)

Analisando-se a Figura 6, observa-se que quando a árvore se encontra no chão a postura que o operador adota para realizar o corte aumentam as dores, isso ocasiona um incômodo ou seja, dores localizadas que irão melhorar após o descanso. As dores nos membros inferiores apesar de serem bem menor em porcentagem comparada as dores lombares e nas costas, são causadas provavelmente devido a caminhada diária do operador que pode chegar a 10 quilômetros por dia.

Na análise do bem-estar mental dos operados de acordo com o questionário qualitativo, não se apresentou nenhum tipo de estresse ou algum problema relacionado ao trabalho.

Dentro dos aspectos biológicos, a empresa atual oferece ao operador plano de saúde, ou seja, isso proporciona a opção de ir ao pronto atendimento se afetado for por algum problema de saúde, sendo ele ocasionado devido ao trabalho ou não. Este fator também aumenta a qualidade de vida do trabalhador.

A empresa cumpre as recomendações feitas pelas NRs oferecendo treinamento, equipamentos de proteção individual, adequada à atividade em questão.

Os acidentes presenciados são em sua grande maioria por falta de uso de algum dos equipamentos de proteção individual.

Alguns equipamentos de proteção individual atrapalham a atividade segundo os operadores de motosserra, o gráfico da figura 7 demonstra a classificação dos EPI's segundo a pesquisa qualitativa:



Figura 7: EPI's que Atrapalham a Atividade de Exploração Florestal

Fonte: O autor (2017)

De acordo com a figura 7 a maior parte dos operadores entrevistados considera que o protetor facial é o EPI que mais atrapalha no desenvolvimento da atividade, isso decorre por conta do calor e também da redução de visibilidade.

Mesmo com todos os procedimentos adotados corretamente ainda existe a possibilidade de ocorrer acidentes. Analisando a figura 8 demonstra-se de acordo com o operador de motosserra as partes do corpo mais suscetíveis a acidentes de trabalho:

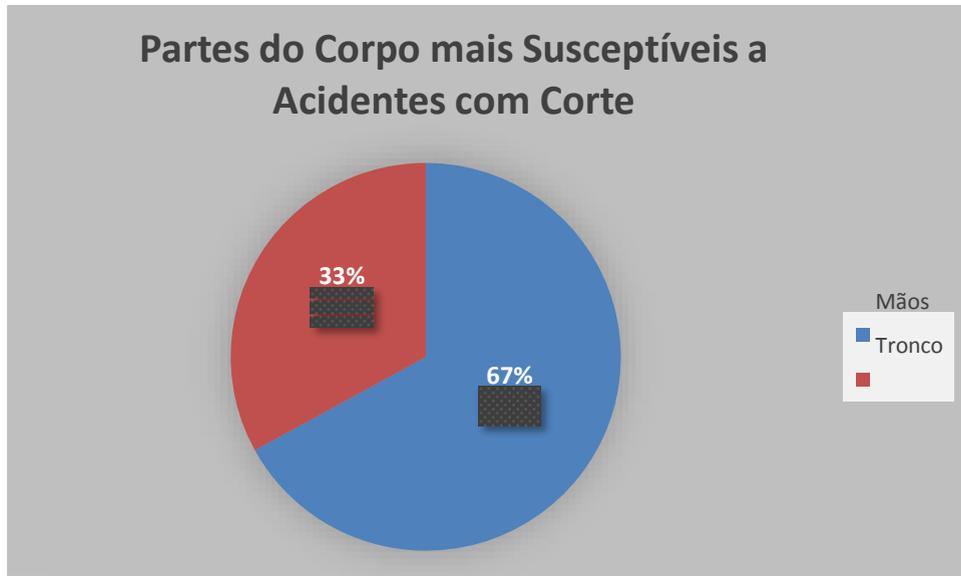


Figura 8: Partes do Corpo mais Susceptíveis a Acidentes de Corte

Fonte: O autor (2017)

A maioria dos operadores consideram que corte nas mãos devido a um acidente com motosserra é mais susceptível apesar do uso das luvas. A luva em muitos casos irá atenuar o grau do corte, porém não irá evita-lo por completo. Vale ressaltar que todos os operadores participantes consideram seu trabalho como operador de motosserra como sendo perigoso.

Todos os operadores possuem o certificado de treinamento de uso de motosserra segundo a NR 12.

### 4.3 RECOMENDAÇÕES GERAIS

#### 4.3.1 Ginástica Laboral

A ginástica laboral é a prática de exercícios físicos leves no ambiente de trabalho, de duração curta tem extrema importância para melhorar a saúde e qualidade de vida do trabalhador. Essa medida pode auxiliar o operador de motosserra na diminuição ou até mesmo eliminação das dores causadas principalmente nas costas e nos braços. Existem dois tipos de Ginástica Laboral: a Preparatória, que é realizada antes ou nas primeiras horas do trabalho, composta por alongamentos, aumentando a circulação sanguínea, a viscosidade e lubrificação das articulações e tendões; e a Compensatória, realizada no meio da jornada de

trabalho, como uma pausa, e é praticada para diminuir a fadiga e prevenir doenças ocupacionais crônicas

#### 4.3.2 Descanso e Fiscalização

Deve-se fiscalizar o uso dos equipamentos de proteção individual principalmente em campo. O uso correto do protetor auricular pode reduzir drasticamente o ruído recebido pelo operador, outros equipamentos de segurança também são importantes e devem sempre serem usados. As pausas para descanso também são de grande importância para a saúde do operador de motosserra, pois como o tempo de exposição ao ruído é grande e intenso as pausas para descanso passam a ser obrigatórias.

## 5. CONCLUSÃO

Quando se trata da profissão de operador de motosserra é necessário destacar que é uma atividade que oferece um desgaste grande ao operador, com o questionário aplicado observa-se que ocorre desconforto postural em sua maior parte na região das costas e lombar. Os níveis de ruído medidos no local, não são adequados de acordo com a NR 9.

Além dos treinamentos obrigatórios que a NR 12 exige para o operador de motosserra, é de extrema importância que a empresa contratada forneça todos os EPI's necessários e obrigatórios, e que fiscalize o uso dos mesmos. O uso correto desses equipamentos pode prevenir doenças futuras e evitar acidentes que muitas vezes podem ser fatais. É necessário intensificar a fiscalização, não somente por parte da empresa, mas também pelos outros órgãos responsáveis acarretando as medidas necessárias para o não cumprimento das NR's. O limite de exposição do operador deve ser atendido de acordo com a NR 9.

Ainda é importante estar atento as necessidades do trabalhador ligadas à atividade realizada. A adequação as NR's passam a ser fundamental para garantir a segurança e o bem-estar do mesmo. De acordo com o contexto atual, a ergonomia pode contribuir para o processo organizacional e a execução da atividade. A ginástica laboral é uma medida muito importante que pode ser implementada pelas empresas para melhorar as condições de saúde do operador de motosserra.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Marli B. M. **Uma reflexão sobre as questões em torno da Biossegurança.** In: ODA, L. M.; AVILA, S. M. (Org.). *Biossegurança em Laboratórios de Saúde Pública.* Brasília: Ministério da Saúde, 1998.

BATISTA, Heloise Leandro dos Passos. **Estudo de tempo e rendimento da motosserra considerando fatores ergonômicos numa exploração florestal na amazônia central.** Disponível em: [http://bdt.d.inpa.gov.br/bitstream/tede/1739/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Heloise%20Leandro%20dos%20Passos%20Batista.pdf](http://bdt.d.inpa.gov.br/bitstream/tede/1739/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Heloise%20Leandro%20dos%20Passos%20Batista.pdf). Acesso em: 5 de março de 2017.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego.** NR-09-PPRA. Manual de Legislação. Atlas. 78ª Edição, 2017a.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego.** NR-09-PPRA. Manual de Legislação Atlas. 78ª Edição, 2017b.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego.** NR-09-PPRA. Manual de Legislação Atlas. 78ª Edição, 2017c.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego.** NR-09-PPRA. Manual de Legislação Atlas. 78ª Edição, 2017d.

BRITO, Pedro Caldas. **Análise de fatores ergonômicos em atividades de implantação florestal.** Disponível em: [http://www.unicentro.br/ppgcf/dissertacoes/pedro\\_caldas\\_de\\_britto.pdf](http://www.unicentro.br/ppgcf/dissertacoes/pedro_caldas_de_britto.pdf). Acesso em: 5 de março de 2017. Dissertação de mestrado – Unicentro.

FERNANDES, M.; MORATA, T. C.; **Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração.** Rev. Bras. Otorrinolaringol. vol.68 no.5 São Paulo Oct., 2002

FERRO, P. **O Uso de Moto-serras.** Disponível em: <http://cbbraganca.blogspot.com.br/2011/02/artigo-tecnico-o-uso-de-moto-serras.html>. Acesso em 5 de março de 2017.

FONTANA, G. **Avaliação ergonômica do projeto interno de cabines de "Forwarders" e "Skidders".** 2005. 85 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.

GODOY, Arilda Schimidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>. Acesso em: 5 de março de 2017.

HARSTELA, P. **Ergonomics applied to forestry.** In: SEMINAR ON ERGONOMICS APPLIED TO LOGGING (1983: Dehra Dun, India). Proceedings... Helsinki, FTP / FINNIDA, 198a.

IIDA I. **Ergonomia Projeto e Produção.** 2ª Edição Revisada e Ampliada São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

KROEMER, K.H.E.; GRANDEJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem.** Porto Alegre: Bookman editora, 2005.

MINETTI, Luciano. **Estudo antropométrico de operadores de motosserra.** 2002. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S14143662002000100029](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14143662002000100029). Acesso em 5 de março de 2017.

NEVES, José Luiz. **Pesquisa Qualitativa: Características, uso e possibilidades.** Disponível em: <http://www.regeusp.com.br/arquivos/C03-art06.pdf>. Acesso em: 5 de março de 2017.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Os riscos ambientais no trabalho:** agentes físicos, químicos e biológicos. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/os-riscos-ambientais-no-trabalho-agentes-fisicos-quimicos-e-biologicos/43853>. Acesso em: 5 de março de 2017.

PORTAL GUIA TRABALHISTA. **NR-12 segurança no trabalho em máquinas e equipamentos:** anexo v, motosserras. Disponível em: [http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr12\\_anexoV.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr12_anexoV.htm). Acesso em 5 de março de 2017.

RODRIGUES, P. M. C.; Levantamento dos riscos dos operadores de motosserra na exploração de uma floresta nativa. 2004. 82 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, 2004.

SANT'ANNA, C.M. Fatores humanos relacionados com a produtividade do operador de motosserra no corte florestal. Viçosa, 1992. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa.

SANT'ANNA, C. M.; MALINOVSKI, J. T.. **Avaliação da segurança no trabalho de operadores de motosserra no corte de eucalipto em região montanhosa.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 9, n. 2, 2002.

VERNINI, A. A.; CARVALHO, V. R.; FERNANDES, V. M. ANTROPOMETRIA POSTURA DE TRABALHO. 5ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu. Botucatu – São Paulo, Brasil, 2016.

TORTORELLO, Miguel Jarbas, **Acidente de Trabalho**, disponível em [https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=qx9oBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=ACIDENTE+DE+TRABALHO&ots=GMIYXV9jqQ&sig=zpOxKa7Epb7HS11Lu\\_qyAflk9c#v=onepage&q=ACIDENTE%20DE%20TRABALHO&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=qx9oBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=ACIDENTE+DE+TRABALHO&ots=GMIYXV9jqQ&sig=zpOxKa7Epb7HS11Lu_qyAflk9c#v=onepage&q=ACIDENTE%20DE%20TRABALHO&f=false) acesso em 30 de março de 2017.

VERNINI, Adolfo Alexandre. CARVALHO, Vando Ricardo. FERNANDES, Vinícius<sup>47</sup>.  
**Antropometria Postura de Trabalho.** Disponível:  
<http://www.fatecbt.edu.br/ocs/index.php/VJTC/VJTC/paper/viewFile/751/1017>. Acesso em:  
5 de março 2017.

VIDAL, Mário Cesar. **Introdução à ergonomia.** Disponível  
em:<http://www.ergonomia.ufpr.br/Introducao%20a%20Ergonomia%20Vidal%20CES>  
ERGpdf. Acesso em: 5 de março 2017.