



**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**  
**DIVISÃO DE AGRICULTURA**  
**CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**Monografia científica**

**Avaliação dos Impactos Ambientais e Factores Ergonómicos na Exploração  
Florestal da Empresa Levasflor**

Monografia para ser apresentada e defendida como requisito para a obtenção do grau de  
Licenciatura em Engenharia Florestal

**Autora:** Cidália Pedro Buló

**Tutor:** Edson Moisés Chilaquene Massingue, (*MSc*)

Lionde, Novembro de 2022





## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia científica sobre “Avaliação dos Efeitos de Exploração Florestal e Factores Ergonómicos na Empresa Levasflor” apresentada ao curso de Engenharia Florestal, na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Florestal.

Projecto final defendido e aprovado do dia 17 de Novembro de 2022

Supervisor

*Edson Massingue*

(Eng.º Edson Moisés Chilaquene Massingue, MSc)

Avaliador

*Pedro Venâncio Wate*

(Eng. Pedro Venâncio Wate, MSc)

Avaliador

*Agnaldo Veriato Ubisse*

(Eng. Agnaldo Veriato Ubisse, MSc)

Lionde, Novembro de 2022

## Índice

Índice de figuras .....	i
Índice de tabelas .....	ii
Índice de quadros.....	ii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	iii
DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS .....	v
Resumo .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Problema e Justificação do estudo .....	3
1.2. Objetivos .....	4
1.2.1. Geral .....	4
1.2.2. Específicos.....	4
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	5
2.1. Cobertura vegetal .....	5
2.2. Importância da cobertura vegetal.....	5
2.3. Concessão florestal .....	5
2.4. Exploração florestal .....	6
2.5. Etapas da exploração florestal .....	6
2.5.1. Corte ou abate .....	6
2.5.2. Desdobramento.....	6
2.5.3. Descasque.....	7
2.5.4. Empilhamento.....	7
2.5.5. Carregamento e descarregamento.....	7
2.6. Transporte e estocagem da madeira em toros .....	8
2.6.1. Transporte a curta distância .....	8
2.6.2. Transporte a longa distância .....	8

2.6.3.	Transporte directo.....	8
2.6.4.	Estocagem.....	8
2.7.	Impactos causados pela exploração florestal .....	8
2.7.1.	Compactação do Solo .....	8
2.7.2.	Intensificação de processos erosivos .....	9
2.7.3.	Aumento da pressão sonora.....	9
2.7.4.	Alteração da qualidade do ar .....	9
2.7.5.	Risco de contaminação de coleções hídricas .....	9
2.7.6.	Interrupção do processo de regeneração da floresta nativa .....	9
2.7.7.	Redução de abrigos e paisagem natural para a fauna .....	9
2.7.8.	Afugentamento da fauna.....	10
2.7.9.	Alteração na qualidade visual.....	10
2.8.	Ergonomia.....	10
2.9.	Factores ergonômicos envolvidos na operação de máquinas florestais.....	10
2.9.1.	Factores de riscos na ergonomia.....	11
III.	METODOLOGIA.....	14
3.1.	Área de estudo.....	14
3.1.1.	Localização geográfica .....	14
3.1.2.	Clima .....	15
3.1.3.	Relevo e solos .....	15
3.1.4.	Cobertura vegetal .....	15
3.1.5.	Fauna.....	15
3.2.	Materiais e métodos .....	16
3.2.1.	Materiais usados .....	16
3.3.	Procedimentos.....	16
3.3.1.	Listagem de controlo .....	16
3.3.2.	Avaliação dos impactos ambientais.....	16
3.2.5.	População em estudo.....	17

3.2.5.1. Grupo alvo (amostra) .....	17
3.2.6. Técnicas de recolha de dados .....	17
3.2.7. Parâmetros ou variáveis a medir .....	17
3.2.8. Análise de dados.....	17
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4.1. Avaliação dos impactos ambientais .....	18
4.1.1. Caracterização das etapas de exploração florestal.....	18
4.3.1 Meio físico .....	20
4.5. Meio antrópico .....	24
4.8.2. Relação interpessoal dos operários com a chefia.....	27
4.8.3. Tempo de jornada e descanso .....	28
4.8.5. Intensidades das queixas por regiões corporais dos operadores .....	30
V. CONCLUSÃO .....	33
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
APÊNDICE 1 .....	40

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Mapa ilustrativa da área de estudo.....	14
<b>Figura 2:</b> Impactos causados no solo através da queda das árvores no abate .....	49
<b>Figura 3:</b> Ilustração da remoção de vegetação na actividade impactante de arraste .....	49
<b>Figura 4:</b> Actividade impactante no estaleiro/ junta.....	49
<b>Figura 5:</b> Danos causados pela actividade de abate na regeneração .....	50
<b>Figura 6:</b> Questionário feito aos operadores da empresa (factores ergonómicos) .....	50
<b>Figura 7:</b> Danos causados pela actividade impactante de carregamento .....	50

## **Índice de tabelas**

<b>Tabela 1:</b> Recursos/Materiais usados na realização da pesquisa.....	16
<b>Tabela 2.</b> Indicadores ambientais, seus componentes e os impactos ambientais potenciais a serem avaliados qualitativamente e quantitativamente na exploração mecanizada. ....	42
<b>Tabela 3.</b> Critérios adotados na valoração da magnitude dos impactos ambientais .....	43
<b>Tabela 4.</b> Critérios adotados na valoração da importância dos impactos ambientais.....	44
<b>Tabela 5.</b> Indicador da magnitude, critério, nota e sinal.....	45

## **Índice de quadros**

<b>Quadro 1.</b> Matriz de Leopold ilustrando os atributos de magnitude e sua importância.....	40
<b>Quadro 2.</b> Matriz de Leopold Adaptada (Quadro resumo do cálculo dos índices).....	41



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**DNFFB** - Desenvolvimento Nacional de Florestas e Fauna Bravia;

**LER**- Lesões por Esforço Repetitivo;

**DORT**- Distúrbios Oste musculares Relacionados ao Trabalho;

**GPS** - Sistema de Posicionamento Geográfica;

**NPFT** - Protecção Nacional de Florestas Tropicais;

**INPE** - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais;

**ISPG** – Instituto Superior Politécnico de Gaza.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico em especial aos meus pais Pedro Bulo Júnior & Antonieta Gaspar Bubutela. Aos meus avos Gaspar Bubutela & Helena Macimbitiane e meus irmãos Neves Pedro Bulo, Beito Pedro Bulo e Enes Pedro Bulo.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente à Deus pela saúde e companhia durante esta caminhada para mais uma conquista.

Com grande destaque, expresso a minha grande gratidão aos meus pais Pedro Bulo Júnior e Antonieta Gaspar Bubutela por acreditarem nesta caminhada que ocasiona esta grande conquista, pelo todo o esforço que acredito que foi muito maior que o meu, pela compreensão, incentivo e apoio incondicional.

Aos meus queridos irmãos Beito Pedro Bulo, Enes Pedro Bulo e Neves Pedro Bulo pois me acolheram com muito carinho, companhia e compreensão durante a batalha.

Igualmente ao Eng<sup>o</sup>. Edson Moisés Chilaquene Massingue, (*MSc*) pela orientação, suporte, auxílio e disponibilidade durante a supervisão, pois a sua experiência foi muito valiosa.

Agradeço ao Instituto Politécnico de Gaza (ISPG), Divisão de Agricultura, Curso de Engenharia Florestal em especial ao meu director do curso, Emídio José Matusse (*MSc*), aos docentes: Professor Doutor Luís Comissário Júnior (Phd), Professor Doutor Mário Sebastião Tuzine (Phd), Doutor Sérgio Alfredo Bila, Eng Pedro Venâncio Wate (*MSc*), Eng Juvênia Yolanda Malate (*MSc*), e Eng Severino José Macoô.

A concessão Levasflor por disponibilizar espaço para a colecta de dados, partindo da recepção, acolhimento e a grande vontade no acompanhamento das actividades realizadas.

Agradeço aos meus colegas Richard Zinenda, Ester Esperança Januário, Martes Macajo, Lélia da Cruz Alexandre, Edson Lisboa, José Jorge José, Silva Rassul, e João Chibue do Curso de Engenharia Florestal pelo apoio incondicional durante a batalha.

A Amázia Ernesto Matimbe, Ednilson Horácio Naftal Njovo, José Bunga e Raimundo Gamela pelo apoio incondicional.

De forma geral expresso o meu muito obrigado a todos que por algum motivo contribuíram directa ou indirectamente, para a realização desta pesquisa.

A todos vocês, os meus sinceros agradecimentos!



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

### DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra, que este trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e da orientação do meu tutor, o seu conteúdo é original, e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda, que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, 29 de Novembro de 2022

Cidália Pedro Bulo  
(Cidália Pedro Bulo)

## **Resumo**

A intensidade de danos causados pela exploração florestal está relacionada, ao volume e ao número de indivíduos extraídos por hectare. Neste contexto, a exploração florestal contribui negativamente para a alteração da distribuição de espécies arbóreas na floresta. Sendo que os maiores impactos ocorrem na estrutura de espécies com maior valor madeireiro, causando assim uma grande redução da disponibilidade de povoamentos, acrescentando grandes impactos ambientais. Neste âmbito, esta pesquisa teve como objetivo avaliar os impactos ambientais e factores ergonómicos na exploração florestal da empresa Levasflor. A pesquisa foi realizada nesta empresa por um período de 20 dias, para a recolha de dados foi usado um método de matriz de interação junto a um questionário de perguntas abertas e fechadas aplicadas a uma amostra de 64 operadores da empresa Levasflor. Os dados foram analisados por meio da planilha Microsoft Office Excel e ilustrados em forma de gráficos. Verificou-se que as actividades exploratório abate, traçagem, arraste, estaleiro, carregamento e descarregamento demonstraram grandes impactos na sua execução, pois estes para a sua realização foi necessário o uso de alguns instrumentos que de alguma forma influenciaram na causa dos mesmos. Neste caso para a valorização dos impactos foi necessário a verificação de pontos em causa o meio físico, biótico e atópico para garantir o consumo sustentável dos recursos florestais. Portanto com o foco nos factores ergonómicos notou-se que com o uso de material de protecção dos operadores beneficiaram de certa forma, estarem longe dos riscos de acidentes de trabalho. A pesquisa mostrou que apesar dos operários da empresa Levasflor estarem há bastante tempo nos seus sectores de trabalho (a usarem técnicas empíricas) demonstraram ainda que a ocorrência de acidentes no trabalho por conta do mau uso de material de protecção individual e falta de médicos (primeiros socorros). Recomenda-se a empresa Levasflor colocar em vigor uma capacitação das actividades feitas na empresa em todos sectores de trabalho para reduzir os acidentes e o desgaste de energia de forma desnecessária.

**Palavras-chave:** Exploração florestal; Impactos ambientais; Factores ergonómicos.

## **Abstract**

The intensity of damage caused by forest exploitation is related to the volume and number of individuals extracted per hectare. In this context, forest exploitation contributes negatively to the change in the distribution of tree species in the forest. Since the greatest impacts occur in the structure of species with higher timber value, thus causing a great reduction in the availability of settlements, adding great environmental impacts. In this context, this research aimed to evaluate the environmental impacts and ergonomic factors on the forest exploitation of Levasflor. The research was carried out in this company for a period of 20 days, for data collection was used an interaction matrix method along with a questionnaire of open and closed questions applied to a sample of 64 operators of the company Levasflor. The data were analyzed using the Microsoft Office Excel spreadsheet and illustrated in the form of graphic. It was found that the exploratory actions slaughter, tracing, drag, shipyard, loading and unloading showed great impacts on their execution, because these for their performance it was necessary to use some instruments that somehow influenced the cause of them. In this case, it was necessary to verify the physical, biotic and atropic areas to ensure the sustainable consumption of forest resources. Therefore, with the focus on ergonomic factors, it was noted that with the use of operator protection material benefited in a certain way, being far from the risks of accidents at work. The research showed that although the workers of Levastflor Company have been in their work sectors for a long time (using empirical techniques) also showed that the occurrence of accidents at work due to the misuse of personal protective material and lack of doctors (first aid). It is recommended that Levasflor Company put into force a training of the acitividas made in the company in all sectors of work to reduce accidents and energy wear of unnecessary.

**Keywords:** Forest exploitation; Environmental impacts; Ergonomic factors.

## I. INTRODUÇÃO

Moçambique é um dos poucos países da África Austral que ainda detém uma área considerável de florestas nativas, sendo os seus principais tipos: floresta do Miombo, o Mecrusse e Mopane (Magalhães, 2018). Estima-se que 40 milhões de hectares ou 50% da área terrestre de Moçambique esta coberta por florestas nativas, principalmente as florestas do Miombo, estimada em aproximadamente 27 milhões de hectares, pois a mesma é classificada como uma floresta produtiva (Aquino *et al.*, 2016).

Mesmo com essa considerável característica, as florestas em Moçambique estão em um declínio, pois as mesmas estão a ser impulsionadas pela expansão de zonas habitacionais, zonas agrícolas e pela exploração de produtos florestais madeireiros e não madeireiros (carvão vegetal e biomassa lenhosa), sendo que uma das principais causas do desmatamento no país é a pressão humana, que provoca as queimadas nas áreas florestais. Contudo os factores acima citados levaram a um aumento na taxa anual de desmatamento no país em cerca de 0,58%, correspondente a (219.000 hectares) para 0,79% (267.000 hectares) por ano (Chandamela, 2021).

A este respeito, a pressão exercida pelo homem sobre os recursos naturais, contrasta com a interferência mínima causando assim alterações nos ecossistemas em tempos atrás. Porém, é relativamente comum a contaminação das colecções de água, a poluição atmosférica e a substituição da cobertura vegetal nativa, com a consequente redução dos habitats silvestres, entre outras formas de agressão ao meio ambiente (Fernandes, 1997).

A intensidade de danos causados pela exploração florestal está relacionada ao volume e ao número de indivíduos extraídos por hectare (Yared e Sousa, 1993). Neste âmbito, a exploração florestal contribui negativamente para a alteração da distribuição de espécies arbóreas na floresta. Sendo que os maiores impactos ocorrem na estrutura de espécies com maior valor madeireiro, causando assim uma grande redução da disponibilidade de povoamentos, acrescentando grandes impactos ambientais (Gomes *et al.*, 2004).

A Levasflor Lda, está credenciada para a prática da actividade industrial no ramo madeireiro, ocupando uma área da concessão com cerca de 49.000 há, e a mesma encontra-se dentro da floresta de Miombo (Bandeira *et al.*, 1994). Porém, os níveis de exploração das florestas nativas para a obtenção da madeira, é actualmente praticada de uma forma completamente insustentável, sendo que a exploração é feita de uma forma desregrada, tendo como consequência um alto grau de desmatamento (NPFT, 2005). Portanto as operações de exploração florestal (derrube de arvores, arraste, abertura de vias de acesso a floresta e o

transporte), envolvem equipamentos pesados que danificam as árvores remanescentes e a regeneração natural, causando assim uma alteração da composição florística e na exportação da biomassa e nutrientes (Aquino *et al.*, 2016).

O corte semi-mecanizado e a extração manual de madeira são actividades comuns em áreas declivosas, sendo que as mesmas na maioria das vezes exigem esforço físico elevado, pois as actividades são executadas em posições molestáveis durante a jornada de trabalho com o manuseio de cargas pesadas, causando assim dores musculares, cansaço físico, além do elevado risco de acidentes (Vieira, 2014).

Segundo Emmert (2014), o trabalho de exploração de madeira é considerado um dos mais desgastantes e perigosos no mundo. Pois esta actividade demanda atenção e preparo físico dos trabalhadores, especialmente na exploração selectiva da madeira em florestas densas e sub-bosque, pois as condições ambientais são desfavoráveis ao trabalho. Deste modo, o trabalho semi-mecanizado, exige alta carga física dos trabalhadores, sendo que os factores podem ser minimizados por meio da adaptação ergonômica do trabalho e da execução das actividades conforme as características do ser humano (Souza e Minette, 2002).

A exploração de produtos madeireiros contribuem para alteração do ecossistema natural e perda da estabilidade inicial, pois para alcançar as metas de extração dos volumes médios, os operadores são obrigados a redobrar o esforço físico. No entanto, a condição do trabalho em que a ergonomia do processo não é observada pode levar a um baixo rendimento do trabalhador e, conseqüentemente a produção final, sendo que a ergonomia consiste no bem-estar dos trabalhadores, oferecendo assim maior segurança no trabalho estimulando maior produtividade (Fiedler *et al.*, 2009).

Contudo a presente pesquisa, teve como objectivo Avaliar Impactos Ambientais e Factores Ergonómicos causados pela exploração florestal na empresa Levasflor, com a perspectiva de fazer um relatório, como contributo para a melhoria da dinâmica de trabalho e a manutenção do ecossistema local.



## 1.1. Problema e Justificação do estudo

A extração de recursos naturais e exploração descontrolada coloca em ameaça todas as formas de vida ocasionando prejuízos ao solo, a água, a fauna e flora da qual vem sendo substituída por outras formas não florestadas como pastos, área agrícolas, desmatamento pelo corte selectivo de madeira ameaçando o futuro da floresta (INPE, 2019). Porém, com o aumento da pressão sobre os recursos naturais, as comunidades que habitam nas florestas dependem desses recursos para o desenvolvimento de conhecimentos sobre a gestão e preservação para as gerações futuras, sendo que a exploração florestal é motivada por alguns factores que actualmente vem causando distúrbios florestais e conseqüentemente grandes impactos ao meio ambiente (Kumar *et al.*, 2014).

A exploração florestal contribui significativamente na alteração do ecossistema natural e na perda da estabilidade, sendo que para alcançar as metas da extração dos volumes da madeira, os operadores são obrigados a redobrar o esforço físico durante as actividades de exploração. Porém, a condição do trabalho em que a ergonomia não é observada pode levar a um baixo rendimento do trabalhador que é causada pelo esforço físico exercido pelos operadores durante a actividade de exploração florestal, pois esse processo visa garantir o bem-estar dos trabalhadores, oferecendo assim maior segurança no trabalho (Fiedler *et al.*, 2009).

A consequência da exploração florestal está ligada ao desequilíbrio ambiental provocado pela perda da vegetação nativa, sendo que a remoção desta vegetação provoca uma grande perda da biodiversidade, habitat de animais, plantas, e distúrbio da regeneração natural causando assim um elevado número de espécies em extinção e impactos ambientais que geram uma grande mudança no ecossistema local, alterando drasticamente as características geográficas e biológicas (Siteo *et al.*, 2004).

Contudo para a mitigação desses impactos causados pela exploração florestal destaca-se o direccionamento da queda da árvore evitando assim a perturbação da regeneração natural reforçando o novo crescimento de plantas, pois o repovoamento das áreas devastadas garante o equilíbrio ambiental e abrigo para os animais, precavendo desta forma o uso de máquinas pesadas durante as actividades visto que estas influenciam na compactação do solo, como um dos grandes Impactos Ambientais.

Diante da acção e dos factores a cima, urge a necessidade de serem estudando, baseando-se na seguinte pergunta de partida:

*“Quais são os impactos ambientais e ergonómicos causados pela exploração florestal na empresa Levasflor?”*. Tudo sob o ponto de vista de implementação de estratégias de preservação e mitigação dos possíveis impactos com vista a garantir o equilíbrio ambiental e a manutenção da biodiversidade nas áreas de exploração da empresa.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Geral**

- Avaliar os Impactos Ambientais e factores ergonómicos da exploração florestal na empresa Levasflor.

### **1.2.2. Específicos**

- Caracterizar as etapas das actividades de exploração florestal;
- Quantificar a magnitude e a importância dos Impactos Ambientais da exploração florestal;
- Descrever os factores ergonómicos dos operários na exploração florestal.

## **II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Cobertura vegetal**

Considera-se cobertura vegetal as formas de vegetação de origem natural e plantada que recobrem uma determinada área ou terreno, sendo que esta protege e, é de extrema importância para o meio ambiente, pois ela funciona como espécie de telhado, protegendo o solo contra erosão para resguardar a fauna e flora equilibrando a temperatura (Nucci, 2001).

### **2.2. Importância da cobertura vegetal**

A cobertura vegetal exerce um papel fundamental na proteção das unidades ambientais contra os processos da erosão, servindo também como habitat para alguns animais, as raízes purificam a água encontrada dentro da mesma, com isso para cada tipo de cobertura vegetal foram atribuídos valores de vulnerabilidade de acordo com a capacidade de proteção dessa cobertura aos processos de erosão (Lombardo, 1985), citado por Baptista (2002).

A cobertura vegetal no meio ambiente urbano, em especial as do porte arbóreo e arbustivo é fundamental para minimizar os efeitos negativos promovidos pela urbanização, sendo que a manutenção do verde urbano é justificada e imprescindível pelos benefícios associados a qualidade ambiental, interferindo assim na qualidade de vida. Contudo, a cobertura vegetal trás consigo alguns benefícios como a diminuição da contaminação atmosférica, regulação da umidade e da temperatura, limitação e controle da erosão, filtro acústico e redução do vento e efeitos antibióticos (Falcón, 2007).

### **2.3. Concessão florestal**

A Lei de Florestas e Fauna Bravia (1999) define concessão florestal como uma área de domínio público delimitada e concedida a um determinado operador através do contrato de concessão destinada à exploração florestal para o abastecimento da indústria mediante um plano de manejo previamente aprovado. Porém, implica a existência de uma área devidamente delimitada onde existem recursos florestais em quantidades e qualidades conhecidas, e que a área deve ser capaz de produzir madeira e outros produtos florestais necessários para a indústria, sendo que por outro lado é necessário a existência de um operador interessado e capaz de aplicar um certo plano de manejo que lhe permita explorar de maneira contínua a floresta (DNFFB, 1999).

A concessão florestal é uma ferramenta importante para implementar a política nacional de conservação, pois permite o melhor gerenciamento dos ativos ambientais públicos e combate às atividades ilegais. Desta forma, gera benefícios sociais e ambientais que promovem o desenvolvimento econômico a longo prazo com bases sustentáveis, visto que a concessão busca incentivos para que o concessionário promova a cadeia de produtos florestais nas comunidades locais (Afonso, 2007).

## **2.4. Exploração florestal**

Segundo a lei de florestas e fauna bravia 10/1999, exploração florestal é um conjunto de medidas ou operações ligadas a extração de produtos florestais para satisfazer as necessidades do homem e que deve possuir um documento que comprovam a realização das atividades, de acordo com as normas técnicas de produção e conservação do patrimônio florestal. Porém, os produtos florestais são todos os bens provenientes da floresta e os classificam-se em:

- Madeireiros: madeira em toros, madeira serrada, contraplacados, painéis e parquet;
- Não madeireiros: raízes, mel, frutos, resinas, látex, sementes da natureza silvestre com objetivo industrial, cogumelos, gomas, folhas, flores, fibras, casca, cortiças e diversas.
- Combustíveis lenhosos: lenha e carvão vegetal;
- Matérias de construção: varas, estacas, postes, bambus, caniço e capim.

## **2.5. Etapas da exploração florestal**

### **2.5.1. Corte ou abate**

Consiste em efectuar o corte da árvore em um ângulo da boca em 45°, a uma altura de 1.3cm que favorece o direcionamento da árvore, sendo necessário a identificação do tipo de corte. Durante esse processo de corte, usa-se a Touça de Rebrotas quando se deseja rebrotar para continuar a exploração ou pode se também usar-se a Touça Cepa na prática do corte baixo quando não se deseja a rebrota, pois, essas práticas facilitam o processo de plantio de novas mudas (Streit,1986).

Após o abate da árvore segue a fase do desrame, que se resume na retirada dos ramos e o topo das árvores, sendo que este processo pode ser feito de forma manual (machado, catana), semi-mecanizado (motosserra) ou mecanizado (Harvester), pois o rendimento do desrame depende muito do diâmetro da árvore e dos ramos, do comprimento do fuste, da ferramenta a ser utilizada e topografia da mesma.

Contudo, os principais factores que podem interferir no corte são: o diâmetro das árvores, a densidade do povoamento, a declividade do terreno, o tipo de equipamento utilizado, a situação do sub-bosque e a capacidade de treinamento do operador (Canto, 2006).

### **2.5.2. Desdobramento**

O desdobramento é conhecido com um processo de desdobragem, toragem, traçamento e picagem, que consiste em se dividir a árvore abatida em toretos ou toros, conforme a dimensão e o uso a que se destina a madeira (Klabin Bacell, 2001).

### **2.5.3. Descasque**

Este processo de descasque consiste na retirada da casca dos fustes abatidos, isso no caso em que a madeira não é consumida juntamente com a casca, sendo que o descasque pode ser feito antes ou depois do desdobramento. Porém, o descasque geralmente é feito no campo ou no pátio da fábrica, com auxílio de alguns instrumentos como: machado, facão, e faca para o descascamento ou usando um sistema mecanizado (Machado, 2008).

Segundo Castro (2014), o método mecânico, assim como o método manual apresentam as vantagens:

- Quando o descasque é feito no campo, a casca permanece no mesmo local, contribuindo assim no processo da ciclagem de nutrientes;
- Quando é feita na fábrica, ótimo o rendimento e a casca pode ser utilizada como fonte de energia na fábrica.
- Facilitar a perda de humidade da madeira, por secagem natural, a redução do peso transportado, e tem como desvantagens rachaduras na madeira devido à secagem rápida.

### **2.5.4. Empilhamento**

Após o desdobramento, a madeira é empilhada ou depositada no local dentro da floresta ou mesmo nos carregadores dos talhões. O empilhamento pode ser manual (torites leves com menos de 6 kg) ou com o uso de um guindaste hidráulico montado sobre o trator (toretos pesadas e toros com mais de 60 kg), pois esta actividade consiste na organização da madeira para facilitar o carregamento (Oliveira, 1986 citado por Terence 2002).

### **2.5.5. Carregamento e descarregamento**

O carregamento de toretos ou toros para o veículo que efetuará o transporte da madeira pode ser manual ou mecanizado, pois no interior dos talhões ou nos carregadores o carregamento mecânico é feito com guindastes acoplados no sistema hidráulico ou com transportador auto carregável (Aguar, 1985 citado por Santos 2015).

A eficiência do carregamento e descarregamento está directamente ligada à produtividade e ao custo do transporte, sendo intermediário entre a extração e o transporte florestal. A seleção para a máquina adequada ao carregamento e descarregamento, é feita de acordo com o comprimento dos toros, o peso específico da madeira, o factor de empilhamento, a capacidade da grua, o volume do feixe, o grau de eficiência operacional, a organização da madeira, o tempo do ciclo da grua e a disponibilidade de veículos de transporte, que juntos visam maior rendimento, melhora o aproveitamento do produto, ganho no transporte, aumento da produtividade e redução dos custos (Machado, 2008).

## **2.6. Transporte e estocagem da madeira em toros**

### **2.6.1. Transporte a curta distância**

O transporte a curta distância consiste na condução da madeira desde o interior do talhão até ao estaleiro, onde a madeira é empilhada, geralmente na borda do talhão ou da estrada transitável por caminhão. Este transporte a curta distância pode ser feito manualmente em casos em que os toretos são leves, com povoamento denso e quando a declividade do terreno for alta (Silva, 1987 citado por Silva 2013).

### **2.6.2. Transporte a longa distância**

O transporte a longa distância consiste na translocação da madeira do local onde foi empilhada até o local onde vai ser consumida. Neste caso o transporte geralmente é feito por caminhões, mas também pode ser feito por transportadores autos carregáveis, ferrovias e hidrovias (Bernardi, 2009).

### **2.6.3. Transporte directo**

O transporte directo, consiste em levar a madeira do local de abate até o local onde a madeira será consumida, sendo que este transporte torna se viável quando o talhão é próximo do pátio da fábrica onde a madeira será descarregada, evitando com que as cepas e os galhos danifiquem os pneus do veículo (Streir, 1986 citado por Silva 2013).

### **2.6.4. Estocagem**

Após o transporte a longa distância, a madeira chega ao pátio da serração, indústria ou usina de tratamento de madeira, onde é estocada adequadamente em forma de pilhas, para ser processada ou consumida em seguida (Gabso, 2016).

## **2.7. Impactos causados pela exploração florestal**

Segundo Lira filho (1993), os impactos ambientais estão relacionados exclusivamente com a atividade de corte de madeira sendo que a avaliação desses impactos permite que haja uma organização ao nível do desempenho ambiental que ira promover uma melhoria ao longo do tempo, neste caso identificou-se os seguintes impactos ambientais:

### **2.7.1. Compactação do Solo**

Segundo Fenner (2002), a operação de exploração florestal afecta o solo devido ao peso das máquinas usadas, que transitam sobre a área, sendo que o contacto da madeira com a superfície do solo no momento de sua queda induz o surgimento do processo de compactação, bem como o atrito do referido sobre a mesma superfície o que induz o processo erosivo do solo.

### **2.7.2. Intensificação de processos erosivos**

Este impacto pode ocorrer durante a operação do corte, em que as máquinas são movimentadas relacionando-se às condições em que o solo se encontrava inicialmente, com tudo a forma de manifestação desse impacto é permanente descontinua e de ocorrência real sendo que o mesmo incide de forma direta e a sua manifestação é de curto prazo (Silva, 1994).

### **2.7.3. Aumento da pressão sonora**

As operações geram continuamente ruídos intermitentes que poderão afugentar a fauna local ou alterar o comportamento social, reprodutivo ou atração de parceiros que envolvam vocalizações, pois os ruídos emitidos pelo funcionamento do motor das máquinas durante o corte da madeira podem ainda afetar as comunidades (Sanchez, 2008).

### **2.7.4. Alteração da qualidade do ar**

Com o funcionamento e movimentação das máquinas dentro da floresta, haverá um aumento das emissões de gases veiculares (principalmente CO<sub>2</sub>), por meio da queimada do combustível fóssil e da emissão de material particulado do solo, sendo visível a ocorrência da emissão de gases resultantes da combustão durante o funcionamento da parte motriz das máquinas (Machado, 2008).

### **2.7.5. Risco de contaminação de coleções hídricas**

O risco de contaminação do solo e das coleções hídricas em decorrência de processos erosivos e de contaminação por óleos e graxas, apresentam baixa probabilidade de ocorrência, pois estes impactos aparecem devido à contaminação por óleos e graxas se deve às medidas mitigadoras existentes, usualmente adotadas para manutenção das máquinas (Silva, 2008).

### **2.7.6. Interrupção do processo de regeneração da floresta nativa**

Segundo (Turci *et al*, 2009), o impacto relaciona-se à fase de operação com as máquinas de corte da madeira, sendo que algumas espécies em talhões permitem o estabelecimento de um sub-bosque de flora bastante rica. Porém, a vegetação presente no sub-bosque é danificada ainda pelo trânsito das máquinas e pela queda das árvores que resultam em morte de indivíduos, nos quais podem estar incluídas espécies ameaçadas de extinção.

### **2.7.7. Redução de abrigos e paisagem natural para a fauna**

Com o corte da madeira, os impactos sobre a fauna, envolvem principalmente a perda de habitats devido à supressão da vegetação, pois os impactos são mais intensos durante a etapa de supressão da vegetação, quando ocorrem impactos de primeira ordem como a perda de abrigos e de recursos para alimentação e nidificação, com a consequente dispersão de indivíduos em busca de refúgio nas áreas adjacentes, sendo que esta mudança leva a perda e

alteração de habitat, a qual pode excluir algumas espécies raras ou sensíveis, além de aumentar a chance da extinção de outras espécies (Rocha *et al.*, 2006).

#### **2.7.8. Afugentamento da fauna**

Durante as operações de exploração, a emissão de ruídos provenientes das máquinas tende a afugentar especialmente a avifauna e perturbar a comunicação reprodutiva de anfíbios, principalmente no caso de espécies mais sensíveis, pois ruídos intensos e constantes podem afectar espécies territorialistas, na demarcação de territórios e no ciclo reprodutivo (Rosa e Mauhs, 2004).

#### **2.7.9. Alteração na qualidade visual**

A operação de corte de madeira causa depreciação da qualidade paisagística da área devido à remoção dos indivíduos arbóreos e ao dano causado à vegetação do sub-bosque remanescente ao corte florestal (Tomasi, 1994).

### **2.8. Ergonomia**

Compreende as interações entre os seres humanos e outros elementos como um método para adequar o ambiente de trabalho, a fim de otimizar o bem-estar humano, propiciando maior desempenho do trabalhador avaliando as suas condições de saúde, segurança e rendimento no trabalho (Lima, 2015).

Além do aspecto legal, a avaliação ergonômica permite estabelecer a melhor condição de trabalho ao ser humano com o objetivo de reduzir e prevenir os riscos apresentados na atividade (Iida, 2016). Porém, em um ambiente ergonômico, as características do operador devem ser consideradas em conjunto com as características mecânicas do projeto das máquinas, adaptadas para a exploração florestal para que assim interajam mutuamente (Schettino *et al.*, 2017).

Segundo Bonfatti *et al.*, (2017), as análises ergonômicas são imprescindíveis na busca da sustentabilidade, sendo que a exploração florestal compõe um grupo de actividades a partir do qual essas análises têm sido bastante evidenciadas.

#### **2.9. Factores ergonômicos envolvidos na operação de máquinas florestais**

Os riscos ergonômicos são de origem física ou psicológica, pois os mesmos são motivados pela não adequação do ambiente de trabalho às limitações fisiológicas dos indivíduos, como sobrecarga de peso, esforço físico intenso, postura inadequada, jornada de trabalho excessiva, exigência desproporcional produtiva, trabalho noturno, repetição de movimentos incorretos, entre outros factores que causam estresse físico ou mental (De Paula *et al.*, 2016).



### **2.9.1. Factores de riscos na ergonomia**

Os riscos ergonômicos estão muito presentes dentro da empresa e infelizmente são mais comuns do que se gostaria, pois, identificá-los é o primeiro passo para eliminá-los por isso, é preciso reconhecer que algumas situações que parecem comuns são na verdade riscos nesse sentido.

Neste contexto destacam-se algumas situações recorrentes aos factores de riscos na ergonomia:

- **Repectitividade**

A repectitividade dos movimentos e das actividades laborais pode provocar fadiga e desgaste, tanto físico quanto psicológico, dos colaboradores. Porém, no aspecto físico, ela compromete o sistema musculoesquelético, podendo surgir lesões e inflamações.

A maioria desses problemas faz parte das Lesões por Esforço Repetitivo (LER) ou dos Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), sendo que são questões crônicas ou lesões causadas pela actividade repetitiva no trabalho e que trazem sérias consequências para a qualidade de vida do trabalhador (Oliveira, 2021).

- **Postura inadequada**

Uma postura incorrecta pode ocasionar lesões, fadiga e enfraquecimento de certas regiões do corpo como pulso, ombros, coluna e lombar. Assim, há um comprometimento do sistema osteomuscular, que pode desencadear o surgimento de LER/DORT.

Se essa postura incorrecta estiver associada à repectitividade do trabalho, pode ser ainda pior para a saúde do colaborador, facilitando ainda mais o surgimento de consequências diversas, sendo que em alguns ambientes é necessário trabalhar sentado. No caso do trabalho for feito em pé, o ideal é que a configuração de todos os móveis seja de tal forma que leve em consideração a altura e essas necessidades (Oliveira, 2021).

- **Iluminação inadequada**

A luminosidade inadequada pode provocar danos aos colaboradores, tanto em níveis excessivos de luz como em níveis insuficientes. Contudo, pode se citar o problema de visão, dores de cabeça, irritação e estresse, além de favorecer erros que podem levar à ocorrência de acidentes durante o trabalho.

Um ambiente excessivamente iluminado de maneira natural pode ter níveis de radiação UV muito intensos, causando possíveis problemas na saúde do colaborador, pois a falta de iluminação faz com que o ambiente seja quase insalubre, contribuindo para o que é conhecido como vista cansada (Oliveira, 2021).

- **Ritmo excessivo de trabalho**

Mesmo cumprindo a carga horária previamente estabelecida, o colaborador pode ter um ritmo muito intenso de trabalho, pois isso acontece quando ele precisa cumprir prazos muito curtos ou deve assumir uma grande quantidade de tarefas, fazendo com que ele trabalhe de maneira muito mais intensa do que o normal.

Essa situação pode levar o colaborador ao estresse físico e psicológico e, conseqüentemente, sua disposição e seu sistema imunológico são afetados. Assim sendo, a pessoa fica com a saúde fragilizada e podem surgir distúrbios e doenças como ansiedade, depressão, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, úlceras e gastrites (Oliveira, 2021).

- **Jornadas de trabalho prolongadas**

Quando o trabalhador precisa ultrapassar o seu horário de trabalho, fazendo uma jornada de 10 ou 12 horas, por exemplo, ele está passando por um risco ergonômico, pois nesses casos, o esforço mental e/ou físico exagerado pode levar a fadiga, estresse, lesões e surgimentos de vários distúrbios de maneira crônica, as chances são de que ocorra a síndrome de esgotamento profissional, diminuindo assim a produtividade porque compromete a motivação e a própria capacidade de executar tarefas e solucionar problemas que surjam no ambiente de trabalho (Oliveira, 2021).

- **Monotonia das actividades**

Uma actividade laboral muito monótona pode levar o colaborador a desenvolver distúrbios psicológicos como ansiedade e até mesmo depressão, além de ser uma condição que favorece a desmotivação e o presenteísmo, podendo fazer com que o colaborador esteja presente fisicamente, mas ausente mentalmente, afetando directamente a produtividade do trabalhador.

Caso essa questão esteja associada à repectitividade e ao ritmo intenso de trabalho, as consequências psicológicas podem ser ainda maiores, sendo que para lidar com isso, é relevante buscar uma variabilidade de acções, tanto quanto possível, de modo a diversificar a actuação no trabalho (Oliveira, 2021).

- **Controle rígido de produtividade**

O controlo excessivo do rendimento do colaborador também pode gerar um estresse mental e psicológico, comprometendo até mesmo sua produtividade, sendo que o colaborador passa a se sentir pressionado constantemente, gerando irritação, desvio de humor, cansaço e insatisfação.

Embora criando uma ansiedade ótima, seja um método positivo para estimular a produtividade dos colaboradores, em vez disso, é necessário realizar acções de capacitação, motivação e engajamento, colhendo os resultados da produtividade (Oliveira, 2021).

- **Levantamento e manuseio de cargas**

Realizar o levantamento ou a movimentação manual de cargas é uma actividade de risco para a saúde física do colaborador, pois quando é exercida de maneira incorrecta, pode provocar lesões no seu sistema musculoesquelético.

Com o tempo, o colaborador pode ter comprometimentos sérios, que o conduzirão a um afastamento temporário ou, em casos mais graves, um afastamento permanente de suas actividades por incapacidade física, sendo que esse tipo de acção deve ser combatido e o colaborador jamais deve ser estimulado a realizar o levantamento de um peso que seja maior do que sua capacidade ou que possa, claramente, provocar algum tipo de lesão ou consequência para o organismo (Oliveira, 2021).

### III. METODOLOGIA

Nesta secção foi abordado a metodologia utilizada para a elaboração da presente pesquisa, nomeadamente área de estudo, métodos utilizados para a colecta de dados, os respectivos resultados no geral que contemplam os impactos ambientais, factores ergonómicos e recomendações.

#### 3.1. Área de estudo

##### 3.1.1. Localização geográfica

A presente pesquisa, foi realizada na empresa de exploração florestal denominada Conceção Levasflor com cerca de 49.000,00 hectares de área e uma área de 41097,8 hectares para exploração, que se situa na província de Sofala, Distrito de Cheringoma ao longo da estrada EN 213, entre as vilas Caia e Dondo, com a povoação de Condué no lado Ocidental, na província de Sofala que partilha a norte e a nordeste o rio Zambeze com as províncias de Tete e Zambézia, a leste está limitada pelo Oceano Índico, a sul é separado pelo rio Save da província de Inhambane enquanto a oeste está ligada à província de Manica, sendo que o distrito de Cheringoma tem limites com sede na vila de Inhamitanga, a norte e noroeste com o distrito de Caia, a oeste com os distritos de Maringué e Gorongosa, a sul com o distrito de Muanza, a sudeste com o Oceano Índico e a leste e nordeste com o distrito de Marromeu conforme está ilustrado na figura 1.

#### Mapa do distrito de Cheringoma

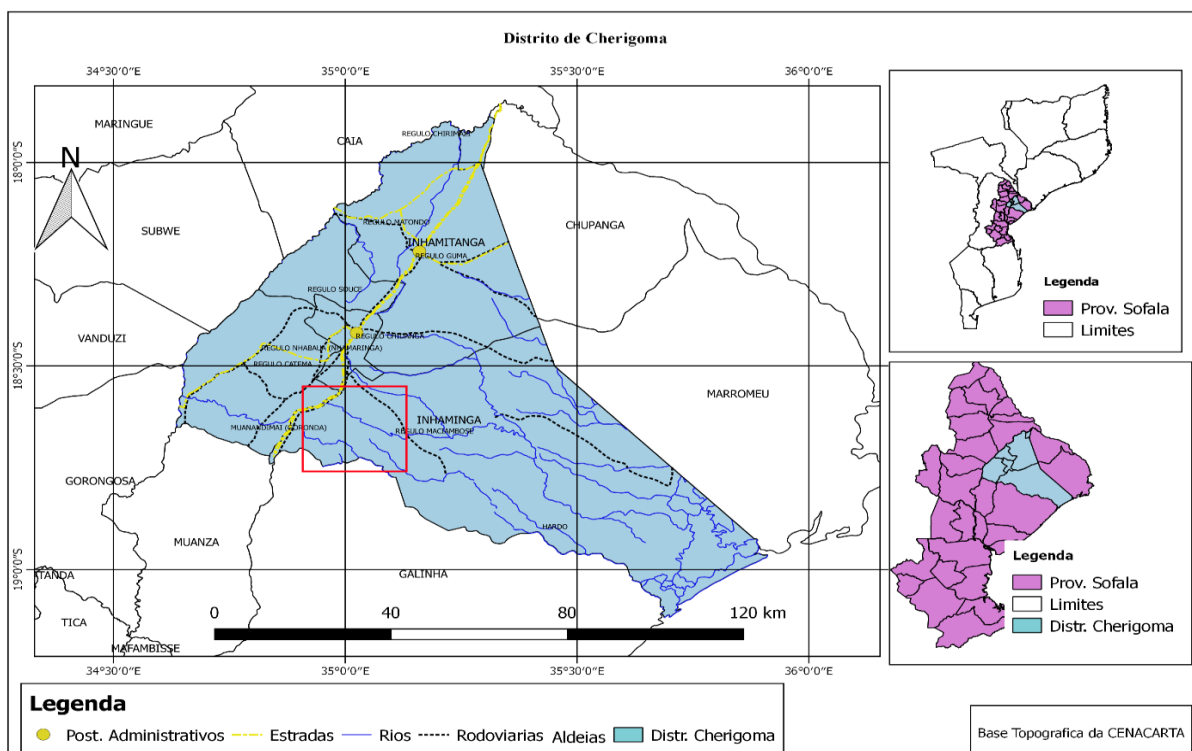


Figura 1: Mapa ilustrativa da área de estudo

### **3.1.2. Clima**

Segundo Leemans *et al.* (1991) o clima predominante na área de estudo é tropical húmido com duas estações, seca e chuvosa, apresentando precipitação média anual entre 1000 a 1200mm e verifica-se menor ocorrência de chuvas nos meses de Agosto e Setembro.

### **3.1.3. Relevo e solos**

A província de Sofala apresenta relevo deprimido ocupado por rochas e sedimentos de origem basalto, grés, margas, calcários, aluvião, coluvião, que terá afundado pela ocorrência de fenômenos epigênicos e tectônicos que originaram as formações dos relevos altos adjacentes como as montanhas (Guerra, 2005). Porém, segundo a mesma autora, possui planícies constituídas de sedimentos de origem fluvial, e instalam as planícies flúvio marinhas que revelam espaço de influências marinhas e continentais, constituindo-se em ambiente lamacento, encharcado, húmido e rico em matéria orgânica composta por sedimentos de textura argilosa a arenosa.

### **3.1.4. Cobertura vegetal**

A concessão da Levasflor é maioritariamente coberta pela floresta de Miombo, e possui diversas formações florísticas dentre as quais florestas fechadas, abertas, arbustiva e a floresta ribeirinha próximo dos cursos da água (Bandeira *et al.*, 1994). A maior parte da superfície da concessão está coberta pela floresta de Miombo de baixa altitude, com predominância das seguintes espécies: *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora*, sendo possível encontrar outras espécies como: *Sclerocarya birrea*, *Pterocarpus angolensis*, *Burkea africana*, *Erytrophleum suaveolus*, *Guettarda speciosa*, *Xeroderris sthulmannii*, *Azelia quanzensis*, *Millettia sthulmannii*, *Acacia nigrescens*, *Guibourtia conjugata*, *Strichnos potatorum*, *Pseudopersama mossambicensis* (Miombo consultores, 2005).

### **3.1.5. Fauna**

A concessão florestal demonstra no seu ecossistema natural a ocorrência de algumas espécies faunísticas das quais fazem parte, cabritos cinzentos, macacos, porcos selvagens, porco-espinho, ratazanas, jiboias, mambas, cágados, leões, pala-palas, e diversas aves alguns periquitos, beija flores, pardais, galinhas, rolas, aves rapina (Werger & Coetzee, 1978).

## 3.2. Materiais e métodos

### 3.2.1. Materiais usados

Durante a pesquisa foram necessários alguns materiais considerados indispensáveis, ilustrados na tabela 1.

**Tabela 1:** Recursos/Materiais usados na realização da pesquisa

<b>Materiais</b>	<b>Função ou uso</b>
GPS	Colher as coordenadas geográficas do local de estudo
Ficha de inquérito e matriz adaptada	Recolha de informação sobre factores ergonómicos e ambientais
Computador	Processamento de dados

### 3.3. Procedimentos

A realização da presente pesquisa, baseou-se na colecta de dados dos impactos ambientais e factores ergonómicos durante o processo de exploração florestal, conforme descrito abaixo:

#### 3.3.1. Listagem de controlo

O método de listagem de controlo consistiu na identificação dos impactos mais relevantes por meio da listagem descritiva e observação directa, pois os critérios referentes à magnitude dos impactos foram designados por números para facilitar a identificação da gravidade de cada impacto observado na área de estudo.

#### 3.3.2. Avaliação dos impactos ambientais

A avaliação dos impactos, fez se considerando os valores relativos a gravidade atribuída a cada um dos parâmetros analisados, visando calcular a magnitude dos impactos e, também foi feita de forma qualitativa e quantitativa utilizando um sistema de classificação dos impactos em sua magnitude e em suas características qualitativas, pois, a avaliação dos impactos abrangiu os meios Físico, Biótico e Antrópico, conforme ilustra a (Tabela 2) nos apêndices.

Para o preenchimento da matriz de interação, a mesma foi feita de forma qualitativa e quantitativa com representação numérica, de modo a simplificar a visualização dos resultados obtidos, sendo que para se levantar as informações que tem haver com a magnitude da ocorrência destes impactos, foi utilizada uma escala que classifica os impactos em termos numéricos, variando de 0 a 3, que é acompanhado pelo sinal (+) ou (-), que indicam o valor destes impactos, conforme ilustram as (tabelas 3,4 e 5) nos apêndices.

Para o cálculo dos índices da valorização dos impactos foi utilizada a seguinte fórmula proposta por Silva (1994):

**Equação:**

$$MN = Rv + Ab + R1$$

**Onde:**

- **MN** = Magnitude do impacto;
- **Rv** = Valor atribuído ao critério Reversibilidade;
- **Ab** = Valor atribuído ao critério Abrangência;
- **RI** = Valor atribuído ao critério Relevância.

### **3.2.5. População em estudo**

#### **3.2.5.1. Grupo alvo (amostra)**

Constituiu a população de estudo para a obtenção dos dados em questão, duzentos e dez (210) operadores da empresa Levasflor, relativamente a este estudo foi extraído uma amostra de 64 operadores correspondente a 30%, sendo que 34 operadores estão afetes na exploração florestal e 30 operadores são sazonais contratados por um curto tempo para o auxílio nas actividades florestais.

#### **3.2.6. Técnicas de recolha de dados**

Para a recolha de dados, sobre a avaliação dos impactos ambientais e factores ergonómicos, baseou-se na observação directa e no preenchimento da matriz de interação sobre os impactos gerados pela exploração florestal e, foi realizado um inquérito aos operários da Empresa Levasflor que consistiu em colher informações inerentes aos factores ergonómicos, sendo que o mesmo era composto por perguntas abertas e fechadas.

O inquérito foi realizado em português, de modo a assegurar a compreensão das informações prestadas aos participantes (operários) e focou-se nas questões relacionadas com a proteção individual e equipamentos usados.

#### **3.2.7. Parâmetros ou variáveis a medir**

A pesquisa foi realizada com objectivo de avaliar os seguintes parâmetros ou variáveis:

- Meio físico (Solo; água; ar);
- Meio biótico (Flora; fauna);
- Meio antrópico (Paisagismo; empregabilidade do operador).

#### **3.2.8. Análise de dados**

Os dados foram tratados de acordo com um procedimento estatístico, para tal utilizou-se o Software de análise estatística a planilha Microsoft Office Excel. As provas estatísticas efectuadas situaram-se ao nível da análise de frequência, percentagem, observando também a ilustração gráfica, nenhum delineamento estatístico adaptado.

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

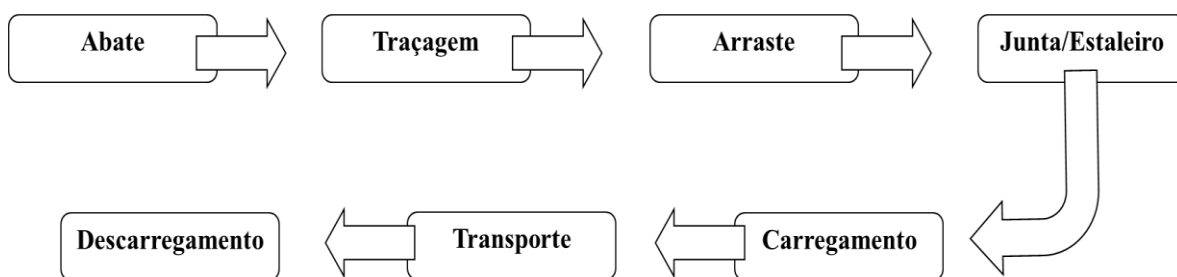
Nesta secção foram apresentados os resultados da pesquisa efectuada na empresa Levasflor situada no distrito de Cheringoma, Província de Sofala.

### 4.1. Avaliação dos impactos ambientais

#### 4.1.1. Caracterização das etapas de exploração florestal

O processo de exploração florestal na Conceção Levasflor foi baseado nas etapas de Abate, Traçagem, Arraste, Junta/Estaleiro, Carregamento, Transporte e Descarregamento, tendo como principais espécies de interesse: (i) *Brachystegia sticifoms* (Messassa), (ii) *Milltti astuhulmannii* (Jambire), (iii) *Pterocarpus angolensis* (Umbila), (iv) *Afzelia quanzensis* (Chanfuta), (v) *Dalbergia menanoxylon* (pau-preto), (vi) *Erythophleun suavealens* (Missanda), (vii) *Brukea africana* (Mucarala), (viii) *Ambligonocrpus andongensis* (Mutirie), (ix) *Julbernardia globflora* (Messassa encarnada), (x) *spirostachys africana* (Sândalo africano) e (xi) *Breonadia microcephala* (Mugonha) onde a sua realização é baseado na descrição abaixo.

**Figura 2:** Etapas de exploração florestal da Conceção Levasflor



**Fonte:** Autora (2021).

#### 4.1.2. Abate

Esta etapa foi realizada mecanicamente baseando-se em abate de árvores com auxílio de motosserra, empregando-se 2 homens na equipe, sendo um operador e um ajudante olhando na direção da queda. O processo de abate envolve duas técnicas, sendo (i) preparação e (ii) abate propriamente dito, portanto verificou-se que na empresa LevasFlor o processo de abate não é efetuado com proficiência visto que não contemplam a etapa de preparação ocasionado assim a probabilidade de ocorrência de acidentes, ainda assim Filho e Ferreira (2004) afirmam que a falta de planificação e orientação de abate causa grandes danos residuais à floresta e Veríssimo *et al.* (1989) citado por Silva *et al.* (2002) no seu estudo sobre exploração florestal na região de Tailândia relatou que para cada árvore extraída com volume médio de 8m<sup>3</sup>, foram danificados outros 9,3m<sup>3</sup>.



### **4.1.3. Traçagem**

Após o abate das árvores, os toros foram selecionados e posteriormente etiquetados a fim de conhecer o número de toros existentes, sendo que o processo de traçagem era realizado apenas na floresta por um operador e ajudante com recurso a motosserra, sendo que nesta etapa verificou-se muitos impactos como a contaminação da floresta com os resíduos gerados durante o processo de traçagem. Em concordância com Filho *et al.*, (1980) citado por Silva *et al.*, (2002) o procedimento de traçagem deve ser realizado em três fases, sendo a primeira na floresta, onde se eliminam os defeitos, a segunda no pátio da floresta e o terceiro é feito no pátio da indústria, sendo que a traçagem pode ser realizado em função da finalidade de uso de cada espécie.

### **4.1.4. Arraste**

Esta etapa consistia na retirada de toros do local de abate até ao estaleiro da floresta, efetuado pelo arrastamento dos mesmos com recurso ao trator e duas correntes de ferro, onde os toros eram amarados no atrelado do trator com uma equipe do tratorista. Nesta etapa, verificou-se muitos impactos negativos tais como a remoção da vegetação, exposição de microrganismos, exportação de nutrientes associados ao bem-estar da floresta principalmente a regeneração das plantas e sulcamento que influencia no processo erosivo. De acordo com Filho e Ferreira (2004) salientam que dentro do plano da exploração florestal deve ser prevista e dimensionada a utilização dos equipamentos a serem usados em todo processo de modo a evitar-se a gravidade dos impactos gerados no processo de arraste de toros.

### **4.1.5. Carregamento**

Esta etapa foi realizada de forma mecanizada, através de uma máquina acoplado a um braço com dois dentes de ferro, onde ocorre o carregamento de toros, realizado por uma equipe constituído por operador de máquina e ajudante. De acordo com Filho e Ferreira (2004) recomendam que o carregamento deve ser realizado de forma concisa para evitar impactos no estaleiro como a compactação massiva do solo devido ao descarrilamento dos toros no processo de carregamento.

### **4.1.6. Transporte**

Esta etapa consistiu na transferência dos toros com recurso a um camião até o pátio de toros para posterior processamento, realizado com o auxílio de um camião de dois atrelados e um motorista. Não se verificou danos na madeira durante o transporte, porém em conciliação com Filho *et al.*, (1980) citado por Silva *et al.*, (2002) salientam que os toros devem ser transportados

da floresta em caminhões trucados 1x2 ou por caminhões com semirreboques, para manter a integridade dos toros durante o seu transporte.

#### **4.1.7. Descarregamento**

Esta fase consistiu na descarrega de toros no pátio, onde a mesma foi feita de forma manual com ajuda de patola. Aliado a isso é possível afirmar um risco eminente dos funcionários e Filho e Ferreira (2004) cita que este procedimento deve ser realizado com o auxílio de um guincho para redução de danos na madeira e a probabilidade de ocorrência de acidentes como a queda de toros sobre os operários, sendo que para além de acidentes pode vir a gerar impactos como a compactação do solo devido ao descarrilamento dos toros.

#### **4.2 Avaliação dos impactos ambientais**

A interpretação dos impactos ambientais ocorridos durante o processo de exploração florestal na conceção Levasflor está apresentada na Matriz de Leopold adaptada e apresentada nas Quadro 1, com as ponderações de magnitude e importância e o resumo dos índices baseado nos diferentes meios impactados, tais como: os meios físicos, biótico e antrópico.

#### **4.3. Quantificação da magnitude e da importância dos impactos ambientais na exploração florestal**

##### **4.3.1 Meio físico**

###### **4.3.1.1. Solo**

Durante a operação de exploração florestal, no que concerne a componente solo, foi perceptível que a compactação e erosão, demonstraram maior ocorrência e/ou moderada nas diferentes etapas. A frequente compactação do solo é supostamente ocasionada pelo peso da maquinaria que transita sobre a área e pelo atrito das árvores com a superfície do solo no momento da sua queda, ocasionando uma reduzida regeneração de árvores espontâneas, assim como, a propiciação da erosão devido a dificuldade de infiltração de água em períodos chuvosos. Apesar de que o Seixas *et al.*, (2001), ressalta que a compactação pode proporcionar maior ou menor suscetibilidade aos processos erosivos, dependendo das circunstâncias.

Aliado a isto, Fenner (2002), ressalta no seu estudo, que a origem deste impacto é de natureza negativa e na sua maioria é gerado na fase de abate, arraste, junta/estaleiro e descarregamento, pois durante o processo de abate ou descarregamento dos toros os mesmos incidem de forma directa no solo causando assim a compactação do solo. Camargo (1999), destaca que a compactação do solo, causa impacto negativo na economia em florestas comerciais, pois

evidencia consideráveis perdas na produtividade de sítio em florestas comerciais, igualmente ocasionado pelo uso comum de transporte pesado e a circulação de veículos durante a extração da madeira e também pelo encurtamento da rotação das espécies de rápido crescimento, resultando em consideráveis perdas futuras na capacidade produtiva da floresta.

Destaca-se igualmente a ocorrência de erosão manifestando-se de forma permanente, descontínua, de ocorrência potencial e incidência direta ou indireta de curto prazo. Aliado a isto, Oliveira, *et al.*, (2001) destaca igualmente no seu estudo que a erosão nas áreas de exploração florestal é ocasionada pela perda de solo devido a exposição do solo após o abate de árvores, remoção de arbustos e pela abertura de caminhos de circulação de máquinas. Ainda o mesmo Autor, destaca que existe uma necessidade de garantir uma boa manutenção das redes viárias nos empreendimentos florestais, pois as estradas são as principais causadoras de enxurradas, quando comparadas aos demais usos do solo estudados Bertol e Almeida (2000), relatam que as estradas são destacadas como principais causadores de erosão, pois em solos descobertos e compactados a infiltração de água é baixa ocasionando assim o arraste das partículas do solo das zonas altas para zonas mais baixas.

#### **4.3.1.2. Água**

O indicador água baseou-se na avaliação da possível contaminação pelas actividades de exploração e pela decorrência dos processos erosivos e a contaminação por óleos e graxas usados na lubrificação dos veículos motorizados. A este respeito, destaca-se que a frequência de ocorrência deste impacto é maioritariamente observada nas etapas de abate. A forma de manifestação do impacto é permanente, descontínua, de ocorrência potencial e incidência direta (contaminação por óleos e graxas) e indireta (processos erosivos), a sua manifestação pode ser considerada de curto prazo.

Segundo Silva (2008), a contaminação da água na decorrência dos processos erosivos, também podem ser gerados pela operação de arraste, pois garante o sulcamento do solo nas zonas altas e em períodos de chuvas verifica-se o arraste de partículas sólidas para o leito do rio, provocando assim a contaminação por resíduos de madeira e outros contaminantes frequentemente usados na manutenção dos veículos motorizados garantindo assim a presença de componentes de turbidez e assoreamento do rio.

#### **4.3.1.3. Ar**

Este indicador, cingiu-se nas componentes de contaminação do ar, a este respeito, destacou-se a maior ocorrência de ruído nas operações de abate, ocasionando um possível afugentamento da fauna local, assim como a alteração dos comportamentos sociais, reprodutivos ou de defesa

de território da fauna. Os ruídos emitidos pelo funcionamento dos maquinários e veículos motorizados durante o corte e transporte da madeira afectam ainda a comunidades que por ventura coincidirem no entorno das áreas de corte. Pois esta emissão do impacto também afecta os funcionários da empresa que devem utilizar equipamento de proteção individual (EPI's), portanto, a forma de manifestação do impacto é permanente, descontínua, de ocorrência real e incidência direta, a sua manifestação pode ser considerada de curto prazo. Freitas *et al.*, 2011 no seu estudo, também destacou senários similares sobre a avaliação ambiental do processo de inovação tecnológica na colheita florestal, onde foi notável que o método de uso de maquinarias motorizadas no acto do abate e transporte da madeira influencia directamente na estabilidade das espécies faunísticas e na qualidade de vida dos operários.

Destaca-se igualmente a emissão de gases de efeito estufa, material particulado e odores ao longo dos processos de abate e transporte da madeira, ocasionado pelos veículos e maquinarias motorizadas. O Silva (1995), relatou no seu estudo sobre a depreciação da qualidade do ar proporcionada pela emissão de gases resultantes da combustão pelo uso de motosserras.

O (Junior *et al.*, 2007), destaca igualmente que no processo de abate e traçagem, verifica-se uma frequente contaminação do ar, pois o corte mecanizado demanda serviços relacionados à distribuição de peças e abastecimento de máquinas no campo, o que potencializa o transito de veículos nas áreas florestais, agravando assim, a emissão de poluentes no ambiente.

O Freitas *et al.*, (2007), ressalta no seu estudo que um dos impactos ambientais frequentemente verificado é a depreciação da qualidade do ar na etapa de abate e ao longo do trânsito das máquinas, que ocasiona diversos problemas ambientais.

#### **4.4. Meio biótico**

A avaliação dos impactos ambientais no meio biótico baseou-se na avaliação dos indicadores da Fauna e Flora, sendo que para a Fauna fez se a identificação dos ninhos e observou-se a redução de abrigos e afugentamento da fauna durante a actividade de exploração florestal e na Flora fez se a contagem dos indivíduos adultos e da regeneração antes do início da actividade de exploração e depois da mesma para a identificação dos impactos sobre a flora.

##### **4.4.1. Flora**

A avaliação de possíveis aspectos impactantes na flora, baseou-se na avaliação dos danos ou impactos causadores de interrupção do processo de regeneração da floresta nativa e a redução dos abrigos e passagens naturais para a fauna.

Neste contexto, no que concerne aos possíveis impactos ambientais interferentes no processo de regeneração da floresta nativa, foram destacadas as operações de abate, arraste e transporte, pois a vegetação presente é danificada pelo trânsito das máquinas e pela queda das árvores que resulta em morte de indivíduos nos quais podem estar incluídas espécies ameaçadas de extinção.

A Lira filho (1993), destaca no seu estudo que a circulação das máquinas e o arraste da madeira, causa graves impactos ocasionados pelo contacto da madeira com o solo. Freitas (2008), destaca igualmente que a colheita mecanizada da madeira por contemplar maior mecanização, proporcionando danos mais expressivos ao solo (compactação), impactando, de forma indireta, a microbacia, com possíveis danos à floresta de preservação permanente.

A forma de manifestação do impacto é temporária, descontínua, de ocorrência real e incidência direta. A sua manifestação pode ser considerada tanto de curto prazo (imediatamente decorrente da eliminação de indivíduos) quanto de médio a longo prazo (decorrente principalmente do prejuízo do processo de regeneração e enriquecimento natural da comunidade vegetal, que a maior prazo levaria ao restabelecimento de uma floresta secundária).

#### **4.4.2. Fauna**

Para o estudo do indicador que tem a ver com a fauna, baseou-se na avaliação da possível redução de abrigos, interrupção das passagens naturais e afugentamento da fauna durante as actividades de exploração. A este respeito destaca-se igualmente a etapa de corte de madeira como potencial agente impactante sobre a fauna, pois envolve a perda de habitats devido à supressão de vegetação.

A este respeito, o Freitas (2008), destaca que os impactos são mais intensos durante a etapa de supressão da vegetação são impactos de primeira ordem tais como a perda de abrigos e de recursos para alimentação e nidificação com a consequente dispersão de indivíduos em busca de refúgio nas áreas adjacentes. Esta mudança leva a perda e alteração de habitat, a qual pode excluir algumas espécies raras ou sensíveis além de aumentar a chance de extinção de outras espécies, a forma de manifestação do impacto é temporária, cíclica, de ocorrência real e incidência direta em curto prazo.

Durante as operações de abate traçagem e transporte a emissão de ruídos provenientes das máquinas tende a afugentar especialmente a avifauna e perturbar a comunicação reprodutiva de anfíbios principalmente no caso de espécies mais sensíveis, pois ruídos intensos e constantes podem afetar espécies territorialistas na demarcação de territórios e no ciclo reprodutivo (Silva, 1994). Já espécies generalistas com características de adaptabilidade a alterações ambientais, apresentam melhores condições de absorção de tal impacto. O mesmo Autora destaca

igualmente que a desestruturação da camada superficial do solo pelo arraste gera também impactos indiretos aos corpos hídricos, promovendo danos aos componentes bióticos desses ecossistemas.

A forma de ocorrência é de curto prazo, de ocorrência real, incidência indireta (resulta do aumento da pressão sonora), descontínuo, podendo ser ainda temporário ou permanente de acordo com a sensibilidade de cada espécie e a distância entre a fonte do ruído e o habitat utilizado.

#### **4.5. Meio antrópico**

##### **4.5.1. Emprego**

A avaliação deste indicador baseou-se em aspectos referentes a capacidade de geração de emprego pela empresa e o nível de empregabilidade a comunidade local, tendo em consideração a mão-de-obra direta e indireta para as operações de exploração florestal. No entanto, verificou-se uma demanda da mão-de-obra necessária que desempenha uma influência positiva e direta sobre a empregabilidade. Aliado a isto, é perceptível que o sistema de exploração aplicado pela empresa é do modelo semi arcaico, pois é baseado no maior uso da força humana, nas diferentes actividades, tais como o uso de motosserras, a falta de guinchos para o carregamento de toros e outros.

Duratex (1999), no seu estudo sobre a avaliação da substituição das motosserras pelo método inovador denominado Feller Bunchers, onde verificou que o uso de Feller Bunchers proporcionou ganhos de produção significativos na actividade de corte (derrubada) e, conseqüentemente a diminuição do número de empregos na actividade, ocasionando igualmente o maior esforço na parte dos trabalhadores envolvidos nas actividades.

Cenários similares, foram igualmente obtidos por Freitas (2004), tendo avaliado que os impactos ambientais decorrentes das actividades de colheita florestal em plantios equiâneos de eucalipto.

Quanto aos critérios complementares, foi classificado como sendo temporário, contínuo, real e direto, a sua manifestação pode ser observada de curto a médio e longo prazo.

##### **4.5.2. Aumento da economia local**

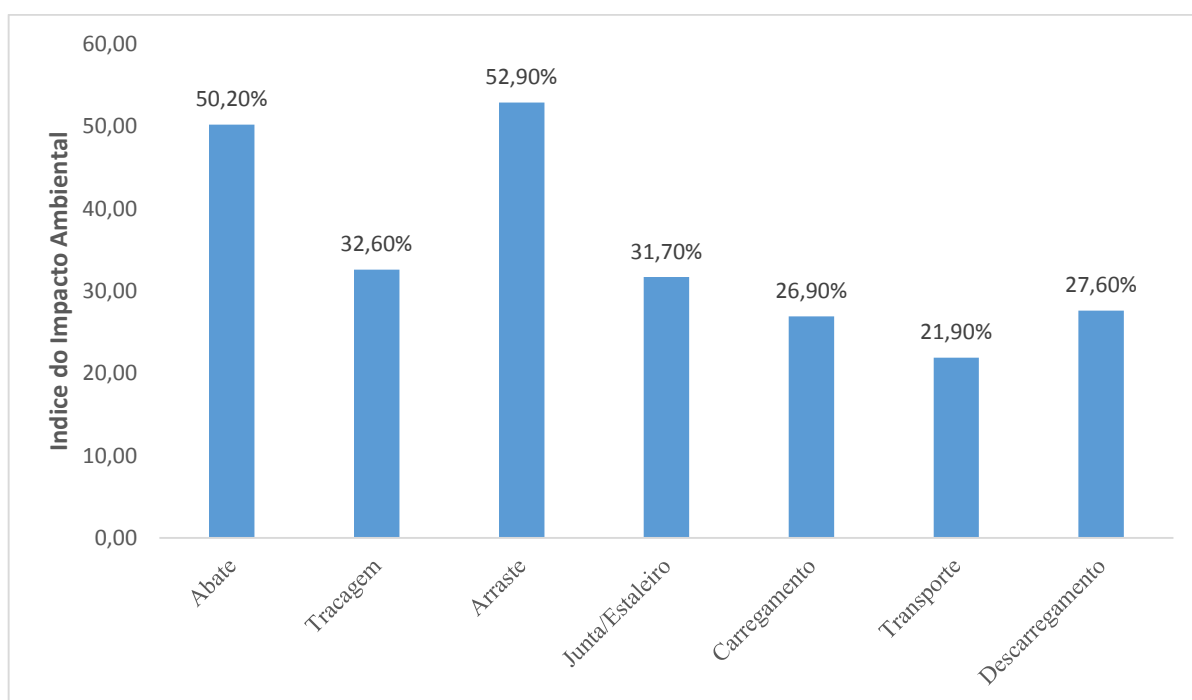
Este indicador está diretamente relacionado com o planejamento e operação, pois, há que se considerar também que a mão-de-obra dos operadores especializados e por consequência os salários dos operadores são consideráveis. A este respeito, terão maior poder de compra, local o que fará com que haja um aumento na circulação monetária local pelo maior poder de aquisição de bens e serviços. Quanto aos critérios complementares, foi classificado como sendo

temporário, contínuo, real e direto, a sua manifestação pode ser observada de médio a longo prazo.

Freitas *et al.*, (2011), também ressalta no seu estudo que a questão salarial se percebeu um consenso, em que todas as repetições apontaram para alteração positiva do respectivo componente, pois a contratação do pessoal local, e o poder de compra local, proporcionou melhoria na qualificação, fazendo com que os operadores passassem a receber melhores salários.

#### 4.6. Hierarquização das actividades por índice de Impacto Ambiental

A Figura 3 mostra a hierarquização dos impactos ambientais, pois nota-se que as actividades mais impactantes e que merecem maior atenção são o arraste e o abate, com índice de impacto igual a 52,90% e 50,20%, respectivamente. Em seguida apresentam-se as actividades de Traçagem e Junta/ estaleiro, com um índice igual a 32,60% e 31,70%, respectivamente. Na sequência, estão as actividades de Descarregamento (27,60%), transporte (21,90%), carregamento (26,90%), todos impactando dos três meios estudados, sendo que para o cálculo desses índices utilizou-se a matriz de interação adaptada por Leopold conforme ilustra o (Quadro 1) constante no Apêndice 1.



**Figura 3:** Hierarquização das actividades por índice de Impacto Ambiental

#### **4.7. Avaliação de Factores Ergonómicos**

A seguir é a hierarquização dos factores ergonómicos na Conceção Levasflor no que se insere no contexto das (i) Condições gerais do trabalho, (ii) Relação interpessoal, (iii) A manutenção frequente dos equipamentos, (v) Tempo de jornada dos trabalhadores entrevistados.

#### **4.8. Descrição dos factores ergonómicos dos operários de exploração florestal na empresa Levasflor**

##### **4.8.1 Condições gerais do trabalho**

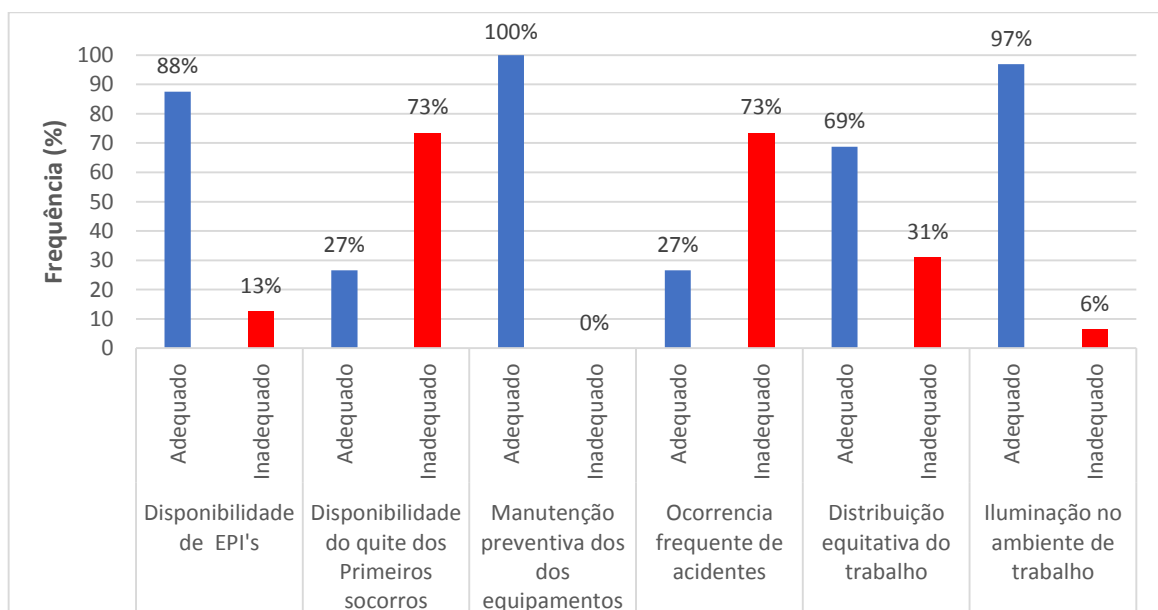
Os dados referentes há condições gerais do trabalho no local do estudo estão descritos na Figura 4. Portanto, quanto ao uso de equipamento de protecção individual (EPI's), foi observado que cerca de 88% consideraram o material adequado e 13% afirmam não constituir e a inadequação do material. Neste âmbito, os operadores relataram que devido a falta de equipamentos de protecção individual (EPI's) tem-se verificado maior ocorrência de acidentes, principalmente nas operações de abate e descarregamento, onde associam a gravidade de alguns acidentes, pois 73% dos operadores entrevistados relatam que não tem acesso ao quite de primeiros socorros e os 27% afirmam ter acesso, isto condiciona o agravamento das infecções provenientes de acidentes, pois a falta do quite de primeiros socorros dificultam nos cuidados especiais do pessoal qualificado (Médicos ou Enfermeiros).

A questão aliada a manutenção frequente e preventiva das máquinas, percebeu-se que 100% dos operadores entrevistados, afirmaram que há comprometimento da empresa na verificação dos estados das máquinas para a realização das actividades. Apesar de todos os operadores entrevistados terem assumido a manutenção frequente das máquinas, 73% afirmaram que já sofreram acidentes durante a execução das actividades de trabalho, pois esses acidentes alegam que são gerados por medidas fracas de biossegurança ou pela falta de higiene e segurança no trabalho (HST) e os restantes 27% afirmaram nunca terem sofrido acidente no trabalho.

No que concerne a distribuição equitativa do trabalho, 69% dos operadores confirmaram a existência de uma distribuição justa das tarefas, sendo que 31% dos trabalhadores afirmaram não haver uma distribuição equitativa das tarefas. Paralelamente a iluminação no ambiente de trabalho, 97% dos operadores confirmaram a existência da iluminação adequada no ambiente de trabalho para a execução das actividades no período noturno ou em dias nublados, pois 6% dos trabalhadores afirmaram não haver iluminação adequada no ambiente de trabalho. Em conciliação com Canto et al., (2007) salientam que, dentre os acidentes de trabalho ocorridos durante a exploração florestal, mais da metade deles a colheita era feita por conta do produtor fomentado, pois os autores ainda apontaram a precarização ou falta de equipamentos de



proteção individual (EPI) e material de primeiros socorros, em contratos cuja colheita era realizada pelo produtor, ou terceirizada pela empresa florestal, o que confere não conformidade à NR 31. Sant’anna e Malinovski (2002), estudando as condições de trabalho de motosserristas na exploração florestal, verificaram que a incidência de acidentes e patologias, como lombalgia, esteve presente entre 40% e 50% dos operadores de motosserra. Portanto, é notório que a actividade de exploração florestal no geral é feita por empresas contendo várias deficiências, principalmente relacionadas com falta de EPI’s.

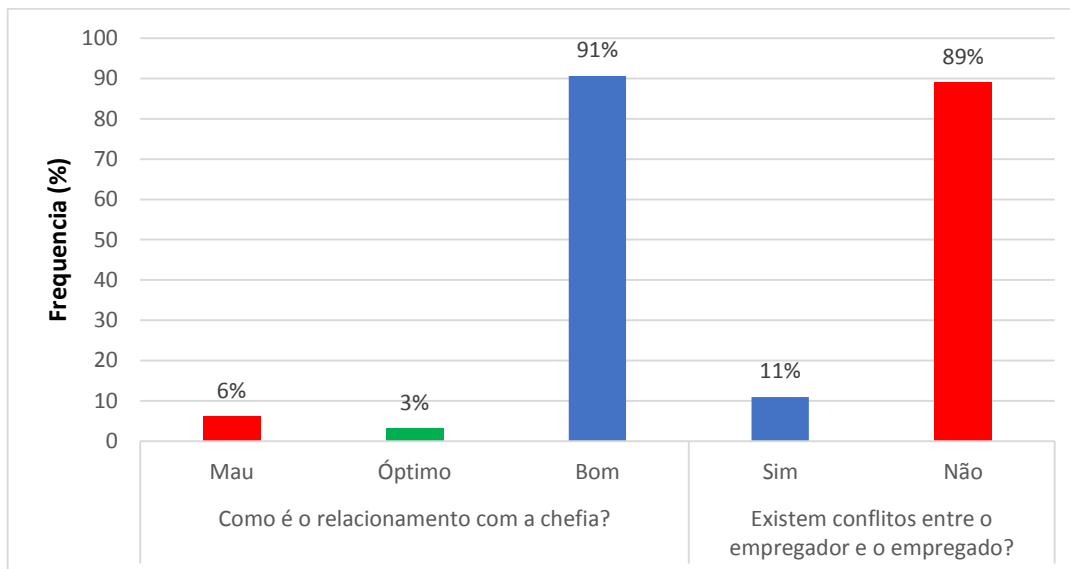


**Figura 4:** Condições gerais do trabalho.

#### 4.8.2. Relação interpessoal dos operários com a chefia

Os dados obtidos referentes a relação interpessoal estão apresentados na Figura 5. Quanto a relação entre o empregador e o empregado, verificou-se que 89% dos trabalhadores afirmaram não haver conflitos, sendo que 11% dos operadores confirmaram a existência de conflitos com o empregador devido aos atrasos no pagamento ou corte salarial sem uma causa justificável. No que concerne ao relacionamento com a chefia, 91% dos operadores confirmam a existência de um relacionamento bom com a chefia, não obstante 3% dos operadores dizem manter um óptimo relacionamento com chefia, sendo que 6% dos operadores confirmaram ter um mau relacionamento com o chefe, pois os mesmos alegavam que lhes atribuíam tarefas fora do seu horário normal de trabalho (depois do expediente).

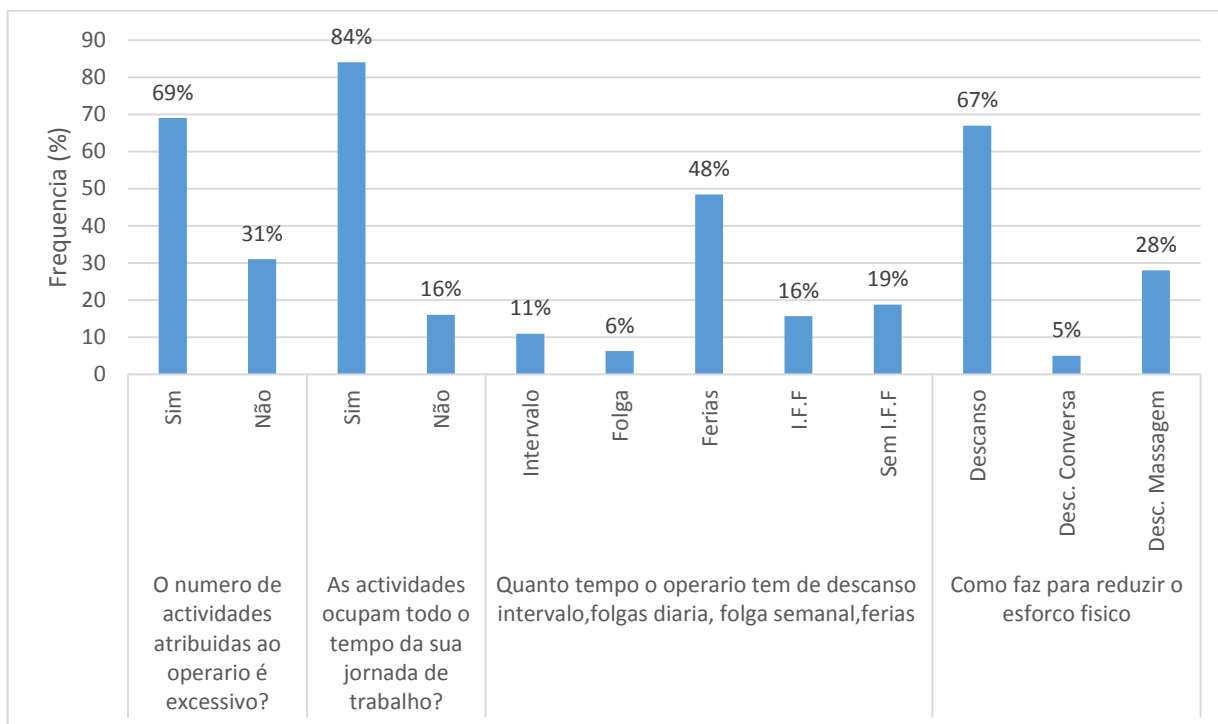
No entanto, não foi encontrado na literatura trabalhos que abordam sobre a relação interpessoal dos operários que praticam as actividades de exploração florestal, facto que mostra a importância deste factor ergonómico neste trabalho.



**Figura 5:** Relação interpessoal dos operários com a chefia

#### 4.8.3. Tempo de jornada e descanso

Em relação ao tempo de descanso após a realização das jornadas de trabalho no que concerne principalmente a redução de esforço físico, 67% dos entrevistados afirmaram que tem descansado, 5% em optado na conversa entre os colegas e 28% tem optado na massagem. Pois em relação ao tempo de descanso, 48% dos trabalhadores afirmaram ter férias para o seu descanso ou repouso, sendo que 11% confirmaram a atribuição de intervalos e 6% de folgas para o seu descanso. Porém, por outro lado 84% dos operários confirmaram que ocupam toda a sua jornada de trabalho, pois 69% dos trabalhadores afirmaram que o número de actividades atribuídas ao operário é excesso, causando assim um esforço físico para os mesmos, sendo 31% dos operários alegavam não ter um número de actividades excessivo. Apesar de que a empresa tem disponibilizado intervalos, folgas, férias e outras formas de redução de esforço físico. Os dados referentes a este factor ergonómico estão apresentados na Figura 6. De acordo com Leal e Carvalho (2011) compararam a produtividade de dois grupos de trabalhadores, com e sem descanso, na colheita semi mecanizada e os mesmos constataram que a produtividade dos grupos não diferiu estatisticamente durante o trabalho diário, o que indica que o descanso não compromete a produção, provavelmente pelos trabalhadores retomarem as energias e prosseguirem o trabalho com maior empenho. Os autores ainda notaram que a produtividade reduzia à medida que passava o tempo da jornada de trabalho, para ambos os grupos, sendo que isso pode ser associado ao cansaço dos operadores devido à falta de rotatividade, por ser uma actividade muito desgastante e cansativo.



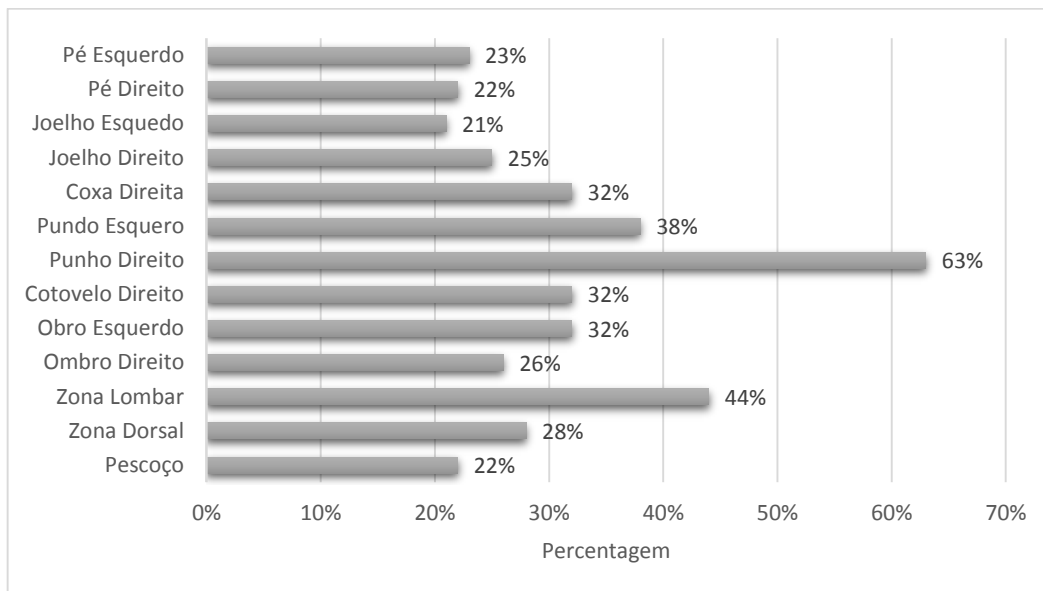
**Figura 6:** Tempo de jornada e descanso dos operários

#### 4.8.4. Caracterização da dor Autorreferenciada relacionada com o trabalho

Com base numa análise global dos dados apresentados nas Figuras 4 e 5, e com a interação com os trabalhadores durante a colecta de dados, fez-se a descrição das tarefas avaliadas, aliado a dor Autorreferenciada relacionada com o trabalho em função da actividade por operadores realizados nas diferentes etapas em causa.

Do total dos operadores entrevistados, 50% sentem mais dor durante e após a realização das tarefas na zona lombar e 42,1% dos operadores, apresentam queixas no punho direito e 26% apresentam queixas na zona dorsal, conforme este ilustrado na figura 7.

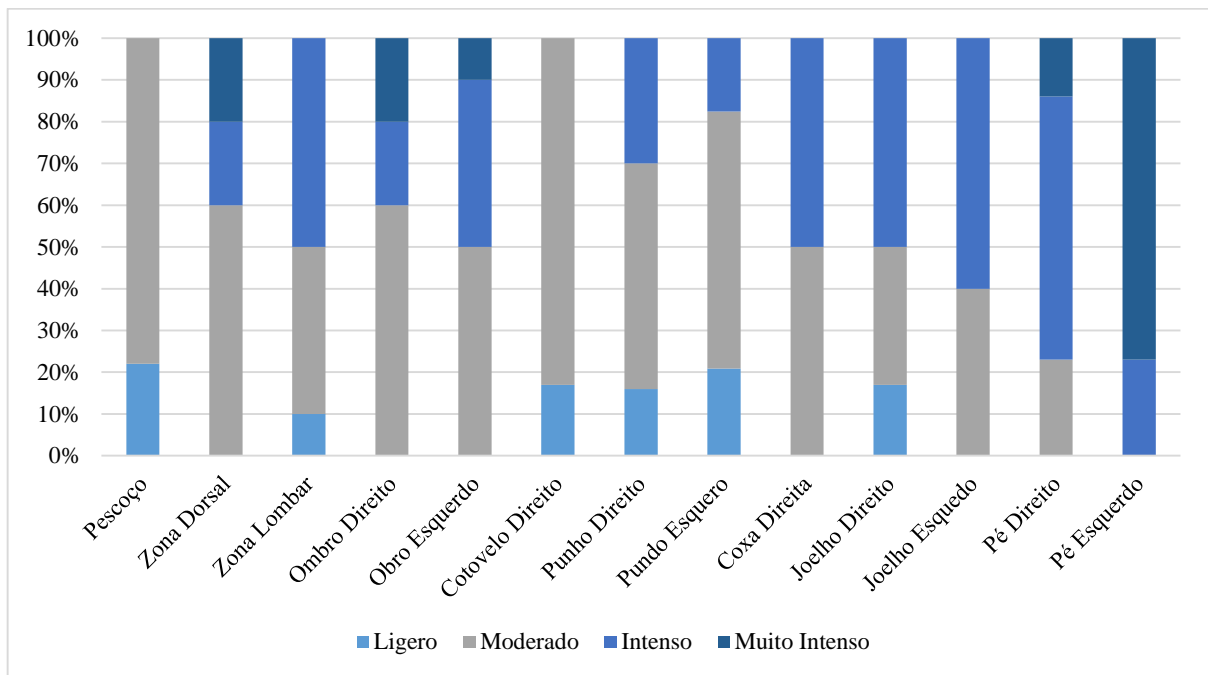
Em comparação dos resultados obtidos na presente pesquisa, com os obtidos por autores como Lachowski *et al.*, (2017) e Choina *et al.*, (2018), verifica-se que os resultados são muito semelhantes, onde a região com mais queixas, em todos os estudos apresentados, é a da zona lombar, assim como a região dos punhos, ombros e joelhos, pois também obtiveram maiores percentagens neste e nos estudos por eles realizados nas diferentes actividades de exploração florestal.



**Figura 7:** Presença de dor nas várias regiões do corpo dos operadores.

#### **4.8.5. Intensidades das queixas por regiões corporais dos operadores**

Os dados sobre a intensidade das queixas por regiões corporais estão apresentados na Figura 8. No total dos operadores entrevistados, através do inquérito e da interação com os mesmos, foi perceptível que relativamente à intensidade de ocorrência das queixas reportadas, apresentam uma intensidade variada em função dos operadores inseridos em cada tipo de actividade, pois foi perceptível que  $\geq 50\%$ , a maioria dos operadores, reportaram uma intensidade de dor moderada para a maior parte das regiões corporais avaliadas. Todavia, ainda há uma grande quantidade de regiões onde a intensidade das queixas surge de modo intenso e/ou muito intenso. Sendo que as zonas mais destacadas foram a zona lombar (50%), o ombro esquerdo (50%), as coxas (50%), os joelhos ( $\geq 50\%$ ) e os pés ( $\geq 75\%$ ). E as regiões de pescoço, do cotovelo e do punho, são as onde as percentagens estão abaixo do nível moderado. Em concordância com Silva et al., (2009), que caracterizaram a saúde de trabalhadores na exploração florestal, associaram o esforço físico aplicado para manusear e transportar cargas pesadas, como toros de madeira, com as patologias decorrentes da sobrecarga na coluna vertebral, expondo problemas em hérnias discais, lombalgias, dorsalgias e cistalgias. Em estudos feitos por Silva et al., (2008), o transporte manual de cargas não pode ser efetuado quando compromete a saúde e segurança do trabalhador, o que confere importância aos estudos biomecânicos para entender a relação carga e risco de lesões osteomusculares, incluindo articulações dos punhos, ombros, cotovelos, joelhos e tornozelos.



**Figura 8:** Intensidade das queixas, por regiões corporais dos operadores

#### 4.8.6. Caracterização da dor relacionado com o trabalho

Com o intuito de relacionar as queixas reportadas por operadores por região, e as tarefas avaliadas abaixo está apresentada a Autorreferenciação de queixas por tarefas (Abate, Traçagem, Arraste, Junta/estaleiro, Carregamento, Transporte e Descarregamento).

Neste âmbito, numa análise geral efectuada pode se constatar que as coxas são as regiões com menos queixas nas várias tarefas analisadas. Pelo contrário dos punhos e a zona lombar são as regiões onde em mais tarefas é identificada a presença de dor, portanto a única tarefa onde não foi identificada qualquer queixa foi a tarefa de transporte. É de salientar, no entanto, que as tarefas foram avaliadas por um número reduzido de operadores. Analisando detalhadamente foi possível constatar que:

Na tarefa de abate de árvores, os operadores sentem dor em várias regiões corporais, mas apenas a zona lombar é identificada por todos os indivíduos, e as restantes regiões como (pescoço, ombros, cotovelos e punhos) apenas por 50% dos operadores.

Na tracagem apenas o pescoço não apresenta dor após a realização desta tarefa, as restantes regiões corporais apresentam sempre alguma percentagem de presença de dor, sendo no cotovelo direito e no punho direito as percentagens mais altas. Estes resultados poderão estar relacionados com os equipamentos utilizados uma vez que para realizar esta tarefa, os operadores utilizam a motosserra na mão direita.

A tarefa de arraste e junta ou estaleiro, apenas a zona lombar, os punhos e os joelhos são identificados com a presença de dor após a realização da tarefa. Possivelmente a zona lombar e os joelhos apresentam dor devido à má postura adotada pelos trabalhadores, uma vez que estes que devem apoiar a máquina retroescavadora e tractor na organização dos troncos para o carregamento.

No carregamento, os operadores identificam a presença de dor no pescoço, na zona lombar, nos joelhos e nos pés, uma vez que em certas ocasiões são percorridos alguns metros, com a rama por cima do ombro ou debaixo do braço.

Na tarefa de transporte, são verificadas poucas queixas nas diferentes regiões corporais, pelo facto de ser uma tarefa que é realizado por camiões e levando assim a pouca flexão das articulações.

No descarregamento, são verificadas queixas em quase todos membros na maior frequência na zona lombar, pescoço, zona dorsal, pé direito e esquerdo, isto possivelmente está relacionado a técnica aplicada na para a remoção dos troncos no camião, baseado pelo corte dos suportes pelos serrotes.

## V. CONCLUSÃO

Com este estudo foi possível concluir que:

- O processo de exploração florestal na concepção proporciona diversas alterações ambientais nos meios físicos, biótico e antrópico, sendo essas propiciadas nas operações de Abate, Traçagem, Arraste, Junta/Estaleiro, Carregamento, Transporte e Descarregamento. Aliado a isto, foi notório, que no aspecto físico, entre outras mudanças percebeu-se o agravamento dos processos erosivos e compactação do solo no meio biótico, igualmente foram perceptíveis danos ambientais em relação à floresta do entorno aliado a queda de árvores, arraste, transporte e carregamento;
- Em relação aos aspectos antrópicos, ocorreu maior oferta de empregos directo e indirecto para os residentes locais e provenientes de outras cidades proporcionando o poder de compra local beneficiando assim o aumento da economia local;
- No que concerne as questões ergonómicas, nos diferentes indicadores avaliados, foi perceptível que 88% dos trabalhadores da empresa constituem do material de protecção, o que minimiza de certa forma a exposição a acidentes de trabalho durante a exploração florestal. Apesar dos operários disporem do material de protecção, verificou-se uma elevada ocorrência de acidentes graves devido ao sistema semi arcaico usado na empresa, pois os trabalhadores são obrigados a participar no processo de carregamento e descarregamento de toros nos camiões através da aplicação do esforço físico.

## VI. RECOMENDAÇÕES

Após a realização da presente pesquisa, recomendo a empresa e outros pesquisadores:

- A implementação de sistemas sofisticados no carregamento e descarregamento de toros, para a redução de risco e de ocorrência de acidentes de trabalho;
- Colocar em vigor uma capacitação das actividades feitas na empresa em todos sectores de trabalho para reduzir os acidentes e o desgaste de energia de forma desnecessária;
- Aumento de transportes para que os trabalhadores desacentuem longas distâncias apos o esforço físico durante o trabalho;
- Melhorias na fonte de água para o consumo, mercado, escolas, vias de acesso e acréscimo de pessoas capacitadas na enfermagem/primeiros socorros sem esperar a aproximação de um centro de saúde, que pode causar graves problemas na saúde dos operadores e na produtividade da empresa;
- Implementação de técnicas de reaproveitamento de resíduos/restos do material gerado nas actividades de abate (copa das arvores abatidas) pode ser usado na produção de carvão, lenha, e na serração de toros (os pequenos resíduos/rejeitos) além de simplesmente a queima que de alguma forma aumenta prejuízo ao meio ambiente, confecionamento de alimentos, construção de casas e pontes podem também serem usados na produção de contraplacados, travessas de caminhos-de-ferro.



## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, I.B. 1985. *Condução, exploração e regeneração florestal*. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- BANDEIRA S.O., HATTON J.C., MUNISSE P. & IZIDINE S. 1994 *The ecology and conservation status of plant resources in Mozambique*.
- BAPTISTA, G.M.M. *Estudo Multitemporal do fenômeno Ilhas de Calor no Distrito Federal*. Revista Meio Ambiente, n. 02, p. 03-17, 2002.
- CANTO, J. L. 2006. *Diagnóstico da colheita e transporte florestal em propriedades rurais fomentadas no estado do Espírito Santo*.
- CANTO, J. L.; MACHADO, C. C.; SOUZA, A. P.; GARLET, A.; CARVALHO, R. M. M. A.; NOCE, M. 2007. *Avaliação das condições de segurança do trabalho na colheita e transporte florestal em propriedades rurais fomentadas no estado do Espírito Santo*.
- CHOINA, P., SOLECKI, L., GOZDZIEWSKA, M., & BUCZAJ, A. (2018). *Assessment of musculoskeletal system pain complaints reported by forestry workers*. Annals of Agricultural and Environmental Medicine : AAEM, 25(2), 338–344. <https://doi.org/10.26444/aaem/86690>
- COSTA FILHO, P.P.; COSTA, H.B. da; AGUIAR, O.R. 1980. *Exploração mecanizada da floresta unida sem babaçu*.
- COSTA, M. H. 1990. *A comparison of precipitation datasets for the Amazon basin*.
- DE PAULA, W. F. P. & DA SILVA, L. P. *Preparação e caracterização de resíduo pós-industrial de madeira plástica reforçado com resíduos de pó de madeira*. Revista Produção e Desenvolvimento, v. 2, n. 1, p. 114
- DNFFB. (1999). *Política e Estratégia de Desenvolvimento de Florestas e Fauna Bravia*. Ministério de Agricultura e Pesca. 12p
- DURATEX, Equipe técnica. 1999. *Colheita da madeira em florestas com baixo volume por árvore*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL.
- FALCÓN, A. 2007. *Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión*.
- FENNER, P.T. *Compactação do solo*. In: MACHADO, C.C. (Editor), *Colheita florestal*. Viçosa: UFV, 2002, p.375-396.

- FREITAS, L. C. 2004. *Avaliação quantitativa de impactos ambientais da colheita florestal em plantios equiâneos de eucalipto*.
- FREITAS, L. C. et al. 2007. *Avaliação quantitativa de impactos ambientais da colheita florestal em dois módulos*.
- FREITAS, Rafael Véas. 2008. *A concessão de florestas e o desenvolvimento sustentável*, in Revista de Direito Público da Economia.
- GUERRA, A. T; GUERRA, A. J. T. 2005. *Novo Dicionário Geológico Geomorfológico*.
- IIDA I. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgar Blücher; 1995. 465 p. -124, 2016.
- INPE. *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais*. Terra Brasilis Desmatamento. 2019. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legalamazon/increments>. Acesso em: 24 set. 2020.
- JUNIOR, S. H.; DE OLIVEIRA, L. P. 2015. *Avaliação da segurança e saúde no trabalho de operadores de motosserra na região dos Campos Gerais no estado do Paraná Brasil*. Revista ESPACIOS.
- KUMAR, RAKESH, S. NANDY, RESHU AGAWAL, S.P.S. KUSHWAHA. 2014. *Forest cover dynamics analysis and prediction modeling using logistic regression model*, in Ecological Indicators.
- L. JUNIOR, L.; ZAGONEL, R.; RIBEIRO, F. R. *Responsabilidade social no contexto da colheita e transporte florestal: o caso da Aracruz Celulose S.A*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL, 8., 2007, Uberlândia. Anais.
- Lachowski, S., Choina, P., Florek-Łuszczki, M., Goździewska, M., & Jezior, J. (2017). *Dissatisfaction with work as a risk factor of musculoskeletal complaints among foresters in Poland*. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 24(4), 706– 711. <https://doi.org/10.26444/aaem/80985>
- LEAL, F. A.; CARVALHO, C. E. 2011. *Exploração florestal semimecanizada e as implicações na saúde e na segurança do trabalhador*.
- LEEMANS, R. & CRAMER, W. 1991. *The IIASA database for mean monthly values of temperature, precipitation and cloudiness of a global terrestrial grid*. *International institute of Applied Systems Analysis*.

- LIMA, C. F. 2015. *Estudos Ergonômicos e Levantamento de Riscos Na Colheita Florestal Mecanizada com "Harvester"*.
- LIRA FILHO, J. A. 1993. *Impactos ambientais da exploração florestal de madeira numa área de floresta plantada em região acidentada, vale do Rio Doce, MG*. Viçosa: UFV, 1993.
- MACHADO, C. C. *Colheita Florestal*. 2da ed. Editora UFV, Viçosa, 2008.
- MACHADO, C.C. *Exploração Florestal*. 4. Ed Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 1985. 60 p.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. 1998. *Direito Ambiental Brasileiro, 15ª ed.*, São Paulo: Malheiros.
- MAGALHÃES, T. M. (2018). *Inventário Florestal Nacional. Maputo-Mocambique: CEAGRE*.
- MIOMBO CONSULTORES, 2005. *Inventário Florestal da Levaşflor*.
- NUCCI, J. C. *Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)*. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2001. 235.
- OLIVEIRA. A. F. 2001. *Aplicação das ciências biológicas conjuntamente com as ciências da engenharia para lograr o ótimo ajustamento do ser humano ao seu trabalho, e assegurar, simultaneamente, eficiência e bem-estar*.
- PINTO, A. C. M.; SOUZA, A. L.; SOUZA, A. P.; MACHADO, C. C.; MINETTE, L. J.; VALE, A. B. 2002. *Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentado na Amazônia Ocidental*. Árvore.
- ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G., ALVES, M. A. S. & VAN SLUYS, M. 2006. ROSA, O.; MAUHS, J. 2004. *Atropelamentos de animais silvestres na rodovia RS040*. Caderno de Pesquisa, Série Biologia.
- SANCHEZ, L.E. 2008. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo. Oficina de textos.
- SANT'ANNA, C. M.; MALINOVSKI, J. R. 2002. *Análise de fatores humanos e condições de trabalho de operadores de motosserra de Minas Gerais*.
- SANTOS, R. A. 2015. *Comportamento anisotrópico de um solo laterício compactado*.

SCHETTINO, S.; CAMPOS, J. C. C.; MINETTE, L. J.; SOUZA, A. P. D. 2017. *Work precariousness: ergonomic risks to operators of machines adapted for forest harvesting*. Revista Árvore, Viçosa.

SEIXAS, F.; OLIVEIRA JUNIOR, E.D. 2001. *Compactação do solo devido ao tráfego de máquinas de colheita de madeira*. Scientia Forestalis n.60, p. 73-87.

SILVA, E. 1994. *Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil*. Viçosa, MG: UFV, Universidade Federal de Viçosa.

SILVA, E. Impactos ambientais. In: MACHADO, C. C. (Ed.) *Colheita florestal*. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, p. 410-435, 2008.

SILVA, E. P.; MINETTE, L. J.; SOUZA, A. P.; BAETA, F. C.; FERNANDES, H. C.; MAFRA, S. C. T.; VIEIRA, H. A. N. F. 2009. *Caracterização da saúde de trabalhadores florestais envolvidos na extração de madeira em regiões montanhosas*.

SILVA, E. P.; SOUZA, A. P.; MINETTE, L. J.; BAETA, F. C.; VIEIRA, H. A. N. F. Avaliação biomecânica do trabalho de extração manual de madeira em áreas acidentadas. Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 36, n. 79, p. 231-235, 2008.

SILVA, H. M. 2013. *Economia da Exploração Florestal: Estudo de caso do custo de Transporte Florestal no Município de Rio Branco*.

SILVA, J.N.M.; SILVA, S.M.A. da; COSTA, D.H.M.; BAIMA, A.M.V. 2002. *Danose mortalidade de árvores associados à exploração florestal: observações nas florestas do Tapajós e Jari*. Belém.

SILVA, R.P. da; SANTOS, J. dos. TRIBUZY, E.S.; CHAMBERS, J.Q. NAKAMURA, S.; HIGUCHI, N. 2002. *Diameter increment and growth patterns for individual tree growing on central amazon*.

STREIR, M., OLIVEIRA, M.S.M., HASELGRUBER, F. *Mecanização florestal*. In: Manual técnico florestal: apostila do Colégio Florestal de Irati. Campo Largo: Ingra S.A. v.2 v.1986.

TERENCE, A. C. F. 2002. *Desenvolvimento e avaliação de um roteiro prático para o processo de elaboração do planejamento*.

TOMASI, L.R. *Estudo de impacto ambiental*. São Paulo. CETESB. 354 p. ed.1. 1994

TURCI, L.C.B.; BERNARDI, P.S. *Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil*. **Biotemas**, mar/2009.

Universidade Federal de Viçosa, 1994.

VERÍSSIMO, A.; MATTOS, M.; BRANDINO, Z.; UHL, c., VIEIRA, IC.G. 1989. *Impactos sociais, econômicos e ecológicos da exploração seletiva de madeira numa região de fronteira na Amazônia Oriental: o caso de Tailândia - Pará Desenvolvimento*, Belém, n.25, p.95-116.

# APÊNDICE 1

**Quadro 1.** Matriz de Leopold ilustrando os atributos de magnitude e sua importância

Actividades		MATRIZ ADAPTADA																									SOMA		MEDIAS		INDICE FINAL
		Antropico										Biotico						Fisico													
		Emprego		Economia Local		Saude		Beleza cenica		Acidentes		Fauna			Flora			Ar			Solo			Agua							
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M					
Abate	1	2	NI	NI	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	1	1	85.0	85.0	7.1	7.1	50.2
	1	1	NI	NI	1	1	2	1	3	2	3	2	3	2	3	2	1	1	2	2	3	2	1	1	1	1					
	1	1	NI	NI	1	1	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	1	1	1	1	3	4	1	1	1	1					
	3	4	NI	NI	3	3	9	8	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3	4	4	10	10	3	3	3	3					
Tracagem	1	2	NI	NI	1	1	NI	NI	4	4	NI	NI	3	4	NI	NI	4	4	1	1	NI	NI	1	1	NI	NI	39.0	41.0	5.6	5.9	32.6
	1	1	NI	NI	1	1	NI	NI	3	2	NI	NI	2	2	NI	NI	3	2	1	1	NI	NI	1	1	NI	NI					
	1	1	NI	NI	1	1	NI	NI	3	4	NI	NI	2	2	NI	NI	3	4	1	1	NI	NI	1	1	NI	NI					
	3	4	NI	NI	3	3	NI	NI	10	10	NI	NI	7	8	NI	NI	10	10	3	3	NI	NI	3	3	NI	NI					
Arraste	1	2	NI	NI	1	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	NI	NI	NI	NI	1	1	4	4	NI	NI	63.0	68.0	7.0	7.6	52.9
	1	1	NI	NI	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	3	2	NI	NI	NI	NI	1	1	3	2	NI	NI					
	1	1	NI	NI	2	2	3	3	3	4	2	2	2	2	3	4	NI	NI	NI	NI	1	1	3	4	NI	NI					
	3	4	NI	NI	4	7	9	8	10	7	8	7	8	10	10	NI	NI	NI	NI	NI	3	3	10	10	NI	NI					
Junta (Estaleiro)	1	2	NI	NI	1	4	NI	NI	1	4	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	4	4	NI	NI	24.0	33.0	4.8	6.6	31.7	
	1	1	NI	NI	1	2	NI	NI	1	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	3	2	NI	NI						
	1	1	NI	NI	2	2	NI	NI	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	3	4	NI	NI						
	3	4	NI	NI	4	8	NI	NI	4	8	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	3	3	10	10	NI	NI						
Carregamento	1	2	NI	NI	3	4	1	3	3	4	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI	24.0	28.0	4.8	5.6	26.9	
	1	1	NI	NI	2	2	1	1	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI						
	1	1	NI	NI	2	2	2	1	2	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	NI	NI						
	3	4	NI	NI	7	8	4	5	7	8	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	3	3	10	10	NI	NI					
Transporte	1	2	NI	NI	1	1	2	4	1	1	NI	NI	NI	NI	3	4	3	4	1	1	NI	NI	1	1	NI	NI	35.0	40.0	4.4	5.0	21.9
	1	1	NI	NI	1	1	2	2	1	1	NI	NI	NI	NI	2	2	2	2	1	1	NI	NI	1	1	NI	NI					
	1	1	NI	NI	1	1	2	2	1	1	NI	NI	NI	NI	2	2	2	2	1	1	NI	NI	1	1	NI	NI					
	3	4	NI	NI	3	3	6	8	3	3	NI	NI	NI	NI	7	8	7	8	3	3	NI	NI	3	3	NI	NI					
Descarregamento	1	2	NI	NI	4	4	1	1	4	4	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	1	1	NI	NI	32.0	31.0	5.3	5.2	27.6	
	1	1	NI	NI	3	2	1	1	3	2	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	1	1	NI	NI						
	1	1	NI	NI	3	3	1	1	3	3	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	1	1	1	1	NI	NI						
	3	4	NI	NI	10	9	3	3	10	9	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	3	3	3	3	NI	NI						

Fonte: Autora (2022).

Legenda: (M) - Magnitude; (I) - Importância; (NI) - Não impactante.

**Quadro 2.** Matriz de Leopold Adaptada (Quadro resumo do cálculo dos índices)

Actividades	Antropico					Biotico			Fisico					SOMA	MEDIAS	INDICE FINAL
	Emprego	Economia Local	Saude	Beleza cenica	Acidentes	Fauna		Flora	Ar		Solo		Agua			
						Reducao de abrigos e passagens naturais para a fauna	Afugentamento da fauna	Interrupcao do processo de regeneracao da floresta nativa	Aumento da pressao sonora	Alteracao da qualidade	Compactacao	Intensificacao de processos erosivos	Contaminacao			
<b>Abate</b>	3 4	NI NI	3 3	9 8	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	3 3	4 4	10 10	3 3	<b>85</b>	<b>7.1</b>	<b>50.20</b>
<b>Tracagem</b>	3 4	NI NI	3 3	NI NI	10 10	NI NI	7 8	NI NI	10 10	3 3	NI NI	3 3	NI NI	<b>39</b>	<b>5.6</b>	<b>32.60</b>
<b>Arraste</b>	3 4	NI NI	4 7	9 8	10 10	7 8	7 8	10 10	NI NI	NI NI	3 3	10 10	NI NI	<b>63</b>	<b>7.0</b>	<b>52.90</b>
<b>Junta/Estaleiro</b>	3 4	NI NI	4 8	NI NI	4 8	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	3 3	10 10	NI NI	<b>24</b>	<b>4.8</b>	<b>31.70</b>
<b>Carregamento</b>	3 4	NI NI	7 8	4 5	7 8	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	3 3	NI NI	<b>24</b>	<b>4.8</b>	<b>26.90</b>
<b>Transporte</b>	3 4	NI NI	3 3	6 8	3 3	NI NI	NI NI	7 8	7 8	3 3	NI NI	3 3	NI NI	<b>35</b>	<b>4.8</b>	<b>21.90</b>
<b>Descarregamento</b>	3 4	NI NI	10 9	3 3	10 9	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	NI NI	3 3	3 3	NI NI	<b>32</b>	<b>5.3</b>	<b>27.60</b>

Fonte: Autora (2022)

**Tabela 2.** Indicadores ambientais, seus componentes e os impactos ambientais potenciais a serem avaliados qualitativamente e quantitativamente na exploração mecanizada.

<b>Indicadores</b>	<b>Componentes</b>	<b>Impacto Potencial</b>
<b>Meio físico</b>	<b>Ar</b>	Emissão de gases Ruídos Emissão de particulados suspensos
	<b>Solo</b>	Compactação Erosão Contaminação por graxas, lubrificantes e combustíveis Exportação de nutrientes
	<b>Água</b>	Contaminação por graxas, lubrificantes e combustíveis Turbidez Assoreamento Desregularização da vazão dos mananciais vizinhos
<b>Meio Biótico</b>	<b>Flora</b>	Vegetação de sub-bosque Cepas Vegetação circunvizinha: áreas de floresta nativa e plantios em geral
	<b>Fauna</b>	Descaracterização de habitats Estresse e afugentamento da fauna silvestre
	<b>Microrganismos</b>	Indução de alterações na microbiota
	<b>Beleza Cénica</b>	Alteração da paisagem
	<b>Emprego</b>	Empregos Qualificação dos operadores



<b>Meio Antrópico</b>	<b>Saúde</b>	Condições ergonómicas e saúde
	<b>Economia</b>	Circulação monetária local
	<b>Tecnologia</b>	Maquinários modernos que optimizam ao trabalho

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

**Tabela 3.** Critérios adoptados na valoração da magnitude dos impactos ambientais

<b>Categoria do aspecto</b>	<b>Classificação</b>	<b>Valor relativo (peso)</b>	<b>Significado</b>
<b>Quanto a reversibilidade (Rv)</b>	<b>Reversível</b>	1	É aquela situação na qual o meio impactado retorna a uma dada situação de equilíbrio semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido
	<b>Irreversível</b>	3	O meio se mantém impactado apesar da adopção de acções de controlo dos aspectos ambientais e/ou de mitigação dos próprios impactos negativos, caracterizando, assim, impactos não mitigáveis na sua totalidade ou em parte.
<b>Quanto a abrangência (Ab)</b>	<b>Pontual</b>	1	A alteração se reflecte apenas na Área Directamente Afectada pela actividade impactante
	<b>Local</b>	3	A alteração no meio se reflecte inclusive na Área de Influência directa pela actividade impactante
	<b>Regional</b>	5	A alteração no meio se reflecte inclusive na Área de Influência Indirecta pela actividade impactante

<b>Quanto a Relevância.</b>  (RI)	<b>Moderamente Relevante</b>	3	A alteração é verificável e/ou passível de ser medida sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da região, se comparados à situação original.
	<b>Relevante</b>	5	A alteração é verificável e/ou passível de ser medida, caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da região, se comparados à situação original.
<b>Quanto a Magnitude</b>  (MN)	<b>Baixa</b>	5	Somatória dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a 5.
	<b>Moderada</b>	7 ou 9	Somatória dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a 7 ou 9.
	<b>Alta</b>	11 ou 13	Somatória dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a 11 ou 13.

**Fonte:** Adaptado de Sanchez (2008).

**Tabela 4.** Critérios adoptados na valoração da importância dos impactos ambientais

<b>Critérios</b>		<b>Significado</b>
<b>Duração</b>	Temporária	A alteração tem carácter transitório.
	Permanente	A alteração persiste mesmo quando cessada a actividade que a desencadeou.
<b>Forma de Manifestação</b>	Contínua	A alteração ocorre de forma ininterrupta.
	Descontínua	A alteração ocorre uma vez, ou em intervalos de tempo não regulares.
	Cíclica	A alteração ocorre em intervalos de tempo regulares e previsíveis.
	Real	Alteração efectiva, não depende de condições excepcionais para ocorrer.

<b>Ocorrência</b>	Potencial	Alteração que depende de condições excepcionais, não rotineiras para ocorrer
<b>Incidência</b>	Directa	Alteração que de fato ocorre e tem impacto sobre o meio ambiente.
	Indirecta	Alteração que decorre originalmente de um impacto directo.
<b>Prazo de ocorrência</b>	Curto Prazo	Alteração ambiental que se manifesta imediatamente após a ocorrência da actividade, do processo ou de uma tarefa que desencadeou.
	Médio a Longo Prazo	Alteração ambiental que demanda um intervalo de tempo para que possa se manifestar (ser verificada), o qual deve ser definido em função das características Particulares do empreendimento
<b>Natureza</b>	Positiva	Alteração ambiental de carácter benéfico.
	Negativa	Alteração ambiental de carácter adverso.

**Fonte:** Adaptado por Sanchez (2008).

**Tabela 5.** Indicador da magnitude, critério, nota e sinal

<b>Magnitude</b>	<b>Critério</b>	<b>Nota</b>	<b>Sinal</b>
Zero	Nenhuma alteração do componente	0	
Baixa	Baixa alteração do componente	1	(+) ou (-)
Média	Moderada alteração do componente	2	(+) ou (-)
Alta	Grande alteração do componente	3	(+) ou (-)

**Fonte:** Adaptado de Silva (1994).



**Instituto Superior Politécnico de Gaza**

**Divisão de Agricultura**

**Curso de Engenharia Florestal**

**INQUERITO DE PESQUISA**

**1. Os operadores constituem material de protecção individual?**

- Sim ( )
- Não ( )
- Outros.....

**2. É fornecido aos trabalhadores um quite de primeiros socorros caso um deles sofra acidente?**

- Sim ( )
- Não ( )
- Se sim qual é?-----

**3. É feita a manutenção das máquinas com frequência?**

- Sim ( )
- Não ( )

**4. Alguma vez já sofreu acidente exercendo actividades no trabalho?**

- Sim ( )
- Não ( )
- Se sim, notificou a empresa?-----

**5. Os materiais disponíveis na empresa são suficientes para exercer as actividades no campo?**

- Sim ( )
- Não ( )

**6. O número de actividades atribuído ao operário é excessiva?**

- Sim ( )
- Não ( )

**7. O trabalho é compatível com o nível de formação?**

**8.**

- Sim ( )
- Não ( )
- Se sim, qual é?-----

**9. O relacionamento interpessoal é favorável ao seu desempenho?**

- Sim ( )
- Não ( )
- Se sim, como é?-----

**10. As actividades ocupam todo tempo da sua jornada de trabalho?**

- Sim ( )
- Não ( )

**11. Como faz para reduzir o esforço físico?-----**

-----

**12. As ferramentas e o equipamento de trabalho apresentam alguma qualidade?**

- Baixa ( )
- Média ( )
- Alta ( )

**13. Quanto tempo o operário tem de descanso (intervalo; folga diária; folga semanal e férias)?-----**

**14. A iluminação do seu ambiente de trabalho é adequado ao trabalho que você exerce?**

- Sim ( )
- Não ( )
- Outros.....

**15. Você costuma sentir cansaço visual ao final da jornada de trabalho?**

- Sim ( )
- Não ( )
- Outras.....

**16. Você se sente estressada, tenso ou nervoso no decorrer do dia de trabalho?**

- Sim ( )
- Não ( )
- Outras.....

**17. Após a participação da/o senhor(a) nas actividades exploratórias da empresa da empresa a/o senhor(a) tem notado alguma mudança de saúde?**

- Sim ( )

- Não ( )
- Outras.....

**18. As actividades exploratórias tem trazido benefícios para o senhor/a e para a comunidade?**

- Sim ( )
- Não ( )
- Outros.....

**19. As actividades exploratórias tem trazido problemas para a comunidade?**

- Sim ( )
- Não ( )
- Outras.....

**20. Existem conflitos entre o empregador – funcionário?**

- Sim ( )
- Não ( )
- Outras.....

**21. Como é o relacionamento com a chefia?**

- Má ( )
- Optima ( )
- Boa ( )

**Figura 2:** Impactos causados no solo através da queda das árvores no abate



**Fonte:** Autora (2022)

**Figura 3:** Ilustração da remoção de vegetação na actividade impactante de arraste



**Fonte:** Autora (2022)

**Figura 4:** Actividade impactante no estaleiro/ junta



**Fonte:** Autora (2022)

**Figura 5:** Danos causados pela actividade de abate na regeneração



**Fonte:** Autora (2022)

**Figura 6:** Questionário feito aos operadores da empresa (factores ergonómicos)



**Fonte:** Autora (2022)

**Figura 7:** Danos causados pela actividade impactante de carregamento



**Fonte:** Autora (2022).