

ANDRÉ LUIS PETEAN SANCHES

**METAS DE PRODUÇÃO EM FUNÇÃO DA CARGA FÍSICA DO
TRABALHO E REPETITIVIDADE PARA OPERAÇÕES DE COLHEITA
FLORESTAL EM TERRENOS MONTANHOSOS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Ciência Florestal, para obtenção
do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2012

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S211m
2012

Sanches, André Luis Petean, 1985-

Metas de produção em função da carga física do trabalho e repetitividade para operações de colheita florestal em terrenos montanhosos / André Luis Petean Sanches. – Viçosa, MG, 2012.

xviii, 107f. : il. ; 29cm.

Inclui anexo.

Orientador: Luciano José Minette

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Ergonomia. 2. Produtividade do trabalho. 3. Colheita.
4. Montanhas - Brasil. 5. Repouso. 6. Segurança do trabalho.
7. Saúde. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

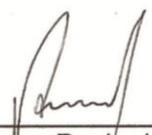
CDD 22. ed. 620.82

ANDRÉ LUIS PETEAN SANCHES

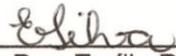
**METAS DE PRODUÇÃO EM FUNÇÃO DA CARGA FÍSICA DO
TRABALHO E REPETITIVIDADE PARA OPERAÇÕES DE COLHEITA
FLORESTAL EM TERRENOS MONTANHOSOS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de
Viçosa, como parte das
exigências do Programa de
Pós-Graduação em Ciência
Florestal, para obtenção do
título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 13 de Julho de 2012.



Prof. PhD. Amáry Paulo de Souza
(Coorientador)



Dra. Emília Pio da Silva



Prof. Dr. Luciano José Minette
(Orientador)

*A todos aqueles que se dedicam,
de qualquer forma, fazer do
mundo um lugar mais justo.*

“...Criamos a época da velocidade, mas nos sentimos enclausurados dentro dela. A máquina, que produz abundância, tem-nos deixado em penúria. Nossos conhecimentos fizeram-nos céticos; nossa inteligência, empedernidos e cruéis. Pensamos em demasia e sentimos bem pouco. Mais do que de máquinas, precisamos de humanidade. Mais do que de inteligência, precisamos de afeição e doçura. Sem essas virtudes, a vida será de violência e tudo será perdido.”

(O Grande Ditador - Charles Chaplin)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me permitir existir e por ter me dado uma família que me proporcionou toda a base para galgar os passos que tanto almejei.

Aos meus pais, “Seu Deva” e “Dona Kika”, que tanto amo e que sempre me ensinaram a encarar a realidade e me apoiando a progredir. À minha irmã, “minh’Aninha”, por todo o apoio e incentivo em todos os estudos e realizações importantes da minha vida.

Agradeço ao professor Luciano pela oportunidade, confiança e, acima de tudo, amizade. Bem como ao professor Amaury que, juntamente todo o pessoal do Laboratório de Ergonomia e Colheita Florestal. Aos amigos Angelo Casali, Thiago (John), Felipe Leitão e outros tantos, que colaboraram de forma tão efetiva para a realização deste trabalho.

A Emília, esta minha irmã que eu não tenho palavras pra agradecer por todo apoio seja ele de caráter acadêmico, profissional e até mesmo espiritual. Alguém cujo exemplo de perseverança, caráter, competência e principalmente amizade sincera, eu guardo e sempre guardarei.

Ao Sandro Moraes, Paulo Dantas e Jacinto Lana, que sempre foram compreensivos com a minha situação, me apoiando com tempo hábil para realização deste trabalho, assim como todos os demais colegas de empresa.

A todos os meus amigos. Desde os que estão sempre presente, aos que nem sempre me dão o privilégio da companhia.

A todos os funcionários da CENIBRA – Celulose Nipo-Brasileira, que proporcionaram a oportunidade deste trabalho, fornecendo além de notável

apoio financeiro e logístico ao trabalho, também grandes alegrias e momentos de felicidade pelas boas amizades lá formadas.

A todos aqueles que, de forma declarada ou velada, trabalham todos os dias em busca de um mundo mais justo e mais sustentável.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro.

A Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Engenharia Florestal pela oportunidade de realização do curso.

BIOGRAFIA

ANDRÉ LUIS PETEAN SANCHES, filho de Devanir Martins Sanches e Ivalda Aparecida Petean Sanches. Nasceu em 1985, na cidade de Birigui, interior de São Paulo. Lá completou o Ensino Médio, no final do ano de 2002, na Escola Estadual Prof. Stélio Machado Loureiro. Em 2005, mudou-se para Viçosa-MG, após ingressar no curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, onde no ano de 2008, começou a trabalhar em pesquisas na área de Colheita e Ergonomia Florestal. Em 2010, ingressou no programa de Pós-Graduação, nível de mestrado, em Ciência Florestal, área de concentração em Ergonomia, Colheita, Estrada e Transporte Florestal, sob orientação do professor Dr. Luciano José Minette e apoio acadêmico da Dra. Emília Pio da Silva e do professor PhD. Amaury Paulo de Souza.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE TABELAS	xiii
LISTA DE GRÁFICOS	xiv
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. <i>Objetivo Geral</i>	3
2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	3
CAPÍTULO I.....	4
AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DAS ATIVIDADES DE COLHEITA FLORESTAL	4
1. Introdução	5
1.1. <i>Objetivo</i>	6
2. Revisão Bibliográfica	7
2.1. <i>Análise Ergonômica do Trabalho</i>	7
2.2. <i>Trabalho Repetitivo</i>	9
2.3. <i>Carga Física de Trabalho</i>	10
3. Materiais e Métodos	12
3.1. <i>Local do Estudo</i>	12
3.2. <i>População e Amostragem</i>	12
3.3. <i>Descrição das Atividades de Colheita Florestal Avaliadas</i>	12
3.3.1. <i>Roçada pré-corte</i>	12
3.3.2. <i>Derrubada e traçamento</i>	13
3.3.3. <i>Desgalhamento</i>	13
3.4. <i>Análise da Repetitividade</i>	13
3.5. <i>Carga Física de Trabalho</i>	14
4. Resultados e Discussão.....	16
4.1. <i>Repetitividade</i>	16
4.1.1. <i>Roçada Pré-corte</i>	17

4.1.2 Derrubada e Traçamento	18
4.1.3. Desgalhamento	19
4.2. Carga Física de Trabalho	20
4.2.1. Roçada Pré-Corte.....	20
4.2.2. Derrubada e Traçamento	21
4.2.3. Desgalhamento	22
5. Conclusão	24
6. Referências Bibliográficas.....	25
CAPÍTULO II.....	29
Estudos de Tempos e Movimentos Aplicados às Atividades de Colheita Florestal.....	29
1. Introdução	30
1.1. Objetivo	31
2. Revisão Bibliográfica	32
2.1. Finalidade dos Estudos de Tempos e Movimentos.....	32
2.2. Estudos de Tempos e Movimentos Aplicados a Ergonomia	33
3. Materiais e Métodos	36
3.1. Descrição das atividades analisadas	36
3.1.1. Roçada pré-corte	36
3.1.2. Derrubada e traçamento.....	37
3.1.3. Desgalhamento com motopoda	38
3.2. Coleta de Dados.....	39
3.2.1. Estudos de Tempos e Movimentos	39
4. Resultados e Discussão.....	41
4.1. Roçada Pré-Corte.....	42
4.1.1. Estrato Leve (EL)	42
4.1.2. Estrato Médio (EM)	43
4.1.3. Estrato Pesado (EP)	45
4.2. Derrubada e Traçamento	47
4.2.1. Derrubada e Traçamento - CP 1 (225 até 275 m ³ /ha).....	48
4.2.2. Derrubada e Traçamento - CP 2 (276 até 325 m ³ /ha).....	49
4.2.3. Derrubada e Traçamento - CP 3 (> 325 m ³ /ha).....	51
4.3. Desgalhamento	54
4.3.1. Desgalhamento - CP 1 (225 até 275 m ³ /ha).....	54
4.3.2. Desgalhamento - CP 2 (276 até 325 m ³ /ha).....	56
4.3.3. Desgalhamento - CP 3 (> 325 m ³ /ha).....	59

5. Conclusão	62
6. Referências Bibliográficas	63
CAPÍTULO III	65
Metas de Produção Aplicáveis as Atividades de Colheita Florestal com Base em Princípios Ergonômicos	65
1. Introdução	66
1.1. <i>Objetivo</i>	67
2. Revisão Bibliográfica	68
2.1. <i>Organização do Trabalho e sua Aplicação na Ergonomia</i>	68
2.2. <i>Pausas no Trabalho</i>	70
2.3. <i>Metas de Produção do Trabalho</i>	72
3. Materiais e Métodos	75
3.1. <i>Determinação das Pausas</i>	75
3.2. <i>Determinação do Tempo de Trabalho Efetivo</i>	76
3.3. <i>Determinação do Tempo de Trabalho</i>	77
3.4. <i>Metas de Produção</i>	77
4. Resultados e Discussão	78
4.1. <i>Determinação das Pausas</i>	78
4.2. <i>Determinação de Tempo de Trabalho Efetivo</i>	82
4.3. <i>Determinação do Tempo de Trabalho de Total</i>	83
4.4. <i>Metas de Produção</i>	84
4.4.1. <i>Roçada Pré-Corte</i>	84
4.4.2. <i>Derrubada e Traçamento</i>	88
4.4.3. <i>Desgalhamento</i>	95
5. Conclusão	99
6. Referências Bibliográficas	100
RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS	104
ANEXO	106
ANEXO 1: <i>Planilha Padrão para coleta de dados.</i>	107

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Ciclo operacional da atividade de roçada pré-corte.....	36
Figura 2:	Ciclo operacional da atividade de derrubada e traçamento...	38
Figura 3:	Ciclo operacional da atividade de desgalhamento.....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Análise de Repetitividade da derrubada e traçamento.....	17
Quadro 2:	Análise de Repetitividade da desgalhamento.....	18
Quadro 3:	Análise de Repetitividade da roçada pré-corte.....	19
Quadro 4:	Análise da frequência cardíaca dos trabalhadores da atividade de derrubada e traçamento.....	21
Quadro 5:	Análise da frequência cardíaca dos trabalhadores da atividade de desgalhamento.....	22
Quadro 6:	Análise da frequência cardíaca dos trabalhadores da atividade de roçada pré-corte.....	22
Quadro 7:	Distribuição do número de coletas por atividade e classe.....	41
Quadro 8:	Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da roçada pré-corte em campo - EL.....	43
Quadro 9:	Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da roçada pré-corte em campo - EM.....	44
Quadro 10:	Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da roçada pré-corte em campo - EP.....	46
Quadro 11:	Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP1.....	49
Quadro 12:	Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP2.....	50
Quadro 13:	Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP3.....	53
Quadro 14:	Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores do desgalhamento – CP1.....	55
Quadro 15:	Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores do desgalhamento – CP2.....	58
Quadro 16:	Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores do desgalhamento – CP3.....	60
Quadro17:	Tempo de pausas mínimas recomendadas na análise ergonômica das atividades.....	79
Quadro18:	Distribuição das sub-atividades ligadas à ergonomia e atividades de baixa exigência ergonômica.....	80

Quadro 19:	Verificação de atendimento a exigência de pausas da AET..	80
Quadro 20:	Determinação do tempo efetivo real (TER) e tempo efetivo estimado (TEE).....	82
Quadro 21:	Determinação do tempo de campo real (TCR) e tempo de campo estimado (TCE).....	83
Quadro 22:	Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da roçada pré-corte - EL.....	84
Quadro 23:	Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da roçada pré-corte - EM.....	85
Quadro 24:	Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da roçada pré-corte - EP.....	85
Quadro 25:	Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP1.....	89
Quadro 26:	Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP2.....	89
Quadro 27:	Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP3.....	90
Quadro 28:	Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores do desgalhamento – CP1.....	95
Quadro 29:	Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores do desgalhamento – CP2.....	96
Quadro 30:	Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores do desgalhamento – CP3.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Classificação da carga de trabalho físico através da frequência cardíaca.....	15
Tabela2:	Classificação Coeficiente de Variação (GARCIA, 1989).....	75
Tabela3:	ANOVA – Médias rendimentos roçada pré-corte.....	86
Tabela4:	ANOVA – Médias rendimentos da derrubada.....	91
Tabela5:	ANOVA – Médias rendimentos do traçamento.....	91
Tabela6:	ANOVA – Médias rendimentos do desgalhamento.....	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico1:	Distribuição do Tempo na atividade de roçada pré-corte – EL.....	43
Gráfico2:	Distribuição do Tempo na atividade de roçada pré-corte – EM.....	45
Gráfico3:	Distribuição do tempo na atividade de roçada pré-corte – EP..	47
Gráfico4:	Distribuição do tempo na atividade de derrubada e traçamento – CP1.....	49
Gráfico5:	Distribuição do tempo na atividade de derrubada e traçamento – CP2.....	51
Gráfico6:	Distribuição do tempo na atividade de derrubada e traçamento – CP3.....	53
Gráfico7:	Distribuição do tempo na atividade de desgalhamento – CP1.....	56
Gráfico8:	Distribuição do tempo na atividade de desgalhamento – CP 2.....	59
Gráfico9:	Distribuição do tempo na atividade de desgalhamento – CP 3.....	60
Gráfico10:	Dispersão das médias de roçada pré-corte por classe de produção.....	86
Gráfico 11:	Dispersão das médias de derrubada por classe de produção	93
Gráfico 12:	Dispersão das médias de traçamento por classe de produção.....	93
Gráfico 13:	Dispersão das médias de desgalhamento por classe de produção.....	98

RESUMO

SANCHES, André Luis Petean, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2012. **Metas de produção em função da carga física do trabalho e repetitividade para operações de colheita florestal em terrenos montanhosos.** Orientador: Luciano José Minette. Coorientador: Amaury Paulo de Souza.

Uma das principais metas da ergonomia é a preservação da integridade física, mental e social do ser humano. Nas últimas décadas, o processo de atendimento aos critérios de certificação, como OHSAS e FSC, que são essenciais para demonstração de boas práticas de produção e principalmente para manutenção da competitividade das empresas, tem cobrado das organizações à adoção de metas de produção baseadas no amparo científico e legal de condutas que visem à saúde, segurança e bem-estar do ser humano. Ao propor a regulação no quesito das metas de produção, pretendeu-se interferir diretamente na operação dos trabalhadores florestais, visando priorizar a participação coletiva na organização do processo de trabalho e reduzir as pressões dos fatores que afetam a segurança e a saúde ocupacional, garantindo melhoria do ambiente laboral e qualidade de vida dos trabalhadores. O estudo objetivou testar metodologia que permitisse determinar as metas de produtividade em função da carga física de trabalho e repetitividade, estabelecendo o tempo de pausas ou de sub-atividades de menor exigência ergonômica necessário para as atividades de colheita florestal em terrenos montanhosos, em sistemas manuais e semi-mecanizados. Nos estudos de tempos e movimentos, observou-se que o tempo efetivo de trabalho predominou entre as sub-atividades que compunham as atividades estudadas, mas que outras sub-atividades também apresentaram significativa proporção do tempo da

jornada de trabalho, e que pelo menos 10% do tempo era dedicado a atividades de cunho ergonômico (ginásticas laborais no início da jornada, Diálogos Diários de Segurança (DDS) e pausas regulares). Os testes de produtividade comprovaram que é possível sugerir rendimentos que sejam compatíveis com as exigências com as características ergonômicas estudadas, entretanto, por existirem outros fatores ergonômicos de relevância, não houve como afirmar os valores de produção aferidos como metas ergonomicamente adequadas.

ABSTRACT

SANCHES, André Luis Petean, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2012. **Production targets in relation to the physical workload and repeatability regarding forest harvest performed in mountainous areas.** Adviser: Luciano José Minette. Co-adviser: Amaury Paulo de Souza.

One of the main goals of ergonomic science is to preserve the physical, mental and social integrity of the human being. In last decades, the process certification criteria, as OHSAS and FSC, which are essential for demonstrating good practices in production and in particular to maintain the competitiveness of enterprises, organizations get adopting production targets based on scientific and legal support conduct aimed at health, safety and welfare of human beings. In proposing the regulation in the question of production targets, we sought to directly interfere in the operation of forestry workers, for prioritizing the collective participation in the organization of the work process and reduce the pressure of the factors that affect occupational safety and health, ensuring improved work environment and quality of life. The study aimed at testing methodology that could determine the productivity targets, in accordance within the physical work and repeatability, setting the time of resting breaks or sub-activities with minor ergonomic requirement which was necessary for the activities of forest harvesting in mountainous terrain in manual systems and semi-mechanized. In the time and motion studies, observed that the effective working time prevailed among the sub-activities that comprised the activities studied, but other sub-activities also showed significant proportion of working journey, and that at least 10% of time was used with ergonomic slant activities (gymnastics labor before start the work, Security Dialogues Daily (DDS) and regular resting breaks). The

productivity tests proved that it is possible to suggest that yields are consistent with the requirements with the ergonomic characteristics studied, however, because there are other ergonomic factors of relevance, cannot say the production values measured as ergonomically appropriate goals.

1. INTRODUÇÃO

As empresas de base florestal têm suas atividades de colheita (manuais, semimecanizadas ou mecanizadas) organizadas em sistemas de metas de produção. Essas metas muitas vezes são estabelecidas sem uma análise criteriosa, desconsiderando importantes princípios ergonômicos, como biomecânica, carga física e organização do trabalho.

A exigência de metas de produção dimensionadas acima dos limites dos trabalhadores pode levá-los a situação de estresse excessivo e até mesmo ao esgotamento físico e mental, comprometendo sua capacidade psicofisiológica. Quando as metas de produção são incompatíveis com a capacidade dos trabalhadores, o resultado é adoecimento do mesmo, que tem seu potencial laborativo afetado.

Diante disso, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) pode ser considerada uma alternativa viável para melhoria das condições de trabalho. A AET busca identificar os efeitos negativos do trabalho sobre o homem, considerando os aspectos de ordem física, cognitiva, social, organizacional e ambiental. Tem como finalidade adequar os postos de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, seguindo as recomendações das normas vigentes; a fim de proporcionar melhoria contínua do processo, viabilizando soluções que se adequem à realidade do trabalhador.

A análise ergonômica também norteia as ações de estruturação da organização do trabalho, que por sua vez influenciará diretamente na quantidade do trabalho exequível de forma segura e saudável, e conseqüentemente as metas de produção na atividade.

Para proposição de metas de trabalho adequadas é necessário que se conheçam os mecanismos de quantificação da produção. Historicamente, a melhor ferramenta empregada para avaliar a produtividade do trabalhador são os estudos de tempos e movimentos, que aliados aos princípios ergonômicos podem subsidiar as informações necessárias para o adequado dimensionamento das metas de produção.

Assim, adequar as condições de trabalho juntamente com os fatores ergonômicos relacionados às características individuais do trabalhador é contribuição principal da ergonomia no sentido de promover melhorias e auxiliar no dimensionamento de metas de produção dos trabalhadores, com baixos riscos ou agravos a sua saúde.

Além de seu papel natural como ferramenta de melhoria do ambiente laboral, a ciência da ergonomia, abrangendo a segurança e saúde ocupacional, tem assumido destaque como exigência para as certificações de processos, como é o caso da norma internacional Occupational Health Safety Assessment Series (Sistema de Gestão de Saúde e de Segurança Ocupacional) - OHSAS 18001 (OHSAS, 2012), sistema de gestão com o foco voltado para a saúde e segurança ocupacional. No setor florestal, observa-se um significativo aumento da cobrança por tais itens pelo padrão de certificação do Forest Stewardship Council (Conselho de Manejo Florestal) - FSC, que teve seus princípios e critérios revisados e aprovados no ano de 2012 (FSC, 2012), incorporando o tema em seu Princípio 2: Direitos dos Trabalhadores e Condições de Trabalho.

Ao propor a regulação no quesito das metas de produção, pretende-se interferir diretamente na operação dos trabalhadores florestais, visando priorizar a participação coletiva na organização do processo de trabalho e reduzir as pressões dos fatores que afetam a segurança e a saúde ocupacional, garantindo melhoria do ambiente laboral e qualidade de vida dos trabalhadores.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Esta pesquisa teve como objetivo estudar as metas de produção e organização do trabalho em função de fatores ergonômicos, nas atividades de colheita florestal em terrenos montanhosos.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar avaliação ergonômica das atividades de colheita florestal;
- Desenvolver estudos de tempos e movimentos nas atividades de colheita florestal;
- Sugerir metas de produção aplicáveis às atividades de colheita florestal com base em princípios ergonômicos.

CAPÍTULO I

AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DA CARGA CARDIOVASCULAR E REPETITIVIDADE DAS ATIVIDADES DE COLHEITA FLORESTAL

1. INTRODUÇÃO

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é uma intervenção, no ambiente laboral, para estudo dos desdobramentos e consequências físicas e psicofisiológicas, decorrentes da atividade humana no meio produtivo. Consiste em compreender a situação de trabalho, confrontar com aptidões e limitações ergonômicas, diagnosticar situações críticas preconizadas na legislação oficial e metodologias existentes para análise, estabelecer sugestões, alterações e recomendações de ajustes de processo, ferramentas, postos ou mesmo do ambiente de trabalho.

A AET busca estabelecer uma aproximação no que se refere à compreensão geral de desvios relacionados com a organização do trabalho e seus reflexos em prováveis ocorrências de lesões físicas e transtornos psicofisiológicos dos trabalhadores, que podem desencadear problemas dentro de um módulo produtivo, pois o trabalhador é o fator fundamental de produção de produtos ou serviços. Sua atuação concentra-se no levantamento dos meios e modo de produção, buscando entender, através de observações visuais, medições e registros das situações críticas e estranhas às situações de trabalho, como problemas posturais ou sobrecarga física, incluída a análise dos dados de produção da empresa, no que tange a: sobrecargas, volume de produção por trabalhador, turnos extras, retrabalho, dentre outros.

O levantamento inclui entrevistas com os trabalhadores, supervisores e gestores. Na consulta aos trabalhadores, buscam-se informações quanto à execução da tarefa e sua percepção de sobrecargas na atividade. Nas instâncias de supervisão e gerência, buscam-se informações referentes ao modo de produção, aos meios disponíveis e a conceituação das tarefas para o confronto futuro entre o prescrito e o realizado.

A análise ergonômica de uma situação de trabalho existente ou projetada é realizada pelo entendimento da situação geral (demanda), do trabalho prescrito e condições físicas e organizacionais (tarefa) e de como o trabalho é realmente realizado individualmente por cada usuário/operador (atividade). Da confrontação entre as características,

deficiências e contradições dos três componentes, são estruturados um diagnóstico e um caderno de encargos definindo os pontos de correção e ajuste.

Tal qual descrito, esses parâmetros podem ser aplicados nos mais diversos ramos do trabalho, tornando-os mais adequados para a execução das atividades. No caso do setor florestal em estudo, o ambiente laboral tem como uma de suas características marcantes, à luz da ergonomia, o fato de não poder ser significativamente modificado. Dessa maneira, faz-se necessário que ocorram intervenções nos equipamentos e ferramentas, medidas mitigatórias ou ajustes na organização do trabalho, de forma a adequar as características técnicas de execução às capacidades psicofisiológicas dos trabalhadores, propiciando assim o desenvolvimento da atividade sem danos a saúde do trabalhador, que por sua vez poderá refletir em melhor qualidade de vida, proporcionando um ambiente de trabalho com maior produção e qualidade do serviço executado, fechando um ciclo sustentável.

1.1. Objetivo

Este estudo teve como objetivo realizar avaliação ergonômica das atividades de colheita florestal, visando obter parâmetros científicos para definição das metas de produção e organização de trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Análise Ergonômica do Trabalho

A análise ergonômica do trabalho (AET) é uma metodologia importante da ergonomia, que tem como objetivo identificar e avaliar as principais condições de trabalho que podem afetar a integridade física e psíquica do trabalhador.

A AET procura averiguar quantitativamente e qualitativamente as condições de trabalho. Ela visa mostrar a situação global do trabalho abrangendo, dentre outros fatores: o posto de trabalho, as pressões, a carga cognitiva, a organização do trabalho, o modo operatório, os ritmos e as posturas. No entanto, ela não se limita ao posto de trabalho, verifica também as condições do ambiente, tais como iluminação, temperatura, ruído e layout (ABRAHÃO e PINHO, 1999).

Segundo Ferreira e Righi (2009) a AET é uma intervenção no ambiente de trabalho, que consiste em compreender a situação de trabalho, estabelecer alterações e recomendações de ajustes de processo, de produto, postos e ambiente de trabalho. Esta metodologia busca estabelecer uma aproximação no que se refere à compreensão geral de problemas relacionados com a organização do trabalho e seus reflexos em prováveis ocorrências de distúrbios físicos e transtornos psicofisiológicos.

Na prática, a AET utiliza conhecimentos da ergonomia que visam melhorar a adaptação das situações de trabalho aos trabalhadores. Para isso, estuda a atividade real dos trabalhadores com o objetivo de transformação. O interesse é saber o que os trabalhadores realmente fazem, como fazem e porque fazem suas atividades e tarefas (ABRAHÃO e PINHO, 1999).

De acordo com Wisner (1987) a metodologia da análise do trabalho ergonômica, é uma abordagem do trabalho real. Que prevê uma diferença com o trabalho prescrito. Isso por que não é possível considerar uma transformação das condições de trabalho sem considerar a realidade das características dos trabalhadores, do ambiente e da organização do trabalho.

Para IIDA (2005) a análise ergonômica do trabalho visa aplicar os conhecimentos de ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho. Sendo um exemplo clássico da ergonomia de correção. O método da AET divide-se em cinco etapas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações. As três primeiras etapas constituem a fase de análise e permitem realizar o diagnóstico para formular as recomendações ergonômicas.

O ponto de partida da AET é a delimitação do objeto de estudo, definido a partir da formulação da demanda. Em seguida o ergonomista deve estudar os aspectos técnicos, econômicos e sociais da empresa. É preciso ainda conhecer a tecnologia que os trabalhadores operam e a linguagem adotada, objetivando não se afastar da realidade da situação de trabalho. Ao final desta etapa é importante confrontar os conhecimentos adquiridos sobre a situação concreta de trabalho com aqueles que possuem sobre o homem em atividade, a partir disso pode-se entender a carga de trabalho e suas variações intra e inter-individuais e inter-grupos (FIALHO e SANTOS, 1995).

A Norma Regulamentadora 17 do Ministério do Trabalho e Emprego, estabelece que a análise ergonômica do trabalho deve ser utilizada para a adaptação das condições de trabalho as características psicofisiológicas dos trabalhadores.

2.2. Trabalho Repetitivo

O trabalho repetitivo é denominado como um conjunto de movimentos contínuos mantidos com uma determinada frequência durante um trabalho que implica na ação conjunta dos músculos, ossos, articulações e nervos ligados a uma parte específica do corpo. Este tipo de movimento provoca fadiga muscular, dores e distúrbios osteomusculares (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Os estudos de Couto (2000), consideram a existência da repetitividade sempre que se reconhece a realização de movimentos idênticos realizados mais de duas a quatro vezes por minuto ou qualquer ciclo de trabalho de duração menor de 30 segundos. Mesmo em situações de ciclos maiores que 30 segundos a atividade poderá ser caracterizada como altamente repetitiva caso um mesmo elemento do trabalho ocupe mais de 50% do ciclo.

É sabido que a repetitividade não é o único fator de risco, mas é o principal fator na origem dos distúrbios dos membros superiores (COUTO, 2002). Não se pode ignorar a relação existente entre os distúrbios osteomusculares e os esforços repetitivos que os trabalhadores realizam reiteradamente durante a jornada de trabalho.

Os estudos de Regis Filho *et al.*, (2006) mostraram que os trabalhadores que realizam atividades que requerem repetitividade com um mesmo padrão de movimento, apresentam 29 vezes mais riscos de desenvolver distúrbios osteomusculares. De acordo com Couto *et al.*(2007), a alta repetitividade é um risco muito significativo para distúrbios osteomusculares quando o trabalhador realiza mais de 6000 repetições por turno de trabalho.

Quanto maior o número de movimentos repetitivos desenvolvidos pelo trabalhador em determinado intervalo de tempo, tanto maior será a probabilidade do mesmo vir a sofrer distúrbios de membros superiores. Os distúrbios ocorrem quando a tarefa repetitiva é desenvolvida durante todo o dia (COUTO, 2000).

Muitas atividades exigem intensos movimentos musculares e articulares. Se as operações requisitassem movimentos musculares

similares, as estruturas anatômicas sobrecarregadas serão as mesmas. Por outro lado, mesmo que as operações requeiram movimentos diferentes, no final da jornada de trabalho, eles serão em grande quantidade, o que, pode provocar uma sobrecarga músculo-esquelética (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Um conceito importante ligado à repetitividade é a invariabilidade da tarefa. Essa invariabilidade refere-se à atividade que é sempre a mesma durante toda a jornada de trabalho e pode apresentar maior risco para ocorrência de Lesões por esforços repetitivos/Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT) (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2006).

A repetitividade é um dos principais fatores de risco de LER/DORT, apesar disso, somente esse fator não determina o desenvolvimento das patologias, é preciso considerar e avaliar os demais fatores de risco (SERRANHEIRA, 2007).

2.3. Carga Física de Trabalho

A carga física de trabalho foi o primeiro problema tratado pela fisiologia do trabalho, podendo ser classificada em física e mental (cognitiva e psíquica). A carga física pode ser facilmente percebida por meio de posturas, aplicação de forças, gestos e deslocamentos. Já a carga mental se refere à capacidade percepto-cognitiva do indivíduo, incluindo os processos de atenção, concentração, memorização e tomada de decisão (WISNER, 1987).

Para Frutuoso e Cruz (2005) o termo carga física de trabalho é uma construção teórica resultante da necessidade de compreender que, para uma determinada situação de trabalho, há uma tensão entre as exigências do trabalho e as capacidades físicas dos trabalhadores.

O desempenho humano é percebido mediante uma relação funcional entre as exigências e as conseqüências da situação de trabalho. As exigências físicas estão relacionadas à tarefa e à situação (esforços dinâmicos e estáticos), que estão relacionados com o organismo humano (posturas, movimentos, dispêndio de energia, reações cardiovasculares, reações respiratórias e térmicas) (AZEVEDO E CRUZ, 2006).

As sobrecargas físicas surgem de um desequilíbrio entre as exigências da tarefa e as capacidades físicas do trabalhador. A tolerância ao trabalho físico depende da capacidade aeróbica do trabalhador, que é a capacidade do organismo colocar oxigênio à disposição dos tecidos para o trabalho. Quando o esforço físico do trabalho é instituído de forma súbita, o organismo humano irá trabalhar em regime de metabolismo anaeróbico, no qual o fornecimento de energia é feito sem a participação do oxigênio, resultando em acúmulo de ácido láctico, que pode levar a acidose, tendência a lesão de tendões e demais estruturas, bem como cansaço excessivo e câimbras (COUTO, 2002).

Segundo Wisner (1987), existem vários métodos de avaliação da carga física de trabalho. No caso da carga física geral, uma avaliação do consumo de oxigênio é o mais adequado. Estabelecem-se, a partir da medida de consumo de oxigênio, tabelas de avaliação do custo fisiológico das diversas atividades físicas.

A carga física de trabalho também pode ser facilmente medida por meio dos batimentos cardíacos. Visto que, quando o trabalho é leve, a frequência cardíaca aumenta rapidamente até um nível compatível com o esforço e se mantém constante durante toda a jornada de trabalho. Sendo que o batimento cardíaco volta ao normal alguns minutos após o encerramento da atividade. No trabalho pesado, a frequência cardíaca vai aumentando até que o trabalho é interrompido ou o trabalhador encerre, devido a exaustão (KROEMER e GRANDJEAN, 2005).

Outros métodos também podem ser utilizados para avaliar a carga numa atividade de trabalho, dentre eles destacam-se o rendimento do trabalho muscular, as bases fisiológicas da alimentação do trabalhador, os ambientes de trabalho, solicitações mentais e a densidade do trabalho (WISNER, 1987).

Os métodos de mensuração da carga física de trabalho são importantes para determinar uma taxa ideal da carga de trabalho, objetivando prevenir o surgimento da fadiga, a diminuição do desempenho, o aumento do risco de acidentes e erros com consequências graves para a saúde do trabalhador (FRUTUOSO e CRUZ, 2005).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local do Estudo

As análises foram realizadas nas áreas de plantio florestal de *Eucalyptus* spp., situadas na mesorregião do Vale do Rio Doce, onde predominava o relevo montanhoso, que pertenciam a uma empresa de base florestal, situada no leste de Minas Gerais.

3.2. População e Amostragem

A população amostrada corresponde à equipe de trabalhadores das empresas prestadoras de serviço (EPS) que realizavam serviços de colheita, sendo este grupo delimitado de acordo com a análise de grupos homogêneos de exposição, definido pela Norma de Higiene Ocupacional 06 (FUNDACENTRO, 2002) como sendo “um conjunto de trabalhadores que experimentam exposição semelhante, de forma que o resultado fornecido pela avaliação de qualquer trabalhador do grupo seja representativo da exposição do restante dos trabalhadores do mesmo grupo”. Nesta análise, o grupo homogêneo de riscos ergonômicos para a saúde dos trabalhadores das atividades de derrubada com motosserra, desgalhamento com motopoda e roçada pré-corte foram: ambiente de trabalho (externo, terrenos acidentados), condições e organização de trabalho semelhantes.

3.3. Descrição Breve das Atividades de Colheita Florestal Avaliadas

As atividades analisadas compunham o sistema de colheita florestal da empresa, realizadas por empresas subcontratadas ou terceirizadas nas áreas florestais da empresa contratante. As atividades de roçada pré-corte, derrubada e traçamento e desgalhamento estão brevemente descritas nos 3.3.1, 3.3.2 e 3.3.3, respectivamente.

3.3.1. Roçada pré-corte

A roçada pré-corte estava sendo realizada manualmente, por meio do uso de uma foice, onde todos os trabalhadores utilizavam os

EPI's apropriados (capacete com viseira, luvas e perneiras). O trabalhador tinha como objetivo principal cortar a vegetação do sub-bosque e removê-la de próximo da base da árvore, deixando a área mais limpa para o operador de motosserra, que em seguida executaria a derrubada da árvore.

3.3.2. Derrubada e traçamento

Nesta atividade basicamente o trabalhador executava a derrubada das árvores e, posteriormente a estas serem desgalhadas, traçava as toras no tamanho padrão para serem transportadas (2,60 m). A derrubada e traçamento era uma atividade semimecanizada, realizada com o uso de uma motosserra, onde o trabalhador utilizava todos os EPI's adequados para a operação (calça de com múltiplas camadas de nylon, luvas de motosserrista, capacete com viseira, abafador de ruído e perneiras).

3.3.3. Desgalhamento

Esta era uma atividade semimecanizada realizada com o uso de uma motopoda. O desgalhador executava a retirada dos galhos e do topo da árvore, sendo o corte deste último realizado de acordo como o diâmetro mínimo aceito pela empresa, que era 5 centímetro. Por ser uma etapa intermediária entre a derrubada da árvore e o traçamento das toras, a atividade apresentava forte interação com a derrubada e traçamento. Como nas demais atividades, o trabalhador também utilizava todos os EPI's indicados (calça de com múltiplas camadas de nylon, luvas de motosserrista, capacete com viseira, abafador de ruído e perneiras).

3.4. Análise da Repetitividade

O tempo de pausas necessário para o fator repetitividade do trabalho foi determinado segundo metodologia desenvolvida por COUTO (2006), que abrange fatores repetição de movimentos, força, peso movimentado, postura de trabalho, esforço estático e carga mental. Para cada parâmetro analisado atribui-se uma porcentagem de pausa necessária para recuperação do trabalhador. Esta metodologia também considera os mecanismos de regulação existentes no ambiente ou

organização do trabalho, que acabam colaborando para atenuação dos esforços e prolongando o tempo que o trabalhador pode executar a atividade sem que ocorram desvios de saúde e segurança.

3.5. Carga Física de Trabalho

A carga física de trabalho foi avaliada por meio do estudo da frequência cardíaca dos trabalhadores durante a execução da atividade. Este tipo de análise foi realizada nas três atividades da colheita estudadas. A coleta dos dados foi realizada utilizando-se um aparelho da marca GARMIM, modelo 305 Forerunner, com medidor de frequência cardíaca e receptor GPS, capaz de coletar dados de frequência cardíaca, calorias, distância e elevação do terreno. O sistema da GARMIM é formado por um receptor digital de pulso, uma correia elástica com sensores transmissores de dados de frequência cardíaca, um receptor GPS na unidade de pulso, além do software para análise dos dados, o GARMIM Training Center.

O transmissor fixado ao trabalhador na altura do tórax, por meio da correia elástica, emite os sinais de frequência, que são captados e armazenados pelo receptor de pulso em intervalos de tempo predeterminados. Ao término da coleta de dados, esses foram descarregados em um microcomputador para a análise dos dados no software apropriado.

A carga cardiovascular (CCV) corresponde à porcentagem da frequência cardíaca do trabalho, em relação à frequência cardíaca máxima utilizável. A carga cardiovascular do trabalhador em jornada de 8 horas não deve ultrapassar 40% da frequência cardíaca do trabalho. A carga cardiovascular é dada pela seguinte equação (APUD, 1989):

$$CCV = \frac{FCT - FCR}{FCM - FCR} \times 100$$

em que:

CCV = carga cardiovascular, em %;

FCT = frequência cardíaca de trabalho (bpm);

FCM = frequência cardíaca máxima (220 - idade); e

FCR = frequência cardíaca de repouso (bpm).

A frequência cardíaca limite (FCL), em bpm, para a carga cardiovascular de 40% é obtida pela seguinte fórmula:

$$FCL = 0,40 \times (FCM - FCR) + FCR$$

Quando a carga cardiovascular ultrapassar 40%, segundo APUD (1989), o trabalho deve ser reorganizado para inserção do tempo de repouso (pausa) necessário, utilizando a equação:

$$Tr = \frac{Ht (FCT - FCL)}{FCT - FCR}$$

em que:

Tr = tempo de repouso, descanso ou pausas, em minutos; e

Ht = duração do trabalho, em minutos.

Com base na frequência cardíaca, é possível classificar a carga de trabalho, como descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação da carga de trabalho físico através da frequência cardíaca.

Carga de trabalho físico	Frequência cardíaca em bpm
Muito leve	< 75
Leve	75-100
Moderadamente pesada	100-125
Pesada	125-150
Pesadíssima	150-175
Extremamente pesada	> 175

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Repetitividade

As análises de repetitividade indicaram que todas em todas as atividades, era necessária a adoção de pausas para compensação dos riscos ergonômicos aos quais os trabalhadores estavam submetidos na rotina da operação.

Estes valores variaram entre 17 e 27% do tempo total da jornada de trabalho, sendo que os maiores valores, 22 e 27%, corresponderam às atividades de desgalhamento e, derrubada e traçamento, respectivamente. Estas atividades eram realizadas com uso de equipamentos mais pesados em comparação com a ferramenta utilizada na roçada (foice), por essa razão, havia maior esforço para segurar e movimentar os equipamentos, o que contribuiu para o aumento da necessidade de pausas.

Além destes fatores, por serem equipamentos motorizados, mais especificamente por utilizarem motores à combustão, a motosserra e a motopoda produziam ruído, vibração e emissão de gases, o que também colaborou para o aumento da necessidade de pausas nestas atividades.

Pela análise de repetitividade o fator que mais contribuiu para o incremento da necessidade de pausas foi o “Peso Movimentado”, onde além do peso da ferramenta ou equipamento, o número de movimentações também era considerado e, por este motivo, a roçada pré-corte também obteve maior percentual neste fator.

Os quadros 1, 2 e 3 apresentam os tempos de pausas recomendados para as atividades de roçada pré-corte, derrubada e traçamento e desgalhamento, respectivamente.

4.1.1. Roçada Pré-corte

Quadro 1 – Análise de Repetitividade da roçada pré-corte.

FATOR	OBSERVADO	% PAUSAS
Repetitividade	Aprox. 8000 repetições	7
Força	usa braços e ombros, percebe-se algum esforço	2
Peso Movimentado	equipamento aprox. 2kg deslocamento de 1m e 8000 golpes x p/ jornada	10
Postura	desvio moderado ocorrendo, em menos de 25% dos ciclos	1
Esforço Estático	praticamente não há	0
Carga Mental	pressão do tempo	1
Graus de Dificuldade	piso irregular	1
Mecanismos de Regulação	ginástica laboral / possibilidade interromper atividade	-5
% TOTAL DE PAUSAS RECOMENDADAS		17

Na atividade de roçada pré-corte o fator de maior influência sobre a necessidade total de pausas foi o peso movimentado, seguida o repetitividade da atividade. Este resultado se deu não propriamente pelo peso do equipamento movimentado, mas sim pelo grande número de movimentações do peso do equipamento durante a jornada (aproximadamente 8000 vezes).

Como pontos compensatórios, temos a ginástica laboral e a possibilidade de interromper a atividade. Esses mecanismos certamente contribuíam para a diminuição da ocorrência de dores ou mesmo lesões em músculos ou articulações, entretanto, ressalta-se que a ginástica laboral era realizada somente na primeira hora do dia, antes dos trabalhadores iniciarem a execução da atividade. Devido ao grande número de repetições de movimentos executados, seria importante a adoção de ginásticas de distensionamento, que poderiam evitar dores musculares ou nas articulações dos trabalhadores.

4.1.2 Derrubada e Traçamento

Quadro 2 – Análise de Repetitividade da derrubada e traçamento.

FATOR	OBSERVADO	%PAUSAS
Repetitividade	Atos operacionais diversificados / Duração do ciclo (abate) aprox. 20 segundos	3
Força	Existe esforço nítido, mas sem alteração da expressão facial	5
Peso Movimentado	equipamento aprox. 8 kg deslocamento de 3 m e 200 x p/ jornada / trabalho em pé, deslocando, com necessidade de agachamento para realização corte da árvore	12
Postura	desvio moderado ocorrendo, em menos de 25% dos ciclos	4
Esforço Estático	Fazer força para segurar objetos com as mãos	5
Carga Mental	Operação com risco significativo em termos de segurança	1
Graus de Dificuldade	Uso constante de equipamento vibratório /Piso irregular	2
Mecanismos de Regulação	ginástica laboral / possibilidade interromper atividade / feedback de resultados / possibilidade de alterar a posição do corpo durante a execução do trabalho	-5
% TOTAL DE PAUSAS RECOMENDADAS		27

Para a derrubada e traçamento observou-se também que o fator que mais contribuiu para a necessidade de pausas foi o peso movimentado, onde neste caso o peso da motosserra abastecida mais a necessidade de deslocar e agachar-se posicionando-se na base da árvore para executar o corte, contribuiu de forma significativa para a porcentagem total necessária. Outro ponto a considerar-se neste fator foi o traçamento da toras, onde alguns trabalhadores adotavam posturas inadequadas.

Ainda associada a questão do peso, temos o fator de esforço estático onde os trabalhadores empenhavam certa força para segurar o equipamento, que durante a operação também emitia vibração, considerada como um dos pontos de dificuldade da operação.

Ainda sobre os graus de dificuldade, os trabalhadores deslocavam-se sobre um piso irregular, coberto principalmente por galhos e folhas de eucalipto, cujo risco de escorregões e quedas era potencializado pela inclinação do terreno. Nestas condições, a necessidade de atenção para deslocamento no talhão, e conseqüentemente pode ter aumentado à carga mental e stress dos trabalhadores.

Como pontos compensatórios, os trabalhadores realizavam a ginástica laboral orientados pelo encarregado da equipe, tinham a possibilidade de interromper a atividade e executavam movimentos diversificados nos ciclos (corte, deslocamento, manutenção, traçamento). Entretanto, a ginástica laboral era realizada somente na primeira hora do dia, antes dos trabalhadores iniciarem a execução da atividade. Devido ao peso que era mantido em preensão pelo punho e mãos, seria importante a adoção de ginásticas de distensionamento, principalmente para os membros superiores, punhos e mãos, a fim de evitar dores musculares ou mesmo lesões nas articulações.

4.1.3. Desgalhamento

Quadro 3 – Análise de Repetitividade do desgalhamento.

FATOR	OBSERVADO	% PAUSAS
Repetitividade	aprox. 6000 movimentações	5
Força	usa braços e ombros, não há segundo esforço	5
Peso Movimentado	motopoda aprox. 4 kg / deslocamento de 0,5m e / 6000 x p/ jornada	10
Postura	desvio leve a moderado dos segmentos corpóreos	1
Esforço Estático	leve a moderado	2
Carga Mental	pressão do tempo / risco de segurança	2
Graus de Dificuldade	uso constante de equipamento vibratório / piso irregular	2
Mecanismos de Regulação	possibilidade de interromper a produção / ginástica laboral / feedback de resultados	-5
% TOTAL DE PAUSAS RECOMENDADAS		22

Semelhante as demais atividades, o desgalhamento teve como principal fator de necessidade de pausas, o peso movimentado. Outros

fatores que contribuíram significativamente foi o uso dos membros superiores associado com o alto número de movimentações. O piso irregular, que era composto majoritariamente de galhos e folhas secas, também demandava o incremento de pausas à atividade.

Como pontos compensatórios, os trabalhadores realizavam a ginástica laboral orientados pelo encarregado da equipe, mas esta era realizada somente na primeira hora do dia, antes dos trabalhadores iniciarem a execução da atividade. Devido ao grande número de movimentações, seria importante a adoção de ginásticas de distensionamento, principalmente para os membros superiores, punhos e mãos, a fim de evitar dores musculares ou mesmo lesões nas articulações.

A possibilidade de interromper a atividade e o feedback dos resultados foram outros pontos observados em campo que contribuíam para a atividade, pois o permitiam que o trabalhador controlasse seu ritmo de trabalho de acordo com sua produção ou sua necessidade fisiológica.

4.2. Carga Física de Trabalho

4.2.1. Roçada Pré-Corte

A análise da carga de trabalho física evidenciou que a roçada pré-corte é uma atividade que impõe ao trabalhador florestal sobrecarga física, visto que a CCV era superior a 40% no período da coleta de dados. Quando a carga de trabalho física ultrapassa os limites de tolerâncias do trabalhador, as pausas passam a representar um mecanismo fisiológico de compensação e de prevenção de fadiga crônica.

A atividade foi classificada de moderadamente pesada a pesada, isso pode ser comprovando quando comparamos a FCT com a FCL. A FCL era superior ao limite do trabalhador. Para Vianna (2003), o trabalho pesado requer seis a oito vezes o metabolismo de repouso. Sendo assim, após grandes exigências os músculos encontram-se exauridos, há uma diminuição, das reservas de energia (açúcar e ligações de fósforo) e um aumento de resíduos, entre eles ácidos láctico e ácido carbônico, o que resulta em fadiga.

Nesta condição a atividade não poderia ser executada sem pausas pré-determinadas como tem sido feita até o momento. O sistema de trabalho e pausas deve ser determinado do seguinte modo: a cada 50 minutos de trabalho, o trabalhador florestal deve descansar 50 minutos. É importante que no período de descanso o trabalhador procure locais sem exposição ao sol.

O Quadro 4 mostra a análise da frequência cardíaca dos trabalhadores envolvidos na atividade de roçada pré-corte.

Quadro 4 – Análise da frequência cardíaca dos trabalhadores da atividade de roçada pré-corte.

TRABALHADOR	IDADE	FCR*	FCT	FCL	FCM	CCV (%)	TR
R. L. V.	28	73	129	121	192	47	9
J. S. S.	22	60	120	115	198	43	5

* FCR = frequência cardíaca de repouso (bpm); FCT = frequência cardíaca de trabalho (bpm); FCL = frequência cardíaca limite (bpm); FCM = frequência cardíaca máxima (220 - idade); CCV = carga cardiovascular, em %; TR = tempo de repouso (minutos/hora de trabalho).

4.2.2. Derrubada e Traçamento

De acordo com a análise da frequência cardíaca a atividade de derrubada e traçamento foi classificada de moderadamente pesada à pesada. A atividade pesada exige grande esforço físico do trabalhador, sendo necessário maior demanda energética, o que resulta em um maior esforço do coração e do pulmão. O esforço cardíaco e pulmonar impõem limites ao desempenho sob trabalho pesado, e estas duas funções são utilizadas para avaliar a severidade do trabalho físico (KROEMER e GRANDJEAN, 2005).

A frequência cardíaca de trabalho (134 bpm) confirma o esforço exigido pelo trabalhador durante toda a jornada de trabalho, pois a mesma está superior a frequência cardíaca limite de 120 bpm.

A carga cardiovascular foi superior 40%, o que indica necessidade de pausas durante a execução da tarefa. No período da coleta de dados as pausas realizadas pelos trabalhadores eram de 10 minutos a cada

hora trabalhada. No entanto, essas pausas eram insuficientes para a recuperação do trabalhador. O estudo mostra que a cada hora trabalhada o trabalhador deve ter um período de descanso de 15 minutos, possibilitando assim o mecanismo fisiológico de compensação e prevenção de sobrecarga física.

As pausas podem representar um mecanismo fisiológico de compensação e prevenção da fadiga crônica. Durante a realização das mesmas, os depósitos musculares de glicogênio são suprimidos, o ácido láctico metabolizado e o músculo volta ao estado de repouso (COUTO, 1995).

O Quadro 5 mostra a análise da frequência cardíaca dos trabalhadores envolvidos na atividade de derrubada e traçamento.

Quadro 5 – Análise da frequência cardíaca dos trabalhadores da atividade de derrubada e traçamento.

TRABALHADOR	IDADE	FR	FCT	FCL	FC M	CCV (%)	TR
C.D.A.	33	75	134	120	187	53	15
F.P.	30	74	134	120	190	52	14

* FCR = frequência cardíaca de repouso (bpm); FCT = frequência cardíaca de trabalho (bpm); FCL = frequência cardíaca limite (bpm); FCM = frequência cardíaca máxima (220 - idade); CCV = carga cardiovascular, em %; TR = tempo de repouso (minutos/hora de trabalho).

4.2.3. Desgalhamento

A carga de trabalho foi avaliada na execução da atividade de desgalhamento por dois trabalhadores escolhidos ao acaso. Os dados sobre cargas cardiovasculares e tempos de repouso da atividade são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Análise da frequência cardíaca dos trabalhadores da atividade de desgalhamento.

TRABALHADOR	IDADE	FCR*	FCT	FCL	FCM	CCV (%)	TR
O. P. C.	36	92	122	121	164	42	2
S.A. S.	51	63	107	97	149	51	13

* FCR = frequência cardíaca de repouso (bpm); FCT = frequência cardíaca de trabalho (bpm); FCL = frequência cardíaca limite (bpm); FCM = frequência cardíaca máxima (220

- idade); CCV = carga cardiovascular, em %;TR = tempo de repouso (minutos/hora de trabalho).

A carga cardiovascular encontrada foi superior ao limite recomendado de 40%. Quanto maior for à carga de trabalho, mais pesada fisicamente a atividade se torna, a frequência cardíaca vai aumentado até que o trabalho precisa ser encerrado devido a exaustão do trabalhador. Nesta situação, as pausas se tornam mecanismo importantes de regulação (RIO e PIRES, 2001).

As análises mostraram que há a necessidade do uso de pausas para a atividade, principalmente para os meses mais quentes do ano, onde o dispêndio energético é maior em virtude do calor a que os trabalhadores ficam expostos.

De acordo com a classificação da NR 15, a atividade foi considerada como moderadamente pesada. Isto denota que a atividade necessita de inclusão de pausas na jornada de trabalho, sendo esta pausa de um valor mínimo de 10 minutos de descanso para cada 50 minutos de trabalho. Esta pausa é importantíssima a fim de que os trabalhadores não sejam exigidos acima do sua capacidade aeróbica e possam se recuperar do esforço realizado durante a execução da atividade.

5. CONCLUSÃO

A análise de repetitividade mostrou que fatores como peso de equipamentos, posturas e número de movimentações realizadas pelo trabalhadores expunham os trabalhadores à riscos ergonômicos que necessitam de adoção de pausas regulares para a mitigação de seus possíveis impactos à saúde do trabalhador.

Sobre a carga física do trabalho, em todas as atividades havia sobrecarga sobre as condições fisiológicas dos trabalhadores. Nestas condições, caso não haja mecanismos compensatórios adequados, os trabalhadores podem ser levados à fadiga precoce, o que conseqüentemente poderia potencializar o risco de acidentes, uma vez que estes podem sentir fraquezas ou tonturas, devido à excessiva exigência física.

Sendo assim, de acordo com as análises realizadas, pode-se concluir que todas as atividades estudadas necessitavam de adoção de pausas para compensação de exigências ergonômicas intrínsecas as atividades.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J. I.; PINHO, D. L. M. Teoria e prática ergonômica: seus limites e possibilidades. **Revista Escola, Saúde e trabalho: estudos psicológicos**.

1999. Disponível em: <<http://www.luzimarteixeira.com.br/wpcontent/uploads/2009/09/teoria-pratica.pdf>>. Acesso em: 21 Mar. 2012.

AZEVEDO, B. M.; CRUZ, R. M. O processo de diagnóstico e de intervenção do psicólogo do trabalho. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, v. 9, n. 2, 2006. Disponível em:<<http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/cpst/v9n2/v9n2a07.pdf>>. Acesso em: 25 Mar. 2012.

CHAFFIN, D. B.; ANDERSSON, G.B.J. **Occupational biomechanics**. New York: John Wiley & Sons, 1990.

COUTO, H. A.; NICOLETTI, S. J.; LECH, O. **Gerenciando a LER e os DORT, nos tempos atuais**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2007. 492p.

COUTO, H. A. **Índice TOR-TOM – Indicador Ergonômico da Eficácia de Pausas e Outros Mecanismos de Regulação**. Belo Horizonte. Ergo Editora, 2006. 335p.

COUTO, H. A. **Como implantar ergonomia na empresa: a prática dos comitês de ergonomia**. Belo Horizonte; Ergo Editora, 2002. 336p.

COUTO, H. A. **Novas perspectivas na abordagem preventiva das LER/DORT: o fenômeno LER/DORT no Brasil**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2000, 480p.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995.

FALCÃO, F. S. **Métodos de avaliação biomecânica aplicados a postos de trabalho no pólo industrial de Manaus (AM): uma contribuição para o design ergonômico**. 2007. 244f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista de Mesquita Filho, Programa de Pós-Graduação em

Desenho Industrial, Bauru. Disponível em:<<http://www.faac.unesp.br/posgraduacao/design/dissertacoes/pdf/franciane.pdf>>. Acesso em: 27 Mar. 2012.

FERREIRA, M. S.; RIGHI, C. A. R. Análise ergonômica do trabalho, 2009. Disponível em: < <http://www.ergonomianotrabalho.com.br/analise-ergonomica>>. Acesso em: 23 Mar. 2012.

FIALHO, F.; SANTOS, N. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. Curitiba: Editora Genesis, 1995. 290p.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC). **FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship Supplemented by Explanatory Notes and Rationales**. Disponível em: www.fsc.org/download/explanatory-notes.413.htm. Último acesso em: 27/02/2012.

FUNDACENTRO – Norma de Higiene Ocupacional NHO 06. **Procedimento Técnico. Ministério do Trabalho e Emprego**.

FRUTUOSO, J. T.; CRUZ, R. M. Mensuração da carga de trabalho e sua relação com a saúde do trabalhador. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, v. 3, n. 1, 2005. Disponível em: <http://www.ergocentervix.com.br/site/artigos/artigos_2/mensuracao_da_carga_de_trabalho.pdf>. Acesso em: 27 Mar. 2012.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produto**. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 2 ed., 2005. 614p.

HALL, Susan J. **Biomecânica Básica**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 2000.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2005. 327p.

KISNER, Carolyn; COLBY Lynn Allen. **Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Editora Manole Ltda, 1998.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (2006). Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde do Trabalhador. Lesões por esforços repetitivos (LER) Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) Dor relacionada ao trabalho. Protocolos de atenção integral à saúde do trabalhador de complexidade diferenciada; elaboração Maria Maeno.[et al]. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 49p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde do Trabalhador. **Diagnóstico, tratamento, reabilitação, prevenção e fisiopatologia das LER/DORT.** Elaboração: Maria Maeno [et al]. – Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 64p.

Occupational Health Safety Assessment Series (OHSAS). **OCCUPATIONAL HEALTH POLICIES AND PROCEDURES MANUAL.** Disponível em: http://www.ohsas.org/OH_Policies_Procedures_CGCoPE_v5. Último acesso em 01/03/2012.

PRANKE, G. I.; TEIXEIRA, C. S.; MOTA, C. B. Contribuições biomecânicas ao público da terceira idade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.9, n.2, 2006. Disponível em: <http://www.unati.uerj.br/tse/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809->. Acesso em: 27 Mar. 2012.

PEREIRA, E. R. **Fundamentos de ergonomia e fisioterapia do trabalho.** Rio de Janeiro: Editora Taba Cultural, 2001. 144p.

REGIS, FILHO, G. I.; MICHELS, G. SELL, I. Lesões por esforços repetitivos/distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho de cirurgiões-dentistas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415790X2006000300009&script=sci_arttext>. Acesso em: 21 Mar. 2012.

RIO, R. P; PIRES, L. **Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica.** 3 ed. São Paulo: Editora LTr, 2001.

SAAD, V. L. **Análise ergonômica do trabalho do pedreiro: o assentamento de tijolos.** 2008. 129f. Dissertação (Mestrado) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Paraná. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/89/Dissertacao.pdf>>. Acesso em: 27 Mar. 2012

SILVA, E. P. Avaliação de fatores ergonômicos em operações de extração florestal em terrenos montanhosos na região de Guanhães, MG. 2007. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Viçosa, MG.

SERRANHEIRA, F. M. S. **Lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho: que métodos de avaliação?** 2007. 290f. Tese (Doutorado) Universidade Nova de Lisboa, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Lisboa. Disponível em: <http://www.ergonomica560.pt/fotos/editor2/Florentino_Serranheira__Tese_Doutoramento_tal_2007.pdf>. Acesso em: 21 Mar. 2012.

VIANNA, Jeferson Macedo. **Fisiologia do exercício: mensuração das capacidades energéticas**, 2003. Disponível em: <http://www.saudeemmovimento.com.br/conteudos/conteudo_exibe1.asp?cod_noticia=543>. Acesso em: 15 Mai. 2009.

WISNER, Alain. **Por Dentro do Trabalho: ergonomia: métodos e técnica**. São Paulo : FTD/Oboré, 1987.

CAPÍTULO II

ESTUDOS DE TEMPOS E MOVIMENTOS APLICADOS ÀS ATIVIDADES DE COLHEITA FLORESTAL

1. INTRODUÇÃO

O estudo de tempos e movimentos tem por objetivo identificar os elementos componentes na jornada do trabalhador, a proporção de ocupação deste em cada uma das etapas do processo produtivo, onde objetiva-se sempre a melhoria de métodos e posterior fixação do tempo padrão. Esta etapa é parte preliminar da organização e medida do trabalho que visa obter todos os elementos das operações além de identificar áreas onde o trabalho possa ser racionalizado.

A análise do trabalho e do estudo dos tempos e movimentos (*motion-time study*) é o instrumento básico para se racionalizar o trabalho. Assim este é executado de forma melhor e mais econômica por meio da análise, isto é, da divisão e subdivisão de todos os movimentos necessários à execução de cada operação de uma atividade, quantificando o tempo gasto em cada um destes movimentos. Taylor o mentor desta idéia, viu a oportunidade de decompor cada atividade em uma série ordenada de movimentos simples, já os inúteis eram eliminados, e quanto aos movimentos úteis simplificados. A essa análise do trabalho seguia-se o estudo dos tempos e movimentos, ou seja, a determinação do tempo médio para a realização de uma tarefa (CHIAVENATO, 2003).

Outro fator muito importante determinado pelo estudo de tempos e movimentos é a chamada capacidade produtiva, que corresponde a quantidade máxima de produtos ou serviços que podem ser produzidos em uma unidade de produção, em um determinado espaço de tempo.

Segundo Slack (2002), o estudo do trabalho é um termo genérico para as técnicas, particularmente estudo de método e medição do trabalho, que são utilizadas no exame do trabalho humano em todo seu contexto, e que leva sistematicamente à investigação de todos os fatores que afetam a eficiência e a economia de situações, sendo analisado para obter melhorias.

Esta etapa do trabalho buscou conhecer todos os tempos e ocupações gastos em cada uma das atividades da colheita florestal estudadas, de forma a entender a distribuição destes na jornada de

trabalho, identificando os tempos intrínsecos a composição da atividade, levantando as informações necessárias para emprego na adequação ergonômica da organização do trabalho.

1.1. Objetivo

Este capítulo teve como objetivo principal avaliar a distribuição do tempo e ocupação dos trabalhadores nas atividades de colheita florestal, subsidiando as informações para verificar o atendimento aos tempos de repouso necessários para cada atividade e conseqüentemente sua conformidade ergonômica ante aos parâmetros analisados no estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Finalidade dos Estudos de Tempos e Movimentos

O estudo de tempos iniciou com o engenheiro americano Frederick Winslow Taylor, em 1881, através da administração científica do trabalho. Já o estudo dos movimentos foi proposto pelo casal Gilbreth em 1985. No início do século XX esses métodos passaram a ser utilizados conjugalmente como um mecanismo para determinação de ocupação no trabalho (IIDA, 2005).

O estudo de tempo tem como objetivo a padronização dos métodos de trabalho e análise do tempo destinado à sua execução. Já o estudo do movimento, visa determinar o melhor método para execução de um trabalho, mediante a análise dos movimentos feitos pelo trabalhador durante a operação; procurando eliminar todos os movimentos que não contribuem para o desenvolvimento e progresso do trabalho (NOVASKI e SUGAI, 2002).

O estudo de tempos e movimentos busca encontrar os métodos mais fáceis e menos fatigantes para execução do trabalho, através de análise da postura, técnica de entrevistas, observações in loco, análise do processo produtivo, cronometragens, gráficos homem-máquina, entre outros. De um modo geral o estudo de tempo é usado para determinação de tempos padrões e o estudo de movimento é empregado na melhoria dos métodos de trabalho (BARNES, 2001). O estudo de tempo e movimento constitui o método mais utilizado para medição do trabalho.

O mesmo autor citado acima conceitua estudo de tempos e movimentos como estudo sistemático dos sistemas de trabalho com os seguintes objetivos: desenvolver o sistema e o método preferido, ou seja, de menor custo; padronizar este método e sistema; determinar o tempo necessário gasto por uma pessoa qualificada e treinada trabalhando num ritmo normal para executar uma tarefa ou operação específica e orientar o treinamento do trabalhador no método preferido.

De acordo com Faria (1984), um método eficiente para realização do estudo de movimentos é o uso de câmeras filmadoras, pois estas permitem o registro de sequência dos movimentos integrantes da tarefa.

Este método é indispensável quando a observação visual não é capaz de distinguir com exatidão todos os movimentos básicos de uma operação realizados com muita rapidez. Com relação ao tempo padrão das atividades a melhor técnica de coleta de dados é a cronometragem direta (TUJI JUNIOR *et al.*;2002).

Através dos estudos dos movimentos é possível conceber e realizar métodos de trabalho mais fáceis, cômodos, seguros, e eficazes. Já o estudo de tempo permite a redução de tempos não produtivos e a adequação do ritmo de trabalho de acordo com as limitações humanas. O objetivo então é a melhoria do desempenho individual e coletivo, conseqüentemente da produtividade (REZENDE e GAIZINSKI, 2007).

Para Ferreira (2002) *apud* Ferreira (2011) os principais parâmetros do estudo de tempos e movimentos é saber se as metas estabelecidas anteriormente estão sendo atingidas, em seguida assegurar a produção dos resultados esperados individualmente e promover o desenvolvimento das habilidades necessárias.

Enfim, o objetivo básico do estudo de tempos e movimentos é determinar o tempo necessário para a realização de uma atividade definida, estabelecida por método racional e executada em cadência normal por uma pessoa qualificada e habituada a determinada técnica (BARNES, 2001).

De acordo com Tuji Junior *et al.* (2002) o estudo de tempos e movimentos é uma das melhores ferramentas para determinar a eficiência no trabalho através da determinação de padrões para os programas de produção e redução de custos. Ele auxilia no trabalho operacional e sistemas administrativos, visando atingir os objetivos da organização resultando em aumento de rendimento operacional e induzindo maior satisfação ao trabalhador; podendo ainda ser utilizado no equacionamento do processo geral de solução de problemas (BARNES, 2001).

2.2. Estudos de Tempos e Movimentos Aplicados a Ergonomia

As técnicas para melhorias na produtividade com bases em estudos de tempos e movimentos ainda são bastante utilizadas, no

entanto, elas precisaram ser adequadas aos princípios ergonômicos e levar em consideração a participação ativa do trabalhador. Com isso, além do ganho pela contribuição do trabalhador, haverá maior receptividade nas mudanças, pelo fato do trabalhador estar participando (AFFONSO, *et al.*; 2005).

Os estudos de Tuji Junior *et al.*(2002) também ressaltam a intervenção do trabalhador no estudo de tempos e movimentos, uma vez que este indivíduo é o mais atingido pelas mudanças no trabalho, visto que, a equipe de métodos realiza um trabalho no qual nenhum integrante usufruirá.

Por meio dos estudos de tempos e movimentos é possível realizar uma reorganização ergonômica do trabalho, promovendo condições mais seguras no ambiente de trabalho, melhorando a adaptação da atividade ao trabalhador que a realiza, conseqüentemente ofertando um trabalho com maior conforto, bem-estar, saúde e produtividade (COUTO, 2000).

A ergonomia apoia os métodos de administração da produção. Através de seus princípios ela é capaz de reduzir e/ou eliminar os problemas do ambiente de trabalho, principalmente os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). Dentro da ergonomia o estudo de tempos e movimentos baseia-se na anatomia e fisiologia humana, uma vez que a fadiga provoca perda da produtividade e tempo, aumento da rotatividade de pessoal, doenças e acidentes e diminuição da capacidade e esforço. Como se pode perceber a questão da saúde no trabalho não estar relacionada somente com o bem-estar humano. Há uma ligação forte com os fatores econômicos que não pode ser ignorada, uma vez que impacta os resultados do trabalho (SILVA e BARBOSA, 2005).

De acordo com os autores citadas acima, a ergonomia por meio do estudo de tempos e movimentos pode ajudar a administrar melhor o sistema de produção, implantando padrões de produção com bases científicas, o que resulta em formas mais racionais de realizar o trabalho. Tudo isso, a partir de seu objetivo principal que é a adaptação do trabalho as características psicofisiológicas dos trabalhadores.

A análise minuciosa do comportamento dos homens em situações de trabalho permite não só a administração do sistema de trabalho, mas a identificação e eliminação das causas imediatas de acidentes e doenças e de sobrecarga de trabalho que gera situações penosas. É necessário conciliar a eficiência da produção com a saúde e conforto dos trabalhadores, isto é, saúde e produção devem ser compatíveis. Sendo a ergonomia uma excelente ferramenta para alcançar este objetivo (RIGOTTO, 2010).

O estudo de tempos e movimentos pode criar condições para que os trabalhadores desenvolvam suas atividades sem ficarem expostos as sobrecargas ocupacionais. Indiscutivelmente o fator tempo é de suma importância e sempre foi analisado no estudo de trabalho visando geralmente um melhor rendimento através de modificações ou melhoramento dos processos. No entanto, os princípios ergonômicos são vitais e indispensáveis para assegurar maior rendimento e melhor aproveitamento e qualidade das operações, garantindo assim a saúde do trabalhador (RIGOTTO, 2010).

Através do conhecimento dos fatores ergonômicos e ambientais das atividades, é possível fazer o dimensionamento e a organização realmente adequada do trabalho, de forma a aumentar a eficiência na produção sem colocar em risco a saúde, segurança ou qualidade de vida dos trabalhadores, conseqüentemente impedindo que no futuro os mesmos venham a sofrer problemas de saúde ou doenças ocupacionais, podendo conservar sua saúde por muito tempo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Descrição das atividades analisadas

As atividades analisadas no estudo de tempos e movimentos foram: roçada pré-corte, desgalhamento e derrubada e traçamento. Os tópicos seguintes apresentam descrição de cada uma das atividades:

3.1.1. Roçada pré-corte

A roçada pré-corte é uma atividade de remoção do sub-bosque com objetivo de melhorar as condições de segurança, qualidade e produtividade da colheita florestal, principalmente para a atividade posterior a esta, que é a derrubada e traçamento. A atividade era realizada manualmente com o uso de uma foice roçadeira, cuja lâmina apresentava aproximadamente 28,0 cm e peso aproximado de 0,550 Kg, sendo a ferramenta com o cabo apresentava comprimento variando entre 165 a 170 cm e peso variando entre 1,4 à 1,5 Kg.

Os trabalhadores florestais seguiam deslocando-se nas entrelinhas do plantio horizontalmente, executando a atividade de roçada junto a base das árvores.

Durante a roçada os trabalhadores realizavam pausas para afiar a foice e em certos casos aproveitam este momento para realizar necessidades fisiológicas. O ciclo da atividade de roçada pré-corte esta ilustrado na Figura 1.

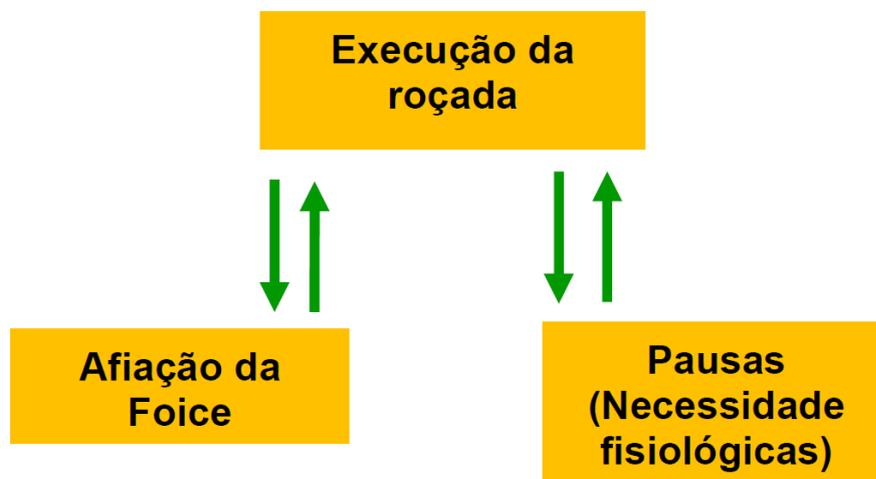


Figura 1: Ciclo operacional da atividade de roçada pré-corte.

3.1.2. Derrubada e traçamento

A atividade de derrubada e traçamento estudada era realizada com uma motosserra da marca Husqvarna, modelo 359, sabre de 13". A operação iniciava-se com o operador realizando os ajustes necessários na máquina (abastecimento, lubrificação, esticamento da corrente, entre outros) e a colocação dos equipamentos de proteção individual (EPI's). Em seguida o trabalhador escolhia uma linha para iniciar a derrubada. Devido ao fato dos plantios de eucalipto apresentarem grande homogeneidade dos indivíduos arbóreos, o operador de motosserra conseguia direcionar, sem grandes dificuldades, praticamente todas as árvores para um mesmo sentido de queda.

Para a operação de derrubada propriamente dita, em cada árvore o trabalhador realizava a abertura da boca de corte ou entalhe de corte (dependendo do diâmetro da árvore a ser abatida) na face do tronco direcionada para o sentido de queda desejado, realizando posteriormente o corte final na face oposta da árvore, assim sucessivamente por toda a linha de derrubada selecionada.

Ao finalizar a linha de derrubada, o operador reiniciava o ciclo de derrubada em distância de pelo menos duas linhas da linha original, permitindo que o desgalhador pudesse realizar o desgalhamento e destopamento das árvores. Ao finalizar a segunda linha de derrubada, o trabalhador retornava a primeira linha para então realizar o traçamento das toras, agora já desgalhadas.

O traçamento consistia basicamente no seccionamento das toras em tamanhos já pré-determinados, que eram posteriormente baldeados e transportados até o seu destino final.

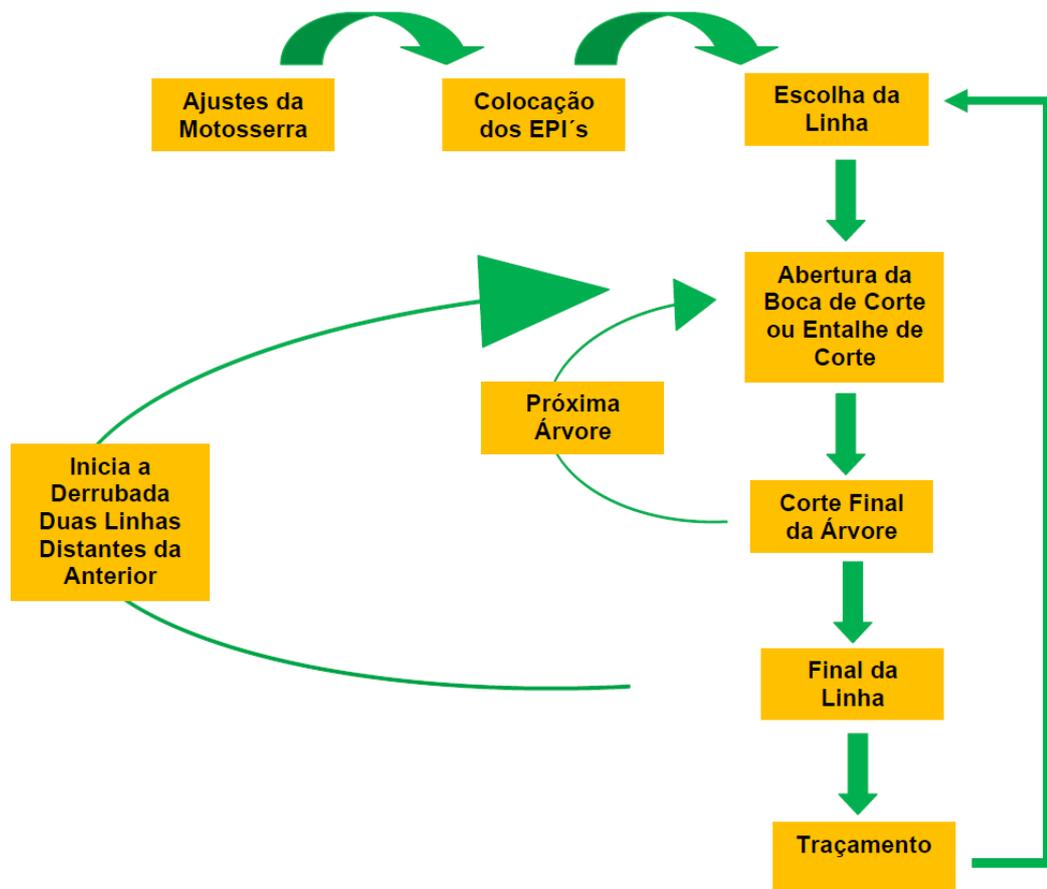


Figura2: Ciclo operacional da atividade de derrubada e traçamento.

3.1.3. Desgalhamento com motopoda

A atividade de desgalhamento semimecanizado era realizada com a motopoda Stihl HT 75, de comprimento de sabre de 30 cm e comprimento total do equipamento (motor + vara telescópica + conjunto de corte) de aproximadamente 280 cm. A rotina laboral começava com o trabalhador realizando os ajustes necessários no equipamento (lubrificação, ajuste distância da alça, abastecimento, entre outros). Em seguida o trabalhador iniciava o desgalhamento em uma linha recém derrubada pelo motosserrista. O trabalhador seguia na linha realizando o corte dos galhos da árvore abatida, sendo estes cortes feitos o mais rente possível ao tronco da árvore, desde a base até o topo, onde, ao chegar neste, realizava também o destopamento da árvore. A escolha do ponto de destopa se dava a partir de uma bitola de aproximadamente 5 cm de diâmetro, aferida empiricamente, por reconhecimento visual do trabalhador.

O trabalhador seguia sucessivamente até o final da linha, onde, neste ponto, passava para a linha mais próxima recém abatida que normalmente era sinalizada pelo operador de motosserra. A Figura 3 ilustra as etapas do ciclo de trabalho da atividade de desgalhamento.

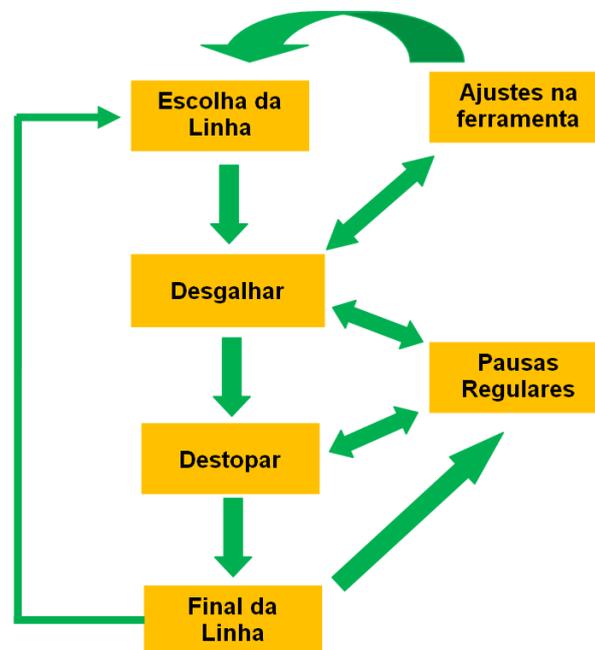


Figura 3: Ciclo operacional da atividade de desgalhamento.

3.2. Coleta de Dados

3.2.1. Estudos de Tempos e Movimentos

As coletas de dados foram realizadas no período de janeiro à março do ano de 2012, sendo que em todas as coletas adotou-se como critério de seleção de amostragem trabalhadores que possuíssem no mínimo 1 ano de experiência na atividade. Caso houvesse mais de um trabalhador que atendesse este requisito, um sorteio era realizado para definição do trabalhador a ser acompanhado.

Segundo Maynard (1977), em estudos de tempos é fundamental que se adote uma planilha para homogeneizar os dados e informações relevantes do processo, permitindo uma análise objetiva, como menor o erro amostral possível. Foram realizadas observações da organização do trabalho nas atividades, optou-se por uma planilha padrão (Anexo I), desenvolvida especificamente para o estudo, visando homogeneizar e otimizar a coleta de dados do estudo de tempos e movimentos, sendo

todas as sub-atividades que compunham as atividades, foram igualmente padronizadas.

O levantamento dos tempos foi feito com uso de um cronômetro digital, para o acompanhamento do tempo utilizado com cada uma das etapas que compõem as atividades. Todas as coletas de tempo acompanharam a jornada de trabalho na íntegra, ou seja, desde o momento de chegada da equipe ao campo até efetivamente o momento de partida do transporte com a equipe de trabalho.

Nas atividades de desgalhamento e derrubada e traçamento, o rendimento operacional é dependente de vários fatores, sendo que dentre os fatores de sítio, a produtividade do local de trabalho (volume/ha) é o principal destes, pois quanto maior o volume de madeira em cada árvore, maior será o rendimento (em volume) por árvore abatida ou processada. Partindo dessa premissa, as coletas dessas atividades foram estratificadas em três classes de produtividade (CP): **CP1** – de 225 até 275 m³/ha; **CP2** – de 276 até 325 m³/ha e **CP3** – maiores que 325 m³/ha.

Para a atividade de roçada pré-corte, adotou-se o sistema utilizado pela empresa florestal para classificação de áreas quanto ao rendimento operacional da atividade. Este sistema era formado por características de grau de infestação da vegetação no sub-bosque (VSB), variando de 1 a 3 e presença de resíduos lenhosos (PRL), também variando de 1 a 3. Da somatória destas duas variáveis (VSB+PRL), classificou-se os estratos em 3 níveis de estratificação: **Estrato Leve (EL)**: pouca presença de resíduos e vegetação (VSB+PRL= 2); **Estrato Médio (EM)**: moderada presença de resíduos e vegetação (VSB+PRL= 3 ou 4) e **Estrato Pesado (EP)**: Intensa presença de resíduos e vegetação (VSB+PRL= 5 ou 6).

As coletas aconteceram em todas as classes listadas acima, havendo um mínimo de 3 coletas para cada atividade, sempre escolhendo-se os trabalhadores ao acaso, utilizando como único critério de elegibilidade ter pelo menos 1 ano de experiência no desempenho daquela atividade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o estudo de tempos e movimentos das atividades, foram realizadas 48 coletas, distribuídas entre os estratos pré-determinados. Entretanto, devido a desvios na operação, como ocorrência de problemas nos equipamentos e outros que geraram perda de tempo superior a 10% do tempo total da jornada de trabalho, descartou-se a amostra, pois esta anormalidade descaracterizava a representatividade da amostra como dia típico de trabalho. A relação de amostras por atividade e estratos é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7: Distribuição do número de coletas por atividade e classe.

ATIVIDADE	ESTRATO					
	EL	EM	EP	CP1	CP2	CP3
ROÇADA PRÉ-CORTE	5	5	5	-	-	-
DERRUBADA E TRAÇAMENTO	-	-	-	6	5	7
DESGALHAMENTO	-	-	-	5	5	5

OBS: EL= Baixa presença de resíduos e vegetação (VSB+PRL= 2); EM= moderada presença de resíduos e vegetação (VSB+PRL= 3 ou 4); EP= Intensa presença de resíduos e vegetação (VSB+PRL= 5 ou 6); CP1= 225-275 m³/ha; CP2= 276-325 m³/ha e CP3= >325 m³/ha.

4.1. Roçada Pré-Corte

Na atividade de roçada pré-corte foram realizadas um total de 15 coletas, sendo 5 coletas no estrato leve (EL), 5 no médio (EM) e 5 no pesado (EP), entretanto, devido a desvios na operação em campo dentro do estrato médio, apenas foram consideradas 4 amostras nas análises para aumentar a homogeneidade dos tempos das amostras.

Entre os resultados, destaca-se que a taxa de ocupação em trabalho efetivo (TE) foi muito próxima em todos os níveis, variando entre 57,34% e 62,64% do tempo de trabalho total, em média, o que demonstra que aproximadamente 40% do tempo total da jornada de trabalho não é preenchida com o trabalho efetivo e, sendo muitas das sub-atividades executadas de baixa exigência ergonômica, estas poderiam configurar como mitigadoras às pausas recomendadas devido as características ergonômicas da atividade.

4.1.1. Estrato Leve (EL)

A maior porcentagem do tempo ocorreu para a roçada, ou trabalho efetivo (TE), que ocupou em média 60,39% do tempo total da jornada dos trabalhadores. A segunda maior porcentagem obtida correspondeu as sub-atividades diretamente ligadas a ergonomia, segurança e saúde ocupacional (GIP), que ocuparam um percentual de 12,81%. Estas sub-atividades atuavam diretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e permitem que os trabalhadores executem as atividades de forma mais segura.

Outras sub-atividades que tiveram porcentagem significativas foram o almoço (ALM - 12,60%), os deslocamentos e trocas de linha (DSL - 7,41%) e a preparação de equipamentos e EPI's (PEE - 4,27%).

Dentre os resultados obtidos, foi possível observar que aproximadamente 14,21% do tempo (DSL+PEE+REM+OUT) era ocupado por sub-atividades intrínsecas a atividade, porém de menor exigência ergonômica em comparação com a atividade de roçada (TE), ou seja, são ocupações de baixa exigência ergonômica (COUTO, 2006), que atuavam indiretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e

poderiam ser subtraídas do tempo que os trabalhadores ficam expostos aos riscos do trabalho.

O Quadro 8 e o Gráfico 1 apresentam as médias dos valores de tempo e a distribuição da ocupação, em porcentagem, dos trabalhadores da roçada pré-corte amostrados no estrato leve.

Quadro 8: Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da roçada pré-corte em campo - EL.

MÉDIA DOS TEMPOS NA ATIVIDADE DE ROÇADA PRÉ-CORTE (EL)	
SUB-ATIVIDADE	Tempo (segundos)
PEE	1201
GIP	3604
DSL	2084
REM	231
ALM	3545
OUT	480
TE	16996
TOTAL	28142

OBS: TE= Trabalho Efetivo; PEE= Preparação de Equipamentos e EPI's; GIP= Ginástica Laboral, DDS e Pausas Ergonômicas Regulares; DSL= Deslocamentos ou Trocas de Linha; REM= Regulagem ou Manutenção; ALM= Almoço; OUT= Outros.

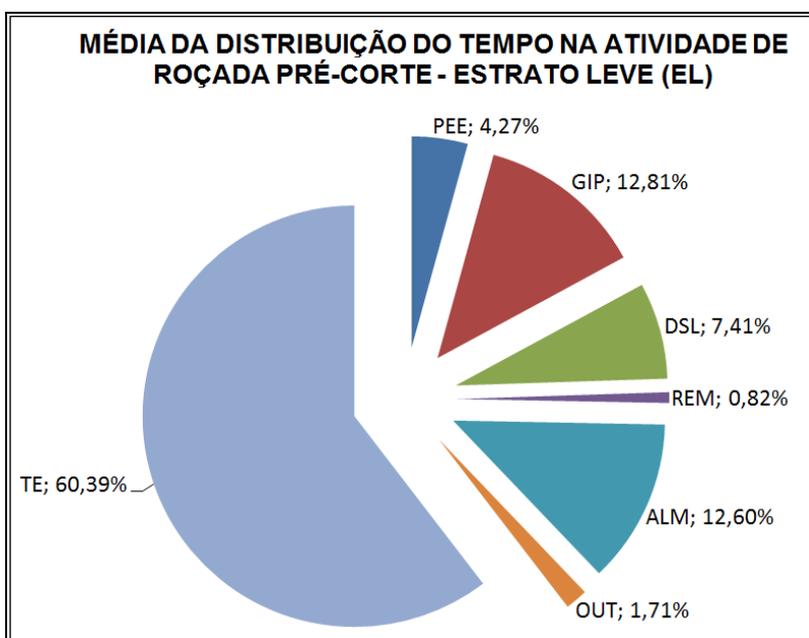


Gráfico 1: Distribuição do Tempo na atividade de roçada pré-corte – EL.

4.1.2. Estrato Médio (EM)

A maior porcentagem do tempo ocorreu para a roçada, ou trabalho efetivo (TE), que ocupou em média 62,64% do tempo total da jornada dos trabalhadores, seguido pelo tempo de almoço (ALM), que ocupou em média 15,53%. A terceira maior porcentagem obtida correspondeu as sub-atividades diretamente ligadas a ergonomia, segurança e saúde ocupacional (GIP), que ocuparam um percentual de 13,11%. Estas sub-atividades atuavam diretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e permitem que os trabalhadores executem as atividades de forma mais segura.

Outras sub-atividades que tiveram porcentagem significativas foram os deslocamentos e trocas de linha (DSL), que representaram 11,56% do tempo total de tempo da jornada de trabalho, em média.

Nota-se que aproximadamente 16,70% do tempo (DSL + PEE + REM + OUT) era ocupado por sub-atividades intrínsecas a atividade, porém de menor exigência ergonômica em comparação com a atividade de roçada (TE), ou seja, são ocupações de baixa exigência ergonômica (COUTO, 2006), que atuavam indiretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e poderiam ser subtraídas do tempo que os trabalhadores ficam expostos aos riscos do trabalho.

O Quadro 9 e o Gráfico 2 apresentam as médias dos valores de tempo e a distribuição da ocupação, em porcentagem, dos trabalhadores da roçada pré-corte amostrados no estrato médio.

Quadro 9: Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da roçada pré-corte em campo - EM.

MÉDIA DOS TEMPOS NA ATIVIDADE DE ROÇADA PRÉ-CORTE (EM)	
SUB-ATIVIDADE	Tempo (segundos)
PEE	371
GIP	3166
DSL	2809
REM	265
ALM	3712
OUT	555
TE	15187
TOTAL	24397

OBS: TE= Trabalho Efetivo; PEE= Preparação de Equipamentos e EPI's;
GIP= Ginástica Laboral, DDS e Pausas Ergonômicas Regulares;

DSL= Deslocamentos ou Trocas de Linha; REM= Regulagem ou Manutenção; ALM= Almoço; OUT= Outros.

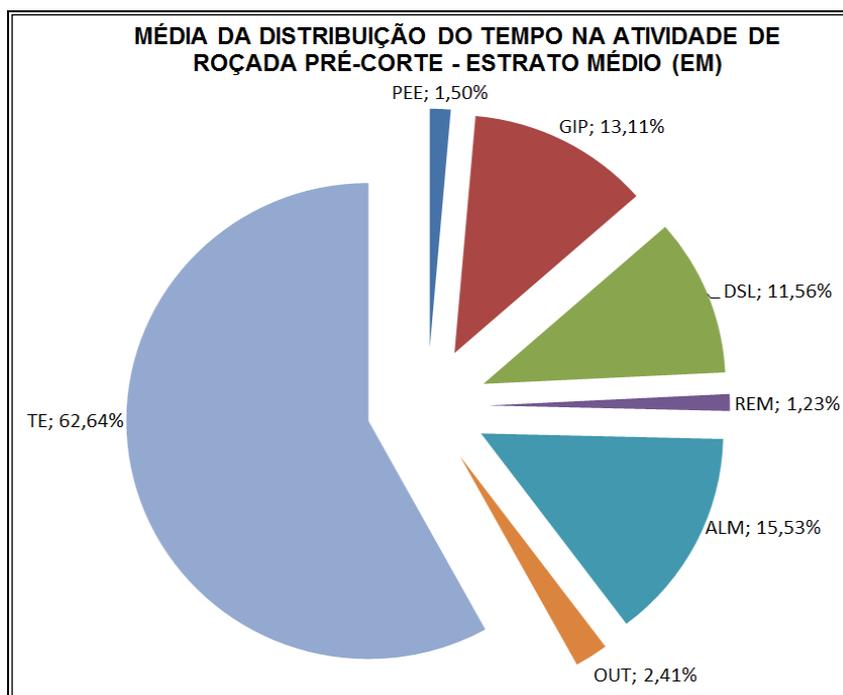


Gráfico 2: Distribuição do Tempo na atividade de roçada pré-corte – EM.

4.1.3. Estrato Pesado (EP)

A maior porcentagem do tempo ocorreu para a roçada, ou trabalho efetivo (TE), que ocupou em média 57,34% do tempo total da jornada dos trabalhadores, seguido pelo tempo de almoço (ALM), que ocupou em média 12,64%. A terceira maior porcentagem obtida correspondeu as sub-atividades diretamente ligadas a ergonomia, segurança e saúde ocupacional (GIP), que ocuparam um percentual de 12,09%. Estas sub-atividades atuavam diretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e permitem que os trabalhadores executem as atividades de forma mais segura.

A outra sub-atividade mais significativa (superior a 5%) foram os deslocamentos e trocas de linha, que representaram 9,44% do total de tempo da jornada de trabalho.

Dentre os resultados obtidos, foi possível observar que 17,93% do tempo total da jornada de trabalho (DSL+PEE+REM+OUT) era ocupado por sub-atividades intrínsecas a atividade, porém de menor exigência ergonômica em comparação com a atividade de roçada (TE), ou seja, são

ocupações de baixa exigência ergonômica (COUTO, 2006), que atuavam indiretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e poderiam ser subtraídas do tempo que os trabalhadores ficam expostos aos riscos do trabalho.

O Quadro 10 e o Gráfico 3 apresentam as médias dos valores de tempo e a distribuição da ocupação, em porcentagem, dos trabalhadores da roçada pré-corte no estrato pesado.

Quadro 10: Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da roçada pré-corte em campo - EP.

MÉDIA DOS TEMPOS NA ATIVIDADE DE ROÇADA PRÉ-CORTE (EP)	
SUB-ATIVIDADE	Tempo (segundos)
PEE	524
GIP	3223
DSL	2598
REM	713
ALM	3381
OUT	1029
TE	15385
TOTAL	26853

OBS: TE= Trabalho Efetivo; PEE= Preparação de Equipamentos e EPI's; GIP= Ginástica Laboral, DDS e Pausas Ergonômicas Regulares; DSL= Deslocamentos ou Trocas de Linha; REM= Regulagem ou Manutenção; ALM= Almoço; OUT= Outros.

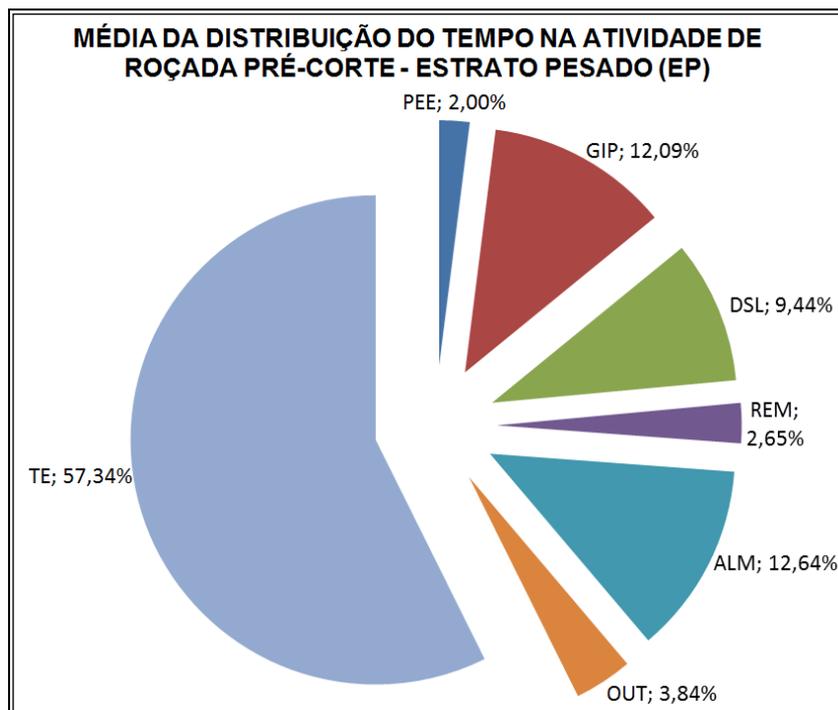


Gráfico 3: Distribuição do tempo na atividade de roçada pré-corte – EP.

Comparando-se os resultados obtidos nos estratos estudados, observou-se que não houve grandes desvios na distribuição dos tempos de trabalho em relação as classes de produção, tanto para os tempos de trabalho efetivos quanto das demais sub-atividades. Isto mostra que o grau de dificuldade analisado, no caso o nível de infestação de vegetação e resíduos lenhosos, não afetou significativamente a porcentagem do tempo de cada sub-atividade que compõe a atividade.

4.2. Derrubada e Traçamento

Na atividade de derrubada e traçamento foram realizadas um total de 18 coletas, sendo 6 coletas na Classe de Produtividade 1 – CP 1, 5 em CP 2 e 7 em CP 3, entretanto, para a primeira e a última classe, apenas foram considerados 5 amostras, em ambos os casos, devido a ocorrências de desvios na operação em campo.

Entre os resultados, destaca-se que a taxa de ocupação em Trabalho Efetivo (TE) foi muito próxima em todos os níveis, variando entre 56,39%, 56,98% e 51,98% do tempo da jornada de trabalho, para as classes CP 1, CP 2 e CP 3, respectivamente. Taxas de ocupação com o trabalho direto ou efetivo superiores a 50% são comuns dentro do quadro de atividades da colheita florestal, (BATISTA, 2008). Segundo Silva (1980), altas taxas de ocupação direta com a atividade principal estão

diretamente correlacionadas com o nível de organização do trabalho e de atividades, o que certamente é desejável quando se pretende estabelecer tempos ou metas padrão.

4.2.1. Derrubada e Traçamento - CP 1 (225 até 275 m³/ha)

A maior porcentagem do tempo total da jornada de trabalho era utilizada com o trabalho efetivo (TE), que ocupou em média 56,39%, seguido do tempo de almoço (ALM), que representou 11,77%.

A terceira maior porcentagem era empregada com atividades diretamente ligadas a ergonomia, segurança e saúde ocupacional (GIP), que ocupou um percentual de 10,94%. Estas sub-atividades atuavam diretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e permitem que os trabalhadores executem as atividades de forma mais segura.

Outras sub-atividades que apresentaram porcentagem significativa foram "outros" (OUT – 5,62%), que corresponderam principalmente a instruções técnicas dos encarregados, seguido pelos deslocamentos e trocas de linha (DSL), que representaram 5,08% do tempo total da jornada de trabalho, em média.

Os resultados permitiram observar que 23,61% do tempo total da jornada de trabalho (PEE+REM+ABS+DSL+FIE+OUT) era ocupado por sub-atividades que eram necessárias a execução da atividade, porém de menor exigência ergonômica em comparação com a atividade de derrubada ou traçamento (TE), ou seja, são ocupações de baixa exigência ergonômica (COUTO, 2006), e que atuavam indiretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e poderiam ser subtraídas do tempo que os trabalhadores ficam expostos aos riscos do trabalho.

O Quadro 11 e o Gráfico 4 apresentam as médias dos valores de tempo e a distribuição da ocupação, em porcentagem, dos trabalhadores da derrubada e traçamento na classe de produção 1.

Quadro 11: Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da derrubada e traçamento-CP1.

MÉDIA DOS TEMPOS NA ATIVIDADE DE DERRUBADA E TRAÇAMENTO (225 - 275 m³/ha)	
SUB-ATIVIDADE	Tempo (segundos)
PEE	515
GIP	3245
REM	1349
ABS	874
DSL	1457
FIE	959
ALM	3423
OUT	1677
TE	16445
TOTAL	29192

OBS: TE= Trabalho Efetivo; PEE= Preparação de Equipamentos e EPI's; GIP= Ginástica Laboral, DDS e Pausas Ergonômicas Regulares; REM= Regulagem ou Manutenção; ABS= Abastecimento Combustível; DSL= Deslocamentos ou Trocas de Linha; FIE= Falta de Insumo ou Equipamento; ALM= Almoço; OUT= Outros.

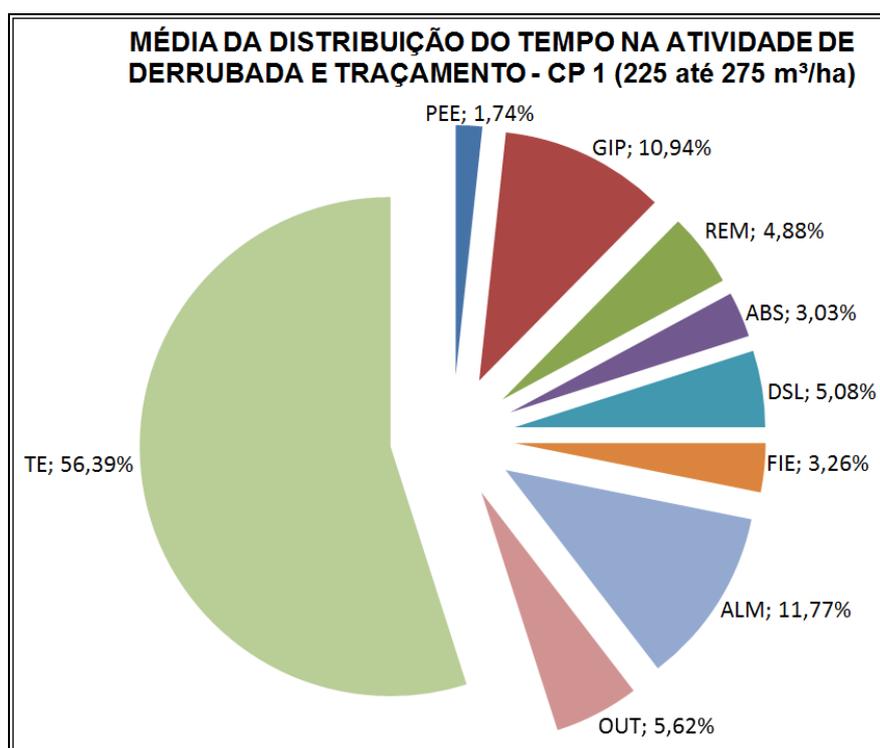


Gráfico 4: Distribuição do tempo na atividade de derrubada e traçamento – CP1.

4.2.2. Derrubada e Traçamento - CP 2 (276 até 325 m³/ha)

A maior porcentagem do tempo total da jornada de trabalho era utilizada com o trabalho efetivo (TE), que ocupou em média 56,39%.

A segunda maior porcentagem era empregada com atividades diretamente ligadas a ergonomia, segurança e saúde ocupacional (GIP), que ocupou um percentual de 14,63%. Estas sub-atividades atuavam diretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e permitem que os trabalhadores executem as atividades de forma mais segura.

Outras sub-atividades que apresentaram porcentagem significativa foram almoço (ALM) com 12,55%, regulagem e manutenção (REM), com 4,95% e deslocamentos e trocas de linha (DSL), que representaram 3,95% do tempo total da jornada, em média.

Os resultados permitiram observar que 15,84% do tempo total da jornada de trabalho (PEE+ABS+REM+DSL+OUT) era ocupado por sub-atividades que eram necessárias a execução da atividade, porém de menor exigência ergonômica em comparação com a atividade de derrubada ou traçamento (TE), ou seja, são ocupações de baixa exigência ergonômica (COUTO, 2006), e que atuavam indiretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e poderiam ser subtraídas do tempo que os trabalhadores ficam expostos aos riscos do trabalho.

O Quadro 12 e o Gráfico 5 apresentam as médias dos valores de tempo e a distribuição da ocupação, em porcentagem, dos trabalhadores da derrubada e traçamento na classe de produção 2.

Quadro 12: Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP2.

MÉDIA DOS TEMPOS NA ATIVIDADE DE DERRUBADA E TRAÇAMENTO (276 - 325 m³/ha)	
SUB-ATIVIDADE	Tempo (segundos)
PEE	652
GIP	4475
ABS	457
REM	1513
DSL	1209
ALM	3841
OUT	1015
TE	17432
TOTAL	30593

OBS: PEE= Preparação de Equipamentos e EPI's; GIP= Ginástica Laboral, DDS e Pausas Ergonômicas Regulares; REM= Regulagem ou Manutenção; ABS= Abastecimento Combustível; DSL=

Deslocamentos ou Trocas de Linha;
TE= Trabalho Efetivo.

ALM= Almoço; OUT= Outros;

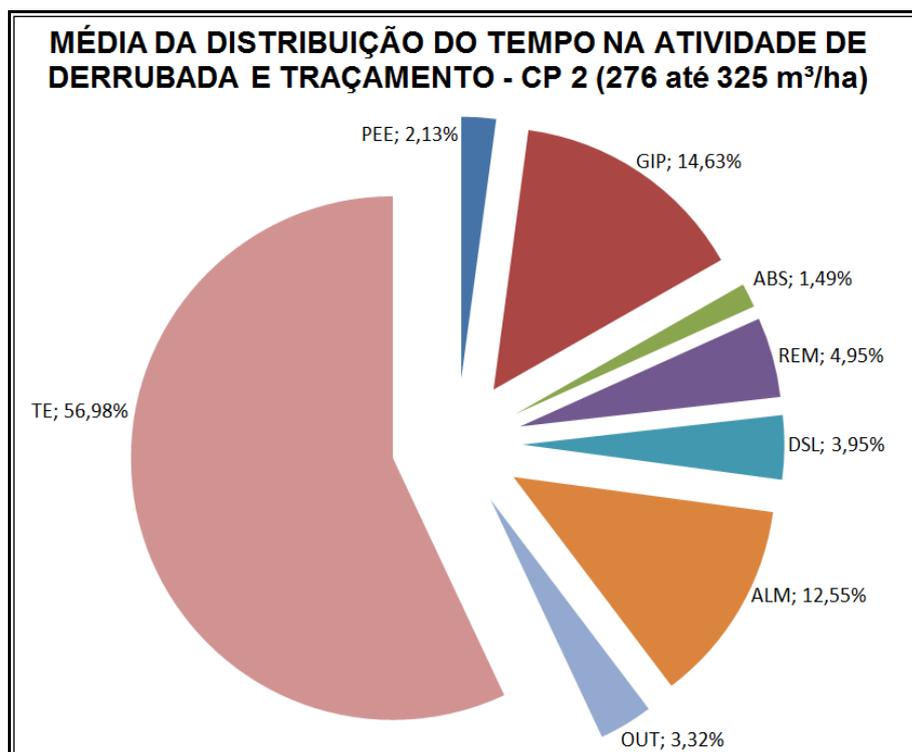


Gráfico 5: Distribuição do tempo na atividade de derrubada e traçamento – CP2.

4.2.3. Derrubada e Traçamento - CP 3 (> 325 m³/ha)

A maior porcentagem do tempo total da jornada de trabalho era utilizada com o trabalho efetivo (TE), que ocupou em média 51,98%, seguida pelas atividades diretamente ligadas a ergonomia, segurança e saúde ocupacional (GIP), que ocupou um percentual de 15,47%. Estas sub-atividades atuavam diretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e permitem que os trabalhadores executem as atividades de forma mais segura.

Outras sub-atividades que apresentaram porcentagem significativa foram almoço (ALM) com 12,55%, e "outros" (DSL), que representou 5,24% do tempo total da jornada, em média.

Os resultados permitiram observar que 20,31% do tempo total da jornada de trabalho (PEE+REM+ABS+DSL+OUT) era ocupado por sub-atividades que eram necessárias a execução da atividade, porém de menor exigência ergonômica em comparação com a atividade de derrubada ou traçamento (TE), ou seja, são ocupações de baixa exigência ergonômica (COUTO, 2006), e que atuavam indiretamente na

mitigação dos fatores ergonômicos críticos e poderiam ser subtraídas do tempo que os trabalhadores ficam expostos aos riscos do trabalho.

O Quadro 13 e o Gráfico 6 apresentam as médias dos valores de tempo e a distribuição da ocupação, em porcentagem, dos trabalhadores da derrubada e traçamento na classe de produção 3.

Quadro 13: Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP3.

MÉDIA DOS TEMPOS NA ATIVIDADE DE DERRUBADA E TRAÇAMENTO (>325 m³/ha)	
SUB-ATIVIDADE	Tempo (segundos)
PEE	1215
GIP	4443
ABS	864
REM	870
DSL	1380
ALM	3515
OUT	1506
TE	14931
TOTAL	28721

OBS: PEE= Preparação de Equipamentos e EPI's; GIP= Ginástica Laboral, DDS e Pausas Ergonômicas Regulares; REM= Regulagem ou Manutenção; ABS= Abastecimento Combustível; DSL= Deslocamentos ou Trocas de Linha; ALM= Almoço; OUT= Outros; TE= Trabalho Efetivo.

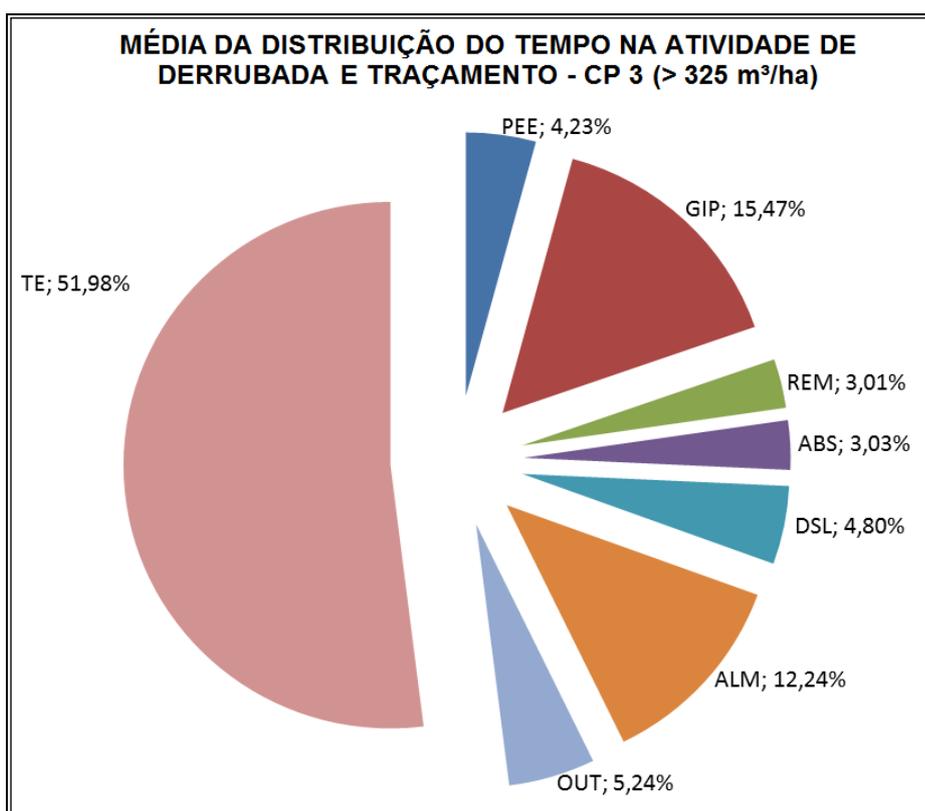


Gráfico 6: Distribuição do tempo na atividade de derrubada e traçamento – CP3.

Comparando-se os resultados obtidos nas classes de produção estudadas, observou-se que não houve grandes desvios na distribuição dos tempos de trabalho efetivo entre as classes CP1 e CP2, sendo que em comparação destas com CP3 houve

um pequeno decréscimo neste valor, o que pode indicar que o aumento de volume individual da árvore, aumenta o rendimento de madeira por cada árvore derrubada, refletindo no total de tempo necessário para se atingir a mesma produção das classes de menor diâmetro. Nas demais sub-atividades também ocorreram pequenos desvios, mas estes não chegaram a distoar significativamente

4.3. Desgalhamento

Na atividade de desgalhamento, foram realizadas um total de 15 coletas, sendo 5 coletas na Classe de Produtividade 1 – CP 1, 5 em CP 2 e 5 em CP 3, entretanto, para esta última classe, apenas foram considerados 4 amostras, devido a ocorrências de desvio na operação em campo.

Entre os resultados, destaca-se que a taxa de ocupação em trabalho efetivo (TE) foi muito próxima em todos os níveis, variando entre 51,75%, 57,96% e 51,87% do tempo de campo, para as classes CP 1, CP 2 e CP 3, respectivamente.

4.3.1. Desgalhamento - CP 1 (225 até 275 m³/ha)

A maior porcentagem do tempo total da jornada de trabalho, ocorreu para o desgalhamento ou trabalho efetivo (TE), que ocupou em média 51,75% do tempo total de campo, seguido pelo tempo utilizado com atividades diretamente ligadas a ergonomia, segurança e saúde ocupacional (GIP), que ocupou um percentual de 12,56%. Estas sub-atividades atuavam diretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e permitem que os trabalhadores executem as atividades de forma mais segura.

Foram significativos também a porcentagem de tempo correspondente ao almoço (ALM – 12,40%), deslocamentos e trocas de linha (DSL – 7,26%) e outros (OUT – 5,59%, sendo que este último correspondeu principalmente a instruções técnicas dos encarregados), do tempo total da jornada, em média.

A análise do conjunto de sub-atividades intrínsecas a execução das atividades (PEE+ABS+REM+DSL+OUT), correspondeu a aproximadamente 23,29% do tempo total da jornada. Considerando que estas são de menor exigência ergonômica em comparação com a

atividade de desgalhamento (TE), ou seja, são ocupações de baixa exigência ergonômica (COUTO, 2006), podendo-se afirmar estas atenuavam os fatores ergonômicos críticos do trabalho efetivo, e portanto podiam ser subtraídas do tempo que os trabalhadores ficam expostos aos riscos do trabalho.

O Quadro 14 e o Gráfico 7 apresentam as médias dos valores de tempo e a distribuição da ocupação, em porcentagem, dos trabalhadores do desgalhamento na classe de produção 1.

Quadro 14: Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores do desgalhamento – CP1.

MÉDIA DOS TEMPOS NA ATIVIDADE DE DESGALHAMENTO (225 – 275 m³/ha)	
SUB-ATIVIDADE	Tempo (segundos)
PEE	1407
GIP	3622
ABS	946
REM	608
DSL	2072
ALM	3535
OUT	1581
TE	14726
TOTAL	28497

OBS: PEE= Preparação de Equipamentos e EPI's; GIP= Ginástica Laboral, DDS e Pausas Ergonômicas Regulares; REM= Regulagem ou Manutenção; ABS= Abastecimento Combustível; DSL= Deslocamentos ou Trocas de Linha; ALM= Almoço; OUT= Outros; TE= Trabalho Efetivo.

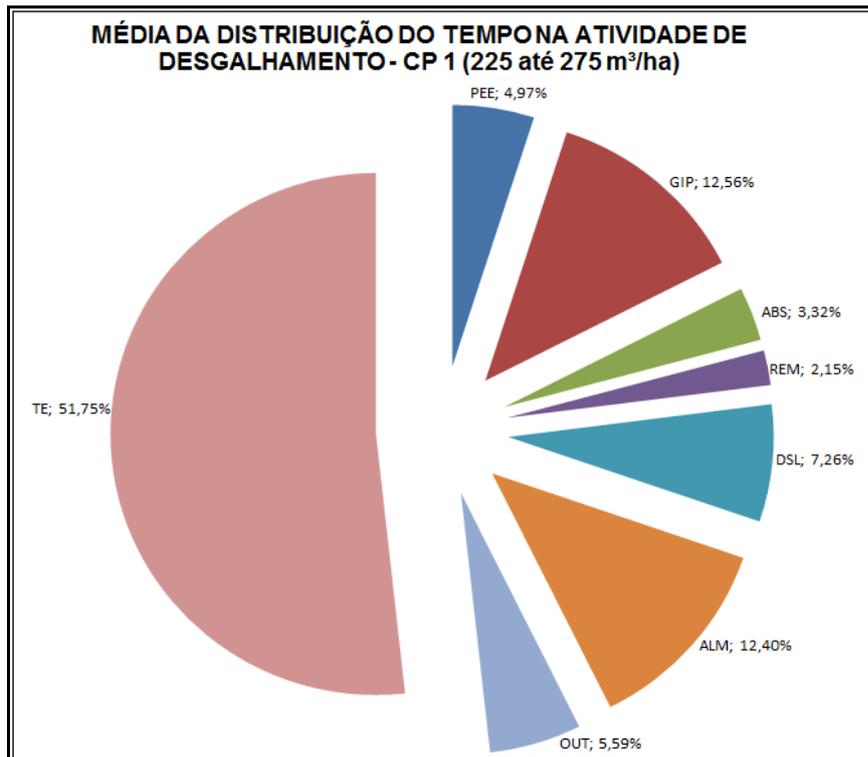


Gráfico 7: Distribuição do tempo na atividade de desgalhamento – CP1.

4.3.2. Desgalhamento - CP 2 (276 até 325 m³/ha)

A maior porcentagem do tempo total da jornada de trabalho, ocorreu para o desgalhamento ou trabalho efetivo (TE), que ocupou em média 57,96% do tempo total de campo, seguido pelo tempo utilizado com atividades diretamente ligadas a ergonomia, segurança e saúde ocupacional (GIP), que ocupou um percentual de 10,66%. Estas sub-atividades atuavam diretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e permitem que os trabalhadores executem as atividades de forma mais segura.

Foram significativos também a porcentagem de tempo correspondente ao almoço (ALM – 10,51%), regulagem e manutenção (REM – 5,52%) e outros (OUT – 5,03%, sendo que este último correspondeu principalmente à diálogos entre os operadores sobre o trabalho), do tempo total da jornada de trabalho, em média.

A análise do conjunto de sub-atividades intrínsecas a execução das atividades (PEE+ABS+REM+DSL+OUT), correspondeu a aproximadamente 20,87% do tempo total da jornada. Considerando que estas são de menor exigência ergonômica em comparação com a

atividade de desganhamento (TE), ou seja, são ocupações de baixa exigência ergonômica (COUTO, 2006), podendo-se afirmar estas atenuavam os fatores ergonômicos críticos do trabalho efetivo, e portanto podiam ser subtraídas do tempo que os trabalhadores ficam expostos aos riscos do trabalho.

O Quadro 15 e o Gráfico 8 apresentam as médias dos valores de tempo e a distribuição da ocupação, em porcentagem, dos trabalhadores do desganhamento na classe de produção 2.

Quadro 15: Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores do desgalhamento – CP2.

MÉDIA DOS TEMPOS NA ATIVIDADE DE DESGALHAMENTO (276 – 325 m³/ha)	
SUB-ATIVIDADE	Tempo (segundos)
PEE	982
GIP	3043
ABS	638
REM	1575
DSL	1325
ALM	3002
OUT	1437
TE	16548
TOTAL	28550

OBS: PEE= Preparação de Equipamentos e EPI's; GIP= Ginástica Laboral, DDS e Pausas Ergonômicas Regulares; REM= Regulagem ou Manutenção; ABS= Abastecimento Combustível; DSL= Deslocamentos ou Trocas de Linha; ALM= Almoço; OUT= Outros; TE= Trabalho Efetivo.

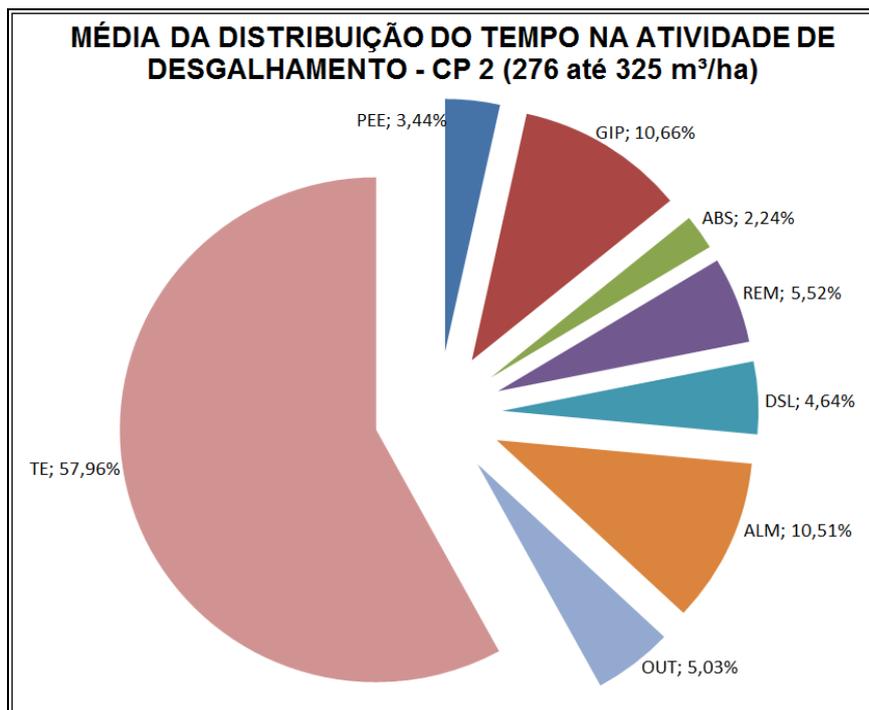


Gráfico 8: Distribuição do tempo na atividade de desgalhamento – CP 2.

4.3.3. Desgalhamento - CP 3 (> 325 m³/ha)

A maior porcentagem do tempo total da jornada de trabalho, ocorreu para o desgalhamento ou trabalho efetivo (TE), que ocupou em média 51,87% do tempo total de campo, seguido pelo tempo utilizado com atividades diretamente ligadas a ergonomia, segurança e saúde ocupacional (GIP), que ocupou um percentual de 13,67%. Estas sub-atividades atuavam diretamente na mitigação dos fatores ergonômicos críticos e permitem que os trabalhadores executem as atividades de forma mais segura.

Foram significativos também a porcentagem de tempo correspondente ao almoço (ALM – 12,87%), regulagem e manutenção (REM – 5,96%) e deslocamentos e trocas de linha (DSL – 7,13%), do tempo total da jornada de trabalho, em média.

A análise do conjunto de sub-atividades intrínsecas a execução das atividades (PEE+ABS+REM+DSL+OUT), correspondeu a aproximadamente 21,60% do tempo total da jornada. Considerando que estas são de menor exigência ergonômica em comparação com a atividade de desgalhamento (TE), ou seja, são ocupações de baixa exigência ergonômica (COUTO, 2006), podendo-se afirmar estas atenuavam os fatores ergonômicos críticos do trabalho efetivo, e portanto podiam ser subtraídas do tempo que os trabalhadores ficam expostos aos riscos do trabalho.

O Quadro 16 e o Gráfico 9 apresentam as médias dos valores de tempo e a distribuição da ocupação, em porcentagem, dos trabalhadores do desgalhamento na classe de produção 3.

Quadro 16: Distribuição do tempo de ocupação dos trabalhadores do desgalhamento – CP3.

MÉDIA DOS TEMPOS NA ATIVIDADE DE DESGALHAMENTO (276 – 325 m³/ha)	
SUB-ATIVIDADE	Tempo (segundos)
PEE	982
GIP	3043
ABS	638
REM	1575
DSL	1325
ALM	3002
OUT	1437
TE	16548
TOTAL	28550

OBS: PEE= Preparação de Equipamentos e EPI's; GIP= Ginástica Laboral, DDS e Pausas Ergonômicas Regulares; REM= Regulagem ou Manutenção; ABS= Abastecimento Combustível; DSL= Deslocamentos ou Trocas de Linha; ALM= Almoço; OUT= Outros; TE= Trabalho Efetivo.

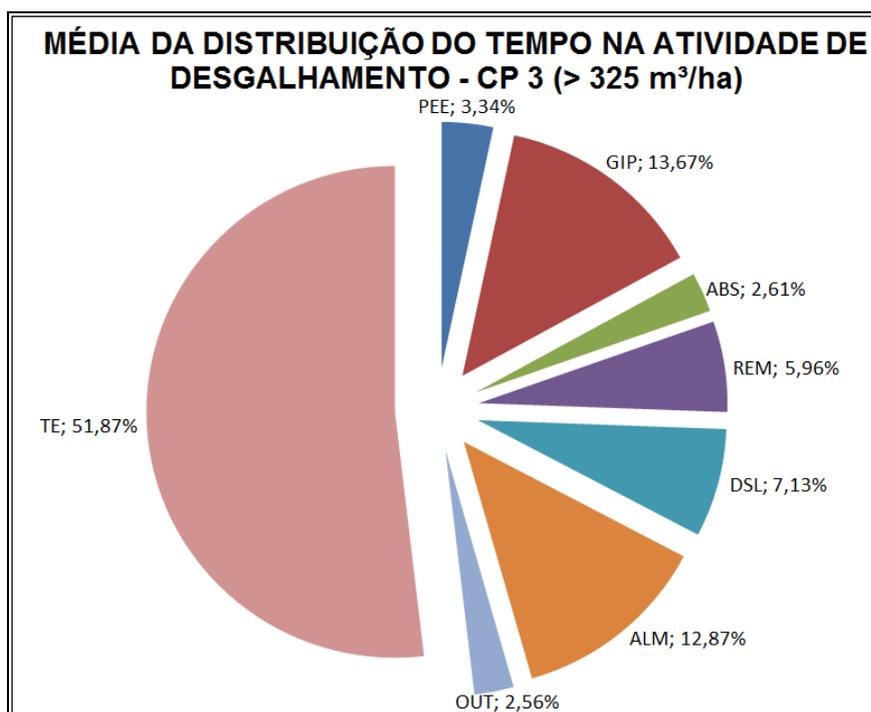


Gráfico 9: Distribuição do tempo na atividade de desgalhamento – CP 3.

Comparando-se os resultados obtidos nas classes de produção estudadas, observou-se que não ocorreram desvios significativos (maiores que 10%) na distribuição dos tempos de trabalho, tanto para os tempos de trabalho efetivos quanto das demais sub-atividades. Isto

mostra que o estrato analisado, no caso a classe de produção (volume/hectare), não afetou significativamente a porcentagem do tempo de cada sub-atividade que compõe a atividade.

5. CONCLUSÃO

Ao término deste capítulo pode-se concluir em todas as atividades o tempo efetivo foi a sub-atividade de maior ocupação na distribuição dos tempos da jornada de trabalho, entretanto, uma porcentagem significativa do tempo ainda era utilizada para outras sub-atividades que faziam parte da composição da atividade, mas apresentavam menor exigência ergonômica do que o trabalho efetivo.

Apesar de ocorrer alguma variação, em todas as atividades levantadas houve um percentual de pelo menos 10% do tempo dedicado a atividades de cunho ergonômico, sendo ainda que em todas as frentes de trabalho observou-se práticas de melhoria ergonômica, como ginásticas laborais no início da jornada, diálogos diários de segurança (DDS) e pausas regulares. Analisando ainda as sub-atividades de baixa exigência ergonômica, que variaram nas atividades entre 14,21 e 23,61%, temos como resultado da soma destas duas classes de ocupação uma porcentagem de tempo da jornada que atende a recomendação de pausas verificada nas análises ergonômicas realizadas.

Sendo assim, podemos afirmar que houve atendimento as recomendações sobre o tempo que o trabalhador pode exercer o trabalho efetivo, o que nos dá subsídio para poder estimar as metas de produção das atividades, como será abordado no próximo capítulo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFFONSO, J. G. A. L. *et al.*; Racionalização do trabalho e ergonomia: estudo no setor de expedição da indústria de autopeças Lunko metalúrgica

Ita. **Revista Análise**, v. 16, n. 2, 2005. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/face/article/view/277/226>>. Acesso em: 21 Mai. 2012.

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos**: Projeto e medida de trabalho. São Paulo: Edgar Blücher, 2001.

BATISTA, H. L. P. Estudo de tempo e rendimento da motosserra considerando fatores ergonômicos numa exploração florestal na Amazônia Central. 2008. f.105. Dissertação (Mestrado) INPA/UFAM. Manaus.

CHIAVENATO, Idalberto, **Introdução à teoria geral da Administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 7. ed. Ver. E. atual. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2003 – 2ª Reimpressão.

COUTO, H. A. **Novas Perspectivas na Abordagem Preventiva das LER/DORT – Fenômeno LER/DORT no Brasil: Natureza, Determinantes e Alternativas das Organizações e dos demais Atores Sociais para Lidar com a Questão**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2000.

COUTO, H. A.. **Índice TOR-TOM – Indicador Ergonômico da Eficácia de Pausas e Outros Mecanismos de Regulação**. Belo Horizonte. Ergo Editora, 2006. 335p.

FARIA, Nivaldo Maranhão. **Organização do trabalho**. São Paulo: Atlas, 1984.

FERREIRA, L. N. Estudo de tempos e movimentos na operação de adubação de plantio na empresa Eucatex S. A., Botucatu, São Paulo. 2011. 38 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produto. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 2 ed., 2005.

MAYNARD, H.B. **Manual de Engenharia de Produção: Padrões de Tempos Elementares pré-determinados.** São Paulo. Ed. Edgard Blücher. 1º Reimpressão. 1977.

NOVASKI, O. ; SUGAI, M. MTM como ferramenta para redução de custos: o taylorismo aplicado com sucesso nas empresas de hoje. **Revista Produção OnLine**, v. 2, n. 2, 2002. Disponível em: < www.producaoonline.inf.br>. Acesso em: 05 Mai. 2012.

REZENDE, P. O.; GAIZINSKI, R. R. Tempo despendido no sistema de assistência de enfermagem após implementação de sistema padronizado de linguagem. **Revista Escola de Enfermagem da USP**, v. 42, n. 1, 2007. Disponível em: <www.ee.usp.br/reeusp/>. Acesso em: 15 Mai. 2012.

RIGOTTO, R.M.; MACIEL, R.H.; BORSOI, I. C. F. Produtividade, pressão e humilhação no trabalho: os trabalhadores e as novas fábricas de calçados no Ceará. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 35, n. 122, 2010.

SILVA, D. A.; BARBOZA, R. J. Ergonomia aplicado ao trabalho. **Revista Científica Eletrônica de Administração**, v. 5, n. 9, 2005. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/adm09/pages/artigos/ADMedic09anovart01.pdf>>. Acesso em: 22 Mai. 2005.

SLACK, Nigel & CHAMBERS, Stuart & JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 2a ed. São Paulo: Atlas. 2002.

TUJI JUNIOR, A. ;*et al.* Realização de estudos de tempos e movimentos numa indústria de colchões. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Curitiba, 2002. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEG EP2002_TR15_1048.pdf>. Acesso em: 15 Mai. 2012.

CAPÍTULO III

AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS METAS DE PRODUÇÃO NAS ATIVIDADES DE COLHEITA FLORESTAL COM BASE NA CARGA CARDIOVASCULAR E REPETITIVIDADE

1. INTRODUÇÃO

O ambiente empresarial tem buscado a competitividade em virtude das profundas mudanças ocorridas na economia mundial, nas relações sociais e políticas, na tecnologia, na organização produtiva e nas relações de trabalho.

No Brasil, essas transformações assumiram expressão maior em consequência de abertura abrupta da economia, aumento da demanda e incentivo por commodities, fazendo com que houvesse aumento de capital investido nesse nicho de mercado e conseqüentemente, destacando maior número contingente de pessoas para trabalhar no setor (GELINSKI, 2009).

Goldratt (2002) afirma ainda que dentro desse contexto, no qual as organizações buscam produtividade e processos de mudança que melhorem seu posicionamento competitivo no mercado, a qualidade de vida no trabalho vem ganhando espaço como valor intrínseco das práticas de competitividade concomitantemente ao bem-estar organizacional.

Este fato pode ser facilmente comprovado pelo aumento da exigência de mercado por produtos que possuam certificações que garantam não apenas a qualidade do produto, mas de todos os processos que envolvem a produção dele, como características ambientais, sociais e de saúde e segurança do trabalho. Neste sentido, a busca por um ambiente de trabalho que ofereça condições de trabalho adequadas já é considerado um fator de sustentabilidade para a maioria das empresas.

Em se tratando do setor florestal, e mais especificamente quanto ao setor de produção, como é a colheita, definir a organização do trabalho, considerando-se metas de produtividade que sejam compatíveis com as aptidões psicofisiológicas dos trabalhadores, pode ser considerado fator fundamental para garantia da qualidade de vida das pessoas que trabalham no empreendimento e a manutenção de sua sustentabilidade.

1.1. Objetivo

Este capítulo teve como objetivo determinar tempos de trabalho e metas de produção que sejam compatíveis com as necessidades de pausas recomendadas pelos fatores ergonômicos estudados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Organização do Trabalho e sua Aplicação na Ergonomia

A organização do trabalho tem sido intensivamente estudada devido ao advento das novas tecnologias e sistemas de produção e principalmente, por serem responsáveis por transtornos à saúde do trabalhador, incluindo os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (SILVA, 2011).

A organização do trabalho pode ser caracterizada pela divisão das funções entre os trabalhadores e as máquinas. Ela prescreve normas e parâmetros que definem quem vai fazer o que, o que vai ser feito, como e quando e com que equipamentos, em que tempos, com que prazos, em que quantidade e com que qualidade. Ela influencia o planejamento, a execução e avaliação, contemplando todas as etapas do processo produtivo (ABRAHÃO e TORRES, 2004).

Para Paraguay (2003) a noção de organização do trabalho diz respeito a como o trabalho é estruturado para ser realizado, seja, essa estruturação mais ou menos planejada, formalizada, explícita e avaliada. Deste modo, todo trabalho tem e revela uma organização, pois apresenta as idéias que nortearam o porquê e como deveria ser feito.

A organização do trabalho visa examinar a natureza do trabalho e as formas de controle da organização, bem como seu efeito sobre os trabalhadores, a partir da diferenciação entre o prescrito e a atividade real, evidenciando a natureza do controle da organização sobre os trabalhadores, as estratégias por eles elaboradas como forma de minimizar as exigências afetivas e cognitivas da atividade; a rotatividade e o absenteísmo como manifestações de mal-estar no trabalho (ABRAHÃO e TORRES, 2004).

Segundo a Norma Regulamentadora 17 o ser humano para executar um trabalho pode proceder de diversas maneiras, dependendo do tempo que dispõe, dos instrumentos que utiliza, das condições ambientais, de sua experiência prévia e como é remunerado, dentre outras variáveis. O importante é que a organização do trabalho seja

adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

Visto que, o trabalho pode ter impactos diferentes em trabalhadores expostos às mesmas condições de trabalho, o que pode ser explicado pelos fatores organizacionais (SILVA, 2011).

Dentro desta abordagem o estudo da organização do trabalho deve ser realizado analisando de maneira sistematizada, os seguintes aspectos: conteúdo, alocação de pessoas, normas de produção, e modos operatórios (PARAGUAY, 2003)

O conteúdo das tarefas designa o modo como o trabalhador percebe as condições de seu trabalho: estimulante, socialmente importante, monótono ou aquém de suas capacidades. É importante definir como este conteúdo é dividido e alocado entre os responsáveis, pela execução, supervisão, avaliação, planejamento e projeto. Ou seja, a alocação de pessoas em relação às tarefas reais: como se calcula e administra o efetivo (pessoas) e sua distribuição (grupos, equipes, turnos em relação ao trabalho (PARAGUAY, 2003).

As normas de produção são todas aquelas escritas ou não, explícitas ou implícitas, que o trabalhador deve seguir para realizar a tarefa. Aqui se inclui desde o horário de trabalho, até a qualidade desejada do produto, passando pela utilização obrigatória do mobiliário e dos equipamentos disponíveis. Essas normas devem ser coerentes entre si, respeitando as características físicas e psíquicas dos trabalhadores (NORMA REGULAMENTADORA 17).

Os modos operatórios estão estreitamente ligados às exigências temporais das atividades durante o trabalho: exigências de ritmo (pessoal e coletivo), de alocação de tempos (incluindo pausas, horários) e de prazos em geral (PARAGUAY, 2003).

É imprescindível que a organização do trabalho permita que cada trabalhador possa exercitar suas habilidades, com sentimento de auto-realização, sem necessidade de controles rígidos sobre cada atividade. Os trabalhadores devem sentir-se respeitados, sem discriminação, tendo um relacionamento amigável com seus colegas e superiores. Na medida do possível a organização do trabalho deve ser feita de modo

participativo, com envolvimento dos próprios trabalhadores, que são os maiores interessados. O envolvimento dos trabalhadores na busca de soluções, só poderá resultar em vantagens, porque não há ninguém que conheça melhor o trabalho do que eles próprios (IIDA, 2005).

É de extrema relevância a conscientização dos gestores e facilitadores das empresas, quanto à adoção de medidas adequadas visando à organização do trabalho (balanço entre a prescrição do trabalho e a condição para a sua execução) e das consequências da não observância desse balanço sobre os trabalhadores, especialmente quando se trabalha próximo ao limite de tolerância humana.

2.2. Pausas no Trabalho

As funções do organismo humano requerem uma alternância rítmica entre desgaste e restituição de energias gastas. Esta alternância é uma condição primordial para todos os processos biológicos. Deste modo, a pausa no trabalho constitui um requisito fisiológico indispensável para a manutenção das capacidades de desempenho físico, mental e psicoemocional (SELL, 2008).

O mesmo autor citado acima afirma que a pausa é essencial em qualquer atividade. Em trabalhos leves que solicitam diversas capacidades e habilidades das pessoas as pausas podem ser pequenas, já nos trabalhos pesados e/ou sob condições climáticas adversas estas devem ser mais frequentes.

Em trabalhos que exigem atividade física pesada, ou em ambientes desfavoráveis como altas temperaturas, as pausas constituem um mecanismo de regulação, podendo retardar ou prevenir a fadiga. Uma vez que, durante a pausa, os depósitos musculares de glicogênio são suprimidos, o ácido láctico metabolizado e o músculo volta ao estado de repouso (COUTO, 1995).

De acordo Apud (1989), quando a carga de trabalho é muito pesada, o que possibilita a sua exequibilidade é a alternância entre os períodos de trabalho e períodos de descanso, ou seja, as pausas de trabalho. Para Couto (2006) com a determinação de um tempo adequado de recuperação, o trabalhador não deverá apresentar qualquer problema

(fadiga, cansaço, dor, sobrecarga funcional, dentre outros) ao executar a sua atividade.

Ao realizar a atividade física, a melhor tolerância do ser humano é para sistemas de trabalho em que exista pausa. Já que nesta condição, o desenvolvimento da fadiga é pouco provável e o trabalhador consegue executar sua jornada de trabalho durante um tempo prolongado (COUTO, 2002).

As pausas para descanso pode manter o desempenho e a eficiência no trabalho. Entre as pausas existentes podemos citar: pausas disfarçadas, espontâneas, relativas à natureza do trabalho e prescritas pela gerência (KROEMER e GRANDJEAN, 2005).

As pausas disfarçadas são embutidas no ciclo de trabalho. A variação de atividade que ocorre no próprio ciclo serve para prevenir ou retardar a fadiga. No entanto, isso não dispensa outro tipo de pausa, reservada às necessidades fisiológicas (IIDA, 2005).

As pausas espontâneas são aquelas feitas por livre iniciativa do trabalhador a título de descanso. Já as pausas relativas a natureza do trabalho pode ser ilustrada pelo caso do operador de máquinas que aguarda que a mesma complete a fase de operação ou, até mesmo que realizem sua manutenção. As pausas prescritas pela gerência normalmente são aquelas realizadas para almoço e lanches (KROEMER e GRANDJEAN, 2005).

Segundo Couto (2002) o sistema de trabalho deve favorecer as pausas curtíssimas e curtas, mas em algumas situações como o trabalho em temperaturas muito extremas as pausas podem ser maiores que a duração da jornada de trabalho.

Kroemer e Grandjean (2005) também ressaltam que é preferível um maior número de pequenas pausas, pois possibilita uma melhor recuperação. Ao contrário do que ocorre com pausas longas, onde o restabelecimento do indivíduo não é tão satisfatório. Constatou-se que há um inter-relacionamento entre as pausas, tendo em vista que quando se estabelece um maior número de intervalos prescritos, reduz-se as pausas espontâneas e disfarçadas.

Durante as pausas o trabalhador deveria realizar uma ginástica de distensionamento e alongamento das estruturas musculoesqueléticas, visando melhorar a nutrição e oxigenação dos músculos (COUTO, 2002).

As pausas promovem benefícios físicos, fisiológicos, psicológicos e sociais no trabalhador, influenciando na sua qualidade de vida, promovendo melhorias no ambiente de trabalho e produtividade (SELL, 2008).

2.3. Metas de Produção do Trabalho

As atividades manuais e semimecanizadas da colheita florestal são organizadas em sistemas de metas de produção. No entanto, na maioria das vezes as metas de trabalho são estabelecidas de forma empírica, sem nenhum embasamento científico e em alguns casos essas metas são determinadas em função de estudos de tempos cronometrados, das variáveis operacionais e de medidas da produção, porém sem levar em consideração as características psicofisiológicas dos trabalhadores.

De acordo com Rigotto (2010) quando as empresas adotam medidas de controle sobre os trabalhadores visando, fundamentalmente, atingir a capacidade máxima de produção os sistemas de trabalho podem desencadear uma série de agravos a saúde do trabalhador.

As atividades da colheita florestal geralmente são pesadas e exige do trabalhador um grande esforço físico que é caracterizado por um alto consumo de energia e grandes exigências do coração e pulmão (KROEMER e GRANDJEAN, 2005). As metas de produção intensificam o esforço físico do trabalhador, deste modo o desgaste físico é comum, pois os trabalhadores geralmente laboram até a exaustão para cumprirem sua tarefa. Essa situação é agravada pelo ambiente de trabalho, que dificilmente pode ser modificado, por isso a redução dos trabalhos físicos e a introdução de pausas de recuperação constituem um importante mecanismo de regulação do trabalho.

O princípio ergonômico fundamental é que a atividade produtiva deve adaptar-se as características, limites e capacidades dos trabalhadores. Ao observamos este princípio verifica-se que a organização imediata do trabalho (ritmo, pausas, metas rodízios de

tarefas, etc.) deve ser priorizada, jamais se deve esperar que encontre uma solução técnica que minimize a carga de trabalho (RIGOTTO, 2010).

Por meio, dos princípios ergonômicos, é possível medir os índices fisiológicos com o objetivo de determinar o limite de atividade física que um indivíduo pode exercer. Os índices fisiológicos permitem determinar a duração da jornada de trabalho e sua frequência de acordo com a capacidade física do trabalhador. A aplicação de métodos fisiológicos, do ponto de vista ergonômico, deverá ajudar estabelecer a carga de trabalho dentro dos limites que podem ser mantidos numa jornada de 8 horas (SOUZA e MACHADO, 1991).

O conhecimento da capacidade física dos trabalhadores, do dispêndio energético e dos fatores ergonômicos e ambientais das atividades, possibilita o dimensionamento e a organização adequada do trabalho, de forma a aumentar a eficiência na produção sem colocar em risco a saúde, segurança ou qualidade de vida dos trabalhadores.

Segundo Rigotto (2010) é necessário conciliar a eficiência da produção com a saúde e conforto dos trabalhadores, isto é, saúde e produção devem ser compatíveis. Sendo a ergonomia uma excelente ferramenta para alcançar este objetivo. Pois na prática, sempre que há uma contradição entre produção e saúde, é esta última que acaba sofrendo.

Indiscutivelmente o fator tempo é de suma importância e sempre foi analisado no estudo de trabalho visando geralmente um melhor rendimento através de modificações ou melhoramento dos processos. No entanto, os princípios ergonômicos são vitais e indispensáveis para assegurar maior rendimento e melhor aproveitamento e qualidade das operações, garantindo assim a saúde do trabalhador (ALVES e SOUZA, 2000). As condições humanas não podem ser relegadas a segundo plano, os aspectos físico, cognitivo e psíquico devem ser considerados no estabelecimento das metas de produção.

Assim, adequar as condições de trabalho juntamente com os fatores ergonômicos relacionados às características individuais do trabalhador é contribuição principal da ergonomia no sentido de promover

melhorias e auxiliar no dimensionamento de metas de produtividade dos trabalhadores, com baixos riscos ou agravos a sua saúde.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a determinação de metas de produção que sejam compatíveis com as características ergonômicas das atividades, é essencial conhecer alguns pontos da organização do trabalho, como a composição do trabalho, suas normas e modos operatórios, para que seja possível qualquer diagnóstico e interferência da distribuição da aplicação do tempo em cada classe de produção.

Para a análise estatística dos dados do estudo de tempos e movimentos, foi utilizada metodologia proposta por Garcia (1989), onde a dispersão dos dados foi analisada através do coeficiente de variação (CV) encontrado. O CV é utilizado na estatística para avaliação da precisão de experimentos, onde quanto menor o CV, mais preciso tende a ser o experimento. O valor do CV não tem nada de absoluto, pois existe uma variabilidade inerente a cada área de pesquisa, por exemplo, experimentos realizados em locais com ambiente controlado geralmente são mais precisos e podem apresentar CV menores que 5%, sendo que estes valores tendem a ser maiores em ambientes não controlados (BANZATTO & KRONKA, 1992).

Em virtude da amostragem ter ocorrido em ambientes não controlados, com grande variação de sítio e de trabalhadores, foi considerado como significativo os resultados classificados como baixo ou médio, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Classificação Coeficiente de Variação (GARCIA, 1989).

Classificação	Valores de C.V.%
Baixos	inferiores a 10%
Médios	entre 10 e 20%
Altos	entre 20 e 30%
Muito Altos	acima de 30%

3.1. Determinação das Pausas

Entendendo-se a ergonomia como o fator mais importante na determinação de tempos de trabalho, esta variável foi calculada como

determinante para a organização dos tempos de trabalho nas operações de colheita florestal, permitindo a execução das atividades sem que haja sobrecarga aos trabalhadores.

A determinação da quantidade mínima de pausas baseou-se nos resultados da análise ergonômica do trabalho, realizada no Capítulo I, onde se considerou como valor mínimo de pausas o fator ergonômico cujo resultado tenha sido crítico e onde efetivamente era necessário à adoção de maior quantidade de pausas para cada atividade.

3.2. Determinação do Tempo de Trabalho Efetivo

O tempo de trabalho efetivo foi determinado utilizando-se estudo de tempos e movimentos, realizado no Capítulo II. Com base nestes dados que abrangeram todas as etapas das atividades, determinou-se o tempo efetivo real (TER) e o tempo efetivo estimado (TEE).

O TER corresponde ao tempo gasto na realização da atividade propriamente dita (roçar, derrubar e traçar ou desgalhar), que foi levantado por meio do estudo de tempos e movimentos. O TEE corresponde a uma extrapolação para designar qual seria o tempo que os trabalhadores poderiam desempenhar a atividade, considerando-se uma jornada de oito horas de trabalho e uma hora de almoço, aplicando-se a porcentagem de ocupação em trabalho efetivo real.

3.3. Determinação do Tempo de Trabalho

O tempo de trabalho foi determinado através do tempo total de coleta da jornada de trabalho. Tal qual para o tempo de trabalho efetivo, também determinou-se o tempo de trabalho de campo real (TCR) e o trabalho de campo estimado (TCE).

Em todas as determinações de distribuição do tempo considerou-se o tempo de almoço, igualmente o TCE corresponde a oito horas de trabalho mais uma hora de almoço, correspondendo a um total de nove horas.

3.4. Metas de Produção

As metas de produção foram calculadas com base na verificação da produção de cada trabalhador *in loco*, onde no momento da realização dos estudos de tempos e movimentos, também foram coletados os dados da produção: número de árvores roçadas, número de árvores derrubadas, número de árvores traçadas e número de árvores desgalhadas. Com os dados de espaçamento de plantio e inventário florestal pré-corte fornecidos pela empresa, quantificou-se o rendimento médio dos trabalhadores no dia, buscando dessa forma encontrar a meta de produção padrão.

O rendimento das atividades somente foram calculados para as classes de produção que atenderam as recomendações das análises ergonômicas, ou seja, somente aceitou-se a produção aferida se o somatório do tempo de atividades diretamente ligadas à ergonomia e atividades de baixa exigência ergonômica atendessem ao mínimo de tempo de pausas ou recuperação recomendado para mitigação do fator ergonômico crítico. Além deste, o critério de análise do coeficiente de variação também foi considerado na validação dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de cada um dos tempos calculados -determinação do tempo de pausas, determinação do tempo de trabalho efetivo, determinação do tempo de trabalho de campo e determinação de metas de produção, foram apresentados abaixo, em tópicos, para melhor interpretação e entendimento.

4.1. Determinação das Pausas

A determinação das pausas foi realizada com base na análise de carga cardiovascular e repetitividade, realizada no Capítulo I. O Quadro 17 apresenta as porcentagens de pausas mínimas recomendadas para cada atividade.

Quadro 17: Tempo de pausas mínimas recomendadas na análise ergonômica das atividades.

NECESSIDADE DE PAUSAS ERGONÔMICAS – FATORES CRÍTICOS		
ATIVIDADE	CARGA FÍSICA DE TRABALHO (% PAUSAS)*	REPETITIVIDADE (% PAUSAS)*
ROÇADA PRÉ-CORTE	17%	15%
DERRUBADA E TRAÇAMENTO	25%	27%
DESGALHAMENTO	22%	22%

*% PAUSAS = Porcentagem de pausas dentro da jornada de trabalho.

A porcentagem de pausas adotada como recomendada foi o maior valor dentro de cada atividade, de forma a cobrir o fator ergonômico mais crítico, ou seja, para as atividade de roçada pré-corte, derrubada e traçamento e, desgalhamento o valor mínimo de pausas para o atendimento dos fatores ergonômicos estudados foram 17%, 22% e 25% do tempo da jornada de trabalho.

Observa-se ainda que o tempo de pausas recomendado o foi bem próximo em ambas metodologias utilizadas para análise ergonômica, o que nos permite afirmar que há significativa homogeneidade nos resultados obtidos nas análises ergonômicas obtidas.

Os Quadros 18 e 19apresentam a análise da distribuição real das sub-atividadesligadas à ergonomia ou de baixa exigência ergonômica e a respectiva verificação de atendimento às exigências nas atividades de colheita florestal.

Quadro 18: Distribuição das sub-atividades ligadas à ergonomia e atividades de baixa exigência ergonômica.

ATIVIDADE	CLASSE	MÉDIA DOS TEMPOS NAS ATIVIDADES (%)				
		GIP		ABEE		GIP + ABEE
		(%)	C.V.%	(%)	C.V.%	
ROÇADA PRÉ-CORTE	EL	12,81	18,20	14,21	17,08	27,02
	EM	13,11	10,67	16,70	9,08	29,81
	EP	12,09	15,05	17,93	17,72	30,02
DERRUBADA E TRAÇAMENTO	CP 1	10,94	14,43	23,61	15,20	34,55
	CP 2	14,63	7,67	15,84	13,86	30,47
	CP 3	15,47	17,34	20,31	15,96	35,78
DESGALHAMENTO	CP 1	12,56	18,91	23,29	8,46	35,85
	CP 2	10,66	16,54	20,87	12,13	31,53
	CP 3	13,67	10,06	21,60	8,61	35,27

*ABEE = Atividades de Baixa Exigência Ergonômica; *GIP = Ginástica laboral, DDS ou pausas de descanso regulares.

Quadro 19: Verificação de atendimento a exigência de pausas da AET.

ATIVIDADE	CLASSE	DISTRIBUIÇÃO DOS TEMPOS (%)		ATENDIMENTO RECOMENDAÇÃO AET
		RECOMENDAÇÃO AET	GIP + ABEE	
ROÇADA PRÉ-CORTE	EL	17,00	27,02	SIM
	EM	17,00	29,81	SIM
	EP	17,00	30,02	SIM
DERRUBADA E TRAÇAMENTO	CP 1	27,00	34,55	SIM
	CP 2	27,00	30,47	SIM
	CP 3	27,00	35,78	SIM
DESGALHAMENTO	CP 1	22,00	35,85	SIM
	CP 2	22,00	31,53	SIM
	CP 3	22,00	35,27	SIM

*ABEE = Atividades de Baixa Exigência Ergonômica; *GIP = Ginástica laboral, DDS ou pausas de descanso regulares.

Conforme verificado no Quadro 19, para todas as atividades de colheita florestal, as adequações realizadas ou mesmo as sub-atividades de baixa exigência ergonômica atendem a porcentagem de pausas recomendada pelos estudos ergonômicos.

Considerando que em todas as tomadas de tempo das sub-atividades ligadas à ergonomia (GIP e ABEE) os coeficientes de variação apresentaram valores aceitáveis dentro da metodologia estatística adotada e que o somatório destas resultou em valor superior ao das recomendações ergonômicas de pausas, pode-se afirmar que esta exigência foi atendida em todas as atividades.

Analisando esta informação, pode-se afirmar também que as atividades estão dentro do critério de elegibilidade para as análises dos rendimentos das atividades (MOORE, 2006), podendo as análises de rendimentos serem realizadas. Caso este resultado não fosse alcançado, a determinação de metas ou tempos de trabalho efetivo e de campo não seria possível, já que o atendimento a recomendação de pausa foi o requisito mínimo para qualquer análise e determinação de metas e rendimentos.

Sendo assim, os próximos tópicos abordarão sobre os estudos de tempos e rendimentos e as análises das possíveis metas de produção para as atividades.

4.2. Determinação de Tempo de Trabalho Efetivo

O tempo de trabalho efetivo foi calculado de acordo com os resultados obtidos pelo estudo de tempos e movimentos (Capítulo II), sendo que para esta análise considerou-se os valores obtidos em campo, verificando a confiança estatística e calculando também o valor estimado (MAYNARD, 1970), ou seja, o tempo que corresponderia de TE em uma jornada de 8 horas de trabalho mais uma hora de almoço, considerando a porcentagem de ocupação obtida pelo estudo de tempos e movimentos.

O Quadro 20 apresenta a distribuição dos tempos efetivos das atividades, estratificados pelas classes estudadas, com o respectivo coeficiente de variação encontrado nas amostragens. Estes valores são importantes pois para se determinar o rendimento (volume/hora ou área/hora), é necessário que as amostras apresentem confiança estatística aceitável para que sejam consideradas como um rendimento padrão dentro das características analisadas, no caso, o trabalho adequado ergonômica dos fatores analisados.

Todas as amostras apresentaram valores de coeficiente de variação dentro do foi considerado aceitável (até 20%).

Quadro 20: Determinação do tempo efetivo real (TER) e tempo efetivo estimado (TEE).

ATIVIDADE	CLASSE	TEMPO EFETIVO DE TRABALHO NAS ATIVIDADES DE COLHEITA			
		TE (%)	C.V. %	TER (minutos)	TEE* (minutos)
ROÇADA PRÉ-CORTE	EL	60,39	5,70	270,88	326,11
	EM	62,64	14,09	253,12	338,26
	EP	57,34	6,95	256,42	309,64
DERRUBADA E TRAÇAMENTO	CP 1	56,39	12,90	280,93	304,51
	CP 2	56,98	16,11	278,53	307,69
	CP 3	51,98	4,61	248,85	280,69
DESGALHAMENTO	CP 1	51,75	3,07	245,43	279,45
	CP 2	57,96	12,17	275,80	312,98
	CP 3	51,87	4,99	252,55	280,10

*Considerando a porcentagem de ocupação em uma jornada de trabalho de oito horas de trabalho mais uma hora de almoço. C.V.% = coeficiente de variação.

4.3. Determinação do Tempo de Trabalho Total

Para o cálculo do tempo de trabalho total, foram utilizados os resultados obtidos pelo estudo de tempos e movimentos do Capítulo II, sendo considerado os valores obtidos em campo. Verificou-se sua confiança estatística para validação dos dados com base no coeficiente de variação. O tempo de campo estimado correspondeu ao tempo total da jornada, ou seja, oito horas de trabalho com mais uma hora de almoço (540 minutos).

O Quadro 21 apresenta a distribuição dos tempos de campo das atividades, estratificados pelas classes estudadas, com o respectivo coeficiente de variação encontrado nas amostragens. Todos os coeficientes de variação apresentaram valores considerados dentro do aceitável (até 20%).

Quadro 21: Determinação do tempo de campo real (TCR) e tempo de campo estimado (TCE).

ATIVIDADE	CLASSE	TEMPO DE CAMPO NAS ATIVIDADES DE COLHEITA		
		C.V. %	TCR (minutos)	TCE (minutos)
ROÇADA PRÉ-CORTE	EL	4,34	469,03	540,00
	EM	12,10	438,82	540,00
	EP	8,72	448,22	540,00
DERRUBADA E TRAÇAMENTO	CP 1	6,52	523,13	540,00
	CP 2	7,71	485,05	540,00
	CP 3	6,00	480,33	540,00
DESGALHAMENTO	CP 1	5,27	484,35	540,00
	CP 2	6,05	477,05	540,00
	CP 3	7,07	471,82	540,00

*Considerando a porcentagem de ocupação em uma jornada de trabalho de oito horas de trabalho mais uma hora de almoço. C.V.% = coeficiente de variação.

4.4. Metas de Produção

Após a avaliação de atendimento as características ergonômicas e validação estatística da distribuição dos tempos, realizou-se a comparação dos rendimentos dos trabalhadores à fim de verificar diferenças entre os estratos ou classes de produção estudadas.

Estes rendimentos foram calculados com base nos levantamentos de campo, sendo estes coletados simultaneamente ao estudo de tempos. Com os resultados da quantidade de trabalho produzida (m^3 ou área) e tempos gasto para obtê-las, calculou-se os rendimentos de campo, efetivo e diário (SILVEIRA, 2006; SEIXAS, 1986) de cada trabalhador, por tipo de atividade e por classe de produção, sendo os resultados apresentados de forma estratificada por atividade de colheita e sua classe de produção.

4.4.1. Roçada Pré-Corte

Nas análises da atividade de roçada pré-corte, todos os levantamentos de rendimento (m^2 /hora de campo, m^2 /hora efetivo, ha/dia) apresentaram dispersão estatística considerada aceitável (abaixo de 20%), podendo ser considerada como valor confiável.

Os Quadros 22, 23 e 24 apresentam as distribuições de rendimentos encontrados na análise da atividade de roçada pré-corte, estratificados pelas classes analisadas.

Quadro 22: Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da roçada pré-corte - EL.

TRABALHADOR	(VSB+ PRL)	Nº árvores roçadas	PRODUTIVIDADE m^2/h (campo)	PRODUTIVIDADE m^2/h (efetivo)	Rendimento roçada (ha/dia)
1	2	432	594,24	861,18	0,39
2	2	395	499,16	717,01	0,36
3	2	418	536,13	792,28	0,36
4	2	487	625,57	876,79	0,44
5	2	498	598,82	1022,12	0,45
MÉDIA		446,00	570,79	853,88	0,40
DESV. PADRÃO		44,63	51,64	113,37	0,04
COEF. VAR. (%)		10,01%	9,05%	13,28%	11,14%

*VSB= Vegetação de sub-bosque; PRL= presença de resíduos lenhosos.

Quadro 23: Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da roçada pré-corte - EM.

TRABALHADOR	(VSB+ PRL)	Nº árvores roçadas	PRODUTIVIDADE m ² /h (campo)	PRODUTIVIDADE m ² /h (efetivo)	Rendimento roçada (ha/dia)
1	4	394	715,84	880,14	0,35
2	3	425	568,00	903,78	0,38
3	3	437	568,08	754,53	0,39
4	4	373	767,95	987,11	0,34
MÉDIA		407	654,97	881,39	0,37
DESV. PADRÃO		29,15	102,61	96,22	0,03
COEF. VAR. (%)		7,16%	15,67%	10,92%	7,16%

*VSB= Vegetação de sub-bosque; PRL= presença de resíduos lenhosos.

Quadro 24: Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da roçada pré-corte - EP.

TRABALHADOR	(VSB+ PRL)	Nº árvores roçadas	PRODUTIVIDADE m ² /h (campo)	PRODUTIVIDADE m ² /h (efetivo)	Rendimento roçada (ha/dia)
1	5	215	293,90	0,19	0,19
2	5	264	329,34	0,24	0,24
3	5	257	335,68	0,23	0,23
4	5	263	390,93	0,24	0,24
5	5	234	359,62	0,21	0,21
MÉDIA		246,60	341,89	522,67	0,22
DESV-PADRÃO		21,43	36,12	35,12	0,02
COEF. VAR. (%)		8,69%	10,57%	6,72%	8,69%

*VSB= Vegetação de sub-bosque; PRL= presença de resíduos lenhosos.

Em resumo, os rendimentos diários ou metas alcançadas em cada estrato, com seus respectivos coeficientes de variação, foram:

- **EL:** roçada pré-corte= 0,40 ha/dia – C.V.%= 11,14;
- **EM:** roçada pré-corte= 0,37 ha/dia – C.V.%= 7,16;
- **EP:** roçada pré-corte= 0,22 ha/dia – C.V.%= 8,69;

A análise de variância apresentada na Tabela 3 revela que, de acordo com o teste F, foram encontradas evidências de diferenças significativas, entre os estratos amostrados com relação ao rendimento diário, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 3: ANOVA – Médias rendimentos roçada pré-corte.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	p
Estrato	2	0,087541	0,043771	43,850*	0,000006
Resíduo	11	0,010980	0,000998		
Total	13	0,098521			

*significativo ao nível de 5% de probabilidade

O resultado da análise de variância comprova a hipótese de que existe diferença no rendimento do trabalhador de roçada pré-corte, de acordo com as características de sítio ou ambiente de trabalho.

Aplicando-se o teste de Tukey para comparação entre as médias, constatou-se que houve variação significativa entre as médias obtidas do EL e do EP ($p < 0,0002$), diferindo-se entre si também as médias obtidas do EM e do EP ($p < 0,0003$). Já para a comparação entre EL e EM, não houve diferença significativa ($p < 0,266418$). O Gráfico 10 apresenta a dispersão das médias por estrato.

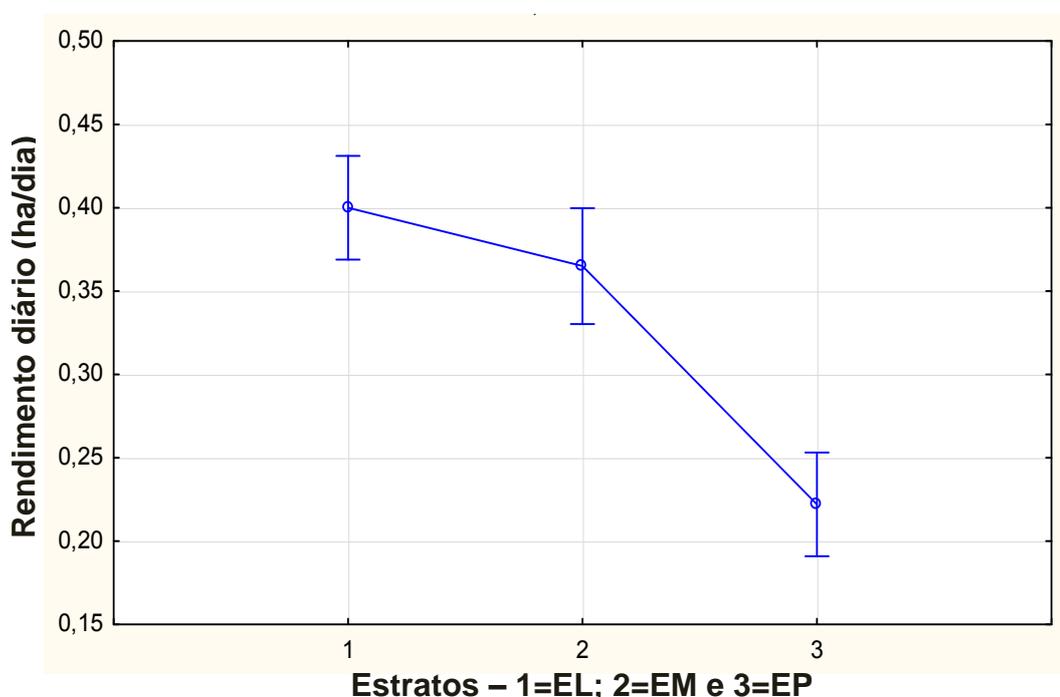


Gráfico 10: Médias de rendimento da roçada pré-corte por classe de produção.

Entre as classes de produção EL e EM a variação de rendimento do dia mostrou-se pequena ou pouco expressiva, o que foi comprovado pelo teste de médias, entretanto, ao comparar essas duas classes com a classe de maior dificuldade, o EP, vê-se que este rendimento diminuiu em média 43%, sendo igualmente comprovada esta variação pelo teste de médias.

Essa ocorrência provavelmente se deve ao fato de que, quando passamos da classe EL e EM para EP, há o aumento da complexidade de elementos trabalhados por área, o que aumenta o tempo necessário para execução de uma mesma quantidade de produção (NIBEL & FREIVALDS, 2003). No caso específico, o número de plantas no sub-bosque que deveriam ser cortadas aumentava das classes EL e EM para EP, o que conseqüentemente aumentava a quantidade de trabalho necessária e o tempo gasto para a execução da roçada em uma área de mesmo tamanho.

Destaca-se ainda que a quantidade de resíduos lenhosos nesta classe analisada também era superior, o que dificultava a mobilidade do trabalhador no sítio de trabalho ou mesmo a necessidade de maior acuidade para realizar os cortes das plantas, contribuindo da mesma forma para a diminuição do seu rendimento.

Quanto à meta de produção observou-se que, não houve diferença significativa entre os estratos leve e médio, mas que ambos se diferem do estrato pesado. Pode-se afirmar também que os rendimentos encontrados dentro de cada classe de produção podem ser descritos como metas adequadas aos parâmetros ergonômicos estudados, uma vez que seus tempos e rendimentos apresentaram valores estatisticamente aceitáveis e houve atendimento as recomendações ergonômicas.

4.4.2. Derrubada e Traçamento

Na atividade de derrubada e traçamento apenas o rendimento diário (m^3/dia) foi estatisticamente aceitável, apresentando coeficientes de variação abaixo de 20% (BANZATTO & KRONKA, 1992; GARCIA, 1989) em todas as classes de produção, tanto para a derrubada quanto para o traçamento, especificamente. Entretanto, faz-se a importante ressalva de que apesar deste valor de CV% dos rendimentos médios obtidos, nas classes de produção 1 e 2 alguns rendimentos específicos de campo e efetivo (m^3/hora) apresentaram dispersão de dados maior do que o tolerado. Esta ocorrência justifica-se porque nem sempre os trabalhadores realizavam o traçamento de todas as árvores que eram derrubadas no dia, podendo por vezes ficar até aproximadamente metade das árvores abatidas para serem traçadas no dia posterior, o que explica a grande dispersão entre a derrubada e o traçamento.

Em resumo, os rendimentos diários ou metas alcançadas em cada classe, com seus respectivos coeficientes de variação, foram:

- **CP 1:**derrubada= 26,37 m^3/dia – C.V.%= 15,10;
- **CP 1:**traçamento= 21,17 m^3/dia – C.V.%= 17,10;
- **CP 2:**derrubada= 39,61 m^3/dia – C.V.%= 14,81;
- **CP 2:**traçamento= 38,05 m^3/dia – C.V.%= 16,90;
- **CP 3:**derrubada= 44,97 m^3/dia – C.V.%= 14,56;
- **CP 3:**traçamento= 42,68 m^3/dia – C.V.%= 11,37.

Os Quadros 25, 26 e 27 apresentam as distribuições de rendimentos encontrados na análise da atividade de derrubada e traçamento, estratificados pelas classes analisadas.

Quadro 25: Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP1.

TRABALHADOR	Nº árvores derrubadas	Nº árvores desgalhadas	Volume p/ árvore (m³)	Rendimento de campo derrubada (m³/h)	Rendimento efetivo derrubada (m³/h)	Rendimento campo traçamento (m³/h)	Rendimento efetivo traçamento (m³/h)	Rendimento derrubada (m³/dia)	Rendimento traçamento (m³/dia)
1	149	110	0,189	3,54	5,66	2,62	4,18	28,19	20,81
2	158	104	0,189	3,74	5,89	2,46	3,87	29,89	19,67
4	156	84	0,189	4,97	7,78	2,67	4,19	29,51	15,89
5	118	142	0,179	2,88	5,30	3,46	6,38	21,15	25,45
6	129	134	0,179	3,43	4,95	3,56	5,14	23,12	24,01
MÉDIA	142	115	0,185	3,71	5,92	2,95	4,75	26,37	21,17
DESV. PADRÃO	17,649	23,435	0,005	0,771	1,104	0,515	1,027	3,982	3,762
COEF. VAR. %	12,43%	20,41%	2,95%	20,78%	18,66%	17,43%	21,61%	15,10%	17,77%

Quadro 26: Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP2.

TRABALHADOR	Nº árvores derrubadas	Nº árvores desgalhadas	Volume p/ árvore (m³)	Rendimento de campo derrubada (m³/h)	Rendimento efetivo derrubada (m³/h)	Rendimento campo traçamento (m³/h)	Rendimento efetivo traçamento (m³/h)	Rendimento derrubada (m³/dia)	Rendimento traçamento (m³/dia)
1	143	150	0,263	5,84	6,70	6,13	7,03	37,60	39,44
2	175	154	0,263	6,67	7,66	5,87	6,74	46,01	40,49
3	152	126	0,256	6,65	8,68	5,51	7,20	38,91	32,25
4	122	122	0,256	4,03	7,52	4,03	7,52	31,23	31,23
5	173	183	0,256	6,96	11,17	7,37	11,81	44,29	46,85
MÉDIA	153	147	0,259	6,03	8,35	5,78	8,06	39,61	38,05
DESV. PADRÃO	22,057	24,597	0,004	1,192	1,727	1,200	2,116	5,865	6,429
COEF. VAR. %	14,42%	16,73%	1,47%	19,77%	20,69%	20,76%	26,25%	14,81%	16,90%

Quadro 27: Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores da derrubada e traçamento – CP3.

TRABALHADOR	Nº árvores derrubadas	Nº árvores desgalhadas	Volume p/ árvore (m ³)	Rendimento de campo derrubada (m ³ /h)	Rendimento efetivo derrubada (m ³ /h)	Rendimento campo traçamento (m ³ /h)	Rendimento efetivo traçamento (m ³ /h)	Rendimento derrubada (m ³ /dia)	Rendimento traçamento (m ³ /dia)
1	154	140	0,296	6,35	10,49	5,77	9,54	45,51	41,38
2	183	151	0,296	7,90	12,58	6,52	10,38	54,09	44,63
3	162	158	0,296	6,54	10,42	6,37	10,16	47,88	46,70
6	131	153	0,300	6,22	9,32	7,26	10,89	39,29	45,89
7	127	116	0,300	5,03	9,39	4,60	8,58	38,09	34,79
MÉDIA	151	144	0,297	6,41	10,44	6,10	9,91	44,97	42,68
DESV. PADRÃO	23,072	16,772	0,002	1,021	1,317	0,996	0,889	6,547	4,852
COEF. VAR. %	15,24%	11,68%	0,80%	15,93%	12,61%	16,32%	8,97%	14,56%	11,37%

Para testar se houve diferença significativa entre as médias, realizou-se a análise de variância e teste F, conforme apresentado nas Tabela 4 e 5, para a derrubada e o traçamento, respectivamente, que de acordo com o teste F, possuíam diferenças significativas com relação ao rendimento diário, para ambas as atividades, entre as classes de produção amostradas, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4: ANOVA – Médias rendimentos da derrubada.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	p
Estrato	2	916,54	458,27	14,7622*	0,000582
Resíduo	12	372,52	31,04		
Total	14	1289,06			

*significativo ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 5: ANOVA – Médias rendimentos do traçamento.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	p
Estrato	2	1282,17	641,09	24,3197*	0,000060
Resíduo	12	316,33	26,36		
Total	14	1598,50			

*significativo ao nível de 5% de probabilidade

Aplicando-se o teste de Tukey para comparação entre as médias da derrubada, para 1% de probabilidade, constatou-se que houve variação significativa entre as médias obtidas na CP1 e CP2 ($p < 0,00729$), diferindo-se entre si também as médias obtidas na CP1 e CP3 ($p < 0,000683$). Estes mesmos resultados não foram obtidos entre as médias de CP2 e CP3, onde não houve diferença significativa ($p < 0,315679$). O mesmo teste aplicado para a atividade de traçamento revelou que, similar ao que fora encontrado na derrubada, não houve variação significativa entre as médias obtidas na CP2 e CP3 ($p < 0,359923$), mas ocorreu diferença significativa entre as médias obtidas na CP1 e CP2 ($p < 0,000752$) e entre as médias obtidas na CP1 e CP3

($p < 0,000246$). Os Gráficos 11 e 12 apresentam a dispersão das médias, por classe de produção, da derrubada e do traçamento.

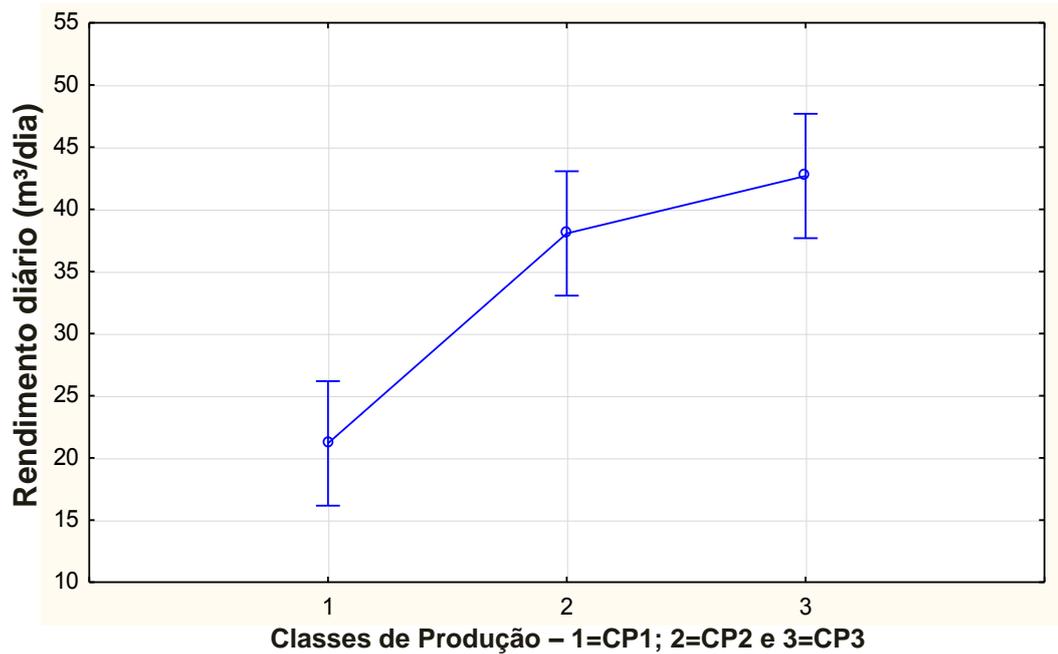


Gráfico 11: Médias do rendimento derrubada por classe de produção.

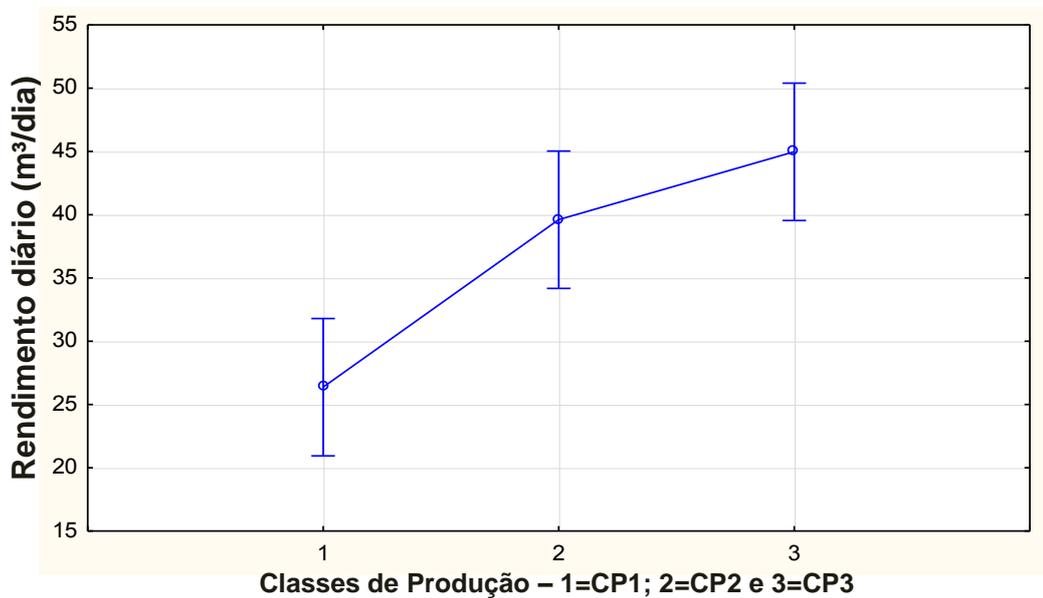


Gráfico 12: Médias do rendimento dotraçamento por classe de produção.

Ao analisar os rendimentos diários, observa-se que ocorreu uma variação diretamente proporcional entre os rendimentos e as classes de produção. Resultados similares também foram observados por Ressel Filho (2001) e Batista (2008), tanto para áreas de florestas plantadas quanto nativas, indicando que características dendrométricas influenciam diretamente no rendimento da operação de derrubada.

Apesar da ascendência no rendimento conforme aumento da produtividade do sítio, este não apresentou diferença significativa entre as classes CP2 e CP3, podendo-se afirmar que a meta proposta para estas classes poderia ser a mesma, uma vez que o teste de médias revelou não haver significância entre estas classes, tanto para a derrubada quanto para o traçamento.

Quanto à metas de produção, uma vez que atenderam as recomendações ergonômicas foram atendidas, a dispersão de dados, tempos e produção, apresentou-se dentro dos limites aceitáveis e há diferença significativa entre as médias encontradas, pode-se afirmar que os rendimentos obtidos para as classes de produtividade 1, 2 e 3 podem ser aceitos como metas adequadas aos fatores ergonômicos avaliados, desde que haja distinção de valores entre a classe de produtividade 1 e as classes subsequentes, não necessitando de distinção de metas entre estas últimas (CP2 e CP3).

4.4.3. Desgalhamento

A análise da atividade de desgalhamento, evidenciou que para a classe de produção 1, o levantamento de rendimento diário (m^3/dia) apresentou dispersão estatística considerada um pouco acima do valor tolerável (20,41%), sendo este derivado principalmente da heterogeneidade dos rendimentos efetivos (20,63%), pois o rendimento de campo obteve valor de coeficiente de variação aceitável (14,84%). Apesar deste valor estar fora do limite de tolerância, optou-se por prosseguir com as análises de variância, pois nas demais classes de produção, estes valores foram aceitáveis (CP2= 10,78; CP3= 5,79).

Os Quadros 28, 29 e 30 apresentam as distribuições de rendimentos encontrados na análise de rendimentos da atividade de desgalhamento, estratificados pelas classes de produção.

Quadro 28: Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores do desgalhamento – CP1.

TRABALHADOR	Nº árvores desgalhadas	Volume p/ árvore (m^3)	Rendimento de campo (m^3/h)	Rendimento efetivo (m^3/h)	Rendimento desgalhamento (m^3/dia)
1	132	0,189	3,70	5,69	24,97
2	129	0,189	3,56	5,80	24,40
3	138	0,189	4,11	7,23	26,11
4	185	0,179	4,59	8,12	33,15
5	212	0,179	5,06	9,13	37,99
MÉDIA	159	0,185	4,21	7,19	29,32
DESV. PADRÃO	37,265	0,005	0,624	1,484	5,985
COEF. VAR. %	23,41%	2,95%	14,84%	20,63%	20,41%

Quadro 29: Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores do desgalhamento – CP2.

TRABALHADOR	Nº árvores desgalhadas	Volume p/ árvore (m ³)	Rendimento de campo (m ³ /h)	Rendimento efetivo (m ³ /h)	Rendimento desgalhamento (m ³ /dia)
1	153	0,220	4,54	6,81	33,59
2	144	0,220	4,94	6,51	31,62
3	162	0,220	4,97	7,03	35,57
4	129	0,224	3,92	6,69	28,84
5	122	0,224	3,96	7,13	27,28
MÉDIA	142	0,221	4,47	6,83	31,38
DESV. PADRÃO	16,538	0,002	0,511	0,253	3,383
COEF. VAR. %	11,65%	1,00%	11,43%	3,70%	10,78%

Quadro 30: Rendimentos de produção obtidos pelos trabalhadores do desgalhamento – CP3.

TRABALHADOR	Nº árvores desgalhadas	Volume p/ árvore (m ³)	Rendimento de campo (m ³ /h)	Rendimento efetivo (m ³ /h)	Rendimento desgalhamento (m ³ /dia)
1	142	0,296	5,80	10,20	41,97
2	152	0,296	6,51	11,33	44,92
3	157	0,296	7,63	10,25	46,40
4	163	0,296	6,82	11,39	48,17
MÉDIA	154	0,296	6,69	10,79	45,37
DESV. PADRÃO	8,888	0	0,757	0,655	2,627
COEF. VAR. %	5,79%	0%	11,32%	6,07%	5,79%

Em resumo, os rendimentos diários ou metas alcançadas em cada classe, com seus respectivos coeficientes de variação, foram:

- **CP 1:**desgalhamento= 29,32 m³/dia – C.V.%= 20,14;
- **CP 2:**desgalhamento= 31,38 m³/dia – C.V.%= 10,78;
- **CP 3:**desgalhamento= 45,37 m³/dia – C.V.%= 5,79.

Ao analisar os quadros 28, 29 e 30, observou-se que os rendimentos, sejam de campo, diário ou efetivo, apresentaram pequena dispersão entre as classes de produção CP2 e CP3, o que não ocorreu para CP1, onde além do rendimento diário ter apresentado uma dispersão

acima do tolerado, também constatou-se alteração na avaliação do rendimento efetivo (m³/hora) da atividade nesta classe.

A análise de variância apresentada na Tabela 6 revela que de acordo com o teste F, foram encontradas evidências de diferenças significativas, entre os estratos amostrados com relação ao rendimento diário, ao nível de 5% de probabilidade.

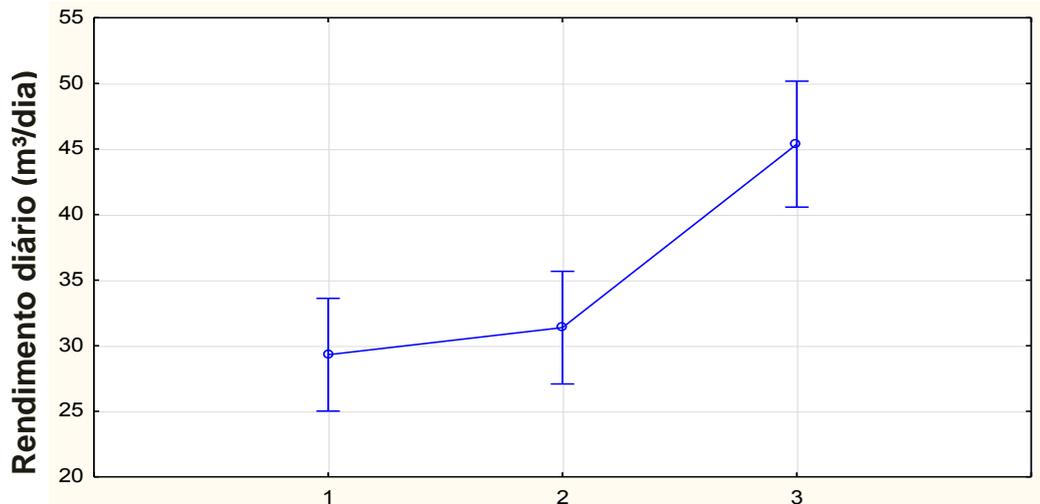
Tabela 6: ANOVA – Médias rendimentos do desgalhamento.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	p
CP	2	654,97	327,48	17,2039*	0,00041
Resíduo	11	209,39	19,04		
Total	13	864,35			

*significativo ao nível de 5% de probabilidade

Com o resultado da análise de variância, podemos inferir que houve diferença no rendimento diário do trabalhador de desgalhamento, de acordo com as classes de produção estudadas.

Aplicando-se o teste de Tukey para comparação entre as médias, para 5% de probabilidade, constatou-se que há variação significativa entre as médias obtidas na CP1 e na CP3 ($p < 0,000673$), e as médias obtidas na CP2 e na CP3 ($p < 0,001664$). Entretanto, para a comparação entre a CP1 e a CP2, não houve diferença significativa ($p < 0,741104$). O Gráfico 13 apresenta a dispersão das médias por classe de produção.



Classes de produção – 1=CP1; 2=CP2 e 3=CP3
 Gráfico 13: Médias de desgalhamento por classe de produção.

Outro ponto importante que fora observado entre as classes de produção 2 e 3 é que há um grande incremento na produção da classe 2 para a classe 3 (aumento de aproximadamente 31%), sendo este considerado estatisticamente significativo ao nível de 5% de probabilidade, ou seja, há diferença entre os rendimentos obtidos nestas classes de produção. Este dado nos indica uma forte tendência de aumento no incremento da produção com o incremento da produtividade de sítio (OLIVEIRA FILHO, 1997), ou em outras palavras, o volume de madeira por árvore na CP3, permite que com a mesma quantidade de trabalho (retirada de galhos), o trabalhador atinja uma produção significativamente maior em comparação com a CP2. Esta mesma constatação não pode ser feita analisando-se as classes 1 e 2, onde o incremento fora baixo (aumento de aproximadamente 6%) e identificado como não significativo pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, além do fato de os dados de CP1 terem apresentado CV% acima do aceitável.

Quanto à meta de produção, os rendimentos obtidos para CP2 e CP3 podem ser aceitos como metas ergonomicamente adequadas, desde que as classes de produção sejam respeitadas, uma vez que atenderam aos fatores ergonômicos analisados, a dispersão de dados, tempos e produção, apresentou-se dentro dos limites aceitáveis e há diferença significativa entre as médias encontradas.

5. CONCLUSÃO

De posse dos resultados obtidos nas análises, pode-se concluir que, é possível dimensionar rendimentos que sejam compatíveis com as exigências ergonômicas das atividades, podendo estes serem definidos como metas de produção para a atividade.

Para as atividades de roçada pré-corte e derrubada e traçamento as ações mitigadoras atenderam à recomendação das metodologias utilizadas nas análises dos fatores ergonômicos. Além disso, o resultado tanto da distribuição dos tempos quanto dos rendimentos alcançados pelos trabalhadores apresentaram distribuição estatística dentro do aceitável, podendo estes rendimentos, ser classificados como metas de trabalho adequadas aos fatores ergonômicos analisados.

Na atividade de desgalhamento, somente nas classes 2 e 3, obteve-se distribuição estatística aceitável, tanto nos rendimentos de produção quanto na distribuição dos tempos dos trabalhadores, não sendo recomendável a adoção destes rendimentos como padrão, em função da grande heterogeneidade da atividades.

Finalmente, considerando os resultados obtidos, a metodologia utilizada apresentou-se como uma alternativa viável para definição de metas de trabalho que utilizem como premissa o atendimento dos fatores ergonômicos. Entretanto, neste trabalho não alcançou-se uma meta que possa ser definida como ergonomicamente adequada, pois os únicos fatores analisados foram carga cardiovascular e repetitividade, sendo necessário a incorporação de outros fatores ergonômicos, como a biomecânica e a análise do ambiente de trabalho para que se possa definir como meta ergonomicamente adequada. Além deste ponto, temos a ressalva de que apesar dos resultados positivos, para uma tomada de decisão sobre uso de metas, certamente seriam necessários um número maior de coletas ou a incorporação de outras variáveis que ajudarão no entendimento das nuances das atividades e a confiança estatística dos resultados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J. I. ; TORRES, C.C. Entre a organização do trabalho e o sofrimento: o papel de mediação da atividade. **Revista Produção**, v. 14, n. 3, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v14n3/v14n3a07.pdf>>. Acesso em: 27 Mai. 2012.

ALVES, J. U., SOUZA, A. P. Avaliação da carga de trabalho físico de trabalhadores que atuam na atividade de propagação de *Eucalyptus* spp. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO FLORESTAL E AGRÍCOLA, 1., 2000, Belo Horizonte. **Anais** Belo Horizonte: Universidade Federal de Viçosa, 2000. p.129 -134.

APUD, E. **Guidelines on ergonomics study in forestry**. Genebra: ILO, 1989.

BATISTA, H. L. P. **Estudo de tempo e rendimento da motosserra considerando fatores ergonômicos numa exploração florestal na Amazônia Central**. 2008. f.105. Dissertação (Mestrado) INPA/UFAM. Manaus.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 247 p.

COUTO, H. A. **Índice TOR-TOM**: Indicador ergonômico de eficácia de pausas e outros mecanismos de regulação. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2006. 336p.

COUTO, H. A. **Como implantar ergonomia na empresa**: a prática dos comitês de ergonomia. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2002. 336 p.

COUTO, Hudson Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995.

FILHO, E.H.R. 2001. Rendimento da colheita semi-mecanizada e extração de madeira em primeiro desbaste de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden na Klabin Riocell, em Guaíba/RS. In: Machado, C.C.; Souza, A.P.; Couto, L.; Minette, L.J. (Eds). *V Simpósio brasileiro sobre colheita e transporte florestal*. Anais, Porto Seguro, Bahia, p. 191-205.

GARCIA, C. H. – **TABELAS PARA CLASSIFICAÇÃO DO COEFICIENTE DE VARIAÇÃO**. Circular Técnica nº171. IPEF, 1989.

GELINSKI, K. G. F., 2009, UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO RECENTE DAS EXPORTAÇÕES PARANAENSES. PR, 2009, f.54. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Econômico, Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Curitiba, PR.

GOLDRATT, E. M. et al. **A meta: um processo de melhoria contínua**. São Paulo: Nobel, 365p. 2002.

GRANDJEAN, E. **Fitting the task to the man**. London: Taylor & Francis, 1986.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2^o ed. São Paulo: Edgar Blüncher, 2005.

KROEMER, K.H.E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 327 p.

MACHADO, Carlos Cardoso. **Colheita Florestal**. Editora UFV, 2^o Edição. 2008.

MAYNARD, H.B. **Técnicas de medida do trabalho: manual de engenharia de produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1970.

MOORE, D. I. et al. **A prática da estatística empresarial como usar dados para tomar decisões**. Rio de Janeiro: LTC, 925p. 2006.

NIEBEL, B.; FREIVALDS, A. **Methods, standards and work design**, 11th edition, McGraw Hill, 2003, 746p.

NR 17 – Ergonomia. In: SEGURANÇA e medicina do trabalho. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA FILHO, R.F., 1997. *Estudo de tempo e movimento aplicado ao abate racional semimecanizado de floresta tropical úmida de terra firme*. Monografia. Instituto de Tecnologia da Amazônia, Manaus, Amazonas. 46pp.

OIT – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Campo Temático:

Saúde e Segurança do Trabalho. Disponível em: <http://www.ilo.org/global/I/Themes/Safety_and_Health_at_Work> - Último acesso em 12/05/2012.

PARAGUAY, A. I. B. B. In: MENDES, R. **Patologia do trabalho – atualizada e ampliada**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2003. Cap. 17. Vol. 1, Parte II; Vol. 2, Parte IV. P. 811-823.

RIGOTTO, R.M.; MACIEL, R.H.; BORSOI, I. C. F. Produtividade, pressão e humilhação no trabalho: os trabalhadores e as novas fábricas de calçados no Ceará. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 35, n. 122, 2010.

SEIXAS, F. PLANEJAMENTO E ESTUDO DE SISTEMA DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL. IPEF, n.34, p.25-30, dez.1986.

SELL, I. In: VIEIRA, S. I. **Manual de saúde e segurança do trabalho**. 2ª ed. São Paulo: LTR, 2008. Cap. 1, Vol. 1, Parte II, p. 345-443.

SILVEIRA, G. M. S. et. al. Determinação da eficiência de campo de conjuntos de máquinas convencionais de preparo do solo, semeadura e cultivo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. V.10. N.1. A.2006.

SILVA, E. P. **Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho de operadores da colheita florestal mecanizada**. 2011. 177f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Viçosa, MG.

SOUZA, A.P., MACHADO, C.C. Estudo ergonômico em operações de exploração florestal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE EXPLORAÇÃO

E TRANSPORTE FLORESTAL, 1., 1991, Belo Horizonte. **Anais...** Viçosa, MG: SIF, 1991. p.198-226.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão socioambiental: estratégias na nova era da sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 472p.

RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

De acordo com os resultados da Análise Ergonômica do Trabalho, incluindo observações de campo e entrevistas com os trabalhadores, foram realizadas recomendações de alterações necessárias para adequação ergonômica das atividades analisadas, visando a sua alteração a parâmetros adequados ao bom desenvolvimento das mesmas.

- 1) **Adotar as ginásticas de aquecimento e de compensação durante a jornada de trabalho:** Verificou-se que praticamente todas as equipes de trabalho realizavam alguma atividade de ginástica laboral antes de iniciar o trabalho, entretanto, devido a exigência física da mesma, estas práticas como ferramentas importantes para preservação da saúde (a ginástica deve ser realizada antes de iniciar a jornada de trabalho, após o intervalo do almoço e ao finalizar o dia de serviço).
- 2) **Monitorar com rigor a execução das pausas recomendadas:** Durante as análises foi observado em campo que algumas equipes de trabalho adotavam pausas, entretanto não ocorriam de forma regular e ordeira, portanto o encarregado deve zelar para que sejam feitas pausas indicadas a exigência física da atividade, que corresponde a 15 minutos por hora trabalhada nas atividades de desganhamento e derrubada e traçamento, e 10 minutos por hora trabalhada na atividade de roçada pré-corte.
- 3) **O trabalhador responsável ou líder da ginástica laboral deve receber treinamentos adicionais em periodicidade mensal:** Para que as ginásticas laborais tenham a efetividade esperada, é necessário que a pessoa que as coordene tenha conhecimento para conduzir de forma apropriada estes exercícios, sendo assim os encarregados ou líderes de equipe deverão receber treinamento mensal com profissional da área de saúde (educador físico ou fisioterapeuta).

- 4) **Realizar treinamento postural:** Através as observações de campo e análises biomecânicas, identificou-se que muitos trabalhadores adotam posturas incorretas que potencializam o risco de distúrbios ou lesões ao sistema músculo-esquelético, sendo assim, recomenda-se a execução de treinamentos para todos os trabalhadores, de forma que este possam adotar posturas corretas para execução das atividades.

- 5) **Instruir e treinar as equipes de roçada para melhorar a qualidade da limpeza na base da árvore:** Através de observação em campo da presença de sub-bosque e cipós junto às árvores, recomenda-se tal prática para a fim de diminuir os riscos de acidentes aos operadores de motosserra que eventualmente precisam realizar limpeza da base da árvore antes de abatê-la.

- 6) **Controlar a altura dos tocos dentro dos talhões:** Observou-se em campo a presença de tocos com alturas superiores a 20 cm, o que acarreta em aumento de dificuldade para os trabalhadores se deslocarem pelo talhão e aumento dos riscos de acidentes.

ANEXO

ANEXO 1: Planilha padrão utilizada coleta dos estudos de tempos e movimentos.

TEMPOS E MOVIMENTOS				
ATIVIDADE:				
Projeto:		Chegada:		Data:
Talhão:		Saída:		
Trabalhador:		Idade:		Experiência:
Produtividade (m³/ha) (1)		Vegetação sub-bosque (VSB)		Resíduos Lenhosos (PRL)
(VSB+PRL) Nº árvores roçadas:				
(1) Nº árvores abatidas:		(1) Nº árvores traçadas:		
(1) Nº árvores desganhadas:				
Equipamento/Ferramenta:				
Marca:		Modelo:		
	INÍCIO	TÉRMINO	SUB-ATIVIDADE	OBSERVAÇÃO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
TE - Trabalho Efetivo		NF - Necessidade Fisiológica		DSL - Deslocamentos ou Troca de Linha
REM - Regulagem/Manutenção		RP - Reparos		ABS - Abastecimento
ALM - Almoço		GIP - Ginástica Laboral, DDS e Pausas Ergonômicas Regulares		
FIE - Falta de Insumos/Equipamentos		PEE - Preparação Equip. e EPI's		OUT - Outros
Avaliador:		Encarregado:		