

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM ERGONOMIA

Marina Pinto Coelho

**ANÁLISE ERGONÔMICA NA COLHEITA FLORESTAL: INFLUÊNCIA DOS
ASPECTOS AMBIENTAIS, MATERIAIS E ORGANIZACIONAIS NAS
CONDIÇÕES DE SAÚDE E TRABALHO**

Belo Horizonte
2012

Marina Pinto Coelho

**ANÁLISE ERGONÔMICA NA COLHEITA FLORESTAL: INFLUÊNCIA DOS
ASPECTOS AMBIENTAIS, MATERIAIS E ORGANIZACIONAIS NAS
CONDIÇÕES DE SAÚDE E TRABALHO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como requisito parcial à obtenção do Certificado de Especialista em Ergonomia.

Prof. Orientador: Giovanni Campos Fonseca

Belo Horizonte
2012

C672a

Coelho, Marina Pinto.

Análise ergonômica na colheita florestal [manuscrito] : influência dos aspectos ambientais, materiais e organizacionais nas condições de saúde e trabalho / Marina Pinto Coelho. – 2012.

57 f., enc. : il.

Orientador: Giovanni Campos Fonseca.

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) como requisito parcial à obtenção do certificado de Especialista em Ergonomia.

Bibliografia: f. 54-57.

1. Ergonomia. 2. Saúde e trabalho. 3. Colheita. I. Fonseca, Giovanni Campos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 65.015.11

Marina Pinto Coelho

ANÁLISE ERGONÔMICA NA COLHEITA FLORESTAL: INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS AMBIENTAIS, MATERIAIS E ORGANIZACIONAIS NAS CONDIÇÕES DE SAÚDE E TRABALHO

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como requisito parcial à obtenção do Certificado de Especialista em Ergonomia.

Área de concentração: Ergonomia

Data da defesa:

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. M. Sc. Giovanni Campos Fonseca - UFMG – Orientador

Prof. M. Sc. Eugênio Paceli Hatem Diniz - UFMG

Prof. Dr. Adson Eduardo Resende - UFMG

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, Aquele que é a razão da minha existência, fonte do meu sustento.

Aos meus pais, por todo amor, incentivo e torcida. Ao meu irmão Daniel por estar sempre do meu lado. Ao meu esposo, amigo e companheiro Vítor, pelo carinho e apoio incondicional.

Aos meus primos Daniel e Betânia e às amigas Natácia, Andrea e Ana Karla, por me acolherem com tanto carinho durante o período dessa especialização.

À empresa que nos cedeu espaço para desenvolver esse trabalho e aos trabalhadores, peças centrais desse estudo.

Aos colegas de curso que fizeram essa jornada mais alegre e prazerosa.

Ao meu parceiro David, com quem pude compartilhar o desenvolvimento desse trabalho, bem como todos os desafios e percalços dessa empreitada.

Ao professor orientador Giovanni, por todo auxílio prestado, sempre disponível e solícito em ajudar.

A todos os professores que contribuíram para minha formação e crescimento profissional.

Aos amigos e familiares que sempre estiveram comigo.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	vii
Lista de gráficos.....	xii
Lista de quadros.....	ix
Lista de siglas.....	x
Resumo.....	xi
1 – Introdução.....	12
2 - Cadeia Produtiva da Madeira, Colheita Florestal e Extração Manual	13
3 - Condições de trabalho do Tombo e Empilhamento Manual.....	18
3.1 Aspectos ambientais e materiais.....	18
3.2 Aspectos organizacionais.....	20
4 – Metodologia.....	23
5 – Construção coletiva da demanda ergonômica	24
6 – Caracterização da empresa estudada	26
7 – Tombo e Empilhamento Manual: trabalho prescrito.....	27
8 – A atividade do tombo e empilhamento manual: compreendendo o trabalho real	30
8.1 - Rotina dos trabalhadores do tombo e empilhamento	30
8.2 - Ferramenta de trabalho: a “machadinha”.....	33
8.3 Condições ambientais e influências no Tombo e Empilhamento Manual.....	34
8.4 Exigências biomecânicas e osteomusculares do Tombo e Empilhamento	36
9 - Aspectos organizacionais relacionados à atividade	39
9.1 - Interdependência entre as etapas do processo produtivo.....	39
9.2 - Peso das toras de madeira e tempo de secagem natural	40
9.3 - Trabalho em duplas.....	41

9.4 - <i>Sistema de Remuneração - Metas de Produção</i>	43
10 - Diagnóstico e recomendações	47
10.1 - <i>Condições Materiais e Ambientais</i>	47
10.2 - <i>Organização do Trabalho</i>	50
11 - Considerações Finais.....	53
Referências.....	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Segmentos da cadeia produtiva da madeira.....	13
Figura 2 - Etapas da Colheita Florestal.....	15
Figura 3 - Etapas do processo produtivo na empresa estudada.....	27
Figura 4 - Tombamento de madeiras.....	28
Figura 5 - Toras empilhadas sobre "travesseiro".....	29
Figura 6 - Pilha de madeira envolta por cabo de aço - Baldeio TMO.....	29
Figura 7 - A "machadinha".....	33
Figura 8 – Trabalhador sobre toras e terreno sujo.....	34
Figura 9 - Excesso de transpiração devido o calor: trabalhador torcendo a camisa.....	36
Figura 10 - Detalhe do tipo de corte referido pelos trabalhadores como "madeira mamando".....	39
Figura 11 - Registro de trabalhadores atuando em dupla.....	42
Figura 12 - Machado com cabo emborrachado antiderrapante.....	48
Figura 13 - Representação esquemática do "travesseiro convencional" e “travesseiro estendido”.....	49
Figura 14 - Touca árabe acoplada em capacete.....	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Absenteísmo dos diferentes setores da empresa estudada.....	24
Gráfico 2: Dificuldades relatadas pelos trabalhadores para a execução das etapas de tombo e empilhamento.....	38
Gráfico 3: Evolução da produção total e da meta de produção no tombo e empilhamento, em valores mensais, durante o ano de 2011.....	45
Gráfico 4: Evolução da produção da etapa de tombo manual x meta de produção mensal.....	46
Gráfico 5: Evolução da produção da etapa de empilhamento manual x meta de produção mensal.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais posturas assumidas pelos trabalhadores.....	37
Quadro 2: Metas de produção no tombo e empilhamento manual.....	43

LISTA DE SIGLAS

AET	Análise Ergonômica do Trabalho
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
DDSSO	Diálogo Diário de Saúde e Segurança Ocupacional
MMSS	Membros Superiores
MMII	Membros Inferiores
EPI	Equipamento de Proteção Individual
RPR	Remuneração por Resultado ou Rendimento

RESUMO

Este estudo tem como objetivo apresentar os dados de uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET), realizada em uma empresa prestadora de serviços no setor de colheita e transporte florestal, localizada na região metropolitana do Vale do Aço-MG. A análise feita direcionou-se ao Tombo e Empilhamento Manual, etapa com papel estratégico no processo de colheita florestal. O Tombo e Empilhamento Manual envolve diversos fatores de risco ocupacional como: carregamento de peso excessivo, exigências de posturas estereotipadas, exposição às intempéries do ambiente (trabalho a céu aberto), trabalho realizado em terrenos íngremes e irregulares e alto risco de acidentes. Através da análise ergonômica foi possível identificar que além dos fatores de riscos mencionados, existem aspectos relacionados à organização do trabalho e ao sistema de remuneração adotado que também influenciam a atividade desempenhada pelos trabalhadores. Diante das condições identificadas, recomendações de ordens material, ambiental e organizacional foram feitas, visando-se melhores condições de saúde e trabalho no Tombo e Empilhamento Manual.

Palavras chave: Ergonomia, Análise Ergonômica do Trabalho (AET), Colheita Florestal, Tombo e Empilhamento Manual.

1 - Introdução

O setor florestal no Brasil teve grande expansão a partir da década de 1990, merecendo destaque como um importante segmento da economia nacional. O setor apresenta um valor social de relevância, alcançando números expressivos: contribui com cerca de 5% na formação do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e com 8% das exportações, responsável por 1,6 milhões de empregos diretos e 5,6 milhões de empregos indiretos. (BANTEL, 2006; CARVALHO *et al*, 2005). No entanto, sua importância e potencialidade econômica contrastam com situações precárias de trabalho, elevado número de acidentes e doenças ocupacionais. O setor é considerado um dos mais perigosos mundialmente, despertando a atenção de pesquisadores e autoridades para criação de medidas de segurança e proteção aos trabalhadores (ASSUNÇÃO, CAMARA, 2011).

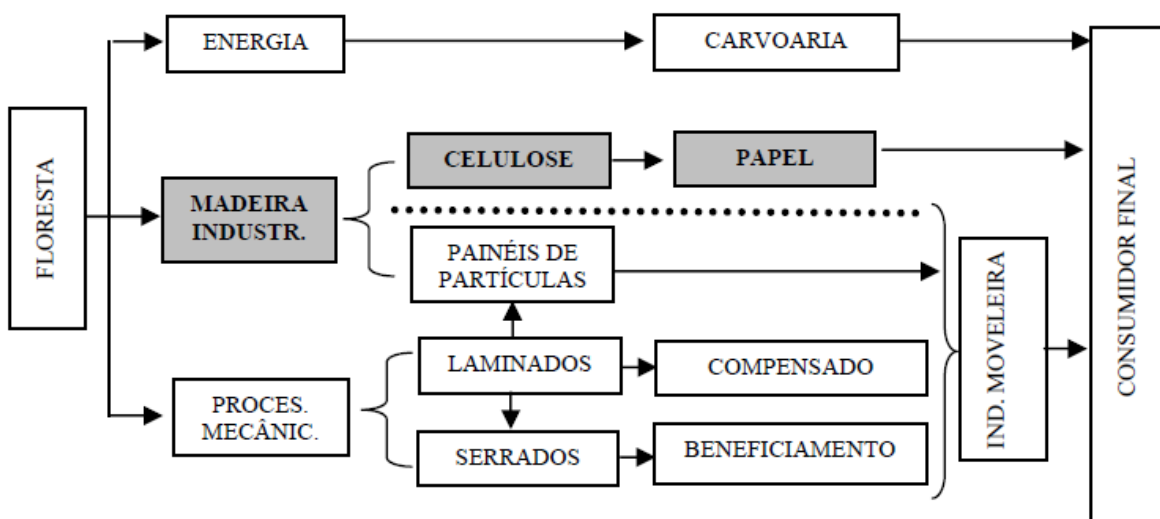
Nessa perspectiva, esse segmento vem passando por um processo de mecanização crescente nas últimas décadas. Além do objetivo de redução de custos com a substituição de mão-de-obra, a mecanização visa reduzir os riscos de acidentes, bem como tornar mais ameno o trabalho florestal (WADOUSKI, 1997). No entanto, no Brasil observa-se a convivência entre diversos estágios de desenvolvimento e usos de tecnologias. Nem todas as empresas do setor encontram-se na fase de mecanização completa ou avançada e várias continuam com os métodos de produção manuais e semimecanizados, com precárias condições de trabalho.

A empresa alvo desse estudo presta serviços de colheita e transporte florestal para uma indústria produtora de celulose, na região do Vale do Aço – Minas Gerais e faz uso de métodos de trabalho predominantemente manuais. Nessa empresa foi realizada uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET), em uma das sub-etapas da colheita florestal, o Tombo e Empilhamento Manual, visando conhecer os diferentes aspectos dessa atividade. Diversos autores apontam as precárias condições ambientais e materiais, no entanto, poucos estudos abordam a influência dos aspectos organizacionais no trabalho florestal. Assim, na presente pesquisa, sob o ponto de vista da ergonomia da atividade, buscou-se apresentar as condições de trabalho do Tombo e Empilhamento Manual, destacando-se a influência dos aspectos organizacionais para a saúde e segurança dos trabalhadores florestais.

2 - Cadeia Produtiva da Madeira, Colheita Florestal e Extração Manual

A cadeia produtiva da madeira reúne as atividades relativas à madeira e seus derivados e caracteriza-se pelo conjunto de etapas que asseguram a produção, do plantio à transformação da madeira até o estágio onde esta última, por associação de seus derivados a outras matérias, perde a característica de constituinte essencial do produto (SELMANY, 1993). É possível segmentar a Cadeia Produtiva da Madeira, em função das distinções na utilização da madeira bruta, em três grandes cadeias (SELMANY, 1993). São elas: (1) Energia; (2) Processamento Mecânico e (3) Madeira Industrial, em destaque, por ser o processo alvo desse estudo (Fig.1):

FIGURA 1: SEGMENTOS DA CADEIA PRODUTIVA DA MADEIRA



FONTE: adaptado de Polz *et al*, 2003

No setor florestal, a colheita é considerada a fase mais importante do ponto de vista econômico, representando mais da metade do custo de produção da madeira posta na indústria ou outro local de consumo, com uma alta participação no custo final do produto, além dos riscos de perda envolvidos nessa atividade (DUARTE, 1994; CONEGLIAN *et al*, 2010, BANTEL, 2006).

Para Machado (2002), a colheita florestal pode ser definida como um conjunto de operações efetuadas no maciço florestal, que visa preparar e extrair a madeira até o local

de transporte. Segundo Malinovski e Malinovski (1998) a colheita florestal compreende todas as etapas parciais desde a derrubada da árvore até a madeira posta no pátio da indústria consumidora. Já Pulkki (2012) define a colheita florestal como um conjunto de técnicas operacionais que envolvem a coleta de árvores da floresta até determinado ponto de utilização.

De acordo com Souza, Pires e Silveira (2008), a evolução da Colheita Florestal no Brasil pode ser dividida em quatro fases:

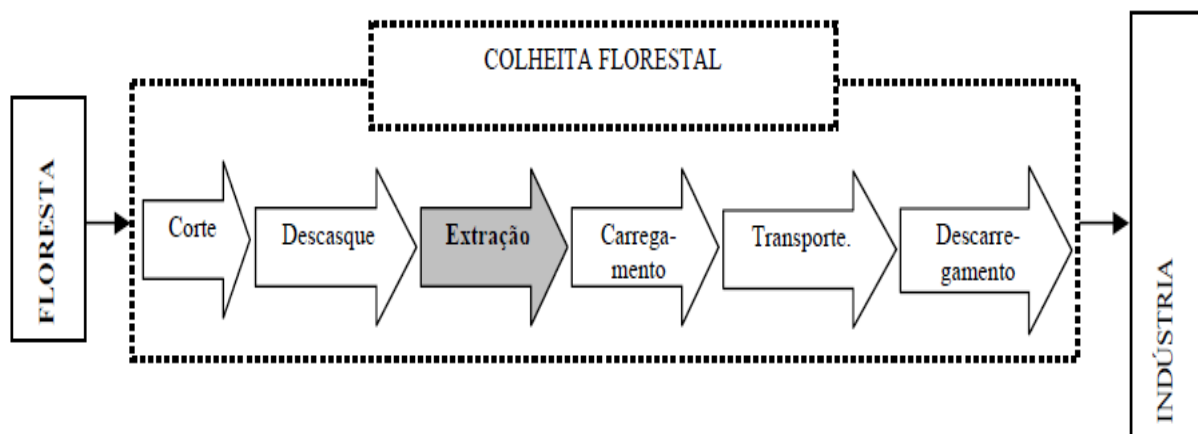
- Década de 1940: colheita manual, com grande contingente de mão-de-obra empregada, aumentando os custos da operação e os riscos de acidentes;
- Década de 1970: Início da modernização dessas atividades, com a produção de máquinas de porte leve e médio. Colheita semimecanizada, utilizando motosserras, e mecanizada com tratores equipados com pinça hidráulica (Skidder);
- Década de 1980: Surgiram os primeiros tratores florestais capazes de cortar e empilhar madeira (Feller-buncher).
- Década de 1990: Surge uma máquina capaz de cortar, desgalar, descascar, empilhar e traçar a madeira, simultaneamente (Harvester).

Observa-se um avanço no processo de mecanização do processo da colheita florestal no Brasil. No entanto, conforme mencionado na introdução, há uma grande discrepância entre diferentes empresas no país, encontrando-se algumas em estágios bastante avançados de mecanização e outras com métodos de trabalho predominantemente manuais, como é o caso da empresa estudada. Vale ressaltar também que a mecanização não é suficiente para eliminar todos os problemas ocupacionais que acometem os trabalhadores florestais, fazendo emergir outros riscos, como operação de máquinas perigosas, ruído, luminosidade e calor (MINETTE *et al*, 2007).

A colheita, de um modo geral, é composta pelas seguintes etapas: (1) *corte*: compreende as operações de derrubada, desgalhamento, traçamento (corte) das árvores em toras ou toretes e empilhamento da madeira; (2) *descasque*: objetiva separar a casca do tronco, em razão das necessidades do produto final e, por isso, é uma atividade opcional; (3)

extração: fase relacionada ao transporte da madeira do local de corte até a beira da estrada, carreador ou pátio intermediário, de onde é transferida para os veículos que fazem o transporte final até as fontes consumidoras; (4) *carregamento*: representa a colocação da madeira extraída nos veículos que a transportam até o local de utilização final ou pátios especiais; (5) *transporte às fontes consumidoras*: consiste no transporte da madeira coletada da floresta até o centro de consumo; (7) *descarregamento*: última etapa da cadeia de produção; corresponde à retirada da madeira do veículo de transporte e sua colocação no pátio da empresa consumidora (SANTOS & MACHADO, 2001; MACHADO & LOPES, 2002; SILVA, 2003, SOUZA & PIRES, 2009). Tais etapas estão ilustradas na Figura 2 abaixo:

FIGURA 2: ETAPAS DA COLHEITA FLORESTAL



FONTE: Souza e Pires (2009)

A etapa de extração, em destaque na Fig. 2, compreende o Tombo e Empilhamento Manual, que será o alvo de análise do presente estudo.

A extração é responsável pela movimentação de madeira desde o local de corte até a estrada, ou carreador, ou pátio intermediário ou zona de processamento. Segundo Malinovski e Malinovski (1998), a madeira pode ser transportada de três maneiras:

- (a) *arraste*: ocorre o contato parcial ou total da madeira com o terreno;
- (b) *baldeio*: a carga é colocada em trailers que podem ser puxados por animais, tratores agrícolas adaptados ou tratores florestais autocarregáveis (*forwarders*);
- (c) *suspensão*: o transporte é realizado através de linhas de cabo de aço estendidas no terreno.

De acordo com Seixas (2002), a extração de madeira é um dos pontos críticos da colheita florestal, exigindo um planejamento detalhado da operação, de modo que sejam empregados os equipamentos próprios dentro do sistema mais indicado de trabalho. Existem formas similares desta operação, muitas vezes dependendo do modo como ela é realizada ou do tipo de equipamento utilizado, das quais as mais comuns são o baldeio, arraste, o encoste e o transporte primário.

Para Machado e Lopes (2002), na extração, o sentido de fluxo de extração, a capacidade de arraste, a topografia, a disposição dos feixes no carreador, condições do carreador e a capacidade de suporte dos solos, devem ser considerados. Seixas (2002) afirma que a inclinação do terreno delimita o equipamento a ser utilizado, influenciando diretamente o rendimento operacional da máquina escolhida. Deve ser respeitada para cada equipamento a sua capacidade máxima de trabalho, de acordo com a inclinação e os acidentes do terreno.

A extração manual ainda é utilizada principalmente em regiões montanhosas, devido à impossibilidade de entrada de tratores e à falta de equipamentos adequados (SEIXAS, 2002). Na ausência de recursos ou devido à impossibilidade de uso de equipamentos devido a terrenos com maior declividade, emprega-se a extração manual, que é feita através do tombo e empilhamento manual da madeira.

O tombo e empilhamento manual é um método que consiste em pegar os toretes, levantá-los e jogá-los morro abaixo, com auxílio de machadinhas ou ganchos. A operação inicia no local do corte e finaliza com a madeira empilhada às margens da estrada.

Por ser um trabalho de difícil execução, o tombo e empilhamento manual geralmente envolve mão de obra barata, com pessoas sem qualificação profissional, sem acesso a educação, que encontram ali a maneira de prover o sustento da família, muitas vezes se submetendo a condições de trabalho e saúde precárias (SILVA *et al*, 2010).

Dystra & Heinrich (1996), afirmam que a extração manual está cada vez menos frequente e só é recomendável quando os custos operacionais são baixos, a distância de remoção é reduzida e as toras ou outras peças de madeira de extração são suficientemente leves para que possam ser manejadas facilmente pelo homem. No entanto, observa-se que nem sempre onde a extração manual é realizada, tais condições são respeitadas.

3 - Condições de trabalho do Tombo e Empilhamento Manual

Montmollin (1990) define condições de trabalho como tudo o que caracteriza uma situação de trabalho e que permite ou impede a atividade dos trabalhadores. Para Guérin *et al* (2001), as condições do trabalho compreendem os meios técnicos para realização das tarefas, a organização do trabalho, regras e normas, os meios humanos, o espaço ou ambiente em que o trabalho é desenvolvido, assim como o contrato de trabalho, salário e benefícios.

A seguir será apresentada uma breve revisão da literatura a respeito das condições de trabalho do Tombo e Empilhamento Manual, didaticamente dividida em aspectos materiais, ambientais e aspectos organizacionais. Os aspectos materiais e ambientais compreendem características do ambiente, os materiais utilizados, os equipamentos e instrumentos de trabalho, bem como a organização do posto de trabalho. Os aspectos organizacionais englobam a organização da produção (normas, controles de qualidade, processos e ritmos) e a organização do trabalho (horários de trabalho, divisão de tarefas, conteúdo do trabalho, autonomia, políticas de remuneração e bonificação, procedimentos de avaliação, relações interpessoais, etc.). Vale salientar que a seguinte apresentação não pretende esgotar todos os aspectos relacionados ao trabalho florestal, mas ressaltar aqueles de maior importância para a compreensão do presente trabalho.

3.1 Aspectos ambientais e materiais

O trabalho no setor florestal é conhecido pelo seu caráter eminentemente pesado, com grande penosidade e riscos para seus trabalhadores, exigindo esforços físicos exacerbados e um alto consumo de energia. Diversos autores tratam das condições inadequadas de trabalho no setor, tendo-se em vista a saúde e segurança dos trabalhadores. Pignati e Machado (2005) afirmam que as cargas de trabalho do processo produtivo florestal têm causado impactos negativos sobre a saúde dos trabalhadores, surgindo assim doenças e acidentes com graves repercussões na vida dos mesmos. Para Minetti (1996), as condições e o ambiente de trabalho na colheita florestal têm aspectos particulares, pois os locais de trabalho são temporários e os trabalhadores atuam expostos a condições climáticas adversas, que aumentam o risco de acidentes. Segundo Silva *et al* (2008), os trabalhadores florestais que realizam a extração manual da

madeira estão expostos a elevada carga física de trabalho, posturas estereotipadas ou assimétricas, movimentos repetitivos, vibração, calor, poeira, e levantamento de cargas excessivas. Fiedler (1998), em um estudo sobre posturas e esforços despendidos nas operações de colheita florestal, observou que os trabalhadores do tombo e empilhamento manual adotam posturas que contribuem para a compressão dos discos vertebrais, estiramentos musculares e ligamentares, quadros de dor, com sérios danos ao sistema musculoesquelético, prejudicando o equilíbrio corporal. O mesmo autor em 2001, em um estudo em uma empresa de colheita florestal na Bahia, identificou esforços físicos acima dos limites toleráveis, com mais de 40% dos trabalhadores com relato de lombalgia, sintoma atribuído pelos trabalhadores às posturas adotadas no trabalho. Em um estudo realizado em Minas Gerais, envolvendo trabalhadores em atividades de colheita manual, 86% dos entrevistados consideram o seu trabalho perigoso e 44,8% já sofreram pelo menos um acidente de trabalho (Santana; Malinovski, 2002).

Além do esforço físico elevado, outro aspecto que agrava a condição de trabalho no Tombo e Empilhamento Manual é o ambiente a céu aberto e a topografia do terreno onde as tarefas são realizadas. Minette (1996) evidencia em seus estudos que no trabalho florestal, as condições climáticas não podem ser controladas, uma vez que são realizadas a céu aberto. De acordo com essas condições, o trabalhador pode ter seu limite de tolerância ao calor excedido, caracterizando uma situação de sobrecarga térmica. Grandjean (1998) reitera que quando o clima no posto de trabalho é desfavorável, ocorrem indisposição e fadiga, diminuindo a eficiência e aumentando os riscos de acidentes, em virtude do calor ou insolação excessiva.

Em relação às características topográficas, geralmente a extração é realizada em regiões montanhosas, onde é inviável a mecanização. Vários autores apontam os desafios concernentes às características do terreno para os trabalhadores da colheita florestal, os quais enfrentam dificuldades de acesso ao local de trabalho, isolamento e assistência, além de terrenos muito íngremes e sujos, que podem dificultar ou tornar perigosa a movimentação da madeira (SOUZA & PIRES, 2009). Segundo Assunção e Camara (2011), o espaço de trabalho dos operadores florestais compreende condições

geográficas agressivas, que somadas à exuberância das florestas, tornam a atividade ainda mais penosa.

Nesses locais, onde a colheita florestal é realizada, uma estrutura é montada no campo para oferecer as condições mínimas de trabalho aos operadores. Segundo Souza e Pires (2009), tal estrutura deve compreender: (1) espaço coberto para os trabalhadores fazerem suas refeições e passar os períodos de descanso obrigatórios por lei; (2) local que abrigue o pessoal encarregado da vigilância; (3) oficina com recursos necessários (gerador de energia, aparelho de solda, torno, peças de reposição etc.) para manutenções corretivas de pequeno porte e para o conserto máquinas danificadas, evitando perda de tempo no campo e (4) reservatório para armazenamento de combustível. Além disso, deve haver também a instalação de banheiros móveis para uso dos trabalhadores. No entanto, não é incomum que tais aspectos sejam negligenciados.

Muitas vezes, devido ao processo de desgaste, advindos das precárias condições ambientais e materiais de trabalho, há a perda ou diminuição da capacidade laboral, podendo levar o trabalhador a se ausentar dos seus compromissos de trabalho. Tal fato pode justificar os elevados índices de absenteísmo, comumente observados no setor (INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION/ILO, 1998; SIMÕES, 2010).

3.2 Aspectos organizacionais

Segundo Rio e Pires (2000), a organização do trabalho está relacionada à maneira como o trabalho é distribuído no tempo (quem faz o quê, como, quando, quanto e em que condições). A estrutura organizacional de uma empresa também pode ser entendida como a forma com que as tarefas e responsabilidades são distribuídas entre os agrupamentos de pessoas e outros recursos, e como as relações de responsabilidade e coordenação entre os agrupamentos são definidas (SLACK, LEWIS, 2002). A seguir serão apresentados alguns aspectos organizacionais que podem influenciar na colheita florestal, levando à intensificação e maior precarização do trabalho.

Um aspecto que merece atenção no trabalho da colheita florestal é o sistema de remuneração adotado. A maior parte das empresas do setor utiliza a remuneração por resultado (RPR), pela qual os ganhos dos trabalhadores variam, segundo regras

preestabelecidas, com as mudanças medidas de seu rendimento. Neste sistema, a remuneração é efetivamente determinada ao termino da tarefa e depende do resultado alcançado. A RPR se baseia na difundida ideia sobre a motivação dos seres humanos. Para os empregadores, tal modalidade parece atrativa, uma vez que dispensa ou diminui a necessidade de supervisão direta ao empregado, que passa a regular o seu próprio ritmo de trabalho. Em relação ao trabalhador, esta forma de remunerar o trabalho pode acarretar vantagens e desvantagens. Como atributos positivos podem-se apontar o estímulo em aumentar a remuneração através do aumento da produtividade e a sensação de maior autonomia. Por outro lado, pode estimular a competitividade, inibindo a cooperação com os demais do grupo de trabalho. A oscilação da remuneração também pode ser considerada um fator negativo, pois por ser proporcional à produtividade, nem sempre será contínua ou crescente, podendo haver situações em que pode não representar ganhos, podendo ocasionar a insatisfação do trabalhador (LINCK E MORETTO, 2007). Além disso, o incentivo ao aumento da produção pode acarretar aumento do desgaste trabalhador, podendo levar à inobservância das normas de segurança (POZ E VARELLA, 2000).

Tratando-se do setor florestal, Assunção e Camara (2011) afirmam que as metas estipuladas, para que os trabalhadores recebam remuneração pelo excedente de produção, negligenciam as situações precárias e as vicissitudes do trabalho no campo. Afirmam ainda que a concepção que orienta a definição das metas de produção, nem sempre são determinadas pelas potencialidades do trabalho e dos trabalhadores, mas, pelo contrário, são guiadas por critérios financeiros e pouco razoáveis no âmbito da segurança. Segundo os mesmos autores, no trabalho florestal, trabalhadores comumente quebram regras de segurança, desrespeitando os próprios limites, diante da pressão temporal para o cumprimento das metas. Segundo Sundstrom-Frisk (*apud* ASSUNÇÃO, CAMARA, 2011), a taxa de acidentes é menor no grupo de trabalhadores assalariados, se comparada ao grupo de trabalhadores que recebem por excedente de produção. Tal dado pode levar à inferência de que trabalhadores remunerados por resultado ou excedente de produção expõem-se mais facilmente aos riscos no trabalho.

A meta de produção individual, conforme mencionado, também pode inibir o desenvolvimento de formas de cooperação, uma vez que interromper o trabalho para auxiliar um colega pode significar “perda” de tempo e de ganhos (ASSUNÇÃO, CAMARA, 2011). Na colheita, isto é bastante nítido, uma vez que a prescrição da maior parte das empresas é que os trabalhadores trabalhem em dupla, para evitar que um trabalhador carregue sozinho toras muito pesadas ou que fique sem assistência em caso de algum acidente. No entanto, como a meta é individual, os trabalhadores acabam por trabalhar individualmente, conforme será detalhado mais adiante neste trabalho.

A crescente terceirização da colheita florestal também é outro fator que influencia a organização do trabalho no campo. Há registro da presença de serviços terceirizados em 70% dos serviços florestais (MORAIS FILHO, SEIXAS, 2009). A terceirização é uma estratégia das grandes empresas para redução de custos, estando presentes em todas as etapas do manejo florestal. A etapa em que a terceirização faz-se mais presente é a colheita, considerada a mais onerosa e perigosa do processo produtivo (ASSUNÇÃO, CAMARA, 2011).

De acordo com Assunção e Camara (2011), a terceirização no setor florestal muitas vezes está ligada à transferência selecionada de riscos e responsabilidades quanto à efetivação de medidas de saúde e segurança, da contratante para a empresa terceirizada. Essa, por sua vez, geralmente investe pouco na formação do trabalhador, negligencia zonas críticas de trabalho, acresce exigências de produtividade intensificando o trabalho, restringe o fornecimento ou a adequação dos equipamentos de proteção individual, tornando as condições de trabalho ainda mais críticas.

4 - Metodologia

Para compreender a atividade dos trabalhadores do tombo e empilhamento manual, a pesquisa baseou-se na metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). A AET fundamenta-se no referencial teórico da ergonomia da atividade, que visa confrontar o trabalho prescrito aos trabalhadores e as condições reais de sua execução. Este tipo de análise permite compreender os elementos intrínsecos e extrínsecos que afetam direta ou indiretamente os trabalhadores, evidenciando os múltiplos componentes da situação de trabalho e demonstrando, de forma concreta, como esses componentes se manifestam no cotidiano e na execução de suas atividades de trabalho (VASCONCELOS, *et al*, 2007). Segundo Guérin *et al* (2001, pag.26), ‘esta metodologia é um meio de revelar novas questões sobre o funcionamento do homem no trabalho, mas também uma abordagem original para a transformação e a concepção dos meios técnicos e organizacionais de trabalho’.

No presente estudo, para compreensão da atividade do Tombo e Empilhamento, foram aplicadas as seguintes técnicas (GUÉRIN *et al*, 2001; WISNER, 2004, CLOT 2005):

- ✓ Observações globais e sistemáticas do trabalho em seus diferentes aspectos;
- ✓ Filmagens e fotografias;
- ✓ Verbalizações simultâneas;
- ✓ Auto confrontação individual e coletiva – técnica utilizada através de filmes/fotos dos trabalhadores em situação de trabalho, para que os mesmos observem suas ações, comparem com a dos outros colegas, ajudando a esclarecer a si mesmos e ao ergonomista os seus comportamentos, modos operatórios e ações em determinado contexto;
- ✓ Entrevistas coletivas e entrevistas não estruturadas com diferentes atores da empresa;
- ✓ Mensuração do peso das toras de madeira durante processo de secagem natural em período de seca e período chuvosos.

Para coleta dos dados foram realizadas visitas quinzenais ao campo, durante o período de 14 meses.

5 - Construção coletiva da demanda ergonômica

A empresa em que este trabalho foi realizado, não apresentou uma demanda explícita para realização da análise ergonômica. Assim, foram realizadas consultas e entrevistas aos diferentes atores da empresa, visando-se a construção da demanda para o presente estudo. Objetivou-se, então, identificar situações de trabalho que necessitassem, com maior urgência, de melhorias no âmbito da ergonomia.

Observou-se uma congruência das verbalizações em relação ao setor de Tombo e Empilhamento Manual:

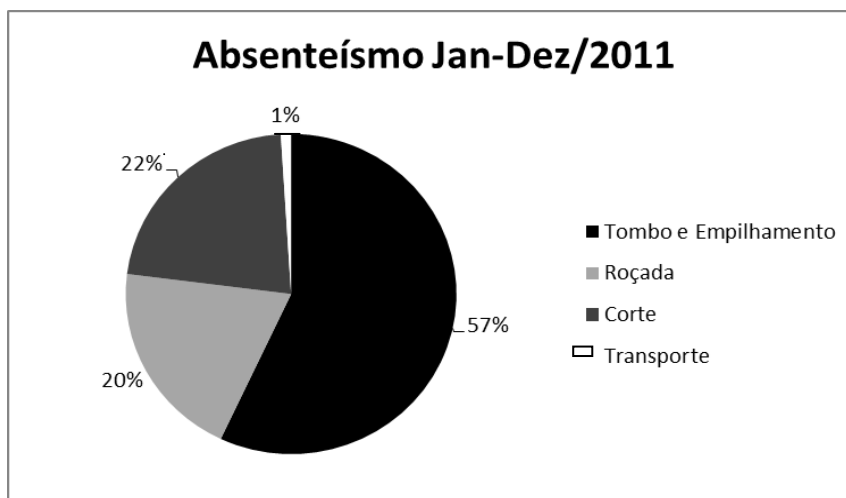
“O tombo e empilhamento é o ‘calo’ da empresa... Há uma alta rotatividade e os empregados faltam demais” (supervisor de produção).

“A situação mais crítica que nós temos é no tombo e empilhamento... lá é onde ocorrem mais acidentes” (Tec. Segurança).

“Precisamos de tomar medidas urgentes no tombo e empilhamento” (Tec. Enfermagem).

Além das falas, observaram-se através da análise dos dados de saúde e segurança, altos índices de absenteísmo no Tombo e Empilhamento Manual, em relação aos demais setores da empresa (Gráfico 1).

GRÁFICO 1: ABSENTEÍSMO NOS DIFERENTES SETORES DA EMPRESA ESTUDADA



FONTE: PESQUISA DE CAMPO.

Após estabelecimento da demanda junto à empresa estudada, foi formulada a hipótese de que os altos índices de absenteísmo e os problemas apontados do Tombo e Empilhamento poderiam estar associados aos aspectos ambientais e materiais da atividade de trabalho: grande esforço físico, exigências de posturas estereotipadas e condições precárias do trabalho no campo. Com a evolução das observações, foi levantada uma hipótese complementar, considerando a possível influência dos aspectos organizacionais, os quais também poderiam estar contribuindo para as dificuldades mencionadas no Tombo e Empilhamento.

6 - Caracterização da empresa estudada

A Análise Ergonômica do Trabalho foi realizada em uma empresa do ramo de colheita e transporte florestal do Vale do Aço – MG, fundada em 1993, com aproximadamente 500 funcionários. A empresa estudada é prestadora de serviços para uma grande indústria produtora de celulose branqueada de eucalipto, que disponibiliza suas áreas de plantio para que seja feita a colheita e transporte florestal.

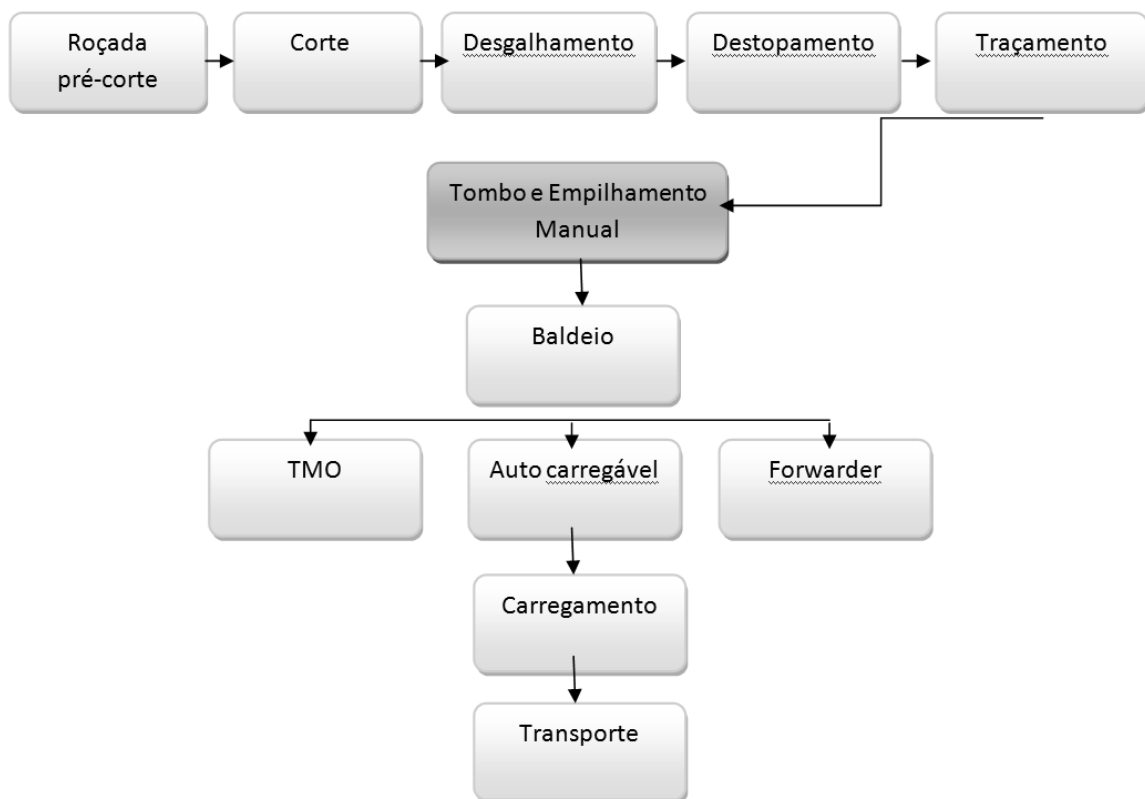
A empresa possui uma sede em local urbano, no município de Ipaba, onde se encontram os setores administrativos, de saúde e segurança, e de manutenção mecânica. No entanto, a maior parte dos empregados da empresa trabalha nas florestas de eucalipto, realizando a colheita e transporte das toras, que são destinadas ao beneficiamento pela contratante. O local de colheita florestal não é fixo, havendo mudanças periódicas à medida que cada área é totalmente explorada. Alguns locais ficam bastante afastados do centro urbano, aumentando significativamente a duração dos deslocamentos dos empregados até a área de colheita.

A região onde a empresa se localiza e realiza a extração do eucalipto é caracterizada por terrenos com relevo que variam de forte ondulado (declividades entre 20 e 45%) a montanhoso (declividades entre 45 e 75%). A área de estudo está compreendida na região bioclimática número 5 do Estado de Minas Gerais, cujo clima é classificado como subtropical úmido-subúmido, com temperatura média anual variando de 20 a 23°C, precipitação média anual variando de 1.100 a 1.400 mm e altitude de 200 a 900m. Tais características influenciam diretamente o trabalho dos operadores, que lidam diariamente com as variáveis climáticas e do terreno em suas rotinas de trabalho.

7 - Tombo e Empilhamento Manual: trabalho prescrito

O processo produtivo da colheita e transporte florestal é constituído por uma série de etapas, sendo o Tombo e Empilhamento a etapa de preparação final da madeira, antes desta ser direcionada ao transporte. A seguir se encontra o fluxograma do processo produtivo da empresa estudada (Fig.3) e breve descrição de cada uma das etapas envolvidas.

FIGURA 3: ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO NA EMPRESA ESTUDADA



FONTE: PESQUISA DE CAMPO.

Roçada Pré-corte: A roçada pré-corte é uma etapa preparatória, que consiste em limpeza do terreno para facilitar a realização das demais tarefas da colheita florestal. Além da limpeza geral, o trabalhador deve sinalizar buracos, ou alguma outra situação atípica no terreno a ser explorado.

Corte: A empresa estudada adota o sistema semi-mecanizado, com a utilização de motosserras para o corte das árvores. Esse é o tipo de sistema mais difundido no Brasil, principalmente devido ao seu baixo custo, além de permitir uma boa produtividade

individual e poder ser utilizado em locais de difícil acesso. O motosserrista realiza a derrubada das árvores, no sentido das linhas de plantio. Esta etapa é considerada dentro do setor de reflorestamento como perigosa e de alto risco de acidentes.

Desgalhamento e Destopamento: O desgalhamento consiste na retirada dos galhos das árvores derrubadas. O destopamento compreende a retirada das copas da árvore abatida. Ambas as tarefas podem ser realizadas através da motopoda (semi-mecanizado) ou do machado manual ou “machadinha”.

Traçamento: Consiste no corte das árvores derrubadas com o uso da motosserra. Os troncos das árvores são reduzidos em toras ou toretes menores, de 2,60 metros cada.

Tombo e Empilhamento Manual: O tombo consiste no arremesso dos toretes de madeira morro abaixo até a margem das estradas, onde serão empilhadas posteriormente (Fig.4) Para auxiliar a movimentação das toras de madeira o trabalhador utiliza um machado, comumente chamado “machadinha”. Já o empilhamento consiste na colocação das toras tombadas em uma plataforma, uma espécie de pallet feito com as próprias madeiras do local, comumente chamado “travesseiro” (Fig.5). Os travesseiros são formados por toras atravessadas e escoradas por estacas previamente fixadas no solo e têm como objetivo servir de base para o empilhamento da madeira, impedindo que as madeiras se movimentem e a pilha se desfaça. Além disso, o “travesseiro” é importante para permitir a passagem dos cabos de aço entre as pilhas na etapa de Baldeio, bem como para reduzir o contato dos toretes com o solo e resíduos da colheita, minimizando a contaminação da madeira.

FIGURA 4: TOMBAMENTO DE MADEIRAS



FONTE: PESQUISA DE CAMPO.

FIGURA 5: TORAS EMPILHADAS SOBRE "TRAVESSEIRO"



FONTE: PESQUISA DE CAMPO.

Baldeio: O termo baldeio remete ao deslocamento das toras de madeira empilhadas para as margens do talhão ou auto-estradas, onde podem ser mais facilmente carregadas para o transporte. O baldeio pode ser realizado de três diferentes formas: por meio do TMO®, Forwarder e Auto-carregável. O tipo de baldeio mais comum na situação estudada é feito com o TMO®, consistindo no içamento das toras de madeira (Fig.6) por meio de um cabo de aço, o qual encontra-se acoplado a um trator que fica à margem superior do talhão para puxar os toretes.

FIGURA 6: PILHA DE MADEIRA ENVOLTA POR CABO DE AÇO - BALDEIO TMO®



FONTE: PESQUISA DE CAMPO.

Carregamento e Transporte: O carregamento é realizado através de uma carregadora florestal, pela qual a madeira é retirada da auto-estrada e colocada dentro do caminhão, onde segue para o transporte final.

8 – A atividade do tombo e empilhamento manual: compreendendo o trabalho real

Segundo Guérin *et al* (2001) a atividade consiste em como a tarefa ou trabalho prescrito é realizado, compreendendo as características pessoais dos trabalhadores, a gestão individual, as condições reais e os resultados efetivos alcançados. Assim, os aspectos apresentados a seguir visam descrever o trabalho real dos operadores do Tombo e Empilhamento, para uma compreensão ampliada da situação de trabalho e, posteriormente, uma intervenção mais assertiva, visando a melhoria das condições de saúde e trabalho neste setor.

8.1 - Rotina dos trabalhadores do tombo e empilhamento

O Tombo e Empilhamento Manual são realizados em florestas geralmente afastadas do centro urbano e de difícil acesso. Os trabalhadores se deslocam das cidades próximas ao local da colheita florestal em ônibus fornecido pela empresa. Cada ônibus comporta até 45 pessoas e a divisão das equipes de trabalho é realizada de acordo com cada ônibus, havendo um encarregado responsável por equipe ou ônibus. À época do presente estudo, o setor de tombo e empilhamento possuía três equipes de trabalho, com uma média de 120-130 trabalhadores.

Como os locais de extração da madeira são afastados dos centros urbanos, o trabalhador geralmente percorre grandes distâncias entre sua residência e o local de trabalho, dispendendo cerca de 1-2 horas nas viagens diárias. Além disso, acordam muito cedo para chegar ao campo, por volta das 06:00 horas. Ao chegarem ao local de trabalho, antes do início da jornada, cada equipe realiza o Diálogo Diário de Saúde e Segurança Ocupacional (DDSSO) – onde são abordados temas como as dificuldades do terreno, os riscos de acidente e outros aspectos importantes relacionados ao trabalho naquele dia e contexto específico. Em seguida, tomam café, fazem ginástica laboral e começam o trabalho sob orientação do encarregado responsável. O encarregado supervisiona a equipe e a auxilia em quaisquer imprevistos ou ocorrências, além de delimitar o local de trabalho (talhões ou pegadas) e verificar as produções diárias para mensuração da produtividade de cada trabalhador.

Os trabalhadores realizam as tarefas laborais durante todo o período da manhã. A recomendação prescrita é que haja pausas de 15 minutos a cada 45 minutos trabalhados,

mas essas não são obrigatórias, havendo flexibilidade para os trabalhadores escolherem a melhor hora para descanso. Este poderia ser um aspecto positivo, mas, no entanto, como a remuneração é por metas de produção, muitos trabalhadores fazem poucas pausas ou até não as fazem, por visar o cumprimento da meta proposta. Alguns afirmam parar apenas quando se sentem exaustos:

“eu paro quando o corpo já tá bambeando...” (trabalhador)

“a gente vai fazendo enquanto dá... tem hora que o cansaço bate e tem que parar” (trabalhador).

Outros afirmam optar por não fazer a pausa, especialmente na parte da manhã, período em que conseguem ‘render’ a produção:

“De manhã é até bobeira parar para beber água... se não parar é melhor, pois você não perde tempo e consegue realizar a produção...” (trabalhador).

Uma estrutura móvel é montada no campo diariamente e oferece: (1) espaço coberto para os trabalhadores fazerem suas refeições e passar os períodos de descanso obrigatórios por lei, que também serve como local para armazenamento de recursos necessários no campo; (2) banheiro para uso dos trabalhadores. O almoço é servido por volta de 11:00 a 11:30 da manhã. A alimentação é disponibilizada pela empresa contratante (beneficiadora de celulose) a todas as prestadoras de serviço na colheita florestal, como é o caso da empresa estudada.

Os trabalhadores são proibidos de trazer alimentação de casa, por motivo de controle da segurança alimentar pela empresa. No entanto, muitos não seguem a regra, pelo fato da alimentação disponibilizada não ser bem aceita pelos trabalhadores. Alguns relatam não conseguir comer a refeição disponibilizada, além de afirmarem que a comida é insuficiente para suprir suas necessidades energéticas:

“Tem gente que passa fome e não come porque não desce... o jeito é trazer de casa mesmo...” (trabalhador)

“Não consigo comer, às vezes fico com fome, só não trago de casa para não dar mau exemplo” (encarregado).

“Quando a mulher faz a comida eu almoço cedo, depois mais ou menos às 9:00hs dou um reforço e ainda completo com o almoço.... Se comer só o que a empresa manda não aguenta o trabalho duro não...” (trabalhador).

Além das queixas relativas à insuficiência da alimentação para suprir as demandas energéticas do trabalho realizado no tombo e empilhamento, é comum a reclamação quanto ao sabor e qualidade da comida. Os trabalhadores afirmam preferir alimentos mais líquidos como caldos, feijoada, carne ensopada, etc.:

“Tem dia que vem salgada, e seca, vem uma farinha que mata... a gente já tá seco de tanto suar debaixo do sol, ainda vem uma comida que não dá para descer...”(trabalhador)

“Podiam caprichar mais na comida, vem sem gosto, sem tempero e seca...Podia vir um pouco mais de feijão... bom é quando a comida está mais molhada...” (trabalhador).

Devido ao elevado número de queixas, a contratante exigiu que a fornecedora de alimentos adotasse a pesquisa de satisfação diária, junto à todas as suas prestadoras de serviço, incluindo a empresa estudada. Após o almoço os trabalhadores recebem uma ficha com figuras coloridas, indicando o nível de satisfação, que pode variar entre: Muito Satisfeito, Satisfeito, Insatisfeito e Muito Insatisfeito. A meta estipulada é que pelo menos 50% dos trabalhadores avaliem a alimentação diariamente, e que no mínimo 70% das avaliações estejam entre Satisfeito e Muito Satisfeito. As avaliações entre os meses de janeiro e abril de 2011 foram analisadas, encontrando-se uma participação média de 70% do efetivo total do tombo e empilhamento. As avaliações concentraram, em sua maior parte, entre Insatisfeito e Muito Insatisfeito, com total de 57% das avaliações no período mencionado. Tal dado corrobora as queixas apresentadas nas verbalizações dos trabalhadores entrevistados. Após o almoço, os empregados encerram as atividades de trabalho. Afirmam não conseguir trabalhar no período da tarde devido ao sol muito quente, além de estarem muito cansados fisicamente, após o esforço despendido no período da manhã. Assim, muitos aguardam o horário das 15 horas, em que todos vão para o ônibus e retornam para suas casas.

8.2 - Ferramenta de trabalho: a “machadinha”

O trabalhador do Tombo e Empilhamento possui apenas uma ferramenta de auxílio, que é o machado enleirador, conhecido comumente como “machadinha”. O machado possui uma lâmina cortante em uma das extremidades e cabo de 100 centímetros (Fig.7).

FIGURA 7: A "MACHADINHA"



FONTE: PESQUISA DE CAMPO

Alguns trabalhadores improvisam e envolvem o cabo com borrachas encontradas em borracharias, pois devido ao suor durante o trabalho, o cabo fica escorregadio. Trabalhadores também queixam que a ferramenta perde o corte facilmente, o que dificulta a ‘pega’ na madeira:

“A lenha escapa fácil... às vezes fica mais fácil pegar com a mão mesmo...”
(trabalhador)

“Vira e mexe a machadinha solta da madeira... dá um tranco e dificulta demais... Esses machados são muito ruins... é mais prático pegar a madeira com a mão mesmo” (trabalhador).

Além disso, o material utilizado para o cabo, na empresa estudada, é o eucalipto, que não confere a resistência adequada para as tarefas que são realizadas:

“O cabo não aguenta muito não... às vezes quebra... não dá para usar o cabo para fixar as estacas do travesseiro porque não aguenta...” (trabalhador)

Devido às dificuldades encontradas, diversos trabalhadores subutilizam ou até não utilizam o machado enleirador. Tal aspecto traz impactos às posturas adotadas durante o trabalho, pois para pegar a lenha com a mão, faz-se necessário um maior ângulo de flexão da coluna e maior uso de força pelos membros superiores (MMSS).

8.3 Condições ambientais e influências na atividade de Tombo e Empilhamento Manual.

O ambiente de trabalho do Tombo e Empilhamento é externo, podendo-se observar várias situações de risco potencial. As quedas são os acidentes mais comuns:

“A gente toma pelo menos uns cinco tombos por dia” (trabalhador).

Tal risco se deve ao terreno que, na maioria das vezes, possui desníveis, é íngreme e escorregadio, com vegetação densa (galhas, folhas secas, cipó) e um grande número de buracos (naturais, como tocas de animais) (Fig.8). Os acidentes causados por derrapagens ou quedas podem levar a torções e fraturas, principalmente nos membros inferiores. Animais peçonhentos, como cobras e escorpiões, além de abelhas e marimbondos, são frequentes. Outro risco de acidente é devido ao deslizamento de toras. Não raro, toras escorregam e atingem trabalhadores:

“estava puxando a tora quando outra escorregou e bateu nas minhas costas”
(trabalhador)

FIGURA 8: TRABALHADOR SOBRE TORAS E TERRENO SUJO



FONTE: PESQUISA DE CAMPO

Devido às exposições aos agentes de risco, os trabalhadores utilizam os seguintes Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): capacete com jugular, viseira, luvas (vaqueta ou lona), perneira com tala de proteção para tíbia e metatarso, botina de biqueira de aço, camisa de manga longa e calça de uniforme, além de uso eventual de capa de chuva. Praticamente todo o corpo encontra-se coberto, exceto a região da

cervical, que não possui proteção. Alguns trabalhadores cobrem a região com blusas trazidas de casa. O trabalho, realizado a céu aberto, expõe os operadores às intempéries do ambiente. Os sintomas do *stress* provocado pelo calor são comumente observados e relatados pelos trabalhadores: câimbras, síncope, exaustão pela depletação de água (desidratação), exaustão pela depletação de sal e até a intermação. O clima na região é muito quente e a exposição contínua ao sol, somada às exigências de esforço físico da atividade, torna-se frequentemente motivo de queixas dos trabalhadores:

“Trabalhar com esse sol é muito difícil... o trabalho é pesado e a gente cansa muito...” (trabalhador).

“O calor já é muito e ainda com esse tanto de EPI... a gente sua muito, às vezes embaça os olhos devido o calor entre o rosto e a viseira e não enxergamos nada...” (trabalhador).

Observa-se que o calor/exposição ao sol influencia diretamente a atividade dos trabalhadores, que organizam a rotina de trabalho em função deste aspecto, havendo uma concentração de trabalho apenas no período da manhã. Trabalhadores optam por não trabalhar sob o sol da tarde, ainda que isso implique em uma sobrecarga de trabalho no período da manhã:

“O que temos pra produzir nós produzimos é de manhã mesmo... É impossível trabalhar nesse ‘solão’ depois do almoço... Às vezes ficamos à toa de tarde, esperando o tempo passar para ir embora...”(trabalhador)/

“À tarde, de barriga cheia e com o sol nas costas é bem pior para trabalhar”(trabalhador).

Ao ser questionado sobre como conseguem cumprir a meta diária apenas no período da manhã, trabalhador afirma:

“Não tem outra opção... temos que acelerar de manhã para dar conta... se ficar para de tarde não dá mesmo, se não cumpriu a meta de manhã, não cumpre mais...”(trabalhador).

Também devido ao calor, trabalhadores apresentam elevada perda hídrica através da transpiração (Fig.9). Na empresa estudada, os trabalhadores possuem galão individual de água (5 litros), no entanto, de acordo com a temperatura do dia, esta quantidade não é suficiente:

“Ih, esse galão de 5 litros é pequeno perto da sede que dá trabalhar nesse sol... tem dia que é pouco, falta água...” (trabalhador).

FIGURA 9: EXCESSO DE TRANSPIRAÇÃO DEVIDO O CALOR: TRABALHADOR TORCENDO A CAMISA




FONTE: PESQUISA DE CAMPO.

8.4 Exigências biomecânicas e osteomusculares do Tombo e Empilhamento

As tarefas do Tombo e Empilhamento possuem elevada exigência de esforço físico por parte do trabalhador, especialmente da coluna e membros superiores, para manipular e movimentar as toras de madeira (peso entre 25 e 100kg). Além do esforço físico, também exige a manutenção de posturas estereotipadas. Para tombar e empilhar as toras de madeira, o trabalhador realiza movimentos constantes de flexão e rotação da coluna, com suporte de carga elevado (Quadro 1), sem a possibilidade de alternância de tarefas, o que pode contribuir para a ocorrência de adoecimento no trabalho: “Precisa bastante força para realizar o trabalho, porque é tora pesada, faz força assim na coluna, no braço né...” (Trabalhador)/ “Vira e mexe a gente leva uns trancos no braço e no fim do dia sempre bate aquela dorzinha na coluna, às vezes dói bastante...” (trabalhador).

QUADRO 1: PRINCIPAIS POSTURAS ASSUMIDAS PELOS TRABALHADORES

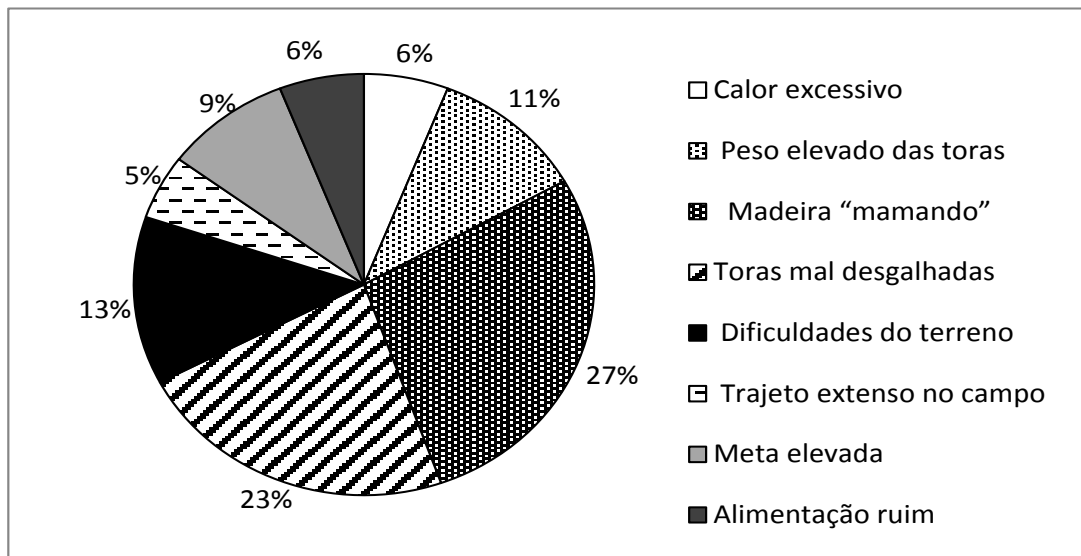
<p>Empilhamento Manual (com uso das mãos apenas)</p> <p>Trabalhador flexiona o tronco, pega a tora do chão com as mãos ou machado, eleva-a e a coloca na pilha de madeiras, flexionando o tronco novamente. Observa-se o suporte de carga constante dos membros superiores.</p>	
<p>Tombo Manual</p> <p>Trabalhador pega a tora do chão, suspende-a e sustenta à altura do tronco, tombando-a em direção ao local em que será feito o empilhamento. As posturas predominantes são a flexão e rotação de tronco, associadas ao suporte de carga. Os movimentos de elevação e flexão de ombro também são realizados, sendo necessário o uso da força dos membros superiores para empurrar/jogar as toras morro abaixo.</p>	
<p>Empilhamento Manual (com uso da “machadinha”)</p> <p>Trabalhador ‘bate’ a machadinha, fixando-a na tora e as puxa para empilhar.</p> <p>Tarefa também exige uso de força dos membros superiores associado à flexão e rotação de coluna.</p>	

FONTE: PESQUISA DE CAMPO

Um aspecto que vale a pena ser ressaltado é que, durante as observações, verificou-se que a altura das pilhas de madeira era variável. Algumas tinham altura entre 75 e 100 cm, exigindo o uso maior de força e elevação dos membros superiores pelos trabalhadores ao empilhar as toras, o que pode predispor ao adoecimento no trabalho.

Uma amostra de 18 empregados foi entrevistada e, ao serem questionados sobre as principais dificuldades encontradas no Tombo e Empilhamento, os seguintes fatores foram apontados: Exposição ao calor excessivo (6%); Peso elevado das toras (11%); Madeira mal traçada/“mamando” (28%); Toras mal desganhadas (23%); Dificuldades relativas ao terreno: sujo, de mata nativa, muito íngremes, etc. (13%); Trajeto extenso para buscar as toras antes de empilhá-las (5%); Meta de produção elevada (9%); Alimentação considerada de baixa qualidade (6%) (Gráfico 2).

GRÁFICO 2: DIFICULDADES RELATADAS PELOS TRABALHADORES PARA A EXECUÇÃO DAS ETAPAS DE TOMBO E EMPILHAMENTO



FONTE: PESQUISA DE CAMPO.

9 - Aspectos organizacionais relacionados à atividade

9.1 - Interdependência entre as etapas do processo produtivo

O tombo e empilhamento é a última etapa antes da retirada das madeiras para a margem da estrada ou talhão, onde posteriormente serão direcionadas ao transporte. Caracteriza-se como uma etapa “gargalo”, sendo influenciada pela forma com que os processos anteriores, especialmente o corte e desgalhamento, são realizados. Abaixo alguns exemplos que ilustram a interdependência entre os processos e sua influência no setor de tombo e empilhamento:

- **“Madeira mamando”** – A expressão “madeira mamando” é muito utilizada pelos trabalhadores ao se referirem à madeira que não está totalmente cortada (Fig.10). Isso ocorre quando o operador de motosserra (etapa de corte) deixa as toras parcialmente unidas umas às outras. Essa ocorrência é comum e traz desconforto ao trabalhador do tombo e empilhamento, que tem que cortar a madeira com uma ferramenta inapropriada (“machadinha”), antes de realizar o seu trabalho:

“O pessoal do corte não está nem aí... sobra tudo para nós do tombo e empilhamento...” (trabalhador).

“Com o serviço mal feito deles (trabalhadores do corte), fica difícil cumprir a nossa meta...sobra um tanto de serviço e nós é que temos que dar conta.” (trabalhador).

FIGURA 10: DETALHE DO TIPO DE CORTE - "MADEIRA MAMANDO"



FONTE: PESQUISA DE CAMPO

- **Desgalhamento incompleto** – A etapa de desgalhamento pode ser realizada tanto com motopodas quanto com machados. As motopodas observadas são em sua maioria antigas, com funcionamento inadequado e algumas até inutilizáveis, sendo necessário que maior parte do trabalho seja feito manualmente com machado (60%). O uso da ferramenta manual pode comprometer a qualidade do desgalhamento. O desgalhamento incompleto deixa muitas galhas residuais nas madeiras, dificultando a realização da tarefa do trabalhador do tombo e empilhamento, que tem que parar seu trabalho habitual para retirar todo galho restante nas toras antes de empilhar.

9.2 - Peso das toras de madeira e tempo de secagem natural

Durante as observações, notou-se que o prazo de intervalo entre a etapa de corte e a etapa do tombo e empilhamento, influenciava no peso das toras manuseadas pelos trabalhadores. Tal fato ocorre uma vez que o material lenhoso recém-abatido apresenta consideráveis quantidades de água que podem ser, em parte, removidas por meio da secagem natural. Os próprios trabalhadores, empiricamente observam o papel da secagem para redução do peso da madeira:

“Dá muita diferença... essa madeira aqui deve ter uns seis dias que foi cortada...fica bem mais pesada... Quando a madeira fica mais dias, quando a gente vai pegar tá bem mais leve....” (trabalhador).

Assim, para verificar o quanto a secagem natural contribuía para a redução do peso das madeiras, uma amostra de toras de 4 árvores de eucalipto foram selecionadas, cortadas em toretes de 2,60m, pesadas e comparadas durante o período de um mês. O experimento foi feito em dois momentos distintos: 2 árvores foram pesadas durante 30 dias de período chuvoso (novembro) e 2 árvores foram pesadas durante 30 dias em período não chuvoso (setembro). As árvores cortadas foram devidamente identificadas e a mensuração do peso foi realizada semanalmente, com uma balança de plataforma manual. Para maior fidedignidade dos dados, as toras foram mantidas no ambiente natural, no mesmo local em que foram cortadas.

Dos toretes das 4 árvores estudadas, observou-se que 75% deles possuíam peso inicial acima de 30kg, com alguns chegando a pesar mais de 100kg. Após realizadas as mensurações, durante os períodos com chuva e sem chuva, foi observado o seguinte:

- ✓ No período sem chuva, houve uma redução média de 16,5%. Uma das árvores apresentou redução de 15% do peso total e outra 18% do peso total.
- ✓ No período chuvoso, a redução média foi de 9,5% do peso total, sendo 10% de redução em uma das árvores e 9% em outra.

Observou-se também que a redução de peso das toras é mais intensa nas primeiras semanas após o corte. No período sem chuva, 86% da redução do peso ocorreu na primeira quinzena de observação. A partir da terceira semana as perdas foram mais lentas e menores, estabilizando-se ao final dos 30 dias. Já no período chuvoso a redução do peso é observada principalmente nas 3 semanas após o corte, com 90% da redução ocorrendo neste período. A partir daí as perdas são reduzidas. Tal dado é condizente com a literatura, que afirma o que o processo de secagem natural é rápido no início (quando a madeira está perdendo água livre), especialmente nas três primeiras semanas, tendendo a atingir a sua umidade de equilíbrio, de acordo com a temperatura e umidade relativa do local (PONCE; WATAI, 1985; LIMA; MENDES, 1995; ROSSO, 2006).

9.3 - Trabalho em duplas

Segundo prescrito, o tombo e empilhamento deve ser feito em dupla, com os parceiros localizados em “pegas” próximas e paralelas para auxiliar um ao outro, especialmente em casos de carregamento de toras com peso elevado. Machado (1991), em um estudo sobre a otimização da produtividade e do custo do tombamento manual de toretes de madeira em regiões montanhosas, concluiu que o melhor modo de trabalhar nessa tarefa é com uma equipe de dois operários. No entanto, na prática, o trabalho em duplas não é uma realidade na empresa estudada. A divisão do trabalho pelos encarregados no início do turno é realizada individualmente:

“Não tem trabalho em dupla não, a “pega” é de cada trabalhador e a medida da produção também” (encarregado)

“Trabalhar em dupla às vezes é difícil, porque um tem ganância de bater a meta e o outro não... ai complica.... mas se os dois pensarem parecido pode dar certo...” (trabalhador).

O trabalho em dupla foi observado apenas entre dois trabalhadores, em uma das equipes do Tombo e Empilhamento. Para esses trabalhadores, a dupla é considerada uma vantagem:

“Trabalhar de dois é melhor do que trabalhar sozinho... um dá animação para o outro, a gente bate papo, distrai...” (trabalhador 1)

“A gente dá certo... e Deus me livre, mas se acontece um acidente, um está pertinho do outro... a gente trabalha mais tranquilo...” (trabalhador 2).

Além da companhia, o trabalho em dupla contribuiu para que os trabalhadores em questão aumentassem a sua produtividade:

“Nós dois sempre batemos a meta... às vezes um tá mais cansado e o outro quebra o galho, esforçando para a produção não cair... quando trabalha sozinho um não quer ajudar o outro, fica difícil...” (trabalhador 2)

Ao início da jornada a dupla observa a área e discute como será o trabalho do dia. Os dois trabalhadores dividem as tarefas e revezam entre o tombo e empilhamento (Fig. 11)

FIGURA 11: REGISTRO DE TRABALHADORES ATUANDO EM DUPLA



FONTE: PESQUISA DE CAMPO.

9.4 - Sistema de Remuneração - Metas de Produção

Sistema de remuneração pode ser compreendido como o método a ser adotado por determinada organização para retribuir ou compensar o trabalho de pessoas ou grupos, podendo incluir formas monetárias e não monetárias (POZ e VARELLA, 2000). Na empresa em estudo, a remuneração é feita através de um salário fixo, somado à uma remuneração variável, que está associada à produtividade individual do trabalhador. Este tipo de remuneração foi classificado pelo OIT (1991) como remuneração por resultado ou rendimento (RPR), sendo efetivamente determinada ao término da tarefa e dependente do resultado alcançado. Para os trabalhadores da situação analisada, as metas consistem em um número fixo de estéreis de madeira a serem produzidos diariamente. Essa meta diária é multiplicada por 20,7 dias, resultando-se na meta mensal final para cada trabalhador.

As metas do tombo e do empilhamento sofreram algumas mudanças antes do cenário atual. Inicialmente, as metas eram equivalentes a 16 estéril/dia ou 331,2 estéril/mês por trabalhador. No entanto, a partir de julho de 2011, essa meta mensal foi reajustada para 24,2 estéril/dia ou 500,94 estéril/mês por trabalhador. Em julho de 2011, houve uma nova mudança, de modo que a meta do Tombo foi reduzida para 18 estéril/dia ou 372,6 estéril/mês e a meta do Empilhamento foi mantida em 24,2 estéril/dia ou 500,94 estéril/mês por trabalhador. Abaixo, Quadro 2, com as mudanças das metas de produção.

QUADRO 2: METAS DE PRODUÇÃO NO TOMBO E EMPILHAMENTO MANUAL

Tarefa	Meta Inicial	Meta reajustada (até Junho/11)	Metas Atuais (a partir de julho/11)
Tombo	16 estéril x 20,7 dias = 331,20 estéril/mês	24,2 estéril x 20,7 dias = 500,94 estéril/mês	18 estéril x 20,7 dias = 372,60
Empilhamento			24,2 estéril x 20,7 dias = 500,94 estéril/mês

FONTE: PESQUISA DE CAMPO.

O trabalhador que cumpre a meta mensal recebe um prêmio de \$50,00 em dinheiro, além do salário, como forma de gratificação. Além disso, à medida que ele extrapola a meta, o excedente em metro estéril também é recompensado financeiramente, cujo valor é calculado através de um fator de multiplicação.

Observa-se uma discrepância entre os trabalhadores em relação ao cumprimento da meta, assim como no valor recebido por cada um no final de cada mês. Alguns não conseguem cumprir a meta, recebendo apenas mínimo que lhe é de direito. Outros extrapolam a meta, conseguindo até duplicar o valor recebido ao final do mês:

“Só às vezes eu alcanço a meta, mas tem outros que batem todo mês. Não dou conta não, trabalho tranquilo para não ficar cheio de dor” (trabalhador)

“Sempre pego o prêmio no final do mês. Todo dia alcanço a meta, tem dia que até ultrapasso. O segredo é o treino... gente nova não consegue bater a meta assim não...”(trabalhador).

Diante dessas discrepâncias, não é incomum deparar-se com trabalhadores com aguçada competitividade e individualidade no trabalho, o que pode ser ilustrado a seguir:

“Aqui é cada um por si....Cada um está preocupado com a sua meta... o cara tá nervoso, cansado, suado.... se pedir alguma ajuda é capaz que ele desça a machadinha em mim” (trabalhador).

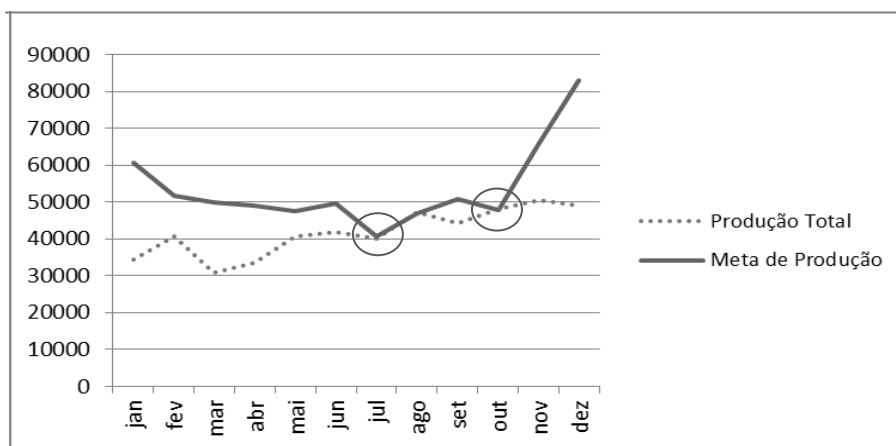
Outro fator observado, que pode estar relacionado ao sistema de remuneração adotado, é o conflito entre a necessidade de estabelecimento de pausas e o cumprimento das metas diárias de produção. O trabalho no Tombo e Empilhamento é marcado por uma grande exigência física dos trabalhadores. No entanto, devido à “pressão” para o cumprimento da meta, os trabalhadores vivenciam um conflito entre descanso/saúde x produção. Em contrapartida, observou-se também que alguns trabalhadores deixam de cumprir a meta, de forma consciente, como uma escolha:

“Gosto de trabalhar no meu ritmo, prefiro trabalhar tranquilo. Não me preocupo com a meta não...” (trabalhador).

Visando um maior entendimento sobre a produtividade dos trabalhadores no Tombo e Empilhamento, os dados de produção de janeiro a outubro de 2011 foram compilados e analisados. Para melhor compreensão das informações a serem descritas, vale ressaltar que nos gráficos a seguir, a meta total mensal constitui-se no somatório das metas individuais de todos os trabalhadores no mês avaliado. Assim, os valores totais das metas de produção mensal são variáveis, oscilando conforme alteração do número efetivo de trabalhadores em cada mês.

Observou-se que de janeiro até julho de 2011, antes da meta do toambo ser reajustada (de 24, 2 estéreis para 18 estéreis), a meta geral mensal não era alcançada, refletindo um mau dimensionamento da mesma. A partir de julho, após o redimensionamento da meta do toambo, a produção ficou mais próxima da meta estipulada, havendo o cumprimento da mesma a partir de então – julho a outubro (Gráfico 3).

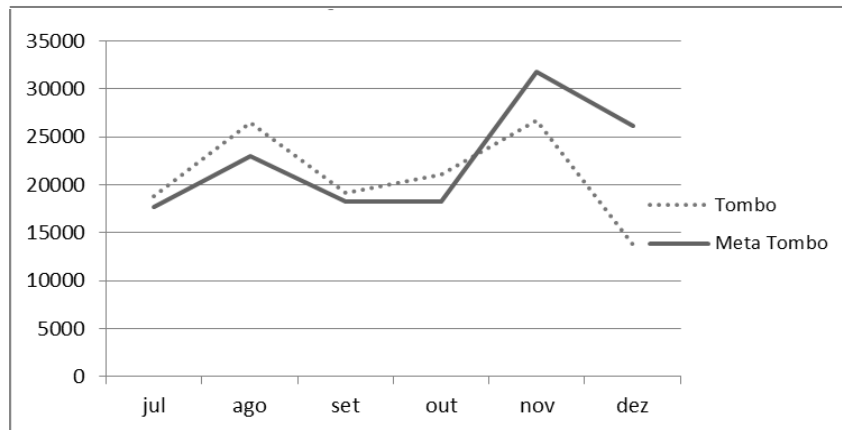
GRÁFICO 3: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO TOTAL EM RELAÇÃO À META DE PRODUÇÃO NO TOMBO E EMPILHAMENTO, EM VALORES MENSAIS, DURANTE O ANO DE 2011.



No entanto, em novembro e dezembro, novamente há uma discrepância entre a meta total e a produção alcançada. Alguns fatores, relacionados à época do ano podem influenciar nesse baixo resultado: período de chuvas, dificultando o trabalho, além de ser um período em que os trabalhadores faltam mais, segundo registros de absenteísmo analisados.

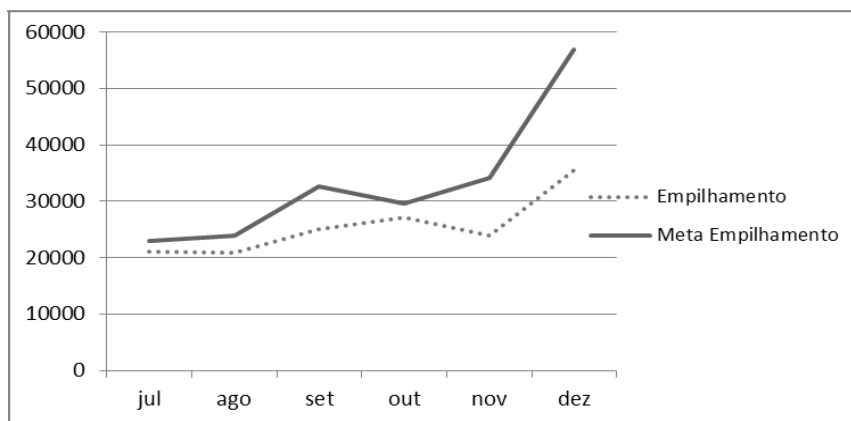
No Tombo, desde que a redução da meta foi estabelecida, em julho de 2011, a produção manteve-se acima da meta prevista (julho a outubro), exceto em novembro e dezembro, fato que também pode estar relacionado aos fatores mencionados acima. Ou seja, com o redimensionamento da meta, essa tornou-se mais praticável para os trabalhadores nessa atividade (Gráfico 4).

GRÁFICO 4: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DA ETAPA DE TOMBO MANUAL EM RELAÇÃO À META DE PRODUÇÃO MENSAL



A produção do empilhamento (gráfico 5), por sua vez, permaneceu abaixo da meta (julho a dezembro). Uma hipótese é que a meta do empilhamento (24,2 estéril) esteja superestimada, sendo necessário reajuste conforme foi realizado com a meta do tomo.

GRÁFICO 5: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DA ETAPA DE EMPILHAMENTO MANUAL EM RELAÇÃO À META DE PRODUÇÃO MENSAL



10 – Recomendações Ergonômicas

Diante das condições (ambientais, materiais e organizacionais) evidenciadas pela análise ergonômica, foram feitas recomendações, visando-se melhorias para o trabalho no Tombo e Empilhamento Manual. Todas as recomendações foram apresentadas, discutidas e validadas junto a um grupo de 10 trabalhadores no campo, assim como com os responsáveis da empresa estudada.

10.1 - Condições Materiais e Ambientais

➤ Problema 1 - Ferramenta de Trabalho: “Machadinha”

A machadinha é a única ferramenta utilizada pelos trabalhadores para o manuseio das toras de madeira, no entanto, tem sido subutilizada devido à uma série de dificuldades encontradas: Tamanho do cabo (incompatível com as características antropométricas dos trabalhadores, levando à manutenção de posturas estereotipadas, predispondo às lesões osteomusculares); Material do cabo (cabo de eucalipto, não possui resistência adequada para as tarefas realizadas); Cabo escorregadio (madeira lisa, somada ao desgaste da luva de proteção individual, dificultam à preensão segura do cabo do machado); Mau estado de conservação (lâminas perdem fio de corte rapidamente).

Recomendações:

- O material do cabo (eucalipto) deve ser substituído por madeira paraju.
- A empresa deve disponibilizar machados com cabos de tamanhos diferentes para melhor adequação às características antropométricas dos trabalhadores. Sugere-se a substituição do padrão único de 1 metro, para as seguintes opções de tamanho:
 - ✓ 80 centímetros
 - ✓ 90 centímetros
 - ✓ 1 metro.

Trabalhadores devem testar os diferentes tamanhos e escolher modelo mais confortável para uso.

- A empresa deverá adotar o uso de machados com cabos emborrachados antiderrapantes para propiciar o manuseio mais seguro da ferramenta pelos

trabalhadores. Sugere-se um revestimento de 70 centímetros, região em que é feita a ‘pega’ pelo trabalhador (Figura 12).

FIGURA 12: MACHADO COM CABO EMBORRACHADO ANTIDERRAPANTE



FONTE: PRÓPRIO AUTOR

- Para melhores condições de uso do machado, orienta-se a adoção de manutenção periódica quinzenal, proporcionando o uso da ferramenta de forma mais eficaz e segura pelos trabalhadores.

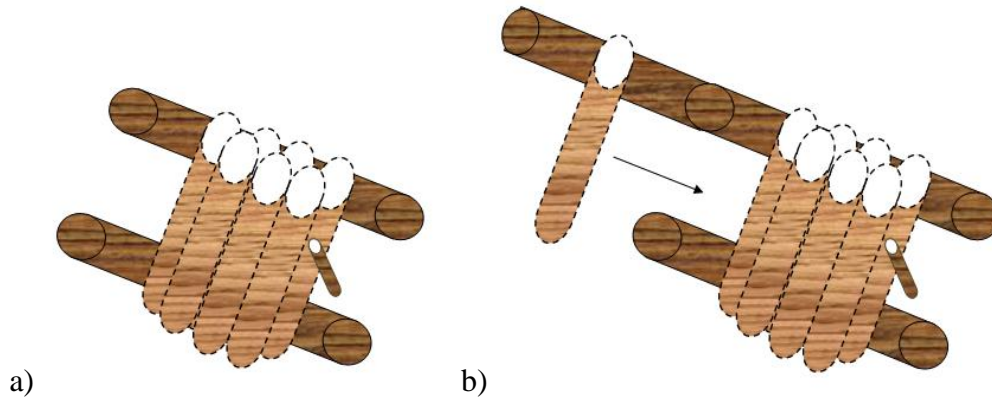
➤ **Problema 2: Obstáculos ao deslizamento das toras no campo.**

Conforme mencionado, o terreno onde o tombo e empilhamento são realizados possui irregularidades, presença de galhos, tocos das árvores que foram cortadas, etc. Estes fatores tornam-se obstáculos que impedem o uso favorável da declividade para o tombamento e deslizamento da madeira. Assim, os trabalhadores precisam movimentar a mesma tora um número maior de vezes para desloca-la até o local desejado.

Recomendação: Para facilitar o deslizamento das toras durante o empilhamento, sugere-se o aumento do “Travesseiro”. Normalmente o “travesseiro” possui dimensões suficientes apenas para servir de base para a madeira que será empilhada (Figura 13a). Propõe-se a adoção de um novo padrão, com a extensão da lateral do travesseiro convencional, através do acréscimo de mais uma tora de madeira (figura 13b). A indicação da extensão de apenas uma das laterais é porque observou-se no teste da extensão bilateral que as toras deslizam com uma velocidade elevada, chocando-se àquelas já empilhadas e às vezes até desfazendo a pilha através do choque. Com a extensão de um dos lados do travesseiro, a tora acrescida direciona o deslizamento da

madeira até a pilha, enquanto a lateral irregular reduz a velocidade das toras, evitando os choques.

FIGURA 13: REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO "TRAVESSEIRO CONVENCIONAL" E "TRAVESSEIRO ESTENDIDO"



FONTE: PRÓPRIO AUTOR

➤ **Problema 3: Exposição da região cervical ao sol.**

O corpo dos trabalhadores fica praticamente todo coberto com o uso dos EPIs, exceto a região cervical, a qual fica exposta ao sol. Os trabalhadores não recebem protetor solar e alguns improvisam proteção para a região exposta.

Recomendação: Recomenda-se o uso da touca árabe (Fig.14), feita de poliéster resistente, antialérgico e perfurado, que garante a proteção e a troca de calor. Possui um elástico flexível que permite que o acessório fixe nos capacetes.

FIGURA 14: TOUCA ÁRABE ACOPLADA EM CAPACETE



FONTE: MSA – THE SAFETY COMPANY

➤ **Problema 8: Não padronização da altura das pilhas de madeira.**

Os trabalhadores não seguem um padrão em relação a altura das pilhas de madeira. No campo, observam-se tamanhos variados de pilhas, entre 70 a 100cm de altura. Quanto mais alta a pilha, maior o esforço do trabalhador para levantar a tora de madeira do solo. Por outro lado, quanto mais baixa a pilha, mais fácil é o manuseio das toras, as quais podem ser arrastadas pelos trabalhadores, com menor uso de posturas estereotipadas e sobrecarga, especialmente da coluna vertebral e membros superiores.

Recomendação: Sugere-se que a altura máxima de empilhamento das toras seja até 50 cm, tamanho que pode ser atingido sem a retirada completa da madeira do contato com o solo, e conseqüentemente, menor esforço físico por parte do trabalhador.

➤ **Problema 4 – Alimentação e Hidratação**

Há uma insatisfação dos trabalhadores em relação à alimentação, com queixas relativas à qualidade, paladar, além do comprometimento da produtividade devido à reposições energéticas insuficientes. Observa-se um desequilíbrio entre as necessidades criadas pelos rigores da jornada de trabalho, em função do desgaste físico, e o deficiente consumo de alimentos, tanto nos de aspectos qualidade quanto de quantidade. Quanto à hidratação, trabalhadores apresentam perda hídrica elevada através da transpiração, com perda de eletrólitos e câimbras frequentes etc.

Recomendação: Realizar estudo aprofundado sobre as perdas energéticas e hídricas dos trabalhadores do tombo e empilhamento. Os dados advindos do estudo deverão servir de base para a elaboração de cardápio alimentar e estratégias de reposição hídricas apropriadas às reais demandas dos trabalhadores.

10.2 - Organização do Trabalho

➤ **Problema 1: Trabalho individual x trabalho em dupla**

Embora seja prescrito o trabalho em dupla, o mesmo não é realizado pelos trabalhadores, os quais trabalham individualmente. As metas de produção e a

mensuração da produtividade também são individuais. Torna-se marcante entre os trabalhadores a competitividade, além da ausência de cooperação para o carregamento de toras mais pesadas ou em situações de acidente/incidentes, devido a distância geográfica entre eles.

Recomendação:

Incentivar o trabalho em duplas no Tombo e Empilhamento. Sugere-se que o caso de sucesso da dupla existente seja apresentado aos demais trabalhadores, explicitando-se os benefícios do trabalho em conjunto: menor exposição ao carregamento de peso excessivo, menores chances de adoecimento no trabalho, cooperação entre os pares, etc. O trabalho em dupla deve ser incentivado, não obrigatório. Aqueles que optarem por trabalhar em dupla podem escolher o companheiro de trabalho de acordo com as afinidades entre os mesmos.

➤ **Problema 2: Grande número de madeiras mal traçadas (“mamando”) e desganhadas**

Conforme foi apresentado, há uma influência dos processos anteriores, de corte e desganhamento, na atividade do tombo e empilhamento. Observa-se com frequência toras de madeiras mal desganhadas e/ou mal traçadas (“mamando”), que geram retrabalho e insatisfação à equipe do tombo e empilhamento, devido ao comprometimento da produtividade e maior esforço físico durante a jornada.

Recomendação: Embora não tenha sido alvo deste estudo, observou-se que os trabalhadores do corte e desganhamento também encontram dificuldades para a execução do trabalho. Assim, sugere-se que seja feita uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) das atividades de corte e desganhamento, visando uma maior compreensão do problema e uma abordagem mais assertiva para minimizá-lo.

➤ **Problema 3: Intervalo entre etapas de Corte e Tombo e Empilhamento.**

Observa-se um pequeno intervalo entre o corte da madeira e a etapa de tombo e empilhamento. Na prática, o intervalo entre uma etapa e outra tem sido por volta 5 dias. Esse período é insuficiente para a secagem natural da madeira e, conseqüente redução do peso das toras a serem manuseadas pelos trabalhadores do Tombo e Empilhamento.

Recomendação:

Em pesquisa de campo, observou-se, através do processo de secagem natural, uma redução do peso das toras. Assim, com base nessas observações, recomenda-se intervalos mínimos entre o corte das toras e a etapa de tombo e empilhamento:

- Em épocas de seca, o intervalo mínimo entre o corte e a atividade de tombo e empilhamento deve ser de 15 dias. Neste prazo, as toras de madeira apresentam maior redução do peso devido ao processo de secagem natural, conforme verificado em pesquisa de campo.
- Em período chuvoso, o intervalo mínimo entre o corte e a atividade de tombo e empilhamento deve ser de 20 dias. O prazo maior para esse período ocorre porque há uma redução do processo de secagem devido a maior umidade do ar.

Além da redução do peso das toras, pelo processo de secagem natural, o maior intervalo entre as etapas também permite a secagem das folhas e galhos residuais, sendo mais fácil a retirada dos mesmos, facilitando o trabalho da equipe de Tombo e Empilhamento.

➤ **Problema 4 – Mau dimensionamento da meta do empilhamento**

Conforme demonstrado através da análise dos dados de produção, a meta do Empilhamento encontra-se superestimada, não sendo alcançada pelos trabalhadores ao longo dos meses.

Recomendação: Recomenda-se a redução da meta do empilhamento ou a eliminação do sistema de remuneração por produção.

11 – Considerações Finais

A análise ergonômica realizada permitiu evidenciar que, para além das condições materiais e ambientais adversas - algumas inerentes à própria atividade do Tombo e Empilhamento Manual, os fatores organizacionais também exercem significativa influência, contribuindo para uma maior precarização do trabalho.

O sistema de remuneração por metas de produção torna-se um fator de conflito para os trabalhadores do Tombo e Empilhamento Manual. O que inicialmente apresenta-se como uma recompensa financeira pela produtividade, acaba muitas vezes traduzindo-se no sacrifício da própria saúde, com aumento do ritmo e intensificação do trabalho, não cumprimento das pausas de descanso, além da maior competitividade na equipe. E isso sem contar as metas estipuladas que, como evidenciado, comumente são superestimadas, negligenciando as situações precárias e o trabalho pesado realizado no campo.

Outros aspectos relacionados à organização do trabalho, como a influência da terceirização, a interdependência entre etapas da Colheita Florestal, o período necessário para a secagem natural das toras e o trabalho em duplas, também precisam ser considerados ao buscarem-se melhorias das condições de trabalho do Tombo e Empilhamento e Manual.

Espera-se que o presente estudo contribua para a ampliação do olhar frente às vicissitudes do trabalho na colheita florestal, em especial do Tombo e Empilhamento Manual, o qual demanda esforços e medidas interdisciplinares e intersetoriais para que as condições materiais, ambientais e organizacionais sejam modificadas.

REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, A.A.; CAMARA, G.R. A precarização do trabalho e a produção de acidentes na colheita de árvores. **Caderno CRH**, Salvador, v. 24, n. 62, Maio/Ago. 2011
- BANTEL, C.A. **Análise de extração de madeira de eucalipto com forwarder em floresta de primeira e segunda rotação**. Dissertação Mestrado (Agronomia), UNESP, Botucatu, 2006.
- CARVALHO, R.M.M.A. *et al.* Caracterização do setor florestal: uma abordagem comparativa com outros setores da economia. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 1, 2005.
- CLOT, Y. L'autoconfrontation croisée en analyse du travail: l'apport de la théorie bakhtinienne du dialogue. In: FILLIETTAZ, L.; BRONCKART, J-P. (Ed.). **L'analyse des actions et des discours en situation de travail. Concepts, méthodes et applications**. Louvain-la-Neuve, 2005.
- CONEGLIAN, A. et al. Avaliação do rendimento e custo operacional do forwarder na colheita de eucalipto em primeiro e segundo corte. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal** v.15, n.1, 2010.
- DUARTE, R. C.G. **Sistemas de corte florestal mecanizado**. Monografia (Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- DYKSTRA, D. P.; HEIRICH, R. **FAO model code of forest harvesting practice**. Rome, 1996. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/V6530S/v6530s00.htm>>. Acesso em: 25 set. 2009
- FIEDLER, N. C Avaliação dos limites recomendados de pesos de toras manuseadas em atividades de descascamento de madeira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.11, n.2, 2001.
- FIEDLER, N. C. **Análise de posturas e esforços despendidos em operações de colheita florestal no Litoral norte do Estado da Bahia**. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**, 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- GUÉRIN F. *et al.* **Compreender o trabalho para transformá-lo**. São Paulo: Edgard Blücher. 2001.
- INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION/ILO. **Safety and health in forestry work: an ILO code of practice**. Geneva: Internacional Labour Office, 1998.

LIMA, J. T.; MENDES, L. M. Estimativa da unidade de equilíbrio para madeiras em trinta e duas cidades do Estado de Minas gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, n.19, v.2, 1995.

LINCK, F.L.; MORETTO, C. F. **Remuneração Variável**: algumas evidências da otimização da produtividade e da motivação do trabalhador. In: II Seminário (Re)Pensando o Trabalho no Contexto Produtivo Atual, Passo Fundo: 2007.

MACHADO, C. C.; LOPES, E. S. Planejamento, In: Machado, C. C. (Org). **Colheita Florestal**. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 2002.

MACHADO, C.C. O setor florestal brasileiro In: MACHADO, C.C (Ed). **Colheita florestal**. Vicosa, MG: UFV, Imprensa Univesitária, 2002.

MACHADO, C.C.; SOUZA, J.H.S. Otimização da produtividade e do custo do tombamento manual de toretes de madeira em regiões montanhosas. **Revista Árvore**, v.15, n.2, 1991.

MALINOVSKI, J. R ; MALINOVSKI, R. A. **Evolução dos sistemas de colheita de Pinus na Região Sul do Brasil**. Curitiba, FUPEF, 1998.

MINETTE, L. J. *et al.* Avaliação dos níveis de ruído, luz e calor em máquinas de colheita florestal. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.6, 2007.

MINETTE, L.J. **Análise de fatores operacionais e ergonômicos na operação de corte florestal com motosserra**. Tese (Doutorado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, 1996.

MONTMOLLIN, M. **A ergonomia**. Lisboa: La Découverte, 1990.

MORAIS FILHO, A. D.; SEIXAS, F. Análise técnica e econômica de prestadores de serviços na colheita florestal. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v.19, n.1, 2009.

PIGNATI, W.A.; MACHADO, J.M.H. Riscos e agravos à saúde e a vida dos trabalhadores das indústrias madeireiras de Mato Grosso. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v.10, n.4, 2005.

POLZL, W.B. *et al.* Cadeia produtiva do processamento mecânico da madeira: segmento da madeira serrada no estado do Paraná. **Revista Floresta**, v. 33, n. 2, 2003.

POLZL, W.B. *et al.* Cadeia produtiva do processamento mecânico da madeira: segmento da madeira serrada no estado do paraná. **Revista Floresta**, n.33, v.2, 2003.

PONCE, R.H.; WATAI, L.T. **Manual de secagem da madeira**. Brasília: STI/IPT, 1985.

POZ, M.R.; VARELLA, T. Guia de metodologias para análise de sistemas de remuneração e incentivos dos recursos humanos no setor de saúde. In: **Relaciones**

Laborales em el sector salud. Fuentes de información y métodos de análisis. Quito, Equador, Organización Panamericana de la Salud, 2000.

PULKKI, R.E. **Glossary of forest harvesting terminology.** Disponível em: <flash.lakeheadu.ca/~repulkki/REP_terminology.pdf> Acesso em 21 de agosto de 2012.

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

ROSSO, S. **Qualidade da madeira de três espécies de Eucalyptus resultante da combinação dos métodos de secagem ao ar livre e convencional.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

SANTANA, C.M.; MALINOVSKI, J.R. Uso da análise multivariada no estudo de fatores humanos em operadores de motosserra. **Revista Cerne**, v.8, n.2, 2002.

SANTOS, S.L.M.; MACHADO, C.C. Avaliação técnica e econômica da extração de madeira com *forwarder* em diferentes volumes por árvore e comprimentos de toras. **Revista Madera Y Bosque**, v.7, n.2, 2001.

SEIXAS, F. Extração. In: MACHADO, C. C. **Colheita florestal.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p.89-128.

SELMANY, Y.. **Analyse Des Flux Physique De Bois À L'interieur De La Filière-Bois.** Tese (Doutorado).Nancy, ENGREF. 1993.

SILVA, E.M. *et al.* Diagnóstico das condições de saúde de trabalhadores envolvidos na atividade em extração manual de madeira. **Revista Árvore**, v.34, n.3, 2010.

SILVA, E.P. *et al.* Avaliação biomecânica do trabalho de extração manual de madeira em áreas acidentadas **Biomechanical evaluation of manual timber removal work in mountainous areas.** **Sci. For.**, Piracicaba, v.36, n.79, 2008

SIMÕES *et al.* Avaliação técnica e econômica da colheita de florestas de eucalipto com harvester. **Sci. For.**, Piracicaba, v. 38, n. 88. 2010.

SLACK, N.; LEWIS, M. **Operations Strategy.** Prentice Hall. London, 2002

SOUZA, M.A.; PIRES, C.B. Colheita florestal: mensuração e análise dos custos incorridos na atividade mecanizada de extração. **Custos e agronegócios on line.** v.5, n.2, 2009.

SOUZA, M.A.; PIRES, C.B.; SILVEIRA, F.C. Colheita Florestal: mensuração e análise dos efeitos das variáveis controláveis e não controláveis no custo das atividades de corte e descasque mecanizado. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v.3, n.2., 2008.

SOUZA, M.A; PIRES, C.B. Colheita florestal: mensuração e análise dos custos incorridos na atividade mecanizada de extração. **Rev. Custos e agronegócio on line.** v.5, n.2, 2009.

SUNDSTROM-FRISK, C. Behavioral control through piecerate wages. **Journal of Occupational Accidents**, New York, v.6, 1984.

VASCONCELOS, R.C. *et al.* A estratégia de “redução” e a carga de trabalho dos coletores de lixo domiciliar de uma grande cidade: estudo de caso baseado na Análise Ergonômica do Trabalho. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, n.33 v.117, 2008.

WADOUSKI, L. H. **Fatores determinantes da produtividade e dos custos na colheita de madeira.** In: Seminário de atualização sobre sistemas de colheita e transporte florestal.. Anais. Curitiba: UFPR, 1997.

WISNER, A. Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho. In: Daniellou, F. (coord.) **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos.** São Paulo: Edgard Blücher, 2004.