



ação ergonômica volume 12, número 1

CONDIÇÕES DE SAÚDE E TRABALHO NA EXTRAÇÃO FLORESTAL MANUAL EM TERRENOS MONTANHOS

Marina Pinto Coelho
UFMG
Email: marinapc@hotmail.com

David Soares de Souza Lima
UFMG
Email: davidsslima@yahoo.com.br

Giovanni Campos Fonseca
UGMG
Email: giovannifonseca@gmail.com

Resumo: O setor florestal destaca-se como um relevante segmento da economia nacional. No entanto, sua potencialidade econômica contrasta com as situações precárias de trabalho, elevado número de acidentes e doenças ocupacionais, despertando a atenção da comunidade científica. O presente estudo teve como objetivo realizar a análise ergonômica da atividade, visando a compreensão dos aspectos ambientais, materiais e organizacionais da etapa do Tombo e Empilhamento Manual, em uma empresa terceirizada do setor de colheita e transporte florestal, localizada na região metropolitana do Vale do Aço-MG. Utilizou-se como método a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), incluindo a realização de observações globais e sistemáticas, filmagens e fotografias do processo de trabalho, verbalizações simultâneas, entrevistas semiestruturadas e auto confrontação individual e coletiva. Observou-se que os trabalhadores que realizam a extração da madeira estão expostos a diversos fatores de risco ambientais e materiais, como: carregamento de peso excessivo, exigências de posturas estereotipadas, exposição às intempéries do ambiente (trabalho a céu aberto), ferramentas inadequadas, trabalho realizado em terrenos íngremes e irregulares com alto risco de acidentes. Também foi possível identificar aspectos relacionados à organização do trabalho e ao sistema de remuneração adotado, os quais precarizam ainda mais o trabalho. 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: setor florestal, extração da madeira, fatores de risco ambientais, risco de acidentes, AET

Abstract: The forestry sector stands out as a relevant segment of the national economy. However, its economic potential contrasts with precarious work situations, high number of accidents and occupational diseases, attracting the attention of the scientific community. The objective of the present study was to perform the ergonomic analysis of the activity, aiming to understand the environmental, material and organizational aspects of Tombo and Manual Stacking, in an outsourcing company

in the forest harvesting and transportation sector, located in the metropolitan Vale do Steel-MG. Ergonomic Work Analysis (AET) was used as a method, including global and systematic observations, filming and photographs of the work process, simultaneous verbalisations, semi-structured interviews and individual and collective self-confrontation. It was observed that workers who harvest wood are exposed to various environmental and material risk factors, such as: excessive weight loading, stereotyped posture requirements, exposure to environmental hazards (openworking), inadequate tools, work on steep and irregular terrain with a high risk of accidents. It was also possible to identify aspects related to the organization of work and the remuneration system adopted, which precarize the work even more. In view of the identified conditions, recommendations of material, environmental and organizational orders were made, aiming at better health and work conditions in Tombo and Manual Stacking.

Keywords: forest sector, timber extraction, environmental risk factors, risk of accidents, AET

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 (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). O segmento tem passado por um processo de mecanização crescente nas últimas décadas com o objetivo de conter custos com a substituição de mão-de-obra, reduzir taxas de acidentes e amenizar o trabalho florestal. Contudo no Brasil ainda se observa 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.

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, com uma alta participação no custo final do produto, além dos riscos de perda envolvidos nessa etapa do processo produtivo (CONEGLIAN et al, 2010, BANTEL, 2006). A colheita florestal pode ser definida como um conjunto de operações efetuadas no maciço florestal, que compreende todas as etapas parciais desde a derrubada da árvore até o descarregamento da madeira no pátio da indústria consumidora (MACHADO, 2002). O presente trabalho teve como alvo de análise a extração da madeira, que no caso da empresa estudada

é realizada por meio do Tombo e Empilhamento Manual (Figura 1).

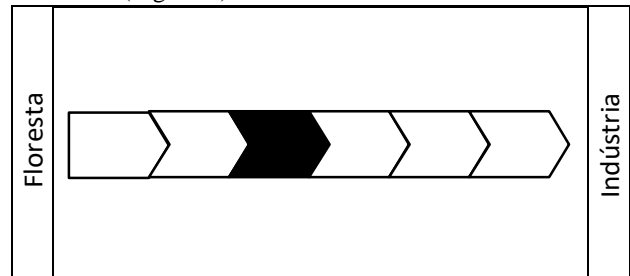


Figura 1: Processo de Colheita Florestal. Fonte: próprio autor.

O Tombo e Empilhamento Manual é um método de extração que consiste no trabalhador pegar os toretes de madeira, já cortados e descascados, levantá-los e jogá-los morro abaixo em direção às margens da estrada, com auxílio de machadinhas ou ganchos. O trabalhador inicia a operação no local do corte e a finaliza empilhando as madeira às margens da estrada, as quais ficam preparadas para o carregamento e transporte. A extração da madeira através do Tombo e Empilhamento Manual é utilizada principalmente em regiões montanhosas, em que há a impossibilidade de entrada de tratores nos terrenos acidentados (SEIXAS, 2002).

A extração manual tende a ser cada vez menos frequente e só é recomendável quando os custos operacionais são baixos, a distância de remoção da madeira 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 muitas vezes tais condições não são respeitadas, expondo os trabalhadores a situações de trabalho inadequadas e perigosas. Dada a precariedade das condições de trabalho e o risco para a saúde do trabalhador, o tombo e empilhamento manual geralmente envolve mão de mal remunerada, atraindo trabalhadores com menor qualificação profissional e com baixa escolaridade, que encontram ali a maneira de prover o sustento de suas famílias (SILVA et al, 2010). Diante desse cenário, o

presente estudo teve como objetivo realizar a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na etapa de Tombo e Empilhamento Manual, buscando evidenciar aspectos ambientais, materiais e organizacionais, relacionando-os às condições de saúde e trabalho desta atividade da Colheita Florestal.

REFERENCIAL TEÓRICO

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 partir da revisão da literatura, foi possível encontrar apontamentos sobre os aspectos materiais, ambientais e organizacionais que caracterizam a atividade do Tombo e Empilhamento Manual. Quanto aos aspectos ambientais e materiais, diversos autores apontam fatores negativos da atividade de Extração Manual da madeira sobre a saúde dos trabalhadores, devido ao grande esforço físico, condições inseguras, ferramentas inadequadas, posturas estereotipadas ou assimétricas, movimentos repetitivos, calor, poeira e levantamento de cargas excessivas, o que contribui para o surgimento de doenças e acidentes com graves repercussões na vida dos mesmos (PIGNATI, MACHADO, 2005; MINETTE, 1996; SILVA *et al*, 2008). Além disso, as condições climáticas adversas e a topografia do terreno onde as tarefas são realizadas constituem outro agravante das condições de trabalho no Tombo e Empilhamento Manual. A céu aberto as condições climáticas não podem ser controladas e o trabalhador pode ter seu limite de tolerância ao calor excedido, caracterizando uma situação de sobrecarga térmica com indisposição e fadiga, diminuindo a eficiência e aumentando os riscos de acidentes (MINETTE, 1996). As características topográficas do

local de trabalho também impõem dificuldades, o que torna perigosa a movimentação da madeira, assim como o acesso ao campo, havendo isolamento dos trabalhadores e precária assistência de saúde e segurança. (ASSUNÇÃO, CAMARA, 2011). Muitas vezes, devido às inadequadas condições ambientais e materiais de trabalho, há a perda ou diminuição da capacidade laboral dos trabalhadores, o que pode contribuir para os elevados índices de absenteísmo comumente observados no setor (SIMÕES,2010).

Os aspectos organizacionais, por sua vez, estão relacionados à maneira como o trabalho é distribuído no tempo (quem faz o quê, como, quando, quanto e em que condições), assim 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 (RIO, PIRES,2000). No Tombo e Empilhamento Manual, a literatura aponta que os aspectos organizacionais também se constituem como um aspecto relevante no processo de saúde e trabalho. Um aspecto importante é o método de remuneração por resultados, comumente adotado pelas empresas no setor, pelo qual os ganhos dos trabalhadores variam conforme o seu rendimento/produktividade. Alguns autores apontam que este modelo pode ocasionar competitividade e insatisfação além aumentar o desgaste trabalhador, o qual sente-se pressionado a produzir mais para ganhar mais, podendo levar à inobservância das normas de segurança (POZ E VARELLA, 2000; LINCK E MORETTO,2007). Assunção e Camara (2011) afirmam que os empregadores ao estipularem as metas, muitas vezes 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 são guiadas por critérios financeiros e pouco razoáveis no âmbito da segurança..

A literatura aponta também a crescente terceirização da colheita florestal como um fator que prejudica a organização do trabalho no campo. Há registro da presença de serviços terceirizados em 70% dos serviços florestais (MORAIS FILHO, SEIXAS, 2009), sendo esta uma estratégia das grandes empresas para redução de custos. A etapa em que a terceirização faz-se mais presente é a colheita, considerada a mais onerosa e perigosa do processo produtivo. A terceirização no setor florestal muitas vezes está ligada à transferência selecionada de riscos e responsabilidades, das contratantes às contratadas, em relação à efetivação de medidas de saúde e segurança, precarizando as relações de trabalho e prejudicando as condições de saúde e segurança para os trabalhadores (ASSUNÇÃO, CAMARA, 2011)

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado 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. Para compreender a atividade dos trabalhadores do tombo e empilhamento manual, a pesquisa baseou-se na metodologia da AET, que se fundamenta no referencial teórico da ergonomia da atividade, visando 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. No presente estudo, para compreensão da atividade do Tombo e Empilhamento, foram aplicadas as seguintes técnicas: Observações globais e sistemáticas do trabalho em seus diferentes

aspectos; Filmagens e fotografias; Verbalizações simultâneas; Autoconfrontação 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 semiestruturadas com diferentes atores da empresa; Mensuração do peso das toras de madeira durante processo de secagem natural. Para coleta dos dados foram realizadas visitas quinzenais ao campo, durante o período de 14 meses.

3 – RESULTADOS

Os resultados aqui apresentados referem-se à análise do trabalho real, ou seja, em como a tarefa prescrita é realizada, compreendendo as características pessoais dos trabalhadores, a gestão individual, as condições reais e os resultados efetivos alcançados (GUÉRIN *et al*, 2001). Em sua rotina, os trabalhadores do Tombo e Empilhamento Manual são transportados em ônibus da empresa, percorrendo grandes distâncias, uma vez que os locais de colheita ficam afastados do centro urbano. Eles chegam ao campo por volta das 06:00 horas da manhã e iniciam as atividades bem cedo para aproveitar os horários em que a exposição ao sol e a temperatura são mais amenas. Um ponto de apoio móvel é disponibilizado próximo ao local da colheita, com estrutura mínima para que façam suas refeições e tenham acesso ao banheiro. O trabalho é realizado a céu aberto, em uma região quente, com relevo que varia de forte ondulado (declividades entre 20 e 45%) a montanhoso (declividades entre 45 e 75%). Os acidentes de trabalho mais comuns no campo são as quedas, muitas vezes causadas pelas características do próprio terreno, geralmente íngreme e escorregadio, além de apresentar desníveis, buracos e vegetação densa. Casos de picadas de animais peçonhentos, como cobras e escorpiões, abelhas e marimbondos, também são frequentes. Outra causa de acidente não incomum e de elevada gravidade é o deslizamento de toras que atingem os trabalhadores.

Os trabalhadores são divididos em equipes, cada uma delas com um supervisor responsável. A remuneração é feita por meio de salário fixo somado à uma remuneração variável, que está associada à produção individual. Observou-se que a meta de produção estabelecida não era cumprida pela maioria dos trabalhadores do Tombo e Empilhamento, o que ficou comprovado através da análise dos dados de produção ao longo de um ano, indicando que tal meta encontrava-se superestimada. A atividade de tomar e empilhar manualmente a madeira exigia grande esforço físico por parte do trabalhador, especialmente do tronco e membros superiores, ao manipular e movimentar as toras de madeira (tamanho 2,60m e peso variável entre 25 e 100kg cada). A atividade consistia no arremesso dos toretes de madeira “morro abaixo” até a margem das estradas, onde serão empilhadas posteriormente em uma plataforma feita com madeiras do local, chamada “travesseiro”. Para a movimentação das toras o trabalhador utiliza as próprias mãos ou um machado, comumente chamado “machadinha” (Figura 1).



Figura 1: a) Tombo Manual

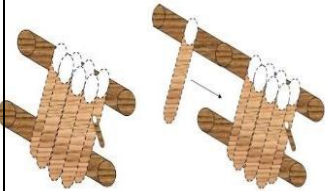


Figura 1: b) Empilhamento Manual

Fonte: Pesquisa de Campo

O quadro abaixo (Quadro 1) apresenta os problemas de ordem material, ambiental e organizacional encontrados, assim como as recomendações ergonômicas sugeridas para mitigar os efeitos à saúde e à segurança dos trabalhador.

ASPECTOS MATERIAIS E AMBIENTAIS	
PROBLEMA	RECOMENDAÇÃO
<p>Ferramenta de trabalho inadequada – “Machadinha”</p> <p>Dificuldades encontradas: Tamanho do cabo (incompatível com as características antropométricas dos trabalhadores); Material do cabo (pouco resistente); Cabo escorregadio (dificulta a preensão segura); Mau estado de conservação (lâminas perdem fio de corte rapidamente).</p> <p>“A lenha escapa fácil... Vira e mexe a machadinha solta da madeira... às vezes dá um tranco e dificulta demais... acaba que pegamos com a mão mesmo” (trabalhador).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilização de 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. - Substituição do material do cabo por madeira de alta resistência; - Revestimento dos cabos com material emborrachado antiderrapante para manuseio mais seguro; - Manutenção periódica quinzenal, proporcionando o uso mais eficaz e seguro da ferramenta.
<p>Não padronização da altura das pilhas de madeira</p> <p>Não há um padrão em relação à altura das pilhas de madeira, as quais variam 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.</p>	<p>Sugere-se que a altura máxima de empilhamento das toras seja 50 cm. Com este tamanho máximo, o trabalhador consegue empilhar sem a retirada completa da madeira do contato com o solo, com conseqüentemente menor uso da força física e de movimentos estereotipados.</p>

<p>Desequilíbrio entre as necessidades hídricas e energéticas e os rigores da jornada de trabalho.</p> <p><i>“O galão de 5 litros é pequeno perto da sede que dá...tem dia que é pouco, falta água...”</i> (trabalhador). Durante a atividade o trabalhador tem excessiva perda hídrica, com reposição inadequada de água e sais minerais.</p> <p><i>“Tem que trazer de casa... Se comer só o que a empresa manda não aguenta o trabalho duro no campo não...”</i> (trabalhador). A alimentação oferecida não supre as necessidades energéticas dos trabalhadores. Segundo a Norma de Higiene Ocupacional 06 da Fundacentro, a taxa metabólica em uma atividade como a do Tombo e Empilhamento é de 450kcal/hora (MTE, 2002).</p>	<p>Necessário a realização de estudo técnico para a elaboração de cardápio alimentar que supra as necessidades energéticas dos trabalhadores durante a jornada de trabalho.</p> <p>Avaliação/orientação médica para estratégias de reposição hídrica e de sais minerais apropriadas às demandas dos trabalhadores.</p>
<p>Exposição da região cervical ao sol</p> <p>O corpo dos trabalhadores fica praticamente todo coberto com o uso dos equipamentos de proteção individual (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.</p>	<p>Recomenda-se o uso do equipamento “Touca Árabe”, 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.</p>
<p>Obstáculos ao deslizamento das toras no campo</p> <p>As irregularidades do terreno, presença de galhos e pedaços das árvores que foram cortadas, etc., são obstáculos que impedem o uso favorável da declividade para o tombamento e deslizamento da madeira. Assim, os trabalhadores precisam levantar e movimentar a mesma tora um número maior de vezes até que ela alcance o local desejado.</p>	<p>Para facilitar o deslizamento das toras, sugere-se o aumento do “Travesseiro” através do acréscimo de mais uma tora de madeira em uma de suas laterais, facilitando o deslizamento das toras a serem empilhadas. Optou-se pela extensão em uma lateral apenas, pois através de testes com os dois lados estendidos, verificou-se que as toras deslizavam muito rápido, chocando-se umas às outras e por vezes desfazendo o empilhamento.</p>  <p>Figura 2: Travesseiro Convencional x Travesseiro Estendido</p>

ASPECTOS ORGANIZACIONAIS	
PROBLEMA IDENTIFICADO	RECOMENDAÇÃO ERGONÔMICA
<p>Influência dos processos anteriores – “madeira mamando”</p> <p>Observa-se que as etapas de corte e desgalhamento têm grande influência no processo do Tombo Empilhamento. Trabalhadores queixam que com frequência encontra-se toras mal desgalhadas e/ou mal traçadas (“mamando”). Tal situação que geram retrabalho e insatisfação à equipe do tomo e empilhamento devido ao retrabalho, comprometimento da produtividade e maior esforço físico durante a jornada.</p>	<p>Embora não tenha sido alvo deste estudo, observou-se que os trabalhadores do corte e desgalhamento 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 desgalhamento, visando uma compreensão sistêmica do problema e uma abordagem mais assertiva para minimizá-lo junto aos trabalhadores.</p>
<p>Concentração do Trabalho no Período da Manhã</p> <p>Observa-se que devido ao calor/exposição ao sol, os trabalhadores organizam a rotina concentrando todo o trabalho no período da manhã.</p> <p><i>“O que temos pra produzir nós produzimos é de manhã. É impossível trabalhar nesse ‘solão’ depois do almoço...”</i>(trabalhador)</p> <p><i>“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...”</i> (trabalhador).</p>	<p>Recomendou-se à empresa que tal aspecto seja considerado no cálculo das metas de produção dos trabalhadores, uma vez que o trabalho no período da tarde mostra-se inviável devido à exposição ao calor. A concentração do trabalho em um período leva ao não cumprimento das pausas e consequente sobrecarga aos trabalhadores.</p>

<p>Intervalo entre etapas de Corte e Tombo e Empilhamento O intervalo médio adotado entre o Corte e o Tombo e Empilhamento é de 5 dias. Tal período é insuficiente para a secagem natural da madeira.</p> <p><i>“Dá muita diferença... essa madeira aqui deve ter uns cinco ou seis dias que foi cortada...fica bem mais pesada... Quando a madeira fica mais dias, quando a gente vai pegar tá bem mais leve...”</i> (trabalhador).</p>	<p>Toretos de madeira cortados foram observados e pesados durante 30 dias, havendo redução do peso em até 20%, concentrando-se maior perda nas 3 primeiras semanas após o corte. Recomendou-se o intervalo mínimo de 15 dias entre o Corte e o Tombo e Empilhamento, favorecendo-se o processo de secagem natural da madeira, com consequente redução do peso das toras a serem manuseadas.</p>
<p>Mau dimensionamento das metas de produção Através da análise dos dados de produção, observou-se que a meta do Empilhamento se encontra superestimada, não sendo alcançada pelos trabalhadores ao longo dos meses.</p>	<p>Recomenda-se a redução da meta do Tombo e Empilhamento ou a substituição do sistema de remuneração por produção. Para tanto, faz-se necessário novos estudos aplicados ao tema, para uma tomada de decisão adequada à empresa e trabalhadores.</p>

5. CONCLUSÃO

A análise ergonômica realizada permitiu evidenciar que, para além das condições materiais e ambientais adversas, 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, traduzindo-se no sacrifício da própria saúde, com aumento do ritmo e intensificação do trabalho, não cumprimento das pausas de descanso, além de maior competitividade na equipe. As metas comumente são superestimadas, negligenciando as situações precárias e o trabalho pesado realizado no campo. Outros aspectos da organização do trabalho como a 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 melhores condições de trabalho no Tombo e Empilhamento e Manual. Espera-se que a presente pesquisa contribua para a ampliação do olhar frente às vicissitudes do trabalho na colheita florestal manual. Ressaltamos que os achados aqui apresentados não esgotam as possibilidades de intervenção e melhorias, sendo importante a continuidade de pesquisas, uma vez que esforços interdisciplinares e intersetoriais se fazem necessários para que as condições materiais, ambientais e organizacionais do Tombo e Empilhamento Manual sejam transformadas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

MACHADO, C.C (Ed). **Colheita florestal.**

Vicosa, MG: UFV, Imprensa Univesitária, 2002.

MALINOVSKI, J. R ; MALINOVSKI, R. A.

Evolução dos sistemas de colheita de Pinus na Região Sul do Brasil. Curitiba, FUPEF, 1998.

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.

GUÉRIN F. *et al.* **Compreender o trabalho para transformá-lo.** São Paulo: Edgard Blücher.

2001.

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

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

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. SILVA, E.P. *et al.* Avaliação biomecânica do trabalho de extração manual de madeira em áreas acidentadas. **Sci. For.**, Piracicaba, v.36, n.79, 2008
RIO, R.; PIRES, L. **Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica.** São Paulo: LTr, 2001.

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.

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.

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.