
NOTA TÉCNICA: ANÁLISE TÉCNICA DA OPERAÇÃO DE DESCASCAMENTO DE MADEIRA DE *EUCALYPTUS GRANDIS*

Gabriel de Magalhães Miranda¹; Luciano José Minette²; Elizabeth Neire da Silva³; Amaury Paulo de Souza⁴; Nilton César Fiedler⁵.

RESUMO

No presente estudo teve-se como objetivo avaliar tecnicamente o descascamento mecanizado de madeira de eucalipto utilizando o descascador móvel da marca Macir. O estudo foi conduzido em povoamentos de *Eucalyptus grandis* de uma empresa localizada no norte do estado da Bahia. A coleta de dados foi realizada por meio da amostragem casual simples. O trabalho foi dividido em duas etapas: na primeira etapa determinou-se a eficiência do carregamento da bandeja de alimentação do descascador, e na segunda etapa determinou-se o percentual de tempo efetivo de descascamento em relação a sua disponibilidade mecânica. Foram realizados os estudos de tempos e movimentos para o processo de descascamento em campo. Os resultados demonstraram que o tempo efetivo de trabalho por ciclo foi de 89,47%, sendo o restante (10,53%) devido a pausas não operacionais. Do tempo total do ciclo apenas 55,40% do tempo a bandeja encontrava-se cheia. A ineficiência foi a fase do ciclo que mais ocupou o tempo, correspondente a 52,73% do tempo total.

Palavras-chave: Descascador, eficiência, tempos e movimentos.

ABSTRACT

TECHNICAL ANALYSIS OF THE PEELING OPERATION OF *EUCALYPTUS GRANDIS* WOOD

This study aimed to technically evaluate the mechanical peeling of eucalyptus wood with the use of a movable peeler “Macir”. The study was done in a *Eucalyptus grandis* population of a company located in northern Bahia. The data were collected by random sampling. Initially, the loading efficiency of the feeding tray of the peeler was determined, which was followed by determination of the percentile of the effective time required for peeling in relation to its mechanical readiness. The data regarding time and movements in the field were also recorded. The results showed that effective work time was 89.47%, and the remaining 10.53% was spent on non-operational stoppages. Of the total work cycle, the feeding trays were full only 55.40% of the time, and most time period, 52.73% was spent on inefficiency. The results showed that the time spent on work execution cycle was of 89.47%, and the remaining (10.53%) was spent on non-operational pauses. Of the total time cycle, the feeding trays were full for only 55.40% of the time, thus the inefficiency occupied 52.73% of the total time.

Keywords: Peeler, operational efficiency, times and movements.

Recebido para publicação em 23/08/2007. Aprovado em 11/04/2009

1 Professor do Departamento de Eng^a Florestal – UNICENTRO – PR;

2 Professor do Departamento de Eng^a Elétrica e de Produção – UFV;

3 Engenheira Florestal, Doutoranda em Ciência Florestal pela UFV;

4 Professor do Departamento de Eng^a Florestal - UFV

5 Professor do Departamento de Eng^a Florestal – UFES.

INTRODUÇÃO

A forma de execução das atividades do setor florestal sofreu muitas mudanças nos últimos anos. A busca de maior competitividade, por meio da inovação tecnológica no setor, resultou em novos processos de trabalho, aumentando o rendimento na operação de colheita florestal.

Para manter a competitividade é necessário aumentar a produtividade e reduzir custos, com isto, a colheita e suas etapas, por se tratar do item mais oneroso do custo de produção de madeira no Brasil, precisa ter suas operações otimizadas, de forma que haja melhoria na qualidade com diminuição nas perdas e minimização de custos (SOUZA et. al. 2004). Para Jacovine *et. al.* (2001), é necessário e urgente a busca de técnicas que tornem a colheita e o beneficiamento da madeira mais racionais, visando um melhor aproveitamento do material lenhoso e a diminuição de custos operacionais.

Para Arce et al. (2004), a colheita florestal representa a operação final de um ciclo de produção florestal, na qual são obtidos os produtos mais valiosos, constituindo um dos fatores que determinam a rentabilidade florestal. Esta atividade sofre grande influência do processo de mecanização. De acordo com Fontes (1996), as principais causas da crescente mecanização desta atividade são: a busca do aumento da produtividade e a necessidade de redução dos custos de produção. Entretanto, este processo de mecanização requer investimentos iniciais muito altos e, dependendo da forma de condução do sistema, pode haver grande desvalorização do produto final.

O descascamento da madeira em campo é uma atividade que está sendo bem vista no setor florestal, devido à possibilidade de diminuir a exportação de nutrientes e ainda pela diminuição da área ocupada por um mesmo volume de madeira no transporte. Por outro lado, o descascamento em campo ainda é uma atividade de custos elevados e baixo rendimento, que precisa ser estudada a fim de diminuir os custos e aumentar a produtividade da operação.

O processo de descascamento da madeira deve obedecer a alguns preceitos e algumas técnicas que podem ser utilizadas para que se tenha maior produtividade na

atividade. Portanto, estratégias que visem racionalizar e dinamizar a operação de descascamento podem contribuir significativamente no rendimento e, conseqüentemente, para a redução nos custos. Porém, para que se possa intervir no sistema e adotar medidas de melhoria, é necessário que se conheça detalhadamente todo o processo, pois só assim se poderá atuar nos pontos deficientes.

Para se conhecer o processo e detectar possíveis pontos de estrangulamento, é necessário que este seja dividido em fases e que se faça o estudo dos tempos gastos em cada uma delas.

O estudo de tempos e movimentos é usado principalmente na determinação do tempo padrão, que é o tempo necessário para que uma pessoa qualificada e bem treinada, trabalhando em um ritmo normal, execute determinada tarefa.

Diante do exposto, com a realização deste trabalho objetivou-se analisar tecnicamente a operação de descascamento de madeira de eucalipto no distrito florestal norte da Bahia, Brasil.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho foi desenvolvido a partir de dados coletados em áreas de colheita de madeira no Distrito Florestal da Bahia. A região está localizada no município de Entre Rios, com latitude sul de 37°58'25", longitude WGr de 12°04'07" e altitude variando de 0 a 130 metros. A temperatura varia de 18 a 32°C, com média em torno de 24°C. sendo a umidade relativa de 70 a 80% e a precipitação média anual oscilante entre 1.600 mm a 700 mm. A espécie predominantemente plantada na área era a de *Eucalyptus grandis*, em espaçamento 3 por 2 metros, colhido com idade média de sete anos.

O sistema de colheita utilizado foi o de toras curtas, com operações mecanizadas de corte, processamento e extração. No sistema de toras curtas, a árvore é processada no local da derrubada, sendo extraída para a margem da estrada ou pátio temporário em forma de pequenas toras com até seis metros de comprimento, sendo utilizado neste caso o comprimento de 2,80 metros.

No presente estudo, utilizou-se um descascador móvel de marca MACIR, acoplado à tomada de potência de um trator agrícola VALMET 885 TODO e equipado com carregador florestal CF 5550. O deslocamento desse

equipamento dentro do talhão era feito sobre a leira de galhos. Com a grua do carregador florestal, a madeira era colocada sobre a bandeja de alimentação do descascador. O equipamento necessitava de um ajudante que atuava no arranjo e direcionamento das toras para o interior do descascador.

A amostragem foi realizada por meio de amostragem casual simples. A princípio, foi feito um estudo piloto do ciclo de funcionamento do descascador, buscando definir o número de observações necessárias para proporcionar um erro de amostragem máximo de 5%, segundo a metodologia proposta por Barnes (1968), por meio da seguinte expressão:

$$n \geq \frac{t^2 + cv^2}{E^2} \quad (1)$$

em que

n = número mínimo de ciclos necessários;

t = valor de t, para o nível de probabilidade desejado e (n - 1) graus de liberdade;

CV = coeficiente de variação, em porcentagem; e

E = erro admissível, em porcentagem.

Sabendo-se o número de observações necessárias e levando-se em consideração a necessidade de trabalho da empresa, definiu-se o volume a ser descascado para que proporcionasse o número mínimo de observações a serem coletadas. As etapas do ciclo de trabalho das atividades tiveram os tempos gastos quantificados com o auxílio de um cronômetro digital da marca Technos Cronus, sendo o tempo registrado em segundos. Em todas as atividades a unidade de observação foi o ciclo.

A análise técnica do descascador baseou-se nos parâmetros de duas etapas: na primeira determinou-se a eficiência no carregamento da bandeja de alimentação do descascador; e na segunda determinou-se a eficiência de descascamento, ou seja, o descascamento efetivo, utilizando-se, nos dois casos, o método de tempo parcial.

A primeira etapa envolvia os fatores bandeja cheia, bandeja vazia, deslocamento, pausas não operacionais e pausas operacionais (Quadro 1). Na Segunda etapa determinou-se o percentual de tempo de efetivo descascamento em relação ao tempo de disponibilidade mecânica. Foram cronometrados os tempos de: Descascamento efetivo; Pausas operacionais; e Pausas não operacionais.

Quadro 1. Descrição das atividades realizadas na etapa I.

Atividade	Descrição
Bandeja cheia	Envolvia os tempos em que havia madeira sobre a bandeja de alimentação do descascador.
Bandeja vazia	Envolvia os tempos que a bandeja de alimentação do descascador ficava sem madeira.
Deslocamento	Correspondia ao tempo gasto de um ponto de descascamento até o ponto subsequente.
Pausas não operacionais	Envolviam as paradas para almoço, necessidades pessoais, etc.
Pausas Operacionais	Envolviam as paradas para limpeza do descascador, troca das lâminas e manutenção mecânica, etc.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da primeira etapa do estudo de tempos da operação de descascamento estão apresentados nos Quadros 2 e 3. A constituição média dos elementos do ciclo operacional do descascador analisado está mostrada na Figura 1.

Quadro 2. Tempo total do descascamento.

Fases do ciclo	Tempo (%)
Pausas não operacional	10,53
Tempo efetivo	89,47
Tempo total	100,0

Quadro 3. Distribuição dos tempos das fases do ciclo de trabalho no descascamento.

Fases do ciclo	Tempo (%)
Bandeja cheia	55,40
Bandeja vazia	20,21
Deslocamento	5,44
Limpeza	6,64
Troca de lâminas	6,25
Congestionamento do rolo	6,06

AGRICULTURAL MECHANIZATION

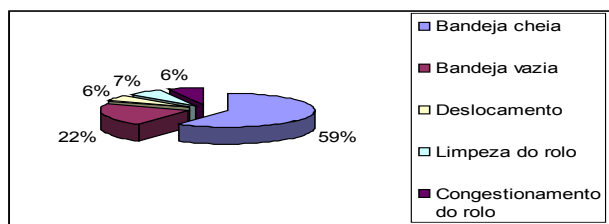


Figura 1. Constituição média dos elementos do ciclo operacional do descascador.

O tempo de manutenção, que corresponde a pausa operacional, deveu-se, principalmente à quebra de correntes de transmissão, que era responsável pela maioria das paradas. O tempo total de bandeja cheia foi considerado baixo e este, na realidade, media a eficiência de carregamento da bandeja de alimentação do descascador. A baixa eficiência, neste caso, pode estar relacionada, principalmente, ao arranjo inadequado da

madeira a ser descascada, pois, o operador passava grande parte do tempo arrumando a mesma para que pudesse ser colocada sobre a bandeja de alimentação.

O principal motivo do tempo gasto com limpeza deve-se à deficiência no sistema de fechamento e abertura das lâminas e na estrutura do descascador, que provocavam o acúmulo de resíduos (cascas).

Um dos principais motivos de parada está associado à grande perda de tempo por congestionamento do rolo descascador, devido à deficiência no sistema de tracionamento das toras, tanto na bandeja de alimentação, quanto no sistema de rolos de entrada do descascador. Este problema era causado, principalmente, pela reduzida aderência entre as toras e o sistema tracionador.

Os resultados obtidos na segunda etapa do estudo de tempos da operação de descascamento estão apresentados nos Quadros 4 e 5.

Quadro 4. Tempo total do descascamento.

Fases do ciclo	Tempo (%)
Pausas não operacionais	10,99
Tempo efetivo de trabalho	89,01
Tempo total	100,0

Quadro 5. Distribuição dos tempos das fases do ciclo de trabalho no descascamento.

Fases do ciclo	Tempo (%)
Limpeza	3,03
Troca de lâminas	4,38
Deslocamento	2,51
Descascamento efetivo	37,35
Ineficiência no processo	52,73

A principal causa da baixa eficiência no processo do descascamento foi decorrente, principalmente, das perdas por congestionamento do rolo e deficiência no carregamento da bandeja de alimentação, conforme mostram os resultados obtidos na primeira fase.

CONCLUSÕES

Com base na análise e discussão dos resultados pode-se concluir que:

- A fase responsável pela maior parte do tempo gasto foi a operação bandeja cheia, que correspondeu a 59% do tempo total;
- O tempo que o carregador ficou vazio (22%) pode ser considerado expressivo, o que torna necessária a agilização e otimização do processo;

- As interrupções não operacionais foram significativas, correspondendo a 10,99% do tempo total do processo;
- O rendimento do processo pode ser, ainda, considerado baixo e, por este motivo, devem ser estudadas outras formas de tornar o processo mais eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCE, J.E.; MACDONAGH, P.; FRIEDL, R. A. Geração de padrões ótimos de corte através de algoritmos de traçamento aplicados a fiastes individuais. **Revista Árvore**, v.28, n. 2, p. 383-391, 2004.
- BARNES, R.M. **Motion and time study: design and measurement of work**. 6 ed. New York. John Willey e Sons, 1968. 799p.

- FONTES, J.M. **Desenvolvimento de um sistema informatizado para planejamento e controle de manutenção em máquinas florestais**: SBPLAM. Viçosa, MG: UFV, 1996. 134 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- JACOVINE, L.A.G.; MACHADO, C.C.; SOUZA, A.P.; LEITE, H.G.; MINETTE, L.J. Avaliação da qualidade operacional em cinco subsistemas de colheita florestal. **Revista Árvore**, v. 25, n.4, p. 463-470, 2001.
- SOUZA, A.P.; MINETTE, J.E.; MOREIRA, F.M.T.; MACHADO, C.C.; SILVA, K.R. Análise do desempenho da máquina “slingshot” em subsistemas de colheita em florestas de eucalipto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, n.2/3, p. 316-320, 2004.