



<http://dx.doi.org/10.12702/VIII.SimposFloresta.2014.75-585-1>

## Custos em quatro subsistemas de colheita florestal

Ricardo T. Mendes<sup>1</sup>, Kaio C. M. da S. Nery<sup>1</sup>, Thiago R. Alves<sup>1</sup>, Sidney A. Cordeiro<sup>1</sup>, Robson J. Oliveira<sup>2</sup>, Antônio J. Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (rituller@gmail.com; kaiocesarnery@gmail.com; thiago\_kiau@yahoo.com.br; sidney.cordeiro@ufvjm.edu.br; );

<sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí (robson\_ufpi@yahoo.com.br); <sup>3</sup>Duratex (antonio.oliveira@duratex.com.br)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento e fazer uma análise comparativa dos principais custos operacionais das máquinas florestais: forwarder, harvester e slingshot em quatro subsistemas de colheita em florestas de eucalipto. A análise comparativa englobou um estudo dos custos operacionais dentro de cada subsistema sendo eles divididos da seguinte forma: Subsistema 1: Harvester (Partek 911 + Cabeçote 965 BR) e Forwarder (Partek 890 6X6 (18 t)). Subsistema 2: Harvester (Caterpillar 320 BL + Cabeçote 965 BR) e Forwarder (Partek 890 6X6 (18 t)). Subsistema 3: Slingshot (Timberjack 608 B HD + Cabeçote RISLEY) e Forwarder (Partek 890 6X6 (18 t)). Subsistema 4: Slingshot (Caterpillar 320 BL + Cabeçote RISLEY) e Forwarder (Partek 890 6X6 (18 t)). O subsistema 4 Slingshot (Caterpillar 320 BL + Cabeçote RISLEY) + Forwarder (Partek 890 6X6 (18 t)) apresentou um menor custo operacional em relação aos outros subsistemas, correspondendo a uma redução de até 15,58% no custo operacional total. Os subsistemas que utilizaram o Harvester apresentaram menor consumo de combustível.

**Palavras-chave:** Corte Florestal; Eucalipto; Mecanização Florestal.

### 1. Introdução

No setor florestal, do ponto de vista econômico, a colheita da madeira é a fase mais importante, pois ela possui uma alta participação no custo final do produto levando-se em consideração os riscos de perda envolvidos nessa atividade (DUARTE, 1994). De acordo com alguns autores entre eles, Bagio e Stohr (1978), Rezende, Pereira e Oliveira (1983) e Machado (1989), a exploração e o transporte madeireiro representam 50%, ou mais, do total dos custos finais da madeira para fins industriais.

Com a utilização de equipamentos que pudessem substituir a motosserra e o machado, ocorreu um aumento na produtividade das operações de colheita da madeira, diminuindo assim a participação do homem no processo produtivo (SANTOS, 1995), devido ao aumento da mecanização florestal.

Na maioria das vezes a mecanização florestal utiliza máquinas adaptadas ou importadas. E devido ao custo elevado dessas máquinas é necessário que todas as suas funções sejam aproveitadas ao máximo durante a execução contínua das tarefas a elas atribuídas (FONTANA; SEIXAS, 2007).

A disponibilidade no mercado de uma grande quantidade de máquinas, equipamentos de corte e extração tem facilitado na formação de vários conjuntos de colheita que podem ser empregados, cabendo a cada empresa optar por aquele que seja mais adequado às suas necessidades (JACOVINE et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento e fazer uma análise comparativa dos principais custos operacionais das máquinas: forwarder, harvester e slingshot em quatro subsistemas de colheita florestal.

## **2. Material e Métodos**

O trabalho foi desenvolvido em uma empresa do setor florestal localizada no estado de São Paulo. Com o intuito de avaliar os custos operacionais, foram montados quatro subsistemas de colheita florestal agrupando as máquinas florestais da seguinte maneira:

Subsistema 1: Derrubada realizada com o Harvester (Partek 911 + Cabeçote 965 BR) e extração para a borda do talhão através do Forwarder (Partek 890 6X6 (18 t)).

Subsistema 2: Derrubada realizada com o Harvester (Caterpillar 320 BL + Cabeçote 965 BR) e extração para a borda do talhão através do Forwarder (Partek 890 6X6 (18 t)).

Subsistema 3: Derrubada realizada com o Slingshot (Timberjack 608 B HD + Cabeçote RISLEY) e extração para a borda do talhão através do Forwarder (Partek 890 6X6 (18 t)).

Subsistema 4: Derrubada realizada com o Slingshot (Caterpillar 320 BL + Cabeçote RISLEY) e extração para a borda do talhão através do Forwarder (Partek 890 6X6 (18 t)).

Os custos operacionais de cada subsistema foram obtidos diretamente da planilha de custos da empresa onde o trabalho foi realizado. Entre os custos fixos foram analisados os juros, seguros, compra do equipamento e depreciação. E entre os custos variáveis foram avaliados os gastos com combustíveis, lubrificantes e graxas, óleo hidráulico, pneus, manutenção e reparos, transporte de pessoal e de maquinário e custos de pessoal operacional. O custo operacional total de cada subsistema foi obtido pela soma dos custos fixos e variáveis mais o custo administrativo.

### **3. Resultados e Discussão**

O custo operacional por hora de trabalho dentro de cada subsistema foi de U\$\$ 192,24, U\$\$ 174,74, U\$\$ 193,55 e U\$\$ 163,39, nos subsistemas 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Segundo Machado e Malinovski (1988), é importante obter um bom conhecimento dos custos operacionais das máquinas florestais pois isso irá ajudar na tomada de decisões futuras auxiliando assim no planejamento da utilização desses equipamentos.

O subsistema 4 apresentou o menor custo, obtendo uma redução de 15,58% em comparação com os outros subsistemas, sendo o subsistema 3 o de maior custo. Provavelmente, esta diferença está relacionada ao preço para adquirir o equipamento e implemento de derrubada, considerando que o trator (Caterpillar 320 BL) e o implemento (Cabeçote RISLEY) utilizados no subsistema 4 são os dois de menores custos de investimento.

Os subsistemas com utilização do *Harvester* (1 e 2) apresentaram menor consumo de combustível (litros/hora) comparando com os dois subsistemas que utilizaram o *Slingshot* (3 e 4), sendo os valores de consumo da ordem de 26,5, 31, 35 e 33 litros por hora, nos subsistemas 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Isso se deve em função do implemento utilizado no *Slingshot* (Cabeçote RISLEY) consumir menos combustível que o implemento utilizado no *Harvester* (Cabeçote 965 BR).

Foi considerada a utilização do *Slingshot* apenas para a derrubada das árvores, apesar dele também poder executar o processamento, para comparação com o *Harvester*. Souza et al. (2004) concluíram que a produtividade do *Slingshot* é reduzida quando se utiliza a dupla funcionalidade dele (derrubada + processamento).

#### 4. Conclusão

O subsistema 4, *Slingshot* (Caterpillar 320 BL + Cabeçote RISLEY) + *Forwarder* (Partek 890 6X6 (18 t)) apresentou um menor custo operacional em relação aos outros subsistemas, correspondendo a uma redução de até 15,58% no custo operacional total.

Os subsistemas que utilizaram o *Havester* apresentaram menor consumo de combustível.

#### 5. Referências

- BAGIO, A. J.; STOHR, G. W. D. Resultados preliminares de um levantamento dos sistemas de exploração usados em florestas implantadas no sul do Brasil. **Floresta**, Curitiba-PR, v. 9, n. 2, p. 76-96, 1978.
- DUARTE, R.C. del G. **Sistemas de corte florestal mecanizado**. Viçosa, MG: UFV, 1994. 21p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- FONTANA, G.; SEIXAS, F. Avaliação ergonômica do posto de trabalho de modelos de “forwarder” e “skidder”. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.1, p. 71-81, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000100009>>.
- JACOVINE, L. A. G. et al. Avaliação da perda de madeira em cinco subsistemas de colheita florestal. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 25, n. 4, p. 463-470, 2001.
- MACHADO, C.C. **Exploração florestal**, 6. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1989. 34p.
- MACHADO, C.C.; MALINOVSKI, J. R. **Ciência do trabalho florestal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1988. 65p.
- REZENDE, J. L. P.; PEREIRA, A. R.; OLIVEIRA, A. D. Espaçamento ótimo para a produção de madeira. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 7, n. 1, p. 30-43, 1983.
- SANTOS, S. L. M. **Alocação ótima de máquinas na colheita de madeira**. 1995. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- SOUZA, A. P. et al. Análise do desempenho da máquina ‘slingshot’ em subsistemas de colheita em florestas de eucalipto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 8, n. 2-3, p.316-320, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662004000200023>>.