

AVALIAÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS DO TRABALHO DE UM "CLAMBUNK SKIDDER" NO BALDEIO DE EUCALIPTO

HAROLDO CARLOS FERNANDES ¹, ROBSON JOSÉ DE OLIVEIRA ², REMO MACIEIRA FIGUEIREDO SILVA ³, LARISSA NUNES DOS SANTOS ⁴, PAULO ROBERTO FORASTIERE ⁵

¹Engenheiro Agrícola, Professor Associado da UFV, Viçosa-MG.

²Engenheiro Florestal, Professor da Universidade Federal do Piauí-PI, UFV, Viçosa-MG.

³Engenheiro Florestal, Mestrando em Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG, remofigueiredo@gmail.com

⁴Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG, Fone: (31)9414-0951, larissa.nunes@ufv.br

⁵ Engenheiro Agrícola e Ambiental, Mestranda em Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG, paulo.forastiere@gmail.com

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho, avaliar economicamente a atividade de extração em áreas montanhosas utilizando-se um trator florestal arrastador com esteiras (Clambunk skidder). Esse trabalho foi conduzido em povoamentos de eucalipto de uma empresa florestal do Estado de Minas Gerais. O sistema de colheita utilizado foi o de árvore inteira. A avaliação econômica consistiu na determinação dos custos operacionais (soma dos custos fixos, variáveis e os custos de administração de cada uma das máquinas analisadas) e da distribuição destes custos. As áreas de estudo foram estratificadas em três níveis de declividades, com dois tipos de produtividades que foram estimadas segundo as variáveis da matriz de amostragem, e considerando o volume médio do feixe de 4,92 m³ com a declividade variando de 0° a 27°. O custo variou de US\$ 4,96 m⁻³ na faixa de maior declividade do terreno a US\$ 1,26 m⁻³ na faixa de melhores condições de operação. A produtividade do Clambunk skidder variou de 18,34 a 72,08 m³ h⁻¹, o custo operacional médio foi de US\$ 90,93 por hora efetiva.

PALAVRAS-CHAVE: Colheita florestal, mecanização, composição de custos.

EVALUATION OF OPERATING COSTS OF "CLAMBUNK SKIDDER" IN EXTRACTION OF EUCALYPTUS

ABSTRACT: The objective of this study was economically evaluate the activity of extraction in mountainous areas using a skidder dragger with treadmills (Clambunk skidder). This work was conducted in a eucalypt plantation forestry company in the State of Minas Gerais. The harvest system used was whole tree. Economic evaluation consisted of determining operating costs (sum of fixed costs and variable costs of administering each of the machines examined) and the distribution of these costs. The study areas were stratified into three levels of slope, with two kinds of yields that were estimated according to the variables of the sample matrix, and considering the average volume of 4.92 m³ beam with slope ranging from 0° to 27°. The cost ranged from US\$ 4.96 m⁻³ in the range of greater declivity to US\$ 1.26 m⁻³ in the range of best operating conditions. The productivity of skidder Clambunk ranged from 18.34 to 72.08 m³ h⁻¹, the average operating cost was US\$ 90.93 per hour effective.

KEYWORDS: Harvest forest, mechanization, cost composition

INTRODUÇÃO: A colheita e o transporte por ser responsável por mais de 50% do custo final da madeira posta na indústria, têm exigido pesquisas visando todo o processo de suprimento. Atualmente a mecanização das atividades de colheita florestal tem sido uma prática na maioria das empresas florestais, que buscam a cada dia novas tecnologias e pesquisas visando aumentar suas produtividades e reduzir seus custos. Áreas acidentadas, condições topográficas desfavoráveis, exigem um nível de planejamento mais apurado, bem como o desenvolvimento de equipamentos específicos para a colheita de suas florestas visando minimizar custos, diminuir a necessidade de mão-de-obra não qualificada e aumentar a produtividade para assegurar o abastecimento da indústria (LEITE, 1992). Os fatores econômicos são importantes na tomada de decisão. Dentre estes fatores, podemos citar os recursos financeiros que devem ser utilizados para acompanhar o incremento da produção e garantir a colheita da madeira a custos compatíveis é necessário o aporte adequado de recursos financeiros, custos operacionais das máquinas, por ser um fator importante para tomada de decisão para a seleção das máquinas de colheita, manutenção mecânica, grau de mecanização e regime de manejo (MACHADO, 2002). Sendo assim objetivou-se com este trabalho avaliar os custos das atividades de extração de madeira de eucalipto em regiões acidentadas utilizando-se o Clambunk skidder em função de diferentes classes de produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em florestas comerciais de Eucalipto, em duas grandes áreas florestais na região do Vale do Rio Doce, MG. Essa região tem uma Latitude de 18° 46' 48"(S) e Longitude de 42° 56' 38" (W), com um relevo que varia de suave ondulado a forte ondulado, uma precipitação anual em torno de 1184 (mm), umidade relativa de 62% e uma temperatura em média de 27°C. Quanto ao cálculo dos custos operacionais foi utilizada a metodologia proposta pela FAO segundo Machado e Malinovski (1988). Os custos fixos são aqueles que não variam com as horas de operação, não sendo afetados pela intensidade de utilização da máquina. Estes, são compostos dos custos de depreciação e juros. Os custos variáveis são os custos que variam, proporcionalmente, com a quantidade produzida ou com o uso da máquina. Fazem parte deles os custos de combustíveis, lubrificantes, pneus/esteira, remuneração de pessoal e manutenção/repairs ou peças. O custo operacional (US\$ he^{-1}) foi obtido pela soma dos custos fixos, variáveis e os custos de administração de cada uma das máquinas analisadas neste trabalho. A produtividade do clambunk skidder foi estimada segundo as variáveis da matriz de amostragem, e considerando o volume médio do feixe de 4,92 m^3 com a declividade variando de 0° a 27°. O custo de extração (US\$ m^{-3}) foi obtido pela relação entre o custo operacional total da máquina analisada e a sua produtividade. Tanto a disponibilidade mecânica quanto a eficiência operacional, fornecidas pela empresa foram respectivamente de 74 e 83%. As principais vantagens do "clambunk skidder" segundo Partek (2003), são: a máquina base pode voltar a operar como forwarder; o volume da madeira extraída por ciclo permite operar em distâncias maiores das que as convencionais; contribui para a redução da densidade de estradas florestais; pode operar inserido em vários sistemas tais como: em conjunto com harvester, feller, derrubada manual, escavadeira com cabeçote, garra traçadora, slasher, mini-slasher, traçamento na estrada, etc...; excelente do ponto de vista ergonômico; por ter pneus largos fazendo assim uma maior área de contato com o solo tem-se uma tração e estabilidade melhor para operar em terrenos acidentados ou com baixa sustentação além de promover baixa compactação do solo. O Clambunk skidder utilizado é da marca Valmet, modelo 890.1, tração 8 X 8, de pneus com revestimento de esteiras (Figura 1). Possui uma garra da marca Cranab G36, com uma área em torno de 2,30 m^2 , massa de 260 kg, com uma capacidade máxima de 5500 kg e abertura máxima de 1443 mm. O equipamento desenvolve uma velocidade máxima, em caixa baixa de 8,5 $km h^{-1}$ e, em caixa alta, de 24 $km h^{-1}$. Possui um tanque com capacidade de 206 litros de óleo diesel e um tanque hidráulico com capacidade de 145 litros. A capacidade de carga do equipamento é de 18 toneladas. O motor é Valmet 634

DWBIE, 6 cilindros turbo 210 hp (154 kW), torque de 885 mN a 1200 rpm, e um consumo de combustível de 16,5 L h⁻¹.



FIGURA 1 – Clambunk skidder parado na margem do talhão

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A distribuição dos elementos do custo operacional é ilustrada na Figura 2. Nota-se que os custos variáveis diretos (combustível, lubrificantes, peças e pneus/esteira) totalizaram 47% dos custos operacionais, seguidos dos custos fixos (Depreciação e Juros) que corresponderam a 37% dos custos operacionais e por último os custos variáveis indiretos (comboio, salários e terceiros) com 16%.

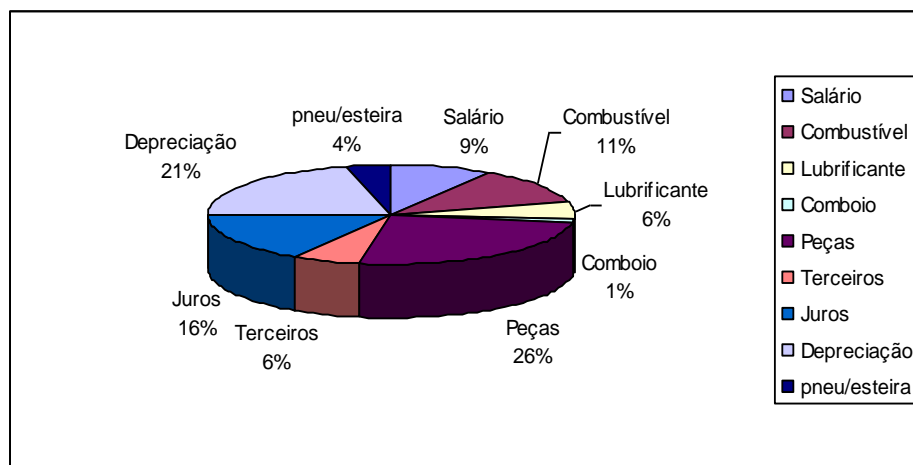


FIGURA 2 – Distribuição dos elementos do custo operacional

Na Figura 3 é apresentada uma curva do tipo exponencial relacionando o custo de extração em função da produtividade do “Clambunk skidder”. Considerando as diferentes produtividades para as diversas declividades de trabalho nesta empresa, o custo de extração foi calculado com base no custo por hora efetiva de trabalho dividindo pelas produtividades. O custo variou de US\$ 4,96 m⁻³ na faixa de maior declividade do terreno a US\$ 1,26 m⁻³ na faixa de melhores condições de operação. Foi traçada uma linha de tendência que gerou a equação representada abaixo.

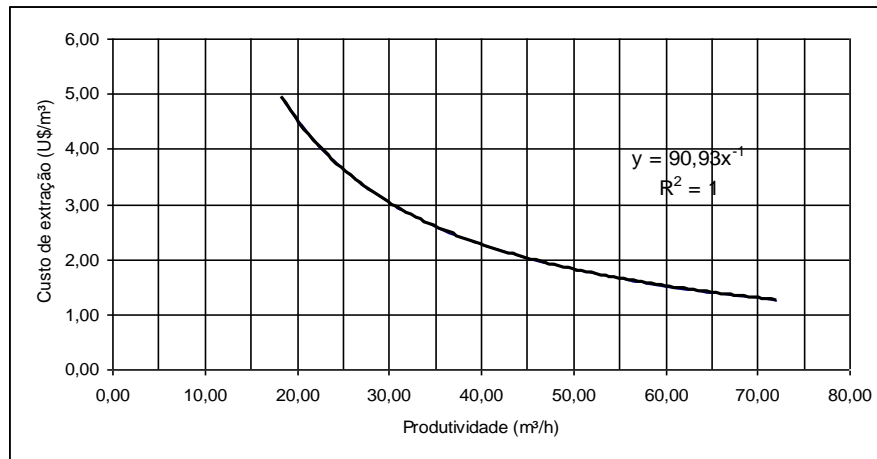


FIGURA 3 – Comportamento do custo de extração de madeira em função da produtividade

Em pesquisa realizada por Birro (2002), mas usando um track skidder para arraste no lugar deste clambunk skidder foi encontrado uma amplitude de variação menor do custo de extração em relação a produtividade e na distribuição dos custos operacionais foi encontrado uma maior percentagem nos custos variáveis indiretos em torno de 40%.

CONCLUSÕES: De acordo com os resultados concluiu-se que:

- O custo operacional médio foi de US\$ 90,93 por hora efetiva de trabalho; o custo de extração mais baixo ocorreu na faixa de declividade suave (0° a 9°) e nas áreas de maior produtividade; os custos menores ocorreram na faixa de declividade ondulada (10° a 18°) e nas áreas em que a produtividade era mais baixa.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- BIRRO, M. H. B. **Avaliação técnica e econômica da extração de madeira de eucalipto com “Track-Skidder” em região montanhosa.** Viçosa-MG: UFV, 2002. 29p. (Dissertação de Mestrado).
- LEITE, A. M. P. **Análise de fatores que afetam o desempenho de veículos e o custo de transporte de madeira no distrito florestal do Vale do Rio Doce – MG.** Viçosa-MG: UFV, 1992. 105p. : il. (Dissertação de Mestrado).
- MACHADO, C.C. **Planejamento da colheita.** In: Colheita Florestal, Viçosa, Editora UFV, 2002. 600p.
- MACHADO, C. C.; MALINOVSKI, J. R. **Ciência do trabalho florestal.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1988. 65 p.