

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS SISTEMAS OPERACIONAIS DE TRANSPORTE UTILIZANDO TORAS DE COMPRIMENTOS VARIADOS

FERNANDO SEIXAS

ESALQ-USP, Departamento de Ciências Florestais
13400 - Piracicaba - SP

ABSTRACT - This work developed an alternative primary transport system for **Eucalyptus** spp plantations in Brazil. After processing, the 2,20 m logs were transported to strip roads by Mercedes-Benz 2013 trucks and the 4,40 logs by a VALMET 118.4 tractor connected to SANTAL trailer specially projected for this research. The results reveal the advantages of the long logs transport system over that of the short logs transport system, with saving of US\$ 1,04 per 1 ST transported to strip road.

RESUMO - Este trabalho desenvolveu um sistema alternativo de transporte primário para **Eucalyptus** spp. Após o processamento, as toras de 2,20 m eram transportadas até os carregadores por caminhões MB 2013 e as taras de 4,40 m por um trator VALMET 118.4 mais carreta florestal SANTAL, especialmente projetada para esta pesquisa. Os resultados revelaram vantagens do sistema de transporte de toras mais longas sobre o sistema de transporte de toras curtas, com uma economia de 0,15 ORTNs por estéreo de madeira transportada até os carregadores.

INTRODUÇÃO

O progresso florestal brasileiro foi caracterizado pela introdução de espécies de rápido crescimento para o plantio comercial. Após poucos anos o reflorestamento é totalmente cortado e os sistemas de exploração baseiam-se na existência de mão-de-obra abundante e barata. Os sistemas de transporte de madeira possuem uma posição de destaque nos custos de produção, representando ao redor de 50% dos custos totais até o pátio das fábricas (CHAMPION, 1983; DURAFLORE, 1984). Isto reforça a necessidade de mais pesquisas para incrementar as operações de corte, transporte primário, carregamento, transporte principal e descarregamento na fábrica.

Países da Europa e América do Norte empregam uma mecanização intensiva, com baixa participação humana, mas nossa realidade é diferente. O baixo custo da madeira de reflorestamento nos força a alcançar um nível intermediário, utilizando máquinas mais baratas, muitas vezes adaptações de máquinas agrícolas, mas com maior produtividade do que o trabalho humano. Esta mecanização irá permitir o aumento das toras, com menos atividade de processamento na floresta, centralizando as operações em pátios e diminuindo as despesas (LONNER, 1976; LOFFLER, 1982; GRAMMEL, 1983).

O objetivo deste trabalho é planejar um sistema de transporte primário de toras mais longas, para obter um incremento operacional no carregamento, transporte primário da floresta até os carregadores e descarregamento. Este sistema é comparado com um exemplo de transporte de toras com 2,20 metros.

METODOLOGIA

Dois comprimentos diferentes foram estudados: 2,20 metros e 4,40 metros. O comprimento ao redor de 2,00 metros é muito utilizado nos sistemas de exploração brasileiros. Os testes foram conduzidos na Fazenda Flecha Azul do grupo RIPASA S.A. (21° 57'5 e 48° 31'W) durante O mês de setembro de 1985. Nessa fazenda, 62,52 ha de **Eucalyptus grandis**, com 7 anos de idade e espaçamento de plantio de 3,00 x 1,70 metros, foram cortados em um terreno plano com 10,29% de declividade.

Sistema de transporte primário de toras de 2,20 metros

Uma equipe de 4 caminhões MB 2013/6x2 transportou as toras de 2,20 metros, que foram carregadas por um trator VALMET 88 com grua hidráulica MJ 3047. Os caminhões se movimentaram entre linhas de cepos e o trator VALMET 88 entre as próximas linhas (Figura 1). As toras eram descarregadas por outro trator VALMET 88 com grua transversalmente ao carreador. A distância média de transporte foi de 300 metros.

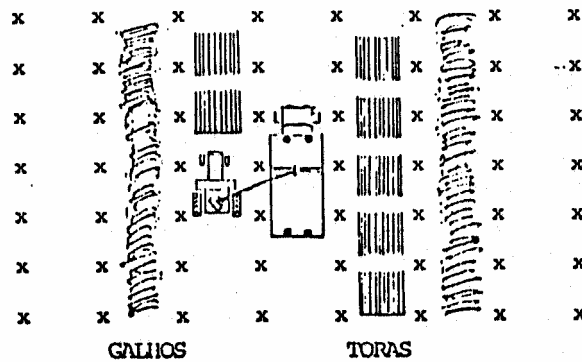


FIG. 1 - Operação de carregamento de caminhão.

Sistema de transporte primário de toras de 4,40 metros

As toras de 4,40 metros foram transportadas até os carreadores por um trator VALMET 118.4, com tração nas 4 rodas e 116HP, e carreta florestal SANTAL (Figura 2). Um trator VALMET 88 com grua carregou a carreta com as toras de 4,40 metros.

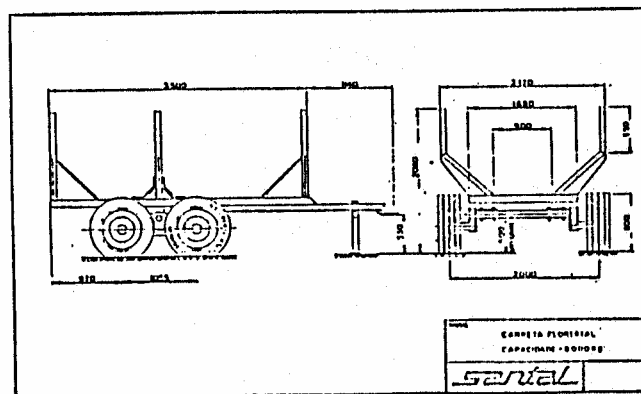


FIG. 2 - Protótipo da carreta florestal SANTAL

A carreta se movimentou no talhão do mesmo modo que os caminhões e foi descarregada por um trator VALMET 88 com grua nos carregadores. A distância média de transporte foi de 300 metros.

Coleta de dados

Os dados de tempo foram obtidos pelo método de tempo contínuo (MALINOVSKI, 1983) e havia um observador para cada sistema registrando os tempos de:

- carregamento: começo e fim;
- saída do talhão;
- descarregamento: começo e fim.

O tempo total gasto por viagem foi considerado como sendo a diferença entre o começo do carregamento e o fim do descarregamento.

Os seguintes dados por veículo foram registrados: volume de madeira em estéreos por viagem; número de viagens por dia; e consumo de combustível dos caminhões e do trator VALMET 118.4.

Análise comparativa dos dados de transporte primário

Os custos para transportar 1 estéreo de madeira foram comparados entre os dois sistemas. A metodologia indicada por SAAD (1981) foi usada para calcular o custo horário do trator VALMET 118.4 e carreta SANTAL, e para os caminhões foi utilizado o esquema indicado por STREIT et alii (1982). O período diário de trabalho foi de 8 horas.

RESULTADOS

Sistema de transporte primário de toras de 2,20 metros

Durante 5 dias foram observadas 55 viagens em um total de 76 realizadas pela equipe de caminhões. Os resultados médios de tempo foram:

- Tempo de carregamento: $22,85 \pm 1,21$ (10%) minutos
- Tempo entre carregamento e descarregamento: $20,27 \pm 3,59$ (10%) minutos
- Tempo de descarregamento: $15,85 \pm 0,96$ (10%) minutos
- Tempo de viagem: $58,16 \pm 3,61$ (10%) minutos

A Tabela 1 mostra outros resultados relacionados com: volume de madeira por viagem; número de viagens por dia; e combustível gasto por viagem.

Tabela 1. Resultados médios do transporte primário de toras de 2,20 metros por caminhões MB 2013.

Caminhões	1	2	3	4	Médias
Volume (st) viagem	24,09	24,20	23,45	24,15	23,97
No de viagens/dia	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
Combustível (l)/viagem	3,42	3,42	3,53	3,53	3,48

O custo horário para os caminhões é de 2,69 ORTNs e considerando-se 3,8 viagens por dia para um caminhão, resulta em 5,66 ORTNs por viagem. Assim, o custo para transportar 1 estéreo de madeira por caminhões é de 0,24 ORTNs.

Sistema de transporte primário de toras de 4.40 metros

O observador registrou 87 viagens, de total de 89, para o trator VALMET 118.4 mais carreta florestal durante um período de 5 dias. Os resultados médios de tempo foram:

- tempo de carregamento: $6,83 \pm 0,27$ (10%) minutos
- tempo entre carregamento e descarregamento: $6,29 \pm 0,55$ (10%) minutos
- tempo de descarregamento: $3,90 \pm 0,14$ (10%) minutos
- tempo de viagem: $16,52 \pm 0,67$ (10%) minutos

A Tabela 2 mostra os resultados relacionados com: volume de madeira por viagem; número de viagens por dia; e combustível gasto por viagem.

O custo horário para este equipamento é de 2,05 ORTNs, o que resultou em 0,09 ORTNs/estéreo de madeira no transporte primário de toras de 4,40 metros. Em escala comercial deverá ser empregado um maior número de carretas (2 ou 3) por unidade de tração.

Tabela 2. Resultados médios de transporte primário de toras de 4,40 metros com VALMET 118.4 e carreta florestal SANTAL.

Variáveis	Dias					Média
	1	2	3	4	5	
Volume (st) viagem	10,55	10,80	10,41	10,37	9,73	10,37
No de viagens/dia	13	21	20	21	14	17,80
Combustível (l)/viagem	1,69	1,05	1,05	1,14	1,50	1,29

Análise comparativa dos dados de transporte primário

Os resultados demonstraram a vantagem do transporte através de carreta com economia de 0,15 ORTNs por estéreo de madeira transportado até os carregadores. Neste estudo, o trator VALMET 118.4 e carreta florestal realizaram o trabalho diário de dois caminhões MB 2013, que não são caminhões indicados para esse tipo de serviço. O trator com tração nas 4 rodas é o indicado para terrenos mais declivosos, contudo, em terrenos planos poderia ser utilizado um outro trator de custo horário mais baixo e com capacidade de tração para as 10 toneladas previstas para este equipamento.

CONCLUSOES

O aumento no comprimento das toras e o uso de equipamentos simples e apropriados resultaram em um custo menor para o transporte primário. Assim, concluímos que o aumento no comprimento das toras foi vantajoso neste caso. Além disso, os resultados reforçaram a necessidade de um incremento no nível de mecanização nas diferentes etapas de trabalho na floresta para se adaptar ao maior peso e tamanho das toras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAMPION PAPEL E CELULOSE S/A. **Encontro sobre abastecimento de madeira.** Mogi Guaçu, 1983. 1 v. (não publicado).
- DURAFLORA SILVICULTURA E COMÉRCIO LTDA. **Sistema de exploração Duraflorea.** Lençóis Paulista, 1984. 1v. (não publicado).
- GRAMMEL, R. Recentes desenvolvimentos na colheita de madeira e sua repercussão na rede viária florestal. In: DIETZ, P. - **Curso de atualização sobre sistemas de exploração e transporte florestal.** Curitiba, FUPEF, 1983. p.48-56.
- LOFFLER, H. Development and trends in forest harvesting - Tasks for research. **Mededeling Communication**, Stellenbosch, **98** (pte.1): 32-47, 1982.
- LONNER, G. Desenvolvimento de sistemas de exploração florestal (logging) no Brasil. In: CONVENÇÃO ANUAL. ABCP, 9, São Paulo, 1976. **Trabalhos técnicos.** São Paulo. 1976. 12p.

MALINOVSKI, J.R. Técnicas de estudo de trabalho florestal. In: **Curso de atualização sobre sistemas de exploração florestal**. Curitiba, FUPEF, 1983. p.92-109.

SAAD, O. **Seleção do equipamento agrícola**. São Paulo, Nobel, 1981. 126p.

SEIXAS, F. Estudo comparativo entre dois sistemas operacionais de exploração de madeira sob corte raso em florestas implantadas, utilizando toras de diferentes comprimentos. Campinas, 1985. 144p. (Tese-Mestrado-UNICAMP).

STREIT, M. et alii. Exploração florestal. Irati, Colégio Florestal, 1982. 139p.

CAF – O DESENVOLVIMENTO DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS A PARTIR DA PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL

A CAF, Cia Agrícola e Florestal Santa Bárbara, é a empresa do grupo Belgo-Mineira responsável pelo reflorestamento e a produção de carvão.

A madeira para a produção de carvão é proveniente das florestas homogêneas de eucalipto de alta produtividade, abrangendo uma extensão superior a 150.000 ha.

O seu modelo de expansão é apoiado na implantação de carvoarias de grande porte, com a recuperação dos combustíveis líquidos da madeira, especialmente o alcatrão e o metano¹. Faz parte deste modelo a implantação de fornos contínuos de carbonização.

Este ano, 9.000 t de alcatrão serão recuperadas, em parte da produção de 310.000 t de carvão vegetal, segundo tecnologia e equipamentos desenvolvidos pela própria empresa.

A CAF integra o homem ao ambiente onde realiza suas atividades, dando-lhe condições adequadas de saúde, educação, habitação e trabalho.

Assim, é uma empresa que reúne o homem, a técnica e a terra para produzir energia de fonte brasileira, renovável e com tecnologia inteiramente nossa contribuindo de maneira significativa para o esforço nacional de desenvolvimento de alternativas energéticas.



Recuperador de alcatrão em fornos de alvenaria