ANÁLISE OPERACIONAL E DE CUSTOS DE OPERAÇÕES DE COLHEITA DA MADEIRA

Natali de Oliveira Pitz[1], André Miers Neto[2], Romano Rambo Lovisa[2], Jean Alberto Sampietro[3]

[1] Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal - CAV - bolsista PROBIC.
[2] Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal - CAV
[3] Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV - jean.sampietro@udesc.br.

Palavras-chave: técnicas e operações florestais, estudo do trabalho florestal, produtividade, indicadores operacionais.

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho operacional de um sistema de colheita de árvores inteiras de povoamentos de *Pinus taeda* L. manejados para multiprodutos com vistas a gerar informações úteis para gestão, planejamento e orçamento das atividades. O local do estudo ficava localizado em um povoamento florestal de uma empresa no município de Capão Alto, no estado de Santa Catarina. O povoamento foi submetido à quatro desbastes anteriores. No momento da realização do estudo, o povoamento tinha 32 anos de idade e foi submetido ao corte final, apresentando uma densidade de cerca de 357 árv ha^{-1}, diâmetro médio à altura do peito (DAP) de 45,20 cm, altura total média (h_t) de 30,60 m e volume médio individual (VMI) de 2,46 m^3 $árv^{-1}$. O sistema era composto por *harvester* na derrubada das árvores, *skidder* na extração por arraste, motosserra, *slasher* e *harvester* no processamento das toras de acordo com as suas dimensões, e carregador mecânico de esteiras no carregamento das toras em veículo de transporte. O desempenho operacional foi analisado por meio de estudo de tempos e movimentos ao nível de elemento do ciclo, determinando-se a produtividade e os indicadores operacionais: taxa de utilização (TU %), Disponibilidade mecânica (DM) e Eficiência Operacional (EOp). Os custos das operações foram calculados conforme metodologia da FAO/ECE/KWF. O efeito de fatores sobre o desempenho foi analisado por Modelo Linear Geral (MLG). A operação de derrubada das árvores com *harvester* teve influência da declividade somente no elemento do ciclo busca e derrubada, em geral, houve tendência de aumento do tempo deste elemento à medida que a declividade aumentou (dados não apresentados). No arraste por *skidder* houve maior dispêndio de tempo no deslocamento carregado, distância e operador foram fatores que tiveram influência na produtividade da operação de arraste, no caso da distância a produtividade tendeu a diminuir em distâncias maiores. O tempo de processamento com motosserra foi dispendido principalmente com a atividade de desgalhamento e traçamento (Tab. 1), já no processamento com *slasher* a organização dos fustes foi a atividade que mais demandou tempo durante o ciclo produtivo, e no processamento com *harvester*, a maior parte do ciclo foi composta pelo processamento. Por fim o carregamento das toras nos veículos de transporte teve como parte do ciclo com maior tempo empregado a "arrumação da carga no veículo", esta operação teve influência do operador e volume médio por tora (dados não apresentados). Quanto aos indicadores, a operação de processamento com a motosserra apresentou menor TU, o que ocorreu em função do tempo em interrupções ser o maior durante esta atividade. No entanto, esta operação seguida do arraste com *skidder* apresentaram as maiores DM's. A EOp foi maior na derrubada com *harvester*, seguida do arraste com *skidder*, operações que apresentaram também os maiores valores de produtividade

respectivamente. No que diz respeito ao custo, nas operações de processamento os valores foram próximos, sendo o maior na operação com *slasher* (Tab. 2). De modo geral as operações foram influenciadas pela declividade, distância de extração, volume médio por tora, volume por ciclo e operador. Fatores que devem ser levados em consideração, visando melhorias de práticas na gestão das operações, aumentando o desempenho operacional e diminuindo os custos de produção.

Tab. 1 *Tempo específico consumido de cada elemento dos ciclos produtivo.*

Derrubada com *harvester*		**Arraste com *Skidder***		**Processamento com motosserra**	
Elemento	*Tempo (s/m³)*	*Elemento*	*Tempo (s/m³)*	*Elemento*	*Tempo (s/m³)*
Deslocamento entre árvores	5,55	Deslocamento vazio	12,17	Deslocamento entre árvores	26,88
Busca e derrubada de árvores	15,80	Manobra e Carregamento	10,98	Medição das toras	34,58
Empilhamento e pré-processamento	11,04	Deslocamento carregado	15,65	Desgalhamento e traçamento	106,14
Tempo total do ciclo	32,39	Manobra e Descarregamento	7,00	Tempo total do ciclo	167,59
-	-	Tempo total do ciclo	45,80	-	-
Processamento com *slasher*		**Processamento com *harvester***		**Carregamento em veículos**	
Elemento	*Tempo (s/m³)*	*Elemento*	*Tempo (s/m³)*	*Elemento*	*Tempo (s/m³)*
Organização de fustes	43,01	Deslocamento entre pilhas	1,13	Deslocamento da grua vazia	10,27
Traçamento	10,98	Busca de árvores	9,03	Arrumação da carga na grua	21,53
Deslocamento da grua com toras	14,31	Processamento	36,51	Deslocamento da grua carregada	11,41
Busca de fustes	10,88	Tempo total do ciclo	46,67	Arrumação da carga no veículo	25,67
Tempo total do ciclo	79,18			Tempo total do ciclo	68,88

Tab. 2 *Tempo em interrupções, indicadores e produtividade e custo de cada etapa das operações de colheita da madeira.*

	Tempo em interrupções (%)	*TU (%)*	*DM (%)*	*EOp (%)*	*Produtividade ($m^3cc\ PMH^{-1}$)*	*Produtividade ($m^3cc\ SMH^{-1}$)*	*Custo (R$ $m^{-3}cc$)*
Derrubada com *harvester*	55,48	44,52	66,28	67,16	135,05	60,12	2,49
Arraste com Skidder	38,99	61,01	93,21	65,46	117,19	71,48	1,65
Processamento com Motosserra	81,82	18,18	94,75	19,19	25,69	4,67	3,37
Processamento com *Slasher*	49,9	50,1	90,1	55,59	61,69	30,91	3,79
Processamento com *harvester*	65,5	34,5	89,74	38,44	98,87	34,11	3,40
Carregamento	71,33	28,67	86,73	33,06	76,64	21,97	3,36

PMH: hora máquina produtiva; SHM: hora máquina programada.