DESEMPENHO DO *HARVESTER* EM DESBATE DE *Pinus sp* ANTES E APÓS REPROGRAMAÇÃO DA INJEÇÃO ELETRÔNICA[1]

Leonardo Poleza Lemos[2], Jean Alberto Sampietro [3], Alexandre Baumel dos Santos[4], Natali de Oliveira Pitz[4], Carla Melita da Silva[5], Natalia Letícia da Silva[5]

[1] Vinculado ao projeto "Análise operacional e de custos de operações de colheita de madeira"
[2] Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal – CAV – Bolsista PROBIC
[3] Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV – jean.sampietro@udesc.br
[4] Mestrando em Engenharia Florestal – CAV
[5] Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal – CAV

A colheita é o conjunto de operações realizadas no maciço florestal, objetivando o preparo e a extração da madeira para o local onde será efetuado o transporte principal, utilizando-se de técnicas e padrões determinados, com a finalidade de transformá-la em produto final.

Nos últimos anos, diversas alternativas têm sido pesquisadas e testadas com intuito de viabilizar o progresso técnico das máquinas florestais e, dessa forma, melhorar o desempenho operacional das atividades. Dentre os últimos progressos da mecanização, se destaca a introdução de novos motores controlados eletronicamente com sistemas de injeção de combustível, que permitem controlar parâmetros importantes do motor para que possam ser monitorados e controlados dinamicamente, além da possibilidade de reprogramação. Contudo, dependendo da configuração, esses mecanismos podem resultar em efeitos transitórios aumentados ou diminuídos tendo reflexos no desempenho e eficiência energética (BRUSIUS, 2019).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da reprogramação da injeção eletrônica do combustível do motor de *Harvester* sobre o desempenho operacional na colheita de povoamento de pinus primeiro desbaste.

O trabalho foi conduzido em um povoamento de *Pinus taeda* de uma empresa localizada no meio-oeste catarinense. A fazenda do estudo localiza-se no município de Lebon Régis- SC. No momento da realização do estudo, o povoamento possuía 12 anos de idade e foi submetido ao primeiro desbaste, sendo empregado o método misto de desbaste (sistemático + seletivo).

A área experimental era composta por um talhão com condições heterogêneas em relação às características do solo e relevo. Foi utilizado o mesmo operador para execução das operações de corte nas condições prévias e posteriores à reprogramação da injeção do equipamento, buscando homogeneizar os resultados.

A análise operacional foi realizada por meio de estudo de tempos e movimentos ao nível de elemento do ciclo. O ciclo operacional do *Harvester* na extração da madeira foi subdividido nos seguintes elementos: Deslocamento (DL) – tempo compreendido pelo deslocamento da máquina dentro do talhão; Busca e Derrubada (BD) – tempo compreendido pelo deslocamento da grua e derrubada da árvore; Processamento (PR) – tempo compreendido pela realização do processamento da árvore; Outros – tempo compreendido pelo deslocamento da máquina para outras atividades que não contemplem as citadas anteriormente.

Os dados de tempos consumidos e produtividade foram, primeiramente, submetidos à análise exploratória para detectar a presença de dados discrepantes (*outliers*). Foi considerado como dado discrepante qualquer dado peculiar que indicasse uma observação cujo valor fosse muito superior ou inferior ao restante das observações.

Em seguida, os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e, para testar a normalidade, foi aplicado teste de Kolmogorov-Smirnov à 5% de significância. Em caso de não-normalidade, os valores foram transformados matematicamente para atendimento de tal pressuposto. Ao final foram submetidos à ANOVA por Modelo Linear Geral (MLG) para verificar a significância do fator de reprogramação da injeção eletrônica de combustível do motor.

Conforme apresentado na Tabela 1, o maior tempo despendido foi com o elemento PR, seguido por BD e DL. Esse resultado já era esperado, visto que o processamento é um dos elementos de maior influência no rendimento de atividades de corte com *Harvester*.

Analisando-se a significância dos fatores por meio da ANOVA por GLM, os elementos do ciclo apresentaram os seguintes *P Value*: DL - 0,0342 sendo significativo ao nível de 5% de probabilidade; PR - 0,0000 sendo significativo ao nível de 1% de probabilidade; TT - 0,0000 sendo significativo ao nível de 1% de probabilidade; produtividade - 0,0000 também significativo ao nível de 1% de probabilidade, demonstrando que esses parâmetros foram influenciados significativamente pela reprogramação do motor (tratamento).

Os valores médios de produtividade em antes e após a reprogramação da injeção eletrônica foram de 25,3 e 27,7 m^3/PMH, respectivamente, evidenciando o aumento do desempenho quanto à este parâmetro operacional. Assim, pode-se concluir que a reprogramação da injeção eletrônica do *harvester* teve mudanças positivas no desempenho operacional, sendo uma alternativa para o aumento da produtividade do equipamento nas condições estudadas.

Tabela 1. *Estatística descritiva e normalidade dos dados referentes aos elementos do ciclo produtivo, tempo total do ciclo e produtividade referentes ao equipamento* Harvester *na operação de derrubada e processamento.*

Variável	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Normalidade (P value)
DL (s)	5,5	4,6	3,7	0,2	19,6	66,2	0,0817
BD (s)	11,3	10,7	2,8	7,6	19,3	24,7	0,0000
PR (s)	15,4	14,8	5,1	1,5	29,5	33,2	0,0675
TT (s)	27,2	26,6	6,1	14,2	64,8	22,4	0,0544
PROD (m^3/PMH)	25,0	24,4	5,6	10,0	45,8	22,4	0,0013

Legenda: DL: deslocamento (segundos); BD: busca e derrubada (segundos); PR: processamento (segundos); TT: tempo total (segundos); PROD: produtividade (m^3/PMH); CV%: coeficiente de variação;

Palavras-chave: Mecanização Florestal; Produtividade; *Harvester.*