

DESEMPENHO OPERACIONAL NA COLHEITA MECANIZADA DE CAFÉ

João Paulo Barreto Cunha*; Fábio Moreira da Silva**; Lais Guerra Camelo ***. * Doutorando em Eng. Agrícola/UFLA bcunha@posgrad.ufla.br; ** Prof. Dr. Depto. Engenharia da Universidade Federal de Lavras, famsilva@ufla.br; *** Graduanda Eng. Agrícola/UFLA.

A mecanização na cafeicultura vem evoluindo cada vez mais nas diferentes operações do processo produtivo do café. Em regiões onde lavouras e topografias são favoráveis, a mecanização da colheita cresce rapidamente sendo o caminho para o país continuar na liderança mundial da cafeicultura. As operações de colheita e recolhimento do café de chão são as mais difíceis e importantes para o produtor verifica os ganhos em se implantar um sistema mecanizado em substituição ao convencional do sistema braçal, reduzindo assim, tempo e custos de operacionais.

Hoje existe no mercado um grande número de máquinas para executar as diferentes operações de campo nas lavouras cafeeiras. Desta forma informações acerca do desempenho operacional são de grande importância no gerenciamento de sistemas mecanizados agrícolas, auxiliando nas tomadas de decisão.

Em contrapartida parâmetros de desempenho operacional dos equipamentos utilizados na cafeicultura são de difícil determinação, por diversos fatores que influenciam a eficiência de campo, como: espaçamento da lavoura; tamanho e forma da área cultivada; declividade; manejo das entrelinhas; largura de carregadores; produtividade da lavoura; razão de se obter eficiências de campo muito variáveis. Diante do exposto o objetivo do presente trabalho foi determinar a capacidade de trabalho e a eficiência de campo de máquinas utilizadas na colheita e recolhimento mecanizado de café.

O experimento foi conduzido na Fazenda Conquista, do grupo Ipanema Coffees, localizada no município de Alfenas/MG, em áreas mecanizáveis e que adotam o sistema totalmente mecanizado de colheita dos frutos nas plantas e recolhimento do café de chão. A operação de colheita mecanizada foi realizada com colhedora automatizada, modelo K3 Millennium/Jacto. O conjunto empregado na operação de varrição utilizou um trator, modelo MF275, 4x2 TDA acionando um varredor enleirador, modelo Varre Tudo, com largura de trabalho de 3 m. No recolhimento do café de chão foi utilizado o mesmo modelo de trator, com a colhedora modelo Spirlandelli 25C, com largura ação de 2 m.

Os dados operacionais de campo foram levantados em diferentes talhões e glebas “parcela”, sendo utilizadas para a análise 20 repetições para cada operação. Para a obtenção da área trabalhada, os comprimentos de cada rua e o trajeto percorrido pelas máquinas foi mapeado por GPS, com o aplicativo CR7 Campeiro®, que permitiu o armazenamento das informações em banco de dados.

O desempenho operacional foi avaliado através da determinação da Capacidade de Campo Teórica (Cct), que expressa a área trabalhada como resultado da velocidade média operacional e a largura de trabalho; Capacidade de Campo Efetiva (Cce), que expressa a área efetivamente trabalhada e a Eficiência de Campo (Efc) que representa porcentualmente o tempo efetivo de trabalho em relação ao Tempo Demandado (TD), incluindo manobras.

Tabela 1 apresenta a análise de correlação de Pearson para as variáveis avaliadas. Verifica-se que a capacidade de campo efetiva (Cce) apresentou forte correlação com o comprimento de rua para as três operações avaliadas, ou seja, quanto maior o comprimento médio das ruas maior a capacidade de campo efetiva. Com relação a velocidade operacional houve forte correlação com a capacidade de campo, apenas para a operação de varrição e enleiramento.

A eficiência de campo (Efc) apresentou forte correlação para a velocidade operacional e correlação moderada para o comprimento de rua. No caso das operações de colheita e recolhimento, o comprimento de rua ainda apresentou coeficiente negativo, indicando maior eficiência à medida que foi menor o tamanho médio das ruas, o que é difícil de ser explicado, a não ser pela necessidade de descarregar os volumes colhidos ou recolhidos no trator/carreta de apoio, o que normalmente é feito no encontro com os carregadores transversais. Quando as ruas são mais longas é necessário que trator e carreta entrem na lavoura para receber o volume colhido ou recolhido, demandando maior tempo de descarga.

A tabela 2 apresenta os resultados médios do desempenho operacional, mediante as determinações de capacidade e eficiência de campo para as operações mecanizadas consideradas. Para a colheita a velocidade média operacional foi de 1354 metros/h, variando de 900 a 1900 m/h, esta considerável variação esta relacionada, principalmente, a fatores como declividade, regularidade e comprimento médio das ruas. A capacidade de campo efetiva média foi de 0,358 ha/h, demandando o tempo de 3:16h por ha, com eficiência de campo de 73,4%, que pode ser considerada moderadamente elevada.

Para a operação de varrição e enleiramento a velocidade média operacional foi de 1370 metros/h, variando de 1000 a 1760 m/h. A capacidade de campo efetiva média foi de 0,114 ha/h, demandando o tempo de 9:12h por ha, com eficiência de campo de 57,1%, que pode ser considerada baixa.

Tabela 1. Correlação de Pearson para os parâmetros avaliados. Fazenda Conquista, Alfenas/MG.

Operação	Parâmetro	Cce (ha/h)	Efc (%)	TD (h/ha)
Colheita	Comprimento de rua	0,768*	-0,472*	-0,601*
	Velocidade operacional	0,381 ^{ns}	0,819*	-0,485*
Varrição e enleiramento	Comprimento de rua	0,992*	0,611*	-0,975*
	Velocidade operacional	0,842*	0,902*	-0,812*
Recolhimento	Comprimento de rua	0,869*	-0,676*	-0,888*
	Velocidade operacional	0,373 ^{ns}	0,902*	-0,327 ^{ns}

*Coeficiente de correlação de Pearson significativo a 1%.

Tabela 2. Valores médios de desempenho operacional. Fazenda Conquista, Alfenas/MG.

Operação	Vel. (m/h)	Cct (ha/h)	Cce (ha/h)	Efc (%)
Colheita	1354	0,515	0,358	73,4
	CV 47,3	47,2	39,5	24,3
Varrição e enleiramento	1370	0,206	0,114	57,1
	CV 25,7	25,7	19,9	13,2
Recolhimento	1000	0,279	0,144	51,5
	CV 11,4	11,5	11,7	0,9

Na operação de recolhimento a velocidade média operacional foi de 1000 metros/h, variando de 840 a 1180 m/h. A capacidade de campo efetiva média foi de 0,279 ha/h, demandando o tempo de 7:10h por ha, com eficiência de campo de 51,5%, que também pode ser considerada baixa.

Considerando as três operações avaliadas, nominalmente quanto menor a velocidade operacional, mais baixa foi a eficiência de campo, destacando no caso de se optar por colheita mecanizada e seletiva com velocidade recomendada de 1600m/h.

No caso específico das operações de varrição e recolhimento a perda de eficiência se dá pelo grande tempo de manobras, devido ao comprimento do conjunto trator/máquina, mediante carregadores de manobra estreitos, menores que 6 metros.

Conclusão - Verifica-se pelos resultados que a velocidade operacional e o comprimento de rua apresentam correlação significativa com a capacidade de campo efetiva e com a eficiência de campo. A velocidade média de colheita foi de 1350 metros/hora, com eficiência de campo de 73%, enquanto as operações de varrição e recolhimento apresentaram eficiência de apenas e respectivamente 57 e 51%, prejudicadas pelo tempo de manobras.