

AVALIAÇÃO DE UMA ABANADORA MECÂNICA COM ACIONAMENTO MANUAL PARA CAFÉ CEREJA

SAMPAIO, C.P.¹; MACHADO, M.C.²; SILVA, J.S.³ e SAMPAIO FILHO, D.S.⁴

¹ Eng^a Agrícola, MS-DEA/UFV- Viçosa-MG-(31) 3899-1889, <cristiane@dea.ufv.br>; ² Eng^a Agrícola, MS-DEA/UFV- Viçosa-MG-(31) 3899-1889, <marise@dea.ufv.br>; ³ Eng^o-Agrônomo, PhD, CBP&D; Viçosa-MG-(31) 3899-1889, <desousae@mail.ufv.br>; ⁴ Graduando de Agronomia, UFV - Viçosa -(31) 3981 1461, <fsampaio@bol.com.br>

RESUMO: Devido à necessidade de desenvolver máquinas para limpeza e separação de frutos de café, este trabalho teve como objetivo a avaliação de um protótipo de máquina de pré-limpeza manual para café, a fim de substituir a operação de limpeza manual do café recentemente escolhido e ainda na lavoura. O equipamento é constituído por um grupo de três peneiras montadas de forma a separar materiais estranhos (folhas, paus e torrões) da massa de cerejas e, também, da fração denominada refugo, composto por finos, terra, grãos imaturos, quebrados, descascados e grãos pequenos. A máquina é acionada manualmente, por meio de manivela. Para a padronização de amostra de café, foi feita uma limpeza manual para remover todos os materiais estranhos. Os resultados obtidos permitem boa comparação entre as eficiências dos dois sistemas de limpeza; mostram também que existe alta viabilidade no uso da máquina proposta, principalmente para a redução no esforço do operador e para o aumento na capacidade de pré-limpeza. O uso da máquina implica significativa redução na mão-de-obra e de custos. Modificações devem ser implementadas, a fim de aumentar a sua eficiência de limpeza e a capacidade.

Palavras-chave: café, equipamentos, pré-limpeza.

EVALUATION OF A CLEANING MACHINE WITH MANUAL ACTION FOR COFFEE CHERRY

ABSTRACT: Due to the need to develop machines for cleaning and separation of coffee fruits, this work has as objective the evaluation of a manual pré-cleaning machine prototype for coffee, to substitute the manual cleaning operation of recently picked coffee. This equipment is constituted by a group of three sieves mounted in a such form to separate larger foreign material (leaves, sticks, clods) from the coffee cherry, and also from the fraction denominated refuse, composed by fines, immature grains, broken, shelled and small grains. The machine is manual powered by means of crank. For the coffee sample

standardization, it was made a manual cleaning, in order to remove all foreign materials. The obtained results allow a good comparison between the efficiency of two cleaning system. The results show that there is high viability for the use of the proposed machine, mainly for the reduction in the operator effort and for the increase in the pre-cleaning capacity. The use of the machine implies in a significant labor and costs reduction. Modifications in the prototype should be made to increase the cleaning efficiency and capacity.

Key words: coffee, equipments, pre-cleaning.

INTRODUÇÃO

Segundo a FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS-FAEMG (1996), Minas Gerais é o estado líder na produção cafeeira no Brasil (cerca de 50% da safra). As regiões produtoras de café têm importância significativa na participação da renda e no emprego nessas regiões. Na Zona da Mata, o café tem participação de 72,2% na renda agropecuária, mesmo estando esta cultura presente em apenas 17,6% da área total das propriedades. Nas pequenas e médias propriedades de café onde se faz uso dos mesmos recursos e sob condições de cultivo semelhantes, tem-se observado a obtenção de produtividade e qualidades diferentes. Esse fato revela a necessidade do uso mais adequado dos recursos, tanto técnicos quanto financeiros, além do gerenciamento mais eficiente da propriedade. A melhoria da produtividade e da qualidade do café implica eficiência no uso de insumos, da mão-de-obra e dos tratos culturais, no transporte, na separação e na escolha adequadas das técnicas de secagem, armazenamento e beneficiamento dos grãos.

No Brasil, a colheita do café é feita predominantemente pelo processo denominado derriça no chão. Neste caso, o café é derrubado no chão, rastelado, levantado, abanado e posto a secar em terreiros ou secadores mecânicos. Do tempo gasto nas operações de colheita manual, 60 a 70% é utilizado na derriça, 20 a 30% na rastelação e 10 a 15% na abanação (RIGITANO, 1975).

Segundo MAGALHÃES (1999), durante todo o processo de colheita por derriça, seja no pano ou no chão, ou mesmo por colheita mecânica, a separação do café da impureza é indispensável para obtenção de um produto de melhor qualidade. É nessa separação que são eliminadas as impurezas que normalmente acompanham o café após a colheita, como: terra, torrões, pedras, galhos e folhas. A limpeza evitará também transtornos nas operações seguintes de secagem mecânica e beneficiamento, diminuindo o desgaste dos equipamentos.

A separação dos grãos das impurezas pode ser feita por meio de lavadores sem dispositivos mecânicos que separem de um lado o “cereja” (mais denso) e de outro o “bóia” (menos denso), ou através de lavadores mecânicos. A limpeza do café pode ser feita, também, por máquinas que utilizam peneiras ou seletores (constituídos de peneiras e ventiladores).

O café, antes de ser lavado, passa por uma abanação, em que são eliminadas todas as impurezas maiores e menores do que o fruto do café. O restante das impurezas é separado na bica e eliminado por meio de um dispositivo próprio de cada lavador. A abanação é uma operação de baixo rendimento, pois nem sempre existe uma corrente de ar adequada que auxilie na eliminação de folhas, cascas, ramos e frutos chochos. Por outro lado, a contaminação do produto com impurezas aumenta a probabilidade da ocorrência de fungos e micotoxinas, aspecto qualitativo ao qual o mercado internacional tem, atualmente, dado grande importância. A abanação normal, de acordo com COAN (1981), é uma etapa da colheita que constitui um trabalho penoso para o operador, pois requer resistência física e habilidade para a sua execução, além de ser prejudicial a saúde, devido à contaminação do ar gerada no processo.

As máquinas que são utilizadas para separar o produto de impurezas ainda no campo podem facilitar muito o trabalho de colheita manual. A passagem do café colhido por máquinas de ar e peneira antes do sistema de lavagem pode resultar numa sensível redução no consumo de água pelos lavadores e no aumento da eficiência de separação desses equipamentos, devido à diminuição das impurezas provenientes do campo. A tendência, de acordo com SILVA et al. (1997), é de uma expansão do sistema semimecanizado, com o emprego equilibrado de mão-de-obra e máquinas, principalmente nas regiões Sul e Zona da Mata de Minas Gerais, em que a topografia, o tamanho ou espaçamento das lavouras são fatores limitantes para a colheita mecanizada.

Tendo em vista a necessidade de desenvolver máquinas para abanação e separação de frutos de café, este trabalho teve como objetivo geral o desenvolvimento e a avaliação de um protótipo de uma máquina de pré-limpeza com acionamento manual para café com baixo custo que encaixe no perfil do pequeno produtor, substituindo assim o trabalho braçal dos empregados na fase da colheita do café.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi construído no NUPETRE – Núcleo de Pesquisa e Treinamento em Pós-Colheita – DEA/UFV um protótipo de uma abanadora mecânica para café cereja. Este equipamento, em sua versão inicial, é constituído de um conjunto de duas peneiras, dispostas de forma a separar impurezas maiores (folhas,

paus, torrões) do café cereja e também a fração aqui denominada refugo, composta por impurezas menores, grãos imaturos, cafés passa, quebrados, descascados e miúdos.

A abanadora pode ser observada na Figura 1. A vibração das peneiras é obtida por meio do acionamento da manivela e de um conjunto de polias. O carregamento é feito no depósito localizado na parte superior da máquina. Desse reservatório o material (café + impurezas) passa pela peneira superior, onde são retidas as impurezas maiores (folhas, paus, etc.) e é direcionado em uma calha, situada na extremidade da peneira, para sua coleta. Sistema semelhante de calha é utilizado para retirada da impureza graúda. O refugo é recolhido na peneira localizada na parte inferior da máquina. Além do refugo, foi coletada a fração denominada "sujeira", composta principalmente por palha fina e terra.



Figura 1 - Vista lateral e frontal do protótipo da Abanadora Mecânica com Acionamento Manual para Café.

Padronização do café avaliado

Para padronizar as amostras avaliadas e permitir a avaliação dos processos, foi realizada uma limpeza manual, em que se retiraram todas as impurezas presentes na amostra. A percentagem de impurezas determinada nessa amostra-padrão servirá de referência para a avaliação dos processos mecânico e manual de pré-limpeza.

Coleta de dados

Foram coletadas e pesadas as frações aqui denominadas folhas, refugo e sujeira. A fração 'folhas' corresponde ao material retido na peneira superior; a fração 'refugo' refere-se ao material coletado na peneira inferior; e a fração 'sujeira' é composta pelo material recolhido abaixo da peneira inferior (chão).

A rotação da manivela foi monitorada por meio de um contador digital, mantendo a mesma rotação em todas as repetições.

O teor de umidade das amostras foi determinado pelo método EDABO - Evaporação Direta da Água em Banho de Óleo, uma variação do método de destilação, de mesma precisão do método-padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para padronização da amostra de café, foi feita uma limpeza manual, com a retirada de todas as impurezas. Os resultados obtidos servem como referência para comparação do desempenho da abanadora mecânica e da abanação manual.

Os dados relativos à massa das amostras foram obtidos por pesagem em balança. Para contagem do tempo utilizou-se um cronômetro. Foram obtidas as frações folhas, refugo e sujeira.

No Quadro 1 são apresentados os resultados obtidos para a amostra padrão, com as percentagens das impurezas e de café limpo, além do teor de umidade médio das amostras avaliadas. A partir dessa referência, considera-se que a amostra de café está limpa se são retirados 5,7% de impurezas da massa total da amostra.

Os resultados obtidos para a proporção de impurezas retiradas das amostras iniciais nos processos de pré-limpeza (abanadora mecânica) e abanação manual são apresentados no Quadro 2. Observa-se que em ambos os processos foram retiradas menos impurezas que o processo de limpeza manual (padrão). Não houve variação na quantidade de impurezas retiradas entre a abanação manual e a abanadora mecânica. Em ambos os processos, a eficiência na limpeza, em relação à quantidade de impurezas removidas, é praticamente a mesma.

Quanto à capacidade de pré-limpeza, a abanadora mecânica apresentou valores superiores aos da abanação manual. Esses resultados podem ser observados no Quadro 3. Além de uma maior capacidade da abanadora mecânica, o esforço requerido pelo operador no protótipo é bem menor que o requerido na abanação manual.

Quadro 1 - Padronização da amostra de café colhido por derriça ao pano

Amostra	Café	Folhas	Refugo	Sujeira	Total	Teor de umidade
Limpeza manual	limpo				impurezas	(b.u.)
100 %	94,3 %	0,6 %	3,1 %	2,0 %	5,7 %	67,03 %

Quadro 2 - Proporção média de impurezas nas amostras de café processadas na abanadora mecânica e na abanação manual

Teste	Amostra	Proporção impurezas
Abanadora mecânica	100 %	4,3 %
Abanação manual	100 %	4,2 %

No Quadro 3 podem ser observadas as capacidades de pré-limpeza da abanadora mecânica e da operação de abanação manual. Analisando esses resultados, percebe-se que a abanadora mecânica é bem mais eficiente que a operação manual, o que torna esse protótipo uma máquina viável na otimização do processo de pré-limpeza do café recém-colhido.

Quadro 3 - Proporção média de tempo gasto na operação de abanação por kg de café limpo

Teste	Capacidade de pré-limpeza (kg/min)
Abanadora mecânica	19,90
Abanação manual	4,30

Pode ser observado na Figura 2, a amostra das frações: folhas, refugo, sujeira e café limpo, separadas no processo de avaliação do protótipo da abanadora mecânica para café.



Figura 2 - Amostra da frações separadas pela máquina de pré-limpeza.

CONCLUSÕES

Este trabalho teve por objetivo levantar resultados preliminares da utilização de um protótipo de uma máquina de pré-limpeza (abanadora mecânica) com acionamento manual para substituir a operação de abanação manual (peneira) de café recém-colhido.

Os resultados obtidos permitem concluir que há viabilidade na utilização dessa máquina, principalmente pela redução no esforço do operador e pelo aumento na capacidade de pré-limpeza, o que implica uma redução significativa de tempo gasto na operação e, conseqüentemente, redução de custos.

Modificações no protótipo devem ser feitas para aumentar a eficiência de limpeza, em relação à quantidade de impurezas removidas das amostras, para, com isso, aumentar a eficiência da máquina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COAN, O. **Desenvolvimento e análise do desempenho de uma abanadora mecânica de café**. São Carlos, SP:USP, 1981. 87p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica)-Universidade de São Paulo, 1981.
- FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS-FAEMG. **Diagnóstico da cafeicultura em Minas Gerais**. Belo Horizonte, MG. 1996.52p.
- MAGALHÃES, A.C. **Projeto, construção e avaliação de uma máquina de pré-limpeza de café**. Viçosa, MG:UFV, 1999. 63p. Tese (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- RIGITANO, A. Colheita mecânica, um método eficiente de aproveitamento. **A Granja**. V.3, n.30, p.37-41, 1975.
- SILVA, F.M.; CARVALHO, G.R.; SALVADOR, N. Mecanização da colheita do café. **Informe Agropecuário**, v. 18, n.187, p.43-54, 1997.