

## **AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO CAFÉ SECADO EM UM SECADOR MECÂNICO (FLEX) PARA CAFEICULTURA FAMILIAR**

Sergio ML Donzeles<sup>2</sup>; Juarez S Silva<sup>3</sup>; Samuel Martin<sup>4</sup>; RM Nogueira<sup>4</sup>; Jadir N. Silva<sup>3</sup>; Fabio L Zanatta<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG;

<sup>2</sup> Pesquisador Doutor EPAMIG/CTZM/Viçosa – Brasil. E-mail: [slopes@ufv.br](mailto:slopes@ufv.br);

<sup>3</sup> Professor, UFV/DEA/Viçosa - Brasil. E-mail: [juarez@ufv.br](mailto:juarez@ufv.br); [jadir@ufv.br](mailto:jadir@ufv.br);

<sup>4</sup> Mestre, estudante de DS, UFV/DEA/Viçosa - Brasil. E-mail: [samuel.martin@ufv.br](mailto:samuel.martin@ufv.br); [fabio.zanatta@ufv.br](mailto:fabio.zanatta@ufv.br)

**RESUMO:** Da colheita ao armazenamento, os grãos de café passam por muitas operações; se mal executadas, elas podem influenciar negativamente algumas características desejáveis durante a fase de comercialização. A qualidade do café é um fator determinante do seu preço e imprescindível para a sua aceitação no comércio internacional. Neste trabalho foi construído um secador mecânico (flex), para a cafeicultura familiar, sendo posteriormente avaliado, com secagem de café cereja descascado, por meio da realização de dois testes: um com aquecimento do ar utilizando-se carvão vegetal e o outro combinando-se o uso do aquecedor solar com carvão vegetal. Com base nos resultados, pode-se concluir que os tratamentos não comprometeram a qualidade da bebida do café e suas características químicas, comparativamente as testemunhas secadas em terreiro suspensos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pós-colheita, secagem, qualidade.

## **QUALITATIVE EVALUATION OF THE COFFEE DRIED IN A MECHANICAL DRYER (FLEX) TO THE FAMILIAR COFFEE GROWING**

**ABSTRACT:** From the harvest to the storage, the coffee grains pass by many operations; if badly executed, it can influence negatively some desirable characteristics during the market phase. The coffee quality is a determinative factor of its price and essential to its acceptance in the international market. In this work a mechanical drier (flex) was built, for the familiar coffeegrowing, being subsequently evaluated, to the drying of peeled cherry coffee, by the realization of two tests: one with heating of the air using vegetable coal and other combining the use of solar heater with vegetable coal. Basing on the results, it was possible to conclude that the treatments didn't compromise the quality of the coffee beverage and its chemical characteristics, comparing to the control samples dried in table dryers.

**KEYWORDS:** Postharvest, drying, quality.

### **INTRODUÇÃO**

O processo de secagem consiste na remoção da água livre contida nos grãos, depois do seu amadurecimento, até que estes atinjam um valor máximo de teor de umidade que possibilite o seu armazenamento sob condições de temperatura e umidade relativa ambiente, durante longo tempo, sem que ocorra sua deterioração. Admite-se que, em relação ao total de energia utilizada para a produção de café, a quantidade de energia gasta na operação de secagem possa ser superior a 60%. Teixeira e Santinato (1975) afirmam que, entre as operações de preparo de café, a secagem assume importância maior, uma vez que pode influenciar diretamente a qualidade da bebida e o aspecto final do produto.

De acordo com Silva et al. (1992), para a escolha técnica apropriada de uma unidade de secagem, é indispensável conhecer as características operacionais, a capacidade, a eficiência energética do sistema e a sua influência sobre a qualidade final do produto. Quando se considera o alto custo da energia e o baixo preço dos produtos agrícolas, torna-se indispensável conhecer, pelo menos, o consumo específico de energia e a qualidade do produto depois da secagem.

AFONSO JUNIOR et al. (2004), ao avaliar a contribuição das etapas de pré-processamento e processamento na qualidade de café, realizaram testes com diferentes operações (cereja, despulpado e descascado) para diferentes períodos de armazenamento, com secagem em terreiro de concreto e em secador mecânico de fluxo cruzado intermitente. Como indicativos da qualidade do produto, foram realizados testes sensoriais e avaliações de condutividade elétrica da solução de embebição e cor dos grãos beneficiados de café. Para tanto, concluíram que a adoção de cuidados e tecnologias adequadas durante as etapas de pré-processamento, processamento e secagem contribuíram para melhoria da qualidade do café; que a retirada da casca dos frutos de café contribui para a melhoria de sua qualidade; que o processo de retirada da mucilagem não alterou significativamente a qualidade do grão de café e

que os frutos secos em terreiros apresentaram melhores resultados quanto a qualidade, quando comparados ao café secado mecanicamente.

Objetivou-se com a realização deste trabalho avaliar um sistema para secagem, relacionados a qualidade final do café, sendo este sistema de secagem compatível com a cafeicultura familiar e que funcione com diferentes fontes energéticas (solar, carvão, lenha e resíduos agrícolas), colocando à disposição do pequeno e médio cafeicultor brasileiro mais uma alternativa tecnológica compatível com sua realidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O secador de camada fixa (Secador Flex) foi desenvolvido para utilizar diversas fontes de energia: solar, lenha e carvão, ou a mistura da energia solar e a da combustão. Em seu funcionamento pode-se utilizar ventilação forçada para movimentação do ar de secagem ou utilizar a convecção natural, por meio do trocador de calor. O trocador de calor foi instalado longitudinalmente no secador, interligando a fornalha (lenha ou carvão) a chaminé, instalada do lado oposto ao da fornalha.

Diferentemente dos demais secadores de camada fixa, o leito de secagem foi projetado com inclinação de 30°, buscando facilitar o sistema de descarga do produto. A cobertura do secador foi desenvolvida de tal forma que funciona como um coletor solar. Sobre as telhas da cobertura foi posto uma estrutura recoberta com plástico transparente a (0,15 m acima das telhas) que permite a passagem dos raios solares, criando um efeito estufa. O calor absorvido é removido pela passagem do ar de secagem succionado pelo ventilador. A cobertura foi construída com uma água, com o comprimento no sentido leste-oeste e com a superfície absorvedora voltada para o norte, uma vez que o local onde foi instalado fica no hemisfério sul. A inclinação do coletor foi próxima à latitude do local (Viçosa – MG). A Figura 01 apresenta o desenho do secador construído.



Figura 01 – Desenho do secador construído.

O produto utilizado para avaliação do sistema de secagem foi café (*Coffea arabica* L.), processado na forma de cereja descascado. Para avaliação do sistema de secagem, foram realizados dois testes, sendo em um teste aplicado o tratamento 01 e em outro teste aplicado o tratamento 02, assim descritos: Tratamento 01 - foi realizada a secagem de café meia-seca, utilizando o sistema de aquecimento direto do ar de secagem, tendo como combustível o carvão vegetal. Tratamento 02 - foi realizada a secagem de café com umidade acima do ponto de meia-seca, utilizando o sistema de aquecimento direto do ar de secagem, no qual foi combinada a utilização do aquecedor solar com o uso de carvão vegetal. Para ambos os tratamentos, foram realizados dois revolvimentos diários do café, de uma hora cada, com intervalos de 4,5 horas entre cada revolvimento. A noite, o café permanecia em repouso, por um período de aproximadamente 12 horas. As testemunhas referentes aos tratamentos 01 e 02 foram secadas em terreiros suspensos.

A temperatura do ar de secagem monitorada no plenum foi mantida em torno de 45°C, sendo que a massa de café estava em altura da camada de aproximadamente 0,20m. A massa inicial de café utilizada no tratamento 01 foi de 658 kg e no tratamento 02 de 834 kg. Os valores de umidade inicial e final, para o tratamento 01 foram de 26,59 e 11,29% b.u.; para o tratamento 02 foram de 44,08 e 11,91% b.u., respectivamente.

Para realização da análise sensorial e da classificação por peneiras, as amostras foram conduzidas a um degustador devidamente habilitado. Após a classificação, foi realizada a soma da porcentagem de grãos nas peneiras, a fim de determinar a porcentagem de grãos enquadrados como “bica corrida”, que caracteriza a soma do café classificado acima da peneira chato 13 ou, neste caso, moca 10. Outra informação importante referente a comercialização é o fato de que o café caracterizado como “bica corrida”, por sua vez, deve conter um percentual

mínimo de café retido acima da peneira chato 17 acima, sendo que este percentual deve apresentar o valor mínimo de 35%. A porcentagem de quebra foi determinada em função da soma da porcentagem de fundo com a catação.

Para realização da análise da composição química, as amostras foram levadas para o Laboratório de Qualidade de Café “Dr. Alcides Carvalho”, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no Centro Regional de Pesquisa do Sul de Minas – Lavras. Foram realizadas as seguintes análises: acidez titulável total, lixiviação de potássio e condutividade elétrica, açúcares redutores, não-redutores e totais e polifenóis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para a análise de bebida para os tratamentos aplicados e suas respectivas testemunhas encontram-se na TABELA 01.

TABELA 01. Resultados da análise de prova de xícara para aos tratamentos e as testemunhas

Tratamento	Repetição	Nota	Testemunha	Repetição	Nota
01	1	70/Duro	01	1	72/Duro
	2	75/Duro		2	79/Apenas Mole
	3	76/Duro		3	73/Duro
02	1	65/Duro	02	1	78/Apenas Mole
	2	77/Apenas Mole		2	72/Duro
	3	75/Duro		3	78/Apenas Mole

Tendo em vista os resultados obtidos por meio da prova de xícara, podemos observar que não houve o comprometimento na qualidade do café cereja descascado, secado no secador FLEX, quando comparado a testemunha, que foi secada em terreiro suspenso, para as condições em que foram realizados os referidos tratamentos. Os resultados da classificação por peneiras encontram-se na TABELA 02.

TABELA 02. Resultados médios da análise da classificação por peneiras, para os tratamentos e suas respectivas testemunhas

Peneiras	Rendimento de peneiras, em %			
	Tratamento 01	Testemunha 01	Tratamento 02	Testemunha 02
Moca-12	1	1	1	1
Chato-18	20	34	37	40
Moca-11	3	3	4	2
Chato-17	29	27	27	26
Chato-16	23	16	15	13
Moca-10	2	2	2	2
Fundo	20	14	12	11
Catação	6	7	7	9
Bica Corrida	78	83	86	84
P17 acima	53	65	69	69
Quebra	26	21	19	20

Com base na TABELA 02, podemos observar que os resultados médios para a classificação por peneiras entre o tratamento 01 e a testemunha 01 pouco diferiram, sendo que testemunha apresentou maior rendimento final por peneiras para a classificação por “bica corrida” e uma menor porcentagem de quebra.

Já em relação ao tratamento 02 e a testemunha 02, podemos observar que os resultados para o rendimento por peneiras foram praticamente os mesmos, com pequenas variações.

A TABELA 03 mostra os resultados médios da análise química realizada em laboratório especializado, para as amostras dos tratamentos e suas respectivas testemunhas.

TABELA 03. Resultados médios da análise química realizada<sup>1</sup>

Análise	LK	CE	ATT	Polif.	AR	ANR	AT
Tratamento 01	27,95	184,05	237,50	5,80	0,50	5,63	6,43
Testemunha 01	29,22	186,98	241,67	6,07	0,45	5,10	6,05

Tratamento 02	28,43	178,37	233,33	5,89	0,49	5,65	6,43
Testemunha 02	27,37	174,30	229,17	5,88	0,54	6,03	6,80

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste "F"; LK = lixiviação de potássio (ppm/g); CE = condutividade elétrica ( $\mu\text{Sem}^{-1}/\text{g}$ ); ATT = acidez titulável total (mL NaOH 0,1N/100g); Polif. = polifenóis (%); AR = açúcares redutores (%); ANR = açúcares não-redutores (%); AT = açúcares totais (%).

Ao se comparar os resultados entre o tratamento 01 e a testemunha 01, em relação a lixiviação de potássio, condutividade elétrica e acidez titulável total, podemos observar que apesar de pequena a diferença entre os resultados, maiores valores destas análises foram encontrados para a testemunha. Já ao se comparar o tratamento 02 com a testemunha 02, para as mesmas análises, podemos observar comportamento contrário ao observado entre o tratamento 01 e sua respectiva testemunha.

Goulart et al. (2003), ao realizar uma análise comparativa entre lixiviação de potássio e condutividade elétrica, de amostras de café de diferentes padrões de qualidade (estritamente mole, mole, apenas mole, duro, riado e rio), obtiveram como resultado que os valores de lixiviação de potássio e condutividade elétrica aumentaram com a piora da qualidade dos cafés.

Portanto, em função da pequena variação observada nos resultados médios das análises químicas, podemos relatar que não houve o comprometimento da qualidade do café e nem mesmo o surgimento de uma tendência de comportamento, em função dos tratamentos aplicados.

## CONCLUSÕES

1. A secagem de café, realizada no secador mecânico Flex, pode ser realizada com fonte de aquecimento do ar de secagem a carvão vegetal como também combinando o uso de carvão vegetal com o coletor solar, para as condições dos tratamentos avaliados.
2. Não houve o comprometimento da qualidade da bebida do café e de suas características químicas, em função dos tratamentos aplicados, comparativamente as testemunhas secadas em terreiro suspensos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a FAPEMIG e ao CNPq.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO JUNIOR, P.C.; CORRÊA, P.C.; GONELI, A.L.D.; SILVA, F.S. Contribuição das etapas de pré-processamento para a qualidade do café. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial café, n. 8, p. 46-53, 2004.
- GOULART, P.F.P; ALVES, J.D; MALTA, M.R; MAGALHÃES, M.M; PEREIRA, R.G.F.A; MEYER, L.E. Análise comparativa entre lixiviação de potássio, condutividade elétrica, teor de ácido clorogênico e métodos de quantificação da atividade da polifenol oxidase em extratos semipurificados de amostras de café de diferentes padrões de qualidade. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial café, n. 7, p. 78-85, 2003.
- SILVA, J.S; AFONSO, A D.L; PINTO, F. A C. **Avaliação de secadores e custo de secagem de produtos agrícolas**. Engenharia na Agricultura. Viçosa: AEAGRI-MG/DEA. v.2, n.2. 19p. 1992. (Série Armazenamento).
- TEIXEIRA, R.A.F.; SANTINATO, R. Tempo médio de café nas regiões cafeeiras da Zona da Mata, Rio Doce, Mucuri de Minas Gerais. In: **Congresso Brasileiro de Pesquisa Cafeeira**, 3, 1975, Curitiba – PR. Resumos... Rio de Janeiro: IBC/GERCA/EMBRAPA, 1975. p.259-261.