

# AVALIAÇÃO DA ARMAZENAGEM TEMPORÁRIA DO CAFÉ TIPO CEREJA POR IMERSÃO EM ÁGUA LIMPA

Juarez de Sousa e SILVA<sup>1</sup>, E-mail: juarez@ufv.br; Marise Cotta MACHADO<sup>1</sup>; Sergio M. L. DONZELES<sup>2</sup>; Onkar Dev DHINGRA<sup>1</sup>; Roberta Martins NOGUEIRA<sup>1</sup>; Consuelo Domenici ROBERTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG; <sup>2</sup> EPAMIG, Viçosa – MG.

## Resumo:

Produtores de café sempre estão questionando sobre tecnologias de pós-colheita, por exemplo, como ajustar o volume diário colhido com a capacidade da unidade de processamento. O projeto de sistemas apropriados para atender à estação de colheita, aumenta, substancialmente, o custo inicial e operacional e, durante o restante da colheita apresenta dificuldades para ajustar os pequenos lotes à capacidade nominal do secador. Por outro lado, se o sistema de secagem não é capaz de suprir o pico de colheita, o cafeicultor terá dificuldade para manter os frutos de café colhidos em condições que não reduzam a qualidade final. Para resolver parte desses problemas, este trabalho foi realizado para analisar a viabilidade técnica do armazenamento prévio dos frutos de café, por imersão em água limpa prevenir a deterioração antes da secagem.

Palavras-chave: Armazenagem temporária, imersão, café

## EVALUATION OF CHERRY COFFEE STORAGE BY IMMERSION IN CLEAN WATER

### Abstract:

Coffee producers are always questioning about post harvest technologies, for instance, how to adjust the daily harvested product volume with capacity of the processing unit. The design of appropriate systems to attend the harvesting season, increase, substantially, the initial and operating cost and, during the remaining of the harvesting season presents difficulties in the adjustment of small lots to the nominal capacity of the dryer. On the other hand, if the throughput of the drying system is not able attend the pick of the harvesting season, the coffee producer will be in trouble in maintaining the harvested coffee fruits in conditions that do not reduce the final quality. To solve part of the problems, this research was done in order to analyze the technical viability of the previous storage of the coffee fruits, by immersion in clean water to prevent spoilage before drying.

Key words: Temporary storage, immersion, coffee

### Introdução

Dentre as principais dúvidas do cafeicultor no âmbito da pós-colheita, destaca-se o ajuste entre o volume colhido diariamente e a capacidade da unidade de processamento. A cadência neste processo é imprescindível, apesar de características inerentes a esta atividade dificultarem a sua manutenção, devido às variações no volume colhido ao longo da safra e à desuniformidade, às condições climáticas, além do desconhecimento técnico para a manipulação do café cereja (SILVA et al., 2001).

O dimensionamento de sistemas adequados aos períodos de pico de colheita eleva o custo operacional e, durante o restante da colheita, faz com que haja dificuldades em ajustar lotes menores à capacidade nominal do secador (MACHADO et al., 2003). Por outro lado, se o sistema de secagem não for suficiente para atender o pico de colheita, o cafeicultor enfrenta o problema da manutenção de frutos já colhidos em condições que não prejudiquem a qualidade final produto.

Tentando resolver os problemas acima relacionados PIMENTA e VILELA (2003) estudaram o efeito do tempo de amontoa (0 a 7 dias) do café colhido à espera da secagem em terreiros. O produto utilizado no experimento apresentava, em média, 54% de cerejas, 23% de passas e bóias e 23% de verdes, mantido em sacos de polietileno trançado. Os autores concluíram que houve perda na qualidade do produto após 1 dia de amontoa. OLIVEIRA et al. (2003a), entretanto, concluíram que o café amontoado por até 48 horas antes da secagem não apresentam perdas qualitativas, sob os aspectos físico e químico dos grãos.

De acordo com BATISTA et al. (2003), estudos da microbiologia de frutos e grãos de café têm mostrado que os principais gêneros de fungos toxigênicos (principalmente alguns espécies de *Aspergillus*, *Penicilium* e *Fusarium*) são contaminantes naturais do café e estão presentes desde a lavoura até os locais de armazenagem. Alguns espécies de *Aspergillus*, principalmente *A. ochraceus* são capazes de produzir a ocratoxina A, micotoxina nefrotóxica e carcinogênica em humanos.

PIMENTA et al. (2001), estudando a composição microbiana e ocratoxina A em grãos de café mantidos ensacados por diferentes tempos (0 a 7 dias) à espera da secagem, observaram aumento na colonização por fungos *Fusarium* sp., *A. niger* e *A. ochraceus* com o aumento do tempo à espera da secagem. Entretanto, não foi detectada a presença da Ocratoxina A em nenhuma das amostras analisadas.

Com o intuito de solucionar parte dos problemas, esta pesquisa teve como objetivo a análise da viabilidade técnica da armazenagem prévia dos frutos do cafeeiro, por imersão em água, como pré-tratamento no processamento e secagem.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Área de Pré-processamento de Produtos Agrícolas do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.

### Produto

Café Catuaí Vermelho-amarelo, provenientes da microrregião de Viçosa-MG (Café A - proveniente de Teixeira, MG) os lotes foram constituídos por frutos maduros (cerejas e bóias), com baixa ou nenhuma incidência de frutos verdes com incidência de frutos brocados.

### Imersão em água

A descrição dos lotes e os detalhes experimentais são apresentados na Tabela 1. Os grãos de cada parcela experimental foram encaminhados para a secagem em função do recebimento do produto e da disponibilidade dos sistemas de secagem. Desta forma, trabalhou-se com lotes simples (frutos colhidos no mesmo dia) submetidos a diversos períodos de imersão, bem como lotes compostos (mistura de frutos recém colhidos e imersos por diferentes períodos). Os frutos foram imersos por períodos de tempo variando de 24 a 168 horas.

Tabela 1- Detalhamento das Parcelas experimentais - Café 'A'

Produto	Lote	Período de Imersão	Produto	Lote	Período de Imersão
Cereja	L1	1 dia	Cereja	TL1	Sec. imediata
Cereja	L2	1 dia	Cereja	TL2	Sec. imediata
Cereja	L3	2 dias	Cereja	TL4	Sec. imediata
Cereja	L4	2 dias	Cereja	TL5	Sec. imediata
Cereja	L5	2 dias	Cereja	TL6	Sec. imediata
Cereja	L6	3 dias	Cereja	TL7	Sec. imediata
Cereja	L7	3 dias	Cereja	TL8	Sec. imediata
Cereja	L8	3 dias	Cereja	TL9	Sec. imediata
Cereja	L9	3 dias	Cereja	TL10	Sec. imediata
Cereja	L10	4 dias	Cereja	TL11	Sec. imediata
Cereja	L11	4 dias			
Cereja	L12	5 dias			

L: lote; TL: testemunha do lote.

### Determinação do teor de água

Foram coletadas amostras em todas as fases do processo para a determinação do teor de água e de matéria seca, pelo Método Padrão de estufa a  $105^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , por 48 horas, com três repetições, com amostras de aproximadamente 30 g (BRASIL, 1992). No caso de amostras saídas após o período de imersão, os frutos foram passados suavemente por papel absorvente, para a remoção do excesso de água aderida aos frutos, antes das pesagens.

### Secagem

Todas as parcelas, após o período de imersão, foram submetidas à secagem, com ar aquecido ( $50 \pm 10^{\circ}\text{C}$ ), em secadores do tipo bandeja. Cada secador era constituído por oito bandejas e cada bandeja com capacidade para secar até 2,5 kg de café cereja. Para uniformizar a secagem, as bandejas eram trocadas de posição em intervalos de 2 horas. Além das parcelas, individualizadas por período de imersão, procedeu-se de modo semelhante, a secagem dos lotes compostos.

### Análises Microbiológicas

As análises foram realizadas no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, para a detecção e identificação de fungos de acordo as técnicas descritas por DHINGRA e SINCLAIR (1995). Foi determinado o número de colônias (interna e externa) na casca/ grão e a porcentagem de grãos colonizados.

## Análise Qualitativa (sensorial)

Foram enviadas amostras do produto final, contendo aproximadamente 300g de café beneficiado, referente a cada parcela experimental, para a Incofex Armazéns Gerais Ltda, em Viçosa – MG, para os testes de degustação do café (prova de xícara).

### Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para o teor de água de frutos cereja, determinados a cada 24 horas, podem ser observados na Tabela 2 onde se verifica que houve absorção de água pelos frutos em todos os tratamentos de imersão em água, porém essa variação não foi expressiva. Apesar de a absorção continuar com o tempo de imersão, o maior ganho de água se verifica nas primeiras vinte e quatro horas. A alternativa de mistura de lotes de diferentes dias de colheita é imprescindível para que a armazenagem prévia seja viável como técnica no pré-processamento de frutos de café, sob o ponto de vista operacional. Portanto, o comportamento do teor de água de frutos sob imersão é um dos aspectos operacionais importantes para a adoção deste pré-tratamento na fase de secagem de café.

Tabela 2 - Teor de água (% b.u.) de frutos de café tipo cereja, imersos em água por diferentes períodos (Parcelas 'A').

Imersão (horas)	CAFÉ A*				
	A1	A2	A3	A4	A5
0	70,46	72	71,83	70,48	70,93
24	75,27	76,21	74,94	74,73	74,78
48	75,58	76,85	76,41	74,78	
72	76,92	77,42	76,53		
96	76,89	78,08			
120	77,43				

\* Café A: Frutos de café cereja colhidos de forma seletiva, praticamente com ausência de frutos verdes, provenientes de Teixeira – MG. O índice numérico representa os distintos lotes que foram armazenados por imersão em água por diferentes períodos.

Outro aspecto observado no pré-tratamento é a alteração da coloração dos frutos em decorrência da imersão: os frutos, originalmente vermelhos, no decorrer da imersão tendem aos tons amarelados e vermelho desbotado, conforme apresentado na Figura 1. Em contrapartida, a água de imersão apresenta tonalidade avermelhada no início a levemente amarelada no último dia de imersão, mostrando que a cor vermelha é formada por um pigmento solúvel em água.



Figura 1- Detalhes da coloração de frutos recém-colhidos (a), imersos por 24 h (b), imersos por 48 h (c), imersos por 72 h (d), imersos por 96 h (e) e 72 h (f).

Apesar da cor do fruto não ser relevante no produto final, a alteração devido à imersão diferencia os frutos imersos dos frutos recém colhidos, indicativo importante no gerenciamento dos lotes na fase de armazenagem temporária, além de permitir a diferenciação de lotes que já sofreram alguma perda qualitativa (fermentação).

### Secagem dos frutos após imersão

A secagem dos lotes individualizados bem como dos lotes compostos por frações de frutos imersos por diferentes períodos, apresentou características peculiares. O início da secagem do lote composto apresentou diferenças entre as frações da mistura, permitindo a distinção e a separação das parcelas que compunham o lote. As diferenças no processo de secagem de lotes imersos por diferentes períodos levaram a crer, em um primeiro momento, que os frutos imersos por mais tempo secariam mais depressa, pois apresentavam redução de volume (murchamento) nitidamente mais acentuada que os demais lotes. Para avaliar este fato, foram levantadas as curvas de secagem de diversos lotes, armazenados por diferentes períodos.

Apesar de todas as parcelas avaliadas atingirem a unidade de armazenagem com tempos de secagem semelhantes, observa-se que quando o café imerso por 4 dias atinge a fase intermediária do processo (meia seca, aproximadamente 30% b.u.) a diferença no teor de água das outras parcelas chega até aproximadamente 7 pontos percentuais.

### Análise Microbiológica

A contaminação dos grãos variou de 1 a 4% de grãos colonizados em todas as amostras. Os maiores valores observados para o número de colônias por grão foram 1650 para *Cladosporium* e 1430 e 1300 para *Fusarium*, em amostras distintas. Devido aos baixos níveis de contaminação, os resultados foram analisados em termos de ocorrência das espécies de fungos.

### Frutos imersos em água

Das 21 amostras analisadas, em 71,4% foram identificadas colônias dos fungos *A. candidus*, *A. flavus*, *A. glaucus*, *Penicillium*, e *Fusarium*, nas cascas (externa e interna).

Quanto aos grãos (1-4% de grãos colonizados), foram observados os fungos *A. flavus*, em 4,8% das amostras, *A. glaucus*, em 14,3%, *Penicillium*, em 23,8%, *Fusarium*, em 14,3%, *Cercospora*, em 9,5% e não detectado em 42,9% das amostras. O número de ocorrências está distribuído em relação aos tratamentos na Tabela 3:

Tabela 3 - Número de ocorrências de fungos nos grãos (1 a 4% de grãos colonizados) em amostras secas.

Amostras	n <sup>o</sup> .	Fungos					n.d.
		<i>A. flavus</i>	<i>A. glaucus</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Cercospora</i>	<i>Penicillium</i>	
total	21	1	3	3	2	5	9
1 dia Imersão	2	-	-	-	-	1	2
2 dias Imersão	3	-	-	-	1	1	1
3 dias Imersão	3	1	2	1	1	-	-
4 dias Imersão	1	-	-	-	-	-	1
5 dias Imersão	1	-	-	-	-	1	-
Sec. imediata	9	-	4	2	-	2	5

\*n.d. : não detectado

Comparando-se os grãos com as cascas, observa-se que das 9 amostras sem fungos nos grãos (n.d.), ocorreram os fungos *A. flavus* (5), *A. candidus* (2), *Penicillium* (2), e n.d. em 2 amostras das cascas. Os fungos *A. glaucus*, *Fusarium*, *Cercospora* e *Penicillium* observados nos grãos não foram detectados nas cascas.

### Qualidade do café

Os resultados obtidos para a qualidade da bebida, obtida pela prova de xícara, podem ser observados na Tabelas 4. De um modo geral, a qualidade dos cafés produzidos nesta safra se mostrou baixa, principalmente devido às condições climáticas atípicas para a época de colheita.

Tabela 4 - Classificação quanto a bebida de amostras de frutos tipo cereja submetidas à secagem imediata e imersos em água por diferentes períodos.

Amostra	Bebida	Amostra	Bebida	Amostra	Bebida
1 dia	DURA	SI (test.)	DURA	Mistura 0-1-2	DURA
1 dia	DURA	SI (test.)	DURA	Mistura 0-1-2-3	DURA
2 dias	DURA	SI (test.)	DURA	Mistura 1-2	DURA
2 dias	DURA	SI (test.)	DURA	Mistura 2-3-4	DURA
2 dias	DURA	SI (test.)	DURA	Mistura 3-4-5	DURA
3 dias	DURA	SI (test.)	DURA		
3 dias	DURA	SI (test.)	DURA		
3 dias	DURA	SI (test.)	DURA		
4 dias	DURA	SI (test.)	DURA		
5 dias	DURA	SI (test.)	DURA		

## Conclusões

Com base nos resultados obtidos e nas condições estabelecidas para os experimentos, pode-se concluir que:

- A imersão de café cereja, em água limpa, aumenta o conteúdo final de água do fruto e perda da pigmentação natural da casca para a água de armazenagem (variáveis com o tempo de imersão);
- A secagem dos frutos imersos em água por diferentes períodos não apresentou diferenças significativas em relação ao tempo total de secagem, apresentando, entretanto, diferenças nas fases inicial e intermediária da secagem, quando comparada à secagem imediata das amostras;
- Os frutos submetidos a 4 dias de imersão em água apresentaram maiores taxas de secagem nas fases inicial e intermediária;
- A técnica de imersão, não favoreceu a colonização fúngica dos grãos secos, apresentando resultados similares aos dos lotes testemunhas;
- A qualidade final do produto não foi afetada pela utilização da técnica de imersão em água, por períodos de até 5 dias;
- Há viabilidade na utilização da imersão como técnica para armazenagem prévia de frutos cereja e bóia, sem prejuízo para a qualidade final do café.

## Referências Bibliográficas

- BATISTA, L.R.; CHALFOUN, S.M.; PRADO, G.; SCHWAN, R.F.; WHEALS, A.E. Toxigenic fungi associated with processed (green) coffee beans. In: *International Journal of Food Microbiology*, N. 85, p. 293-300. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes (RAS). Brasília, 1992. 365p.
- DHINGRA, O.D.; SINCLAIR, J.B. *Basic Plant Pathology Method* 2nd ed. CRC Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, USA. 1995.
- MACHADO, M. C.; SAMPAIO, C. P.; SILVA, J.S. Estudo comparativo de sistemas de secagem de café: aspectos técnico-econômicos. In: *SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE*, (3.: 2003, Porto Seguro). Anais.... Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. (447 p.)
- OLIVEIRA, G.A.; VILELA, E.R.; PEREIRA, R.G.F.A.; BOREM, F.M. Qualidade do café submetido a diferentes tempos de secagem antes de iniciar a secagem. In: *SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE*, (3.: 2003, Porto Seguro). Anais.... Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. (447 p.)
- PIMENTA, C.J.; VILELA, E.R.; CARVALHO Jr., C. Composição microbiana e Ocratoxina A no café (*Coffea arabica* L.) mantido ensacado por diferentes tempos à espera da secagem. In: *SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL*, (2.: 2001: Vitória, ES). Anais... Brasília, DF: Embrapa Café, 2001. (CD-ROM). p. 809-817.
- PIMENTA, C. J; VILELA, E.R. Atividade das polifenoxidasas, enzimas pectinolíticas e qualidade do café (*Coffea arabica* L.) mantido ensacado por diferentes tempos à espera da secagem. *Revista Brasileira de Armazenamento*, Viçosa: Especial Café, MG, n.6, p. 54-59, 2003.
- SILVA, J.S.; SAMPAIO, C. P.; MACHADO, M. C.; LO MONACO, P. A. Preparo, secagem e armazenagem do café. In: *SILVA, J.S. Secagem e Armazenagem de Café – Tecnologia e Custos*. Viçosa: Ed. Jard. Viçosa, MG. p. 01-60. 2001.