

# EFEITO DO CONTATO DOS FRUTOS DO CAFEIEIRO COM O SOLO DA LAVOURA EM SUA QUALIDADE FINAL

Juarez de Sousa e SILVA<sup>1</sup>, E-mail: Juarez@ufv.br; Marise Cotta MACHADO<sup>1</sup>; Onkar Dev DHINGRA<sup>1</sup>; Roberta Martins NOGUEIRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

## Resumo:

A produção de café de boa qualidade é muito dependente dos cuidados na pós-colheita, principalmente na fase de secagem. Com o objetivo de avaliar a qualidade de grãos de café submetidos à secagem em terreiros, após período de contato com o solo, este trabalho buscou relacionar o efeito do tempo de permanência dos frutos no solo com a qualidade da bebida e a contaminação microbiológica nos grãos, submetidos às mesmas condições de secagem. Os frutos, tipo cereja, foram mantidos em contato com o solo da lavoura por períodos de 0 (zero), 1 (um), 7 (sete) e 21 (vinte e um) dias, nas linhas (sob as plantas) e entrelinhas da lavoura e em seguida submetidos à secagem ao sol. Os resultados mostraram que independentemente do tratamento no campo, o tempo gasto na secagem foi praticamente o mesmo. Os resultados sugerem que a manutenção dos frutos em contato com o solo, nas condições estudadas, não favoreceu a contaminação por fungos produtores de Ocratoxina A, mas afetou negativamente a qualidade da bebida.

Palavras chave: café, qualidade, Ocratoxina A, secagem.

## EFFECTS OF COFFEE FRUITS CONTACT WITH FIELD SOIL ON ITS FINAL QUALITY

### Abstract:

The production of high quality coffee depends on the way the product is handled during post harvest procedures, mainly in the drying phase. The objective of this work was the evaluation of coffee quality from coffee fruits submitted to sun drying, after different periods of time in contact with the crop soil. It was studied the effect of on soil contact in the cup quality and the grains contamination from coffee submitted to the same drying conditions. In this study the full ripe coffee fruits were maintained in contact with the soil for 0 (zero), 1 (one), 7 (seven) and 21 (twenty-one) days, in the lines (under the coffee trees) and between trees lines before sun drying. The results shown that the maintenance of the coffee fruits in contact with the soil, in the studied conditions, did not favor the contamination with OTA producer fungi, but it affected negatively the cup quality.

Keywords: coffee, quality, Ochratoxin A, drying

### Introdução

Um aspecto importante relacionado à qualidade do café é a contaminação microbiológica. Especial atenção vem sendo dada à ocorrência de fungos toxigênicos e toxinas em grãos de café. Alguns autores salientam a importância das boas práticas agrícolas e de higienização no processamento dos frutos do cafeeiro (SOUZA, 1996; SILVA e BERBERT, 1999; SILVA et al., 2001; MACHADO et al., 2003a).

Para CARVALHO et al. (1997) e PIMENTA e VILELA (2000), o tipo de fermentação afeta a qualidade da bebida do café e, associada a essas fermentações, existe uma série de microrganismos que podem contribuir positiva ou negativamente no que se refere à qualidade do grão.

Estudando a ocorrência e severidade da contaminação de grãos de café por fungos do gênero *Aspergillus*, FREITAS et al. (2000) concluíram que a contaminação interna dos grãos de café por *Aspergillus* é variável, porém não foi possível detectar correlação com alguma característica da colheita ou do manejo pós-colheita do café.

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 (*Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*) são contaminantes naturais do café e estão presentes desde a lavoura até os locais de armazenagem. Espécies de fungos *Aspergillus* e *Penicillium* são capazes de produzir a ocratoxina A. Segundo MORAES e LUCHESE (2003), a ocratoxina A é produzida por três principais espécies de fungos, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus carbonarius* e *Penicillium verrucosum*, com pequena contribuição do *Aspergillus niger*, que tem sido encontrada no café verde, assim como no café torrado.

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

Com o objetivo de avaliar a qualidade de grãos de café submetidos à secagem em terreiros, depois da permanência em contato com o solo da lavoura por determinado período de tempo, este trabalho buscou associar o efeito da permanência no solo com a qualidade da bebida e a contaminação microbiológica nos grãos submetidos às mesmas condições de secagem.

## Materiais e métodos

### Produto

Foram selecionados 150,0 kg de frutos de café, variedade Catuaí vermelho-amarelo, provenientes de Teixeira, MG (Café 'A'). A colheita seletiva proporcionou frutos maduros, com praticamente ausência de frutos verdes. Os frutos, não submetidos à separação hidráulica, foram divididos em 5 lotes de 30,0 kg, correspondendo os tratamentos:

- Tratamento 1 (testemunha): lote submetido à secagem em secador suspenso (tela de arame);
- Tratamento 2: Frutos uniformemente distribuídos sobre o solo abaixo das plantas, e submetido à secagem após uma noite em contato com o solo;
- Tratamento 3: Frutos uniformemente distribuídos sobre o solo abaixo das plantas, submetido à secagem após 7 dias em contato com o solo;
- Tratamento 4: Frutos uniformemente distribuídos sobre o solo abaixo das plantas, submetido à secagem após 21 dias em contato com o solo;
- Tratamento 5: Frutos uniformemente distribuídos sobre o solo, nas entrelinhas da lavoura e submetido à secagem após 21 dias contato com o solo;

### Instalação do experimento

O experimento foi conduzido em uma lavoura de café, previamente limpa, com a remoção de todos os frutos caídos, sob as plantas e nas entrelinhas; (Figura 1);

Os frutos referentes aos tratamentos 2, 3, 4 e 5 foram dispostos no solo abaixo das plantas, em camada fina.

O lote de frutos, tipo cereja, referentes ao tratamento 1, foi mantido sob cobertura ventilada até às 9:00 horas da manhã seguinte, quando exposto para secagem.

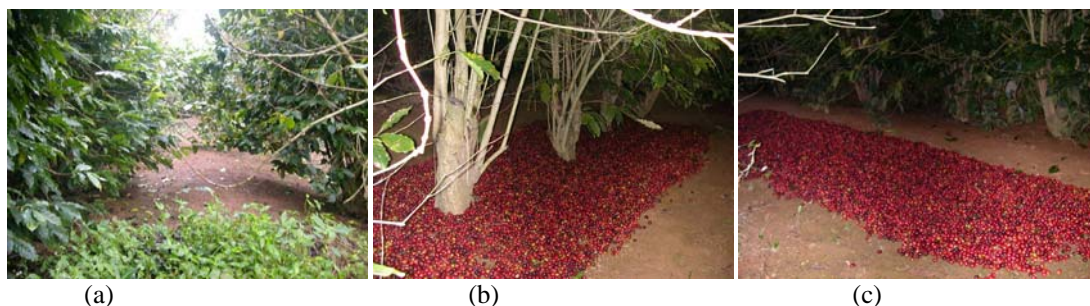


Figura 1 - Área experimental (a); Disposição dos frutos abaixo das plantas (b) e na entrelinha da lavoura (c).

A determinação de umidade foi realizada 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).

### Análises Microbiológicas

Para as análises microbiológicas, foram coletadas amostras no início e no final de cada processo. Com as amostras iniciais, foram levantados dados da comunidade externa dos frutos ('x'), do mesocarpo ('m') e da comunidade interna, nos grãos ('i'). Para as amostras secas, foram analisadas a comunidade ('x + m') e nos grãos ('i').

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Doenças de Plantas do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, segundo metodologia proposta pela FAO (FAO, 2003).

### Análise Qualitativa (sensorial)

Foram enviadas amostras do produto final, contendo aproximadamente 300g de grãos de café beneficiado, referente a cada parcela experimental, para a Incofex Armazéns Gerais Ltda, em Viçosa – MG, para classificação geral e de prova de xícara.

## Resultados e discussão

### Análises Microbiológicas

Foram coletadas amostras para análise microbiológicas, imediatamente, antes da secagem. Os resultados indicaram colonização por leveduras e por *Fusarium* spp, *Penicillium* spp e *Cladosporium* spp, em todas as amostras iniciais. Estes microrganismos ocorreram nas cascas, na polpa e nos grãos das amostras analisadas. Em nenhuma das amostras foi encontrado fungos produtores de OTA (Tabela 2).

Ao final da secagem, análises das amostras dos frutos indicaram a ocorrência de leveduras e de *Fusarium* spp, *Penicillium* spp e *Cladosporium* spp nas cascas. Apenas no tratamento 1, no qual os frutos não estiveram em contato com o solo, foram observados os fungos *A. ochraceus* e *A. flavus* nas cascas. Nos grãos, observou-se praticamente a ausência de leveduras, *Penicillium* spp e *Cladosporium* spp, ocorrendo *Fusarium* spp em todas as amostras (Tabelas 2).

Foi detectado *A. ochraceus* em todas as amostras, em níveis inferiores a 5% de grãos contaminados, exceto o lote que permaneceu em contato com o solo por 7 dias, no qual não ocorreu o fungo. Para o *A. flavus*, observou-se a ocorrência em todas as parcelas, exceto na parcela testemunha, em níveis de contaminação inferiores a 10% de grãos contaminados, Tabela 02.

Não foi verificada nenhuma correlação direta entre o período de contato com o solo com a ocorrência de fungos produtores de OTA, apesar das sugestões, na literatura, de que a ocorrência dos fungos produtores de OTA e da micotoxina estarem relacionados com a presença de impurezas, como no café dito de varrição.

Tabela 02– Microrganismos encontrados nos tratamentos.

| Amostras     |           | Leveduras              | A. ochraceus        | A. Flavus           | Aspergillus spp.     | Penicillium spp.     | Fusarium spp.        | Cladosporium spp.    |
|--------------|-----------|------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Testemunha   |           |                        |                     |                     |                      |                      |                      |                      |
| Inicial      | X         | 172 x 10 <sup>2</sup>  | -                   | 0                   | 0                    | 15 x 10 <sup>2</sup> | 6 x 10 <sup>2</sup>  | 2 x 10 <sup>2</sup>  |
|              | M         | 788 x 10 <sup>4</sup>  | -                   | 0                   | 0                    | 20 x 10 <sup>3</sup> | 16 x 10 <sup>3</sup> | 12 x 10 <sup>3</sup> |
|              | X+M       | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | (i) Grãos | 0                      | -                   | 5                   | 36                   | 13                   | 22                   | 33                   |
| Final        | X         | 0                      | 0                   | 0                   | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    |
|              | M         | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | X+M       | 193 x 10 <sup>5</sup>  | 5 x 10 <sup>5</sup> | 2 x 10 <sup>5</sup> | 7 x 10 <sup>5</sup>  | 4 x 10 <sup>5</sup>  | 19 x 10 <sup>5</sup> | 0                    |
|              | (i) Grãos | 0                      | 1*                  | 0                   | 2                    | 0                    | 10                   |                      |
| Tratamento 2 |           |                        |                     |                     |                      |                      |                      |                      |
| Inicial      | X         | 66 x 10 <sup>2</sup>   | -                   | 0                   | 0                    | 12 x 10 <sup>2</sup> | 4 x 10 <sup>3</sup>  | 15 x 10 <sup>2</sup> |
|              | M         | 668 x 10 <sup>2</sup>  | -                   | 0                   | 0                    | 10 x 10 <sup>2</sup> | 12 x 10 <sup>2</sup> | 10 x 10 <sup>2</sup> |
|              | X+M       | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | (i) Grãos | 0                      | -                   | 4                   | 39                   | 1                    | 4                    | 28                   |
| Final        | X         | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | M         | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | X+M       | 318 x 10 <sup>4</sup>  | 0                   | 0                   | 4 x 10 <sup>4</sup>  | 26 x 10 <sup>4</sup> | 30 x 10 <sup>4</sup> | 1 x 10 <sup>4</sup>  |
|              | (i) Grãos | 0                      | 3*                  | 1                   | 2                    | 0                    | 7                    | 0                    |
| Tratamento 3 |           |                        |                     |                     |                      |                      |                      |                      |
| Inicial      | X         | 29,5 x 10 <sup>6</sup> | -                   | -                   | -                    | 17 x 10 <sup>4</sup> | 10 x 10 <sup>4</sup> | 32 x 10 <sup>4</sup> |
|              | M         | 16,5 x 10 <sup>6</sup> | -                   | -                   | -                    | 6 x 10 <sup>4</sup>  | 2 x 10 <sup>4</sup>  | 0                    |
|              | X+M       | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | (i) Grãos | 44                     | -                   | -                   | -                    | 60                   | 1                    | 0                    |
| Final        | X         | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | M         | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | X+M       | 356 x 10 <sup>5</sup>  | -                   | 0                   | 0                    | 28 x 10 <sup>5</sup> | 49 x 10 <sup>5</sup> | 2 x 10 <sup>5</sup>  |
|              | (i) Grãos | 0                      | -                   | 1                   | 1                    | 0                    | 15                   | 0                    |
| Tratamento 4 |           |                        |                     |                     |                      |                      |                      |                      |
| Inicial      | X         | 606 x 10 <sup>4</sup>  | -                   | 0                   | 0                    | 1 x 10 <sup>4</sup>  | 15 x 10 <sup>4</sup> | 2x 10 <sup>4</sup>   |
|              | M         | 474 x10 <sup>4</sup>   | -                   | 0                   | 0                    | 34 x10 <sup>4</sup>  | 26 x 10 <sup>4</sup> | 10 x 10 <sup>4</sup> |
|              | X+M       | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | (i) Grãos | 47                     | -                   | 1                   | 0                    | 14                   | 42                   | 16                   |
| Final        | X         | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | M         | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | X+M       | 492 x 10 <sup>6</sup>  | 0                   | 0                   | 4 x 10 <sup>6</sup>  | 44 x 10 <sup>6</sup> | 10 x 10 <sup>6</sup> | 3 x 10 <sup>6</sup>  |
|              | (i) Grãos | 0                      | 1*                  | 2                   | 9                    | x                    | 17                   | 2                    |
| Tratamento 5 |           |                        |                     |                     |                      |                      |                      |                      |
| Inicial      | X         | 143 x 10 <sup>4</sup>  | -                   | -                   | 0                    | 3 x 10 <sup>3</sup>  | 42 x 10 <sup>3</sup> | 0                    |
|              | M         | 205 x 10 <sup>5</sup>  | -                   | -                   | 0                    | 11 x 10 <sup>4</sup> | 22 x 10 <sup>4</sup> | 17 x 10 <sup>4</sup> |
|              | X+M       | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | (i) Grãos | 57                     | -                   | -                   | 2                    | 11                   | 51                   | 40                   |
| Final        | X         | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | M         | -                      | -                   | -                   | -                    | -                    | -                    | -                    |
|              | X+M       | 259 x 10 <sup>5</sup>  | 0                   | 0                   | 25 x 10 <sup>5</sup> | 26 x 10 <sup>5</sup> | 41 x 10 <sup>5</sup> | 10 x 10 <sup>5</sup> |
|              | (i) Grãos | 0                      | 1*                  | 6                   | 4                    | 0                    | 39                   | 0                    |

\* nd OTA

## Análise Qualitativa

Os resultados obtidos na prova de xícara e na classificação das amostras referentes aos tratamentos podem ser observados na Tabela 07. A análise indicou baixa qualidade das amostras referentes aos períodos de 3 ou mais dias de contato com o solo antes da secagem, evidenciada pela classificação de bebida rio ou riada. Apesar de estas parcelas apresentarem elevadas taxas de secagem, a qualidade da bebida ficou comprometida devido ao período de contato com o solo da lavoura.

Tabela 03 - Qualidade das amostras de café seco, referentes aos Tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5, da armazenagem no campo.

|                 | <b>Trat. 1</b> | <b>Trat. 2</b> | <b>Trat. 3</b> | <b>Trat. 4</b> | <b>Trat. 5</b> |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Peneira 17/18   | 78%            | 78%            | 76%            | 80%            | 80%            |
| Peneira 16      | 13%            | 12%            | 10%            | 11%            | 11%            |
| Peneira 13/15   | 8%             | 9%             | 13%            | 8%             | 9%             |
| Peneira < 13    | 1%             | 1%             | 1%             | 1%             | 1%             |
| Sorting         | 5%             | 7%             | 5%             | 7%             | 8%             |
| QUEBRA          | 6%             | 8%             | 6%             | 8%             | 9%             |
| Defeitos        | 51             | 63             | 21             | 48             | 12             |
| Teor de umidade | 12,1%          | 12,9%          | 12,0%          | -              | 12,3%          |
| Bebida          | Duro           | Dura           | Rio            | Riada/Rio      | Rio            |

## Conclusões

Avaliou-se a qualidade final de frutos de café que permaneceram em contato com o solo da lavoura, por diferentes períodos. Com base nos resultados obtidos e nas condições estabelecidas para os experimentos, pode-se concluir que:

O contato dos frutos com o solo da lavoura não favoreceu seriamente a contaminação por fungos produtores de Ocratoxina A, mas afetou negativamente a qualidade da bebida

## 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.

CARVALHO, V.D.; CHALFOUN, S.M.; CHAGAS, S. J. R. Fatores que afetam a qualidade do café. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v. 18, n.187, p.05-20. 1997.

FAO – FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. Handbook of Mycological methods – Enhancement coffee quality project. 2003. 31 p.

FREITAS, R. F.; PFENNING, L. H.; CHALFOUN, S. M.; BATISTA, L. R.; MAIA, T. J. A. F.; SANTOS, A. F. C. Ocorrência e severidade da contaminação de grãos de café (*Coffea arabica* L.) por fungos do gênero *Aspergillus* em diversas propriedades do sul de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, (1.: 2000: Poços de Caldas, MG.) Resumos Expandidos. Brasília, DF – Embrapa Café; Belo Horizonte: Minasplan, 2000. 2v. (1490p), p.245-248.

MACHADO, M. C.; SAMPAIO, C. P.; SILVA, J.S. Avaliação técnico-econômica do processamento de café: secagem completa em terreiros. 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. Qualidade do café (*Coffea arabica* L), lavado e submetido a diferentes tempos de amontoa no terreiro. Revista Brasileira de Armazenamento, Viçosa, Especial, v.2, p.3-10, 2000.

PINTO FILHO, G. L. Desenvolvimento de um secador de fluxos cruzados com reversão do fluxo de ar de resfriamento, para a secagem de café (*Coffea arabica* L.). 1994. 80p. Dissertação (Mestrado em Processamento e Armazenamento de Grãos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa: UFV,1994.

SILVA, J.S.; BERBERT, P.A. Colheita, secagem e armazenagem de café. Viçosa. Editora Aprenda Fácil, 146 p. 1999;

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.

SOUZA, S.M.C. de. O café (*Coffea arabica* L.) na região sul de Minas Gerais: relação da qualidade com fatores ambientais, estruturais e tecnológicos. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, MG Lavras: UFLA, 1996. 171 p.