

AVALIAÇÃO DA MICROBIOTA PRESENTE EM CAFÉ ARMAZENADO E RECÉM -BENEFICIADO

MARTINS, A.N.¹; SILVEIRA, A.P.² E SILVA, R.J.N.³

¹ Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal - FAEF, Rua das Flores, 740, Garça-SP, <arpisi@mii.terra.com.br>; ² Cooperativa dos Cafeicultores de Garça, GARCAFÉ, Garça-SP; ³ FAEF, Garça.

RESUMO: Foi avaliada a microbiota existente em café em coco armazenado, grãos recém beneficiados e grãos beneficiados armazenados, cujas amostras foram coletadas na Fazenda São Carlos, em Gália, SP. As amostras foram analisadas em laboratório, através do método Blotter Test. Cada amostra foi dividida, sendo uma parte desinfetada superficialmente com hipoclorito de sódio a 1% e a outra parte não sofreu desinfecção. Os resultados permitiram concluir que café em coco armazenado em tulhas apresenta maior população fúngica, quando comparado com grãos beneficiados; a desinfecção superficial com hipoclorito de sódio reduz significativamente a ocorrência de todos os fungos encontrados nas amostras; o beneficiamento reduz significativamente a porcentagem de *Fusarium* sp., *Cladosporium cladosporioides* e *Aspergillus ochraceus* nos grãos de café, armazenados ou não; e *Penicillium* sp. está associado ao processo de armazenamento de café em coco ou grãos beneficiados, entretanto a porcentagem de ocorrência dos fungos não foi suficiente para alterar a qualidade final da bebida do café.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, qualidade de bebida, pós-colheita.

EVALUATION OF THE MICROBIOTA PRESENT IN STORED COFFEE AND RECENTLY PROCESSED

ABSTRACT: The microbiota existing in coffee dry fruits stored, new grains and grains stored, whose samples were collected in São Carlos Farm, Gália city, São Paulo state. The samples were analysing in laboratory, by Blotter Test. Each sample was partitioned, one portion was beforehand disinfected and the other wasn't disinfected. The results permitted conclude that dry fruits stored present the major fungical populations, compareded with grains; the beforehand disinfection cut significally the occurrence of every fungus in the samples; the processing methods cut significally the occurrence of *Fusarium* sp., *Cladosporium cladosporioides* and *Aspergillus ochraceus*, in grains, stored or not; *Penicillium* sp. is

associate at the stored process of dry fruits or grains, but the fungical occurrence wasn't sufficient for alter the coffea beverage quality.

Key words: *Coffea arabica*, coffea beverage quality, postharvest.

INTRODUÇÃO

De acordo com SOUZA & CARVALHO (1997), a qualidade do café pode ser alterada por diversos fatores; dentre estes, a presença de microrganismos nas fases pré e pós-colheita tem importância fundamental no processo de degradação de componentes dos frutos, principalmente açúcares, afetando negativamente a qualidade final do produto. BITANCOURT (1957) observou que há necessidade de uma ruptura ou injúria na película dos frutos para que os microrganismos possam entrar no grão de café. Uma vez que os microrganismos adentrem os frutos do café, inicia-se o processo de fermentação e liberação de substâncias tóxicas, as quais irão penetrar no grão propriamente dito, alterando as suas qualidades. ALVES et al. (1996) observaram maior incidência do gênero *Fusarium* sp. nos frutos na fase cereja, passa, seco no pé, e no chão. *Cladosporium* sp., foi identificado em frutos passas e secos no pé e o gênero *Penicillium* sp. nos frutos coletados no chão e em grãos beneficiados armazenados. As espécies *Aspergillus niger* e *Aspergillus ochraceus* foram identificadas nos frutos passa, seco no pé e chão, mas a maior incidência ocorreu em grãos beneficiados. Houve relação entre os fungos *Fusarium*, *A. niger* e *A. ochraceus* com bebida de qualidade ruim, enquanto a presença de *Cladosporium cladosporioides*, principalmente nos grãos beneficiados, esteve sempre associada à bebida de boa qualidade. CHAULFON et al. (1997), examinando a microflora existente em grãos beneficiados de café provenientes de diversos municípios da região sul de Minas Gerais, constataram que em 100% dos grãos analisados houve contaminação externa.

Quanto à contaminação interna dos grãos, esse percentual foi significativamente menor (23%). Os fungos componentes da microflora dos grãos de café beneficiados foram *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus niger* e *Aspergillus ochraceus*. NERY-SILVA et al. (1998) realizaram avaliações de microrganismos presentes em grãos beneficiados e frutos de café nas fases pré e pós-colheita, relacionando-os com a qualidade final de bebida. Na fase pré-colheita, os fungos identificados foram *Alternaria alternata*, *Cercospora coffeicola*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium roseum* e *Colletotrichum gloeosporioides*. Nas avaliações pós-colheita foram observados os mesmos fungos, com exceção de *Alternaria alternata*, porém todos com baixa incidência. Ainda nas avaliações de pós-colheita, foram

identificados fungos dos gêneros *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., evidenciando o fato de serem fungos de armazenamento. As características químicas avaliadas permitiram aos autores classificar o tipo de bebida como “Mole”, confirmando os resultados obtidos por outros autores no que diz respeito à associação de *Cladosporium cladosporioides*, principalmente na fase de pré-colheita, com qualidade melhor de bebida. LOPES et al. (1999) avaliaram os frutos secos e armazenados em coco provenientes de sete cultivares diferentes de café, na região sul de Minas Gerais. Foram identificados os seguintes fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Fusarium roseum*, *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Cladosporium* sp. Dentre eles, *A. niger* foi o que apresentou maior ocorrência, evidenciando alguma forma de resistência em determinadas cultivares. Em experimento realizado por CHAULFON et al. (1999), foi observada alta incidência de *Fusarium roseum*, *Penicillium* sp., *Aspergillus niger* e *Aspergillus ochraceus* em contaminação interna dos grãos beneficiados de café. Esses fungos são comprovadamente danosos à qualidade final da bebida; desse modo, os autores ressaltam a importância da identificação dos metabólitos produzidos por esses fungos, além dos problemas de manejo nas fases de pré e pós-colheita, que permitem a invasão dos tecidos internos dos grãos de café. TANIWAKI et al. (2000) encontraram *Aspergillus ochraceus* e *Aspergillus carbonarius* em amostras de café coletadas em terreiro e na tulha, sendo este último encontrado somente nas amostras provenientes do oeste do Estado de São Paulo. Esses dois fungos são potenciais produtores de ocratoxina A, entretanto as análises mostraram que os níveis desta toxina ficaram sempre abaixo do limite aceitável.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas na Fazenda São Carlos, no município de Gália, de propriedade do Sr. Rui Bonini, safra 1999/2000. A lavoura é formada por plantas da cultivar Mundo Novo. Foram analisados três tipos de amostras: café em coco armazenado em tulhas; café recém-beneficiado (não armazenado); café beneficiado armazenado em tulhas. O período de armazenamento em tulhas tanto do café em coco como do beneficiado foi de três meses. As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Fitopatologia da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal do município de Garça, SP.

As amostras foram divididas em duas subamostras, sendo que uma sofreu desinfecção externa com solução de hipoclorito de sódio a 1,0%, por um minuto, sendo posteriormente lavada com água destilada e esterilizada; a outra subamostra não sofreu desinfecção superficial. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, sendo constituído por seis tratamentos, ou seja: (A) café em coco armazenado em tulha

sem desinfecção prévia; (B) café em coco armazenado em tulha com desinfecção prévia; (C) café recém-beneficiado sem desinfecção prévia; (D) café recém-beneficiado com desinfecção prévia; (E) café beneficiado armazenado em tulha sem desinfecção prévia; e (F) café beneficiado armazenado em tulha com desinfecção prévia. Cada tratamento foi representado por cinco repetições, constituídas pelas placas de Petri com papel-filtro umedecido (Blotter Test – Tempe, 1963), as quais foram mantidas em ambiente com 12 horas de luz (fotoperíodo), a uma temperatura de $21 \pm 1^\circ\text{C}$, durante sete dias. Para a análise do café em coco foram colocados 10 fragmentos de casca em cada placa; no caso das amostras de café beneficiado, foram colocados 10 grãos em cada Placa de Petri. Foi adotado o mesmo procedimento tanto para os grãos com prévia desinfecção superficial como para aqueles sem desinfecção superficial.

Após o período de incubação (10 dias), foram feitas as identificações dos fungos presentes de acordo com as suas estruturas vegetativas e reprodutivas. Foi calculada posteriormente a frequência de ocorrência de cada fungo identificado em cada tratamento, correlacionando-os com a qualidade final da bebida. Os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o software estatístico 'ESTAT', comparando-os pelo teste de Tuckey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em termos de identificação e porcentagem de ocorrência dos fungos encontrados nos tratamentos são mostrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Porcentagem de fungos encontrados nas amostras analisadas

Tratamento	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus ochraceus</i>	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	<i>Penicillium</i> sp.
A	46.0 a	66.0 a	54.0 a	76.0 a	64.0 a
B	20.0 ab	10.0 b	6.0 c	8.0 c	8.0 b
C	4.0 c	52.0 a	14.0 bc	26.0 b	18.0 b
D	2.0 c	14.0 b	6.0 c	8.0 c	8.0 b
E	6.0 bc	54.0 a	26.0 b	32.0 b	52.0 a
F	4.0 bc	12.0 b	10.0 bc	2.0 c	12.0 b
Tuckey (5%)	**	**	**	**	**
CV (%)	20.4	11.0	20.7	18.0	13.0

Obs.: Dados transformados em $(x + 0,5)^{0,5}$.

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

Observa-se que o tratamento A foi o que apresentou maior ocorrência de fungos, dentre os quais se destacam o *Cladosporium cladosporioides*, o *Aspergillus niger* e o *Penicillium* sp., com 76,0, 66,0 e 64,0% de ocorrência, respectivamente. Esses resultados estão de acordo com outros trabalhos encontrados em literatura, que relacionam a presença de *Cladosporium cladosporioides* com frutos secos, tanto em fase de pré como de pós-colheita.

Comparando os tratamentos sem desinfecção prévia com hipoclorito de sódio (A, C, E) com aqueles com desinfecção prévia (B, D, F), observa-se que houve maior ocorrência de todos os fungos encontrados no primeiro grupo (A, C, E). Isso se deve ao fato da característica destes fungos de colonizarem de maneira mais intensa a parte externa dos frutos e grãos, e muitas das substâncias que produzem podem adentrar os tecidos dos grãos, depreciando a qualidade final da bebida.

O fungo *Penicillium* sp. foi encontrado em maior porcentagem nos tratamentos A e E, ou seja, naqueles em que houve armazenamento e não foi realizada desinfecção externa com hipoclorito de sódio. Esse fato evidencia o caráter de colonização de tecidos externos, além de comprovar a característica de ser este um fungo de armazenamento. A baixa ocorrência relativa deste fungo no tratamento C, isto é, em grãos recém-beneficiados, ressalta esta última característica.

A alta ocorrência de *Cladosporium cladosporioides* nos tratamentos sem desinfecção prévia demonstra a característica deste fungo de também ser colonizador das partes externas de frutos e grãos; o crescimento externo deste fungo funciona como uma barreira à entrada de outros fungos prejudiciais à qualidade do café, sendo, portanto, referência a associação de *C. cladosporioides* a cafés de boa qualidade de bebida.

Os fungos *Fusarium* sp. e *Aspergillus ochraceus* foram encontrados em maior ocorrência no tratamento A; no caso do *Fusarium* sp., o processo de beneficiamento reduziu consideravelmente os níveis de ocorrência deste fungo. Já no caso de *A. ochraceus*, o beneficiamento não provocou redução tão acentuada como no caso do *Fusarium* sp. Deve-se ressaltar a associação destes fungos com a má qualidade de bebida, em diversos trabalhos publicados.

Finalmente, o fungo *Aspergillus niger* foi encontrado com maior frequência nos tratamentos sem desinfecção superficial com hipoclorito de sódio, não demonstrando relação com o fator armazenamento, mas sofrendo ligeira redução de ocorrência em grãos beneficiados. A significativa redução de ocorrência deste fungo nos tratamentos desinfetados com hipoclorito de sódio evidencia o caráter de colonização externa de frutos e grãos de café.

O teste de bebida classificou como Dura todas as amostras, o que demonstra que, apesar da presença de *Fusarium* sp., *Aspergillus niger* e *Aspergillus ochraceus* em todos os tratamentos, o nível de ocorrência não foi suficiente para alterar a qualidade final da bebida.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, podemos concluir que:

- Café em coco armazenado em tulhas apresenta maior população fúngica, quando comparado com grãos beneficiados.
- A desinfecção superficial com hipoclorito de sódio reduz significativamente a ocorrência de todos os fungos encontrados nas amostras.
- O beneficiamento reduz significativamente a porcentagem de *Fusarium* sp., *Cladosporium cladosporioides* e *Aspergillus ochraceus* nos grãos de café, armazenados ou não.
- *Penicillium* sp. está associado ao processo de armazenamento de café em coco ou grãos beneficiados.
- A porcentagem de ocorrência dos fungos não foi suficiente para alterar a qualidade final da bebida do café.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E.; CASTRO, H.A. GIANASE, L. Dinâmica de população fúngica associada ao café (*Coffea arabica* L.) nas fases pré e pós colheita, na região de Lavras e sua relação com a qualidade da bebida. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, XXIX**, Campo Grande, 1996. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, vol. 21 (suplemento), p. 345. 1996.

BITANCOURT, A.A. O tratamento das cerejas de café para melhorar a bebida. **O Biológico**, São Paulo, vol. 23, n. 1, p. 1-11. 1957.

CHAULFON, S.M.; CHAGAS, S.J.R.; PEREIRA, M.C. Determinação da microbiota associada externa e internamente a grãos beneficiados de café. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, vol. 25, n. 4, p. 369-372. 1999.

CHAULFON, S.M.; CHAGAS, S.J.R.; CARVALHO, V.L.; SILVA, R.A.; PEREIRA, M.C. Microflora associada a grãos beneficiados de café (*Coffea arabica* L.) com e sem desinfecção. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 23.**, 1997, Manhuaçu, (**Anais...**), Rio de Janeiro, **MARA/PROCAFE/PNFC**, P. 168-169. 1997.

LOPES, L.M.V.; PEREIRA, R.G.F.A.; MENDONÇA, J.M.A.; MENDES, A.N.G. Variação da ocorrência de fungos em grãos de sete cultivares de café (*Coffea arabica* L.) em três épocas durante a colheita. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS*, 25., 1999, Franca (**Anais...**), Rio de Janeiro, MAA/PROCAFE, p. 144-145. 1999.

NERY-SILVA, F.A.; FREITAS, R.A.; MACHADO, J.C.; SOUZA, S.M.C. População fúngica associada a frutos de café (*Coffea arabica* L.) durante as fases de pré e pós colheita e sua relação com a qualidade de bebida. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS*, 24., 1998, Poços de Caldas (**Anais...**), Rio de Janeiro, MAA/PROCAFE, p. 202-203. 1998.

SOUZA, S.M.C. de & CARVALHO, V.L. de Efeito de microrganismos na qualidade da bebida de café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, vol. 18, n. 187, p. 21-26. 1997.

TANIWAKI, M.H.; IAMANAKA, B.T.; VICENTINI, M.C. Fungos produtores de ocratoxina e ocratoxina A em cafés brasileiros. *In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DE CAFÉS DO BRASIL*, I., 2000, Poços de Caldas (**Resumos Expandidos**), Brasília, EMBRAPA-Café/MINASPLAN p. 720-722. 2000.

TEMPE, J. The blotter method for seed health testing. **Proceeding International of the Seed Testing Association**, Copenhagen, vol. 28, n. 1, p. 133-151. 1963.