

# ESTUDO DA QUALIDADE, MICROBIOTA E PRODUÇÃO DE OCRATOXINA A EM FRUTOS DE CAFÉ COLETADOS NA ÁRVORE E NO SOLO EM LONDRINA-PR.

Francisco CARNEIRO FILHO<sup>1</sup>, Armando ANDROCIOLI FILHO<sup>2</sup>, Francisco Barbosa LIMA<sup>3</sup>, Paulo Henrique CARAMORI<sup>4</sup>, Maria Brígida dos Santos SCHOLZ<sup>5</sup>mbscholz@iapar.br, Melissa Kulig AESCHBACH<sup>6</sup>e Heverly Morais<sup>7</sup>

<sup>1</sup>IAPAR, bolsista do PNP&D/Café. Email: francar@iapar.br, <sup>2,4,5</sup>IAPAR-Londrina-PR, <sup>3</sup>DECAF/MAPA-PR, Londrina-PR, <sup>6</sup>Universidade Federal do Paraná, <sup>7</sup>Bolsista do PNP&D/Café.

## Resumo:

O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade do café, a microbiota e a produção de ocratoxina A em frutos de café com permanência prolongada na planta e no solo, em Londrina-PR no ano de 2003. O experimento foi instalado no Centro Experimental do IAPAR de Londrina-PR, em cafezal da cultivar Sarchimor Amarelo, de maturação tardia, com 3 anos após o plantio no espaçamento adensado de 2,5 x 0,80m. Utilizou-se o delineamento blocos ao acaso, com seis tratamentos constando de colheita a cada 15 dias, com 10 plantas por parcela. No início, retiraram-se todos os frutos secos e verdes da planta, deixando-se apenas os frutos maduros. A seguir, a cada 15 dias, iniciando em 15/08/03 e finalizando em 31/10/03, colheu-se os frutos da árvore e os caídos no chão, que foram secos até 12% de umidade em caixas teladas a pleno sol. Os grãos foram beneficiados e acondicionados em sacos de papel para as respectivas análises de prova de xícara, de fungos e de ocratoxina A. Foi instalada uma estação agrometeorológica para monitoramento da temperatura das folhas, umidade relativa do ar e precipitação durante o período de três meses das seis épocas de colheita. Os resultados mostraram que as condições climáticas do período foram de baixa umidade relativa, com precipitações que totalizaram 210 mm, caracterizado por estiagem nos dois primeiros meses que impediram o desenvolvimento da microbiota. A prova de xícara utilizada para caracterizar a qualidade da bebida mostrou que nas épocas iniciais 1, 2 e 3, os frutos colhidos na árvore deram bebida apenas mole, enquanto que os cafés de varrição deram bebida dura. Os cafés das épocas 4, 5 e 6, da árvore ou da varrição deram bebida dura. Os defeitos dos grãos pretos e ardidos só começaram a aparecer a partir da época 4, atingindo 80 defeitos no final. A análise da microbiota mostrou que os principais fungos encontrados foram principalmente do gênero *Aspergillus* e a presença de ocratoxina A esteve dentro do limites permitidos. Conclui-se o tempo de permanência dos frutos na árvore e no solo afetou negativamente a qualidade do café, nas condições climáticas de Londrina na safra de 2002/2003, porém sem o aparecimento do gosto riado/rio. Devido à ocorrência de fungos produtores de ocratoxina A, o monitoramento da produção de ocratoxina deve ser uma prática constante nestas lavouras e sugerem-se ainda estudos para complementar os conhecimentos sobre perda da qualidade da bebida do café causada pelo aparecimento de substâncias causadoras de bebidas riado/rio e sobre o desenvolvimento de fungos produtores de ocratoxina A neste local.

**Palavras-chave:** café, qualidade, fungos, ocratoxina A.

## Abstract:

EVALUATION OF COFFEE QUALITY ASSOCIATED WITH THE OCCURRENCE OF MICRORGANISMS AND OCHRATOXIN A, IN FRUITS ON THE PLANT AND AT THE SOIL IN LONDRINA-PR.

The objective of this work is to evaluate coffee quality, the microbiotic and the production of ochratoxin A in coffee fruits that remained for extended periods on the plants and on the soil surface, in Londrina, PR, Brazil, during the year of 2003. The experiment was installed in a coffee farm of the cultivar 'Sarchimor Amarelo', with three years after planting in the spacing of 2.5 by 0.8m. The experimental design was in randomized blocks with six treatments made of harvesting times each 15 days, with plots of 10 plants. Prior to the first harvesting, all dry and green fruits from the plants were eliminated and only the cherry beans were kept. Following, each 15 days, starting on 08/15/2003 and ending on 10/31/2003, fruits remaining on the plants and fallen were harvested separately and dried under natural conditions up to 12% of moisture. Samples were processed and the clean coffee was stored in paper bags for latter cup quality, fungi and ochratoxin A analyses. An automated meteorological station was installed in the experimental area to monitor leaf temperature, relative humidity and rainfall during the experimental period. A total precipitation of 210 mm occurred in the period and low relative humidity was recorded during the first two months, contributing to prevent intensive fermentations. The cup quality analyses showed that the harvesting dates 1, 2 and 3 provided soft beverage, while the harvesting of fallen grains in these periods resulted in hard beverage. Samples from harvesting times 4, 5 and 6 resulted in hard beverage, independent of the harvesting procedure. The defects black beans and beans ardidos were detected only from harvesting date 4 and reached 80 defects at the end. The microbiotic analysis showed that the main fungi found were: *Aspergillus* genera and on the samples the presence of ochratoxin A were low the international limits. It is concluded that the climatic conditions during the period analyzed were not suitable to develop of rio taste, even after leaving the beans in the field up to three months after the harvesting point. This shows the need to continue studies in other harvesting periods and years, to complement the knowledge about loss of cup quality and the occurrence of the most important fungi related to the production of ochratoxin A.

**Key words.** Coffee, quality, fungi, ochratoxin A

## Introdução:

O estudo do aparecimento do gosto riado/rio na bebida do café é muito importante nas regiões onde a colheita de café ocorre em inverno úmido. Como consequência dessas condições desfavoráveis, há o aparecimento de microorganismos que produzem compostos que levam ao aparecimento do gosto rio e de micotoxina como a ocratoxina A. O gosto rio e o sabor fenólico desagradável são associados à presença de substâncias de metabolismos, principalmente ao 2,4,6 tricloroanisol (SPADONE et al 1990, LIARDON et al., 1989) e a ocorrência desse composto orgânico ocorre em associação com presença de fungos, levedura e bactérias. Em estudos de café brasileiros de bebida de gosto rio DENTAN (1988) isolou cerca de 80 tipos de fungos e leveduras, entre os quais vários com capacidade de desenvolver o gosto rio.

Tem-se observado ainda que alguns produtores têm obtido lotes de café com sabor riado/rio mesmo quando colhido no pano e portanto, isolados do chão. Trabalhos pioneiros realizados por KRUG (1940) mostraram que o café cereja depositado no solo, sob a copa do caféiro, produz bebida mole até por 30 dias, bebida dura após 46 dias, bebida riada com 60 dias e após 90 dias apresenta o gosto rio.

Teoricamente o gosto riado/rio ocorre em café de varrição, cujos grãos entram em contato com o solo ou no terreiro devido a contaminações do mesmo. No entanto estudos realizados no Paraná têm demonstrado que dificilmente ocorre o aparecimento do gosto rio durante a secagem no terreiro (ANDROCIOI 1999).

O desenvolvimento dos microrganismos produtores de substâncias com gosto desagradáveis depende basicamente das condições ambientais predominantes no local. Estudos realizados por CARNEIRO FILHO et al., (2003) mostraram que a ocorrência de gosto riado/rio em frutos que permaneceram na planta após 98 dias em Ribeiro do Pinhal e de 80 dias em Xambê - PR, enquanto que em Alvorada do Sul - PR o gosto riado/rio apareceu apenas nos frutos do solo com 62 dias.

Os estudos com a microbiota, principalmente com fungos causadores de ocratoxina A, verificaram que o café de varrição apresenta maior índice de contaminação por fungos nos grãos, entretanto tinham menor quantidade de contaminação por *Aspergillus ochraceus*, provavelmente devido a sua pouca capacidade de competir com a microbiota presente no solo (FREITAS-SILVA et al 2003)

O presente trabalho teve por finalidade avaliar os defeitos, qualidade de bebida, microbiota de grãos de café e produção de ocratoxina A em função do tempo de permanência na planta e no solo nas condições ambientais de Londrina -PR, na safra 2002/2003.

## Material e Métodos

:

Em 2003 foram realizadas avaliações em lavoura de café Sarchimor Amarelo, com 3 anos com espaçamento de 2,5 x 0,80 m localizada a 520 m de altitude no município de Londrina-PR. Previamente (22/07/03) foram eliminados todos os frutos do solo e os frutos verdes, passas e secos na planta, em um total de 200 caféiros, permanecendo na planta apenas os frutos maduros. A seguir com um intervalo de cerca de 15 dias (15/09/03, 01/09/03, 15/09/03, 30/09/03, 15/10/03 e 31/10/03) foram colhidos separadamente, o café da planta e do solo de 10 plantas, na quatro repetições dos blocos ao acaso. Os frutos foram secos a pleno sol, em esteiras de telas até atingir umidade de 12%. Após a secagem, o café foi beneficiado, codificado. A prova de xícara foi realizada por três classificadores do DECAF e do Centro do Comércio do Café do Norte do Paraná. O café também foi classificado quanto ao tipo em função dos defeitos presentes.

Os fungos e leveduras foram isolados em meio BDA no laboratório da Universidade Federal do Paraná. A determinação de ocratoxina foi realizada pelo método de HPLC na Universidade Estadual de Londrina-PR.

No local do experimento foi instalada uma estação Agrometeorológica para análise de temperatura das folhas, umidade relativa do ar e precipitação durante o período da coleta das amostras.

## Resultados e Discussão:

As condições climáticas durante o período de avaliação (Figura 1) mostram que a média das temperaturas médias foi de 20,1 °C, a média de umidade relativa foi de 69,8% e precipitação pluviométrica total foi de 210 mm.

As chuvas que ocorreram em agosto (5) foram de pequena intensidade e tiveram pouco efeito sobre os frutos que se encontravam na fase final de secagem. Das 18 precipitações seguintes, apenas 6 foram de intensidade expressiva, mas que não foram suficientes para causar perda de qualidade da bebida do café.

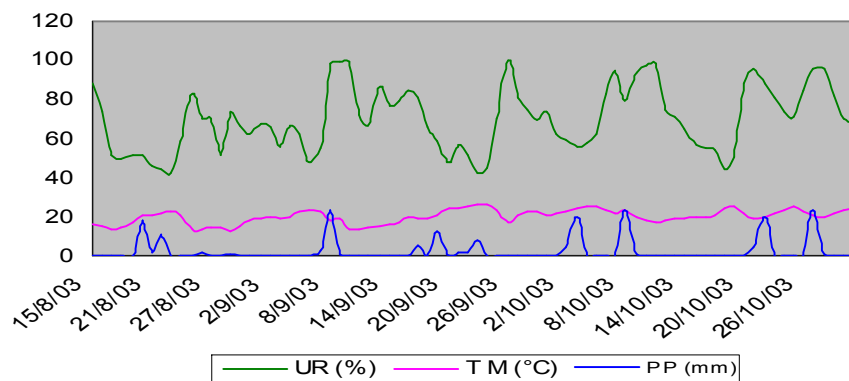


Figura 1. Temperatura média (TM), umidade relativa (UR), precipitação pluviométrica (PP).no período de 22/07/03 a 31/10/2003 em Londrina-PR.

Quando se analisa o efeito da permanência dos frutos na planta e solo verifica-se um comportamento diferente na qualidade de bebida em cada situação. Pode-se observar que a bebida de café de frutos colhidos na planta iniciam com bebida apenas mole e assim permaneceram por um mês (15/09/03). Após esta data e até o final do experimento o café foi classificado como bebida dura. A permanência dos frutos na planta durante o experimento não modificou o tipo dos grãos de café. Como foram retirados todos os frutos verdes, passas e secos, permanecendo unicamente os frutos cerejas na planta, estes ao amadurecerem resultaram em grãos com poucos defeitos (Tabela 1). Os principais defeitos foram: pretos, ardidos, brocados, concha e miolo de concha e quebrados.

Na avaliação de qualidade de bebida dos frutos colhidos no solo verificou-se, que ao contrário dos frutos da plantas, os frutos do solo apresentam bebida dura nas duas primeiras colheitas, sem qualquer outro gosto/aroma indesejáveis. Após 30 dias do início do experimento, a qualidade de bebida continua como bebida dura, porém identificou-se gosto sujo e de terra, provavelmente devido à produção de substâncias de gosto/aroma desagradáveis produzidas por microrganismos. Estes cafés geralmente contêm um maior população de microrganismos entre os quais existem certos gêneros que são capazes de produzir o gosto semelhante à terra molhada.

**Tabela 1.** Qualidade do café (bebida, tipo e defeito), em frutos de café colhidos na árvore e no solo, em Londrina- PR, ano 2003.

Tratamentos	Café árvore			Café varrição		
	Bebida	Tipo	Defeitos	Bebida	Tipo	Defeitos
1ª-15/08/03	Apenas mole	4	10/ 30	Dura	4	35/ 40
2ª-01/09/03	Apenas mole	4	10/ 30	Dura	4	35/ 40
3ª-15/09/03	Apenas mole	4	10/ 30	Dura/sujo terra	4	35/ 40
4ª-30/09/03	Dura	4	35/ 40	Dura/suja terra	4	35/ 40
5ª-15/10/03	Dura	4	35/ 40	Dura/suja terra	5	20/ 60
6ª-31/10/03	Dura	4	10/ 53	Dura/rançoso	5	30/ 80

Dos resultados obtidos pode-se observar que as condições ambientais durante o experimento na região de Londrina mantiveram a qualidade do café por aproximadamente 3 meses sem o aparecimento do gosto riado/rio, ao contrário de outras regiões do Estado em que o gosto riado/rio aparece após 98 dias, 88 e 65 dias em Ribeirão do Pinhal, Xambê e Alvorada do Sul , respectivamente (CARNEIRO FILHO et al , 2003)

Os resultados da análise de fungos demonstraram que a maior frequência de fungos ocorreu entre 60 e 75 dias de permanência na planta ou solo. Observou-se ainda uma maior ocorrência de fungos do gênero *Aspergillus*, especialmente *Aspergillus ochraceus* para grãos coletados de árvore e do solo. A maior média foi encontrada após 60 dias para grãos coletados de árvore e 30 dias para grãos coletados do solo. Em nenhuma das amostras detectou-se a presença de ocratoxina A acima dos limites máximos prometidos pela legislação vigente.

### Conclusões:

Pode-se observar que o tempo de permanência dos frutos na árvore e no solo afetou negativamente a qualidade do café, nas condições climáticas de Londrina na safra de 2002/2003, porém sem o aparecimento do gosto riado/rio porque a microbiota presente não encontrou condições climáticas favoráveis para produção de metabólitos responsáveis pelo gosto e aroma desagradáveis. Pode-se observar que a bebida dos grãos da árvore mantiveram qualidade aceitável nas condições analisadas. No entanto, em condições de alta umidade, a permanência excessiva dos grãos na árvore e no solo devem ser evitadas, porque nestas condições a microflora presente poderá se desenvolver intensamente e causar perdas de qualidade no café. Devido à ocorrência de fungos produtores de ocratoxina A, o monitoramento da

produção de ocratoxina deve ser uma prática constante nestas lavouras e sugerem-se ainda estudos para complementar os conhecimentos sobre perda da qualidade da bebida do café causada pelo aparecimento de substâncias causadoras de bebidas riado/rio e sobre o desenvolvimento de fungos produtores de ocratoxina A neste local.

#### **Referências:**

- ANDROCIOLI FILHO, A; CARNEIRO FILHO, F.; LIMA, F.B.; SCHOLZ, M.B.S.; FERREIRA, D.; BONATTO, L.C.; CARVALHO, M.V.R. de; Influência da espessura de camada e do tempo de movimentação do café no terreiro na duração da secagem e na qualidade do produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRA, 25. Franca, SP. 26 a 29 de outubro de 1999. Rio de Janeiro, MAA/PROCAFÉ, P. 2203-204.
- CARNEIRO FILHO, F.; SCHOLZ, M.B.S. ; CARAMORI, P. H.; ANDROCIOLI FILHO, A.; LIMA, F.B. Estudo do aparecimento do gosto rio no café em função do tempo de permanência dos frutos na lavoura. In: II Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Vitória-ES. ....2003.
- DENTAN, E. Examen microscopique de grains de café riote. In: INTERNATIONAL COLLOQUIUM OF COFFEE, 12, Montreal, 1987. Paris, ASIC, 1988.p.
- FREITAS-SILVA, O., FARIAS, A.X.; COSTA, R.A.; CORREA, T.B.S.; ROCHA, E.S.; COSTA, P.P. Atividade da água e a microbiota fúngica em frutos de café do cerrado. In: III SIMPOSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL Porto Seguro – BA 11 a 14 de maio 2003 p.157
- KRUG, H.P.; Cafés duros – II – Um estudo sobre a qualidade dos cafés de varrição. **Revista do Instituto do Café**, 15: 1393-1396. 1940.
- LIARDON, R.; SPADONE, J.C.; BRAEDLIN, N.; DENTAN, E. Multidisciplinary study of rio flavour em brazilian green coffee. In: INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON COFFEE, 13 Paipa, ASIC, 1989.p. 117-126
- SPADONE, J.C.; TAKEOKA, G.; LIARDON, R. Analytical investigation of rio off flavor in green coffee. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 38 :226-233. 1990