

CLASSIFICAÇÃO FÍSICA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CAFÉ SUBMETIDO A DIFERENTES TRATAMENTOS FUNGICIDAS¹

Adriano Andrade Abrahão², Rosemary Gualberto Fonseca Alvarenga Pereira³,
Flavio Meira Borém⁴, Juliana Costa de Rezende⁵, Jose Carlos Barbosa⁶

(Recebido: 5 de fevereiro de 2009; aceito: 27 de abril de 2009)

RESUMO: Objetivando verificar a influência de diferentes métodos de controle de doenças fúngicas do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) na classificação física e na composição química dos grãos de café, foi conduzido este ensaio nos anos agrícolas 2002/03 e 2003/04. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com parcelas subdivididas, utilizando quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 3, compreendendo duas safras e três tratamentos fungicidas (fungicida sistêmico, nome comercial Ópera[®], fungicida cúprico, nome comercial Cobox[®], e testemunha não tratada com fungicidas). Os frutos foram separados em cereja descascado e boia. Os tratamentos fungicidas Ópera[®] e Cobox[®] utilizados para o controle da ferrugem e cercóspora, influenciam de maneira positiva a classificação por tipo e a composição química do café boia. A aplicação do fungicida Ópera[®] proporciona melhores resultados nos teores de açúcares totais do café boia do que os demais tratamentos aplicados.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, fungos, processamento, qualidade, manejo.

PHYSICAL ANALYSES AND QUIMICAL COMPOSITION OF COFFEE SUBMITTED TO DIFFERENT FUNGICIDAL TREATMENTS

ABSTRACT: The objective of this work was to ascertain the influence of different fungal disease control methods for coffee (*Coffea arabica* L.) on the physical classification and chemical composition of coffee beans. These practices were undertaken in agricultural years 2002/03 and 2003/04. A completely random design was used with subdivided plots, using repetitions in 2 x 3 factorial scheme, and two harvests and three fungicide treatments (systemic fungicide, trade name Ópera[®], cupric fungicide, trade name Cobox[®], and non-treated control with fungicides). The fruits were separated in parchment and floaters. The quality evaluations of the beans took place through physical and chemical analyses. The Ópera[®] and Cobox[®] fungicide treatments influence the classification by type and the chemical composition of the floaters in a positive way. The Ópera[®] fungicide provides higher results in total sugars of floaters.

Key words: *Coffea arabica*, fungi, processing, quality, handling.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade na cafeicultura é um dos mais importantes instrumentos que as empresas rurais e organizações dispõem para ingressar no mercado consumidor. Em vista disso, é de fundamental importância o conhecimento das características tecnológicas das propriedades envolvidas, os procedimentos adotados pelos produtores, bem como o diagnóstico da qualidade do café produzido. Aos fatores ambientais, somam-se os cuidados exigidos no manejo da lavoura, tais como tratamentos culturais, manejo da adubação e controle adequado de pragas

e doenças, além de técnicas adequadas de colheita, processamento e secagem do café.

Entre as doenças que ocorrem no cafeeiro, estão a ferrugem, mais importante doença desde sua identificação em solos brasileiros, e a cercosporiose, tida como doença secundária até pouco tempo atrás, mas que se destaca pelo grande prejuízo causado. Ambas podem ser consideradas como alguns dos fatores responsáveis pelo alto custo e queda na produtividade da cultura (CARVALHO & CHALFOUN, 1998).

Dessa forma, a utilização de produtos fitossanitários que interrompam os ciclos das doenças

¹ Artigo extraído da dissertação de mestrado do primeiro autor apresentada a Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – Área de concentração Engenharia de Alimentos.

² Engenheiro Agrônomo – Mestre em Ciência dos Alimentos – adriano79@yahoo.com.br

³ Dra., Profa. Adjunta do Departamento de Ciência dos Alimentos – DCA/UFLA – rosegfap@ufla.br

⁴ Dr., Prof. Associado do Departamento de Engenharia – DEG/UFLA – flavioborem@ufla.br

⁵ Dra., Pesquisadora da EPAMIG-CTSM – Campus da UFLA – Cx. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – julianacosta@epamig.br

⁶ Engenheiro Agrônomo, consultor – Ribeirão Preto, SP.

e a agressividade com que esses fungos atingem os frutos tornam-se cada vez mais importantes quando se pensa em qualidade de bebida. Segundo Souza (1996), existe a tendência de substituição do tradicional sistema preventivo com cúpricos por medidas alternativas de controle, como aplicação de fungicidas sistêmicos via foliar, associados ou não aos fungicidas cúpricos, e aplicação de mistura fungicida + inseticida via solo. No entanto, ainda são baixos os índices de substituição do sistema tradicional.

Nesse contexto, o uso de produtos fitossanitários adequados acaba por definir, mesmo que indiretamente, que tipo de bebida pode ser produzida e tenta determiná-la ainda no campo. Esses resultados serão definidos com maior precisão por meio da utilização de análises químicas e físicas. Diante dos fatos, objetivou-se, com este trabalho, verificar a influência de diferentes métodos de controle de doenças fúngicas do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) na classificação física e na composição química dos grãos de café cereja descascado e boia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de café da espécie *Coffea arabica* L. provenientes de lavoura cafeeira, cv. Catuaí 99, implantada no ano de 1999, no Sítio Sapé, de propriedade particular, situado no município de Nepomuceno, sul de Minas. A fase de campo foi realizada durante duas safras consecutivas, nos anos agrícolas de 2002/03 e 2003/04, tendo como parcelas 120 plantas, com 4 ruas com 30 plantas cada uma, espaçamento adensado de 2,0 x 0,60 m, das quais foram consideradas como parcela útil as 40 plantas centrais.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com parcelas subdivididas, utilizando quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 3, compreendendo duas safras e três tratamentos fungicidas. Os seguintes tratamentos foram aplicados na lavoura cafeeira: fungicida sistêmico com ingrediente ativo Pyraclostrobin + Epoxiconazole, nome comercial Ópera®, fungicida cúprico, nome comercial Cobox® e testemunha não tratada com fungicidas.

As aplicações dos fungicidas foram realizadas nas datas recomendadas pelos fabricantes, com acompanhamento técnico, utilizando pulverizador turbo atomizador. Foram realizadas três pulverizações

do fungicida cúprico, espaçadas de 30 dias, e duas pulverizações do fungicida sistêmico, espaçadas de 45 dias, de forma que a primeira e a última pulverização coincidisse entre os tratamentos. Para o fungicida cúprico, aplicou-se a dosagem de 3 kg ha⁻¹ para cada uma das pulverizações e, para o sistêmico, 1,5 L e 1,0 L na primeira e segunda pulverização, respectivamente, utilizando 450 L ha⁻¹ de calda. Durante todo o período de condução do experimento, as lavouras foram acompanhadas pelos técnicos envolvidos, visando ao monitoramento do nível de infecção das doenças.

Após a colheita do café, realizada manualmente em um único dia, foi avaliado o volume total de frutos colhidos em cada parcela, sendo os frutos oriundos da colheita por derriça no pano, processados por via úmida, eliminando os frutos verdes e obtendo então, as frações de café cereja descascado e boia. Depois da obtenção dessas frações, os frutos foram secos em terreiro de alvenaria até, aproximadamente, 12% de teor de água, aleatorizando as parcelas no terreiro.

Por ocasião da colheita, na safra 2002/03, foi estimada a porcentagem de frutos cereja infectados com cercospora, avaliando o terço final de dois ramos em dez plantas por parcela, situados no terço superior da planta, desconsiderando os frutos verdes e secos. O índice de desfolha foi estimado tomando-se por referência um ramo no terço médio por planta, em todas as plantas úteis da parcela. Foram contabilizados o número de nós do ápice até a presença dos primeiros frutos (crescimento do ano) e o número de folhas presentes e ausentes nesses nós. Os dados foram expressos em porcentagem.

As avaliações para a determinação da classificação física e da composição química dos grãos de café foram realizadas no Polo de Tecnologia em Qualidade do Café e no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (UFLA), na cidade de Lavras, MG. As variações médias de temperatura e precipitação pluviométrica para os dois anos de ensaio estão apresentadas nas Figuras 1 e 2 e foram registradas pela Estação Climatológica Principal de Lavras, MG e fornecidas pelo setor de Agroclimatologia do Departamento de Engenharia da UFLA.

Foram realizadas classificações quanto ao tipo e quanto à peneira nos grãos de café beneficiados. Para avaliar a granulometria ou peneira dos grãos,

500 g de amostra foram classificados segundo as dimensões dos crivos das peneiras, numeradas de 12 a 19 para café chato e de 9 a 13 para café moca (BRASIL, 2003).

A classificação quanto ao tipo foi realizada contabilizando e classificando o número e tipo de defeitos ou de impurezas dos lotes de café em amostras de 300 g de grãos. Pelas Tabelas Oficiais Brasileiras de Classificação, cada um desses grãos imperfeitos ou impurezas foi classificado, correspondendo a uma medida de equivalência de defeitos, que rege a classificação por tipo (BRASIL, 2003). Foram considerados como defeitos os grãos imperfeitos, chamados defeitos intrínsecos, como grãos pretos ardidos, verdes, chochos, malgranados, quebrados e brocados. Como impurezas, foram considerados os defeitos extrínsecos, como cascas, paus, pedras, cafés em coco ou marinheiros encontrados nas amostras.

Os seguintes dados de composição química dos grãos de café foram avaliados: açúcares totais e açúcares redutores, sólidos solúveis e polifenóis. Os Açúcares totais e redutores foram extraídos pelo método de Lane-Enyon, citado pela AOAC (1990) e

determinados pela técnica de Somogyi, adaptada por Nelson (1944). Os sólidos solúveis totais foram determinados em refratômetro de bancada, conforme normas da AOAC (1990). A extração de polifenóis foi realizada conforme o método de Goldstein & Swain (1963), utilizando metanol (80%) como extrator. A quantificação dos polifenóis foi realizada pelo método de Folin Denis, descrito pela AOAC (1990).

A análise de variância foi realizada utilizando o procedimento GLM disponível no aplicativo computacional SAS® (SAS INSTITUTE, 1990).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1 e 2 estão apresentadas as variações médias de temperatura e precipitação observadas nos dois anos de ensaio. Observa-se que a distribuição pluviométrica foi mais uniforme no segundo ano de ensaio, quando comparada ao primeiro ano. Na safra 2002/03, foram registrados picos de chuva entre meses alternados a partir do mês de janeiro. Em relação à temperatura, observa-se pouca variação entre os mesmos meses dos anos estudados, e temperaturas amenas, variando de 16 (julho de 2004) a 24°C (fevereiro de 2003).

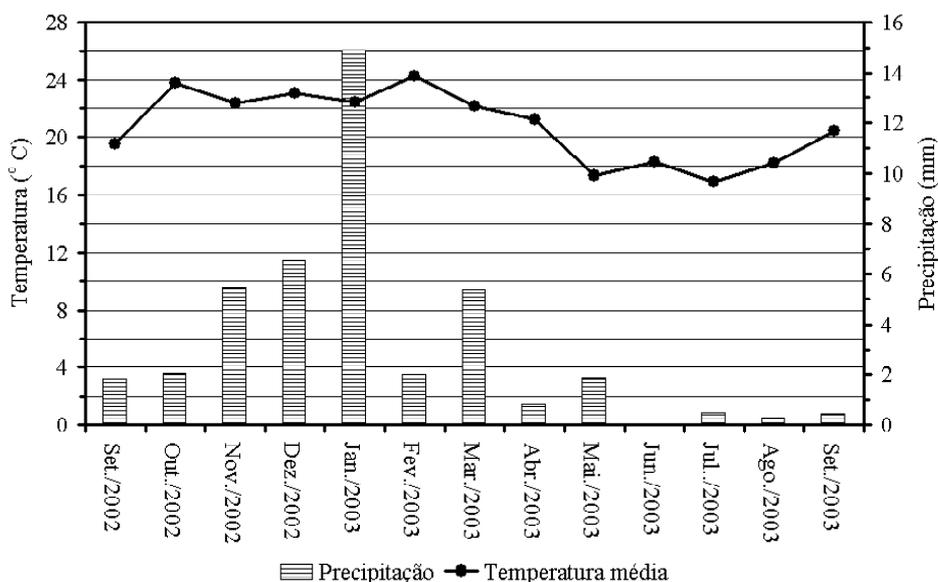


Figura 1 – Variação diária da temperatura média do ar e da precipitação média diária observadas de setembro de 2002 a setembro de 2003. (Fonte: Estação Climatológica de Lavras).

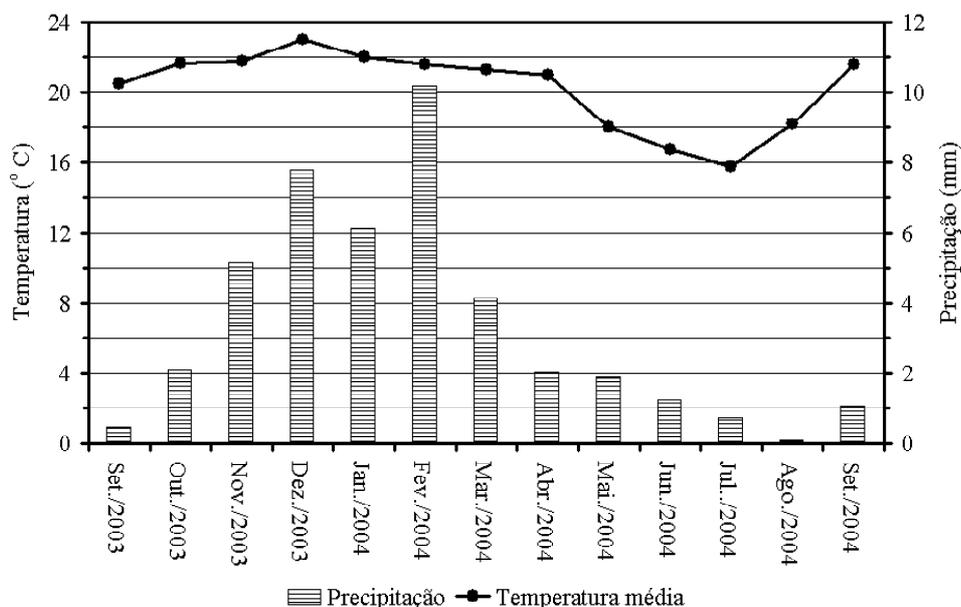


Figura 2 – Variação diária da temperatura média do ar e da precipitação média diária observadas de setembro de 2003 a setembro de 2004. (Fonte: Estação Climatológica de Lavras).

Torna-se importante ressaltar que o segundo ano de instalação do ensaio foi de maturação bem desuniforme (Tabela 1), justificando os altos volumes de frutos verdes na época de colheita, em consequência do variado número de floradas na mesma lavoura, em função das variações climáticas dessa safra. Vilela (1997) relata que até mesmo em regiões aptas ao cultivo do café, por ser uma cultura considerada perene, as condições adversas de clima em todo o ano na forma de precipitações, variação da temperatura e umidade relativa do ar, durante as fases de floração, frutificação e amadurecimento, podem provocar maturação muito desuniforme. Isso provoca elevado percentual de frutos verdes na colheita e fermentação indesejável nos frutos maduros, resultando em perda da qualidade antes mesmo da colheita.

Os valores médios dos índices de desfolha e de frutos cereja infectados por cercospora podem ser visualizados na Tabela 2. Quando se analisam os índices de desfolha referentes ao primeiro ano agrícola, observa-se que diferenças marcantes existem somente entre os tratamentos fungicidas e a testemunha. No segundo ano, a testemunha apresentou menor desfolha do que os tratamentos

com Opera® e Cobox®. Esse fato pode ser explicado pelo baixíssimo crescimento da planta, que ocorreu no segundo ano em função da grande desfolha ocorrida primeiro ano, resultando em parcelas com baixa carga pendente. Plantas com menor produção estão sujeitas a menos estresse (ZAMBOLIM et al., 1999) e, portanto, podem ter apresentado uma menor predisposição à desfolha, apesar da maior infecção do primeiro ano de ensaio. Observa-se ainda a baixa infecção por cercosporiose nas parcelas tratadas com o fungicida Ópera® (33,80%). Esses resultados corroboram a afirmação de Cunha et al. (2001) de que o uso de produtos protetores e/ou sistêmicos, além de um controle mais efetivo de doenças, traz benefícios com preservação das folhas do cafeeiro.

3.1 Classificação quanto à peneira e tipo

A comparação dos tratamentos em relação às características de peneira e tipo nos anos de 2002/03 e 2003/04 foi feita por meio do teste não paramétrico, Kruskal-Wallis (Tabela 3). Pelos resultados, evidencia-se que houve efeito significativo da aplicação dos tratamentos somente para a variável classificação por tipo no ano agrícola de 2002/03.

Tabela 1 – Volume médio do rendimento no processamento (litros) do café cereja descascado (CD), boia e verde, em função da utilização de diferentes métodos de controle de doenças fúngicas, aplicados nos anos agrícolas 2002/03 e 2003/04.

Tratamentos	2002/03			2003/04		
	CD	Boia	Verde	CD	Boia	Verde
Testemunha	16,75	68,25	--	07	06*	07*
Ópera [®]	31,25	47,00	--	16,63	14,75	17,25
Cobox [®]	30,25	46,75	--	10,0	8,0	11,0

* Valores referentes a uma repetição de 28 litros.

Tabela 2 – Valores médios dos índices de desfolha e de frutos cereja infectados com cercospora (%), em função da utilização de diferentes métodos de controle de doenças fúngicas, aplicados nos anos agrícolas 2002/03 e 2003/04.

Tratamentos	Desfolha (%)		Cercospora (%)
	2002/03	2003/04	2002/03
Testemunha	84,93	8,29	58,65
Ópera [®]	31,95	10,51	33,80
Cobox [®]	33,41	12,68	57,30

Tabela 3 – Probabilidades do teste Kruskal-Wallis referente às variáveis tipo e peneira em função da utilização de diferentes métodos de controle de doenças fúngicas, aplicados nos anos agrícolas 2002/03 e 2003/04.

Tratamentos	Variáveis	
	Tipo	Peneira
(2002/03)	0,009**	0,128NS
(2003/04)	0,110NS	0,239NS

** Significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade; NS não significativo pelo teste F.

Na Tabela 4 apresenta-se a média dos postos obtidos neste trabalho para a variável tipo. Conforme pode ser observado, tanto o café cereja descascado como o café boia tratados com fungicida Ópera[®] apresentaram menores médias dos postos para a característica tipo. Vale ressaltar que, quanto menor a média dos postos, melhor a qualidade do café, caracterizando menor número de defeitos.

Observa-se também que o café cereja descascado apresentou menores médias dos postos para essa característica do que o café boia. Esses resultados corroboram os apresentados por Pimenta & Vilela (2002). Segundo esses autores, a secagem dos frutos na planta afeta a qualidade do café e proporciona maior número de defeitos.

A classificação por peneira para os cafés cereja descascado e boia pode ser visualizada na Tabela 5. Em relação à testemunha, soma-se à adversidade dos fatores ambientais o seu manejo inadequado. A falta de controle de doenças teve como consequência grande desfolha das plantas e, com isso, redução significativa da produção no segundo ano agrícola. Por esse motivo, o material coletado não foi suficiente para suprir as exigências da classificação por peneira do café cereja descascado, no segundo ano do ensaio. De maneira geral, nota-se certa regularidade nos resultados de peneira para o café cereja descascado nas duas safras, traduzindo-se em boa classificação de café para exportação, em todos os tratamentos estudados.

Tabela 4 – Média dos postos para a variável tipo em função da utilização de diferentes métodos de controle de doenças fúngicas. Safra 2002/03.

Processamento	Tratamentos	Nº de Obs.	Média dos postos
Café Cereja Descascado	Testemunha	4	7,5
	Ópera [®]	4	6,0
	Cobox [®]	4	8,3
Café Boia	Testemunha	4	21,0
	Ópera [®]	4	14,3
	Cobox [®]	4	18,0

Tabela 5 – Classificação quanto à peneira do café cereja descascado e boia obtidos em função da utilização de difentes métodos de controle de doenças fúngicas, aplicados nos anos agrícolas 2002/03 e 2003/04.

Café cereja descascado							
Classificação	Repetição	Fontes de variação					
		Ano 1 (2002/03)			Ano 2 (2003/04)		
		Ópera	Test.	Cobox	Ópera	Test.	Cobox
Peneira	1	17	16	17	16	-	14
	2	16	16	17	17	-	16
	3	17	17	16	16	-	16
	4	17	16	16	14	16	16
Café boia							
Classificação	Repetição	Fontes de variação					
		Ano 1 (2002/03)			Ano 2 (2003/04)		
		Ópera	Test.	Cobox	Ópera	Test.	Cobox
Peneira	1	16	16	14	14	14	14
	2	16	14	16	14	14	14
	3	17	14	16	16	14	17
	4	17	17	14	16	14	14

3.2 Polifenóis

A análise de variância dos valores médios de polifenóis para as amostras de café cereja descascado mostrou que não houve efeito significativo ($P < 0,05$) da aplicação dos tratamentos. Em contrapartida, para o café boia, o teste F detectou diferenças significativas ($P < 0,05$) para o fator ano agrícola (Figura 3). O efeito do fator ano mostrou redução de 6,392 para 5,834, ou seja, 0,558 pontos percentuais, o

correspondente a 9,56% a menos de polifenóis da primeira para a segunda safra. Ribeiro et al. (2003) encontraram valores médios de polifenóis em café cereja descascado de 7,67%, teores semelhantes aos obtidos no presente trabalho na primeira safra do café cereja descascado (7,42%) e do café boia (6,39%) (Figura 3).

Observam-se na Tabela 6 os valores médios de infecção iniciais com ferrugem e cercospora, determinados no campo na primeira aplicação de

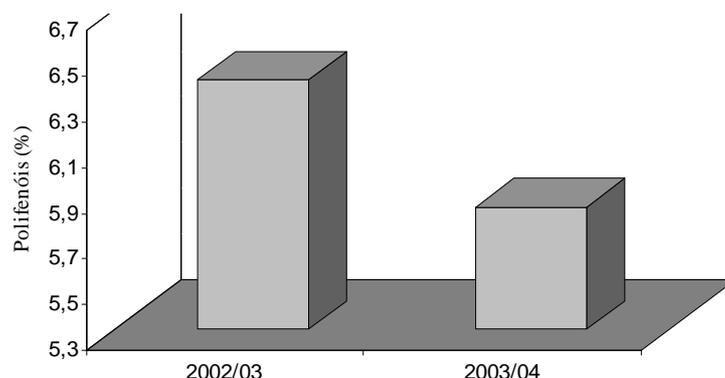


Figura 3 – Porcentagem de polifenóis do café boia em função da utilização de diferentes métodos de controle de doenças fúngicas, aplicados nos anos agrícolas 2002/03 e 2003/04.

Tabela 6 – Valores médios dos índices de folhas infectadas (%) com ferrugem e cercospora, determinados na primeira aplicação de cada safra em função da utilização de diferentes métodos de controle de doenças fúngicas, aplicados nos anos agrícolas 2002/03 e 2003/04.

Safra	2002/03		2003/04	
	Cercospora	Ferrugem	Cercospora	Ferrugem
Testemunha	33,25	36,75	24,5	3,83
Ópera [®]	9	7,6	11,56	1,33
Cobox [®]	18,1	19	13	1,83

fungicida de cada safra. Esses valores indicam uma redução nos níveis de infecção no segundo ano de experimento, tanto de cercospora, com exceção do tratamento com o fungicida ópera, como de ferrugem, corroborando a afirmação de diversos pesquisadores (AGRIOS, 2005; COELHO & PEREIRA, 2002; LOPES et al., 2000) de que os compostos fenólicos estão associados ao mecanismo de resistência de plantas a infecções ou estresse, principalmente associados a enzimas. Vale ressaltar que esses dados são observações, por não ter sido realizada análise estatística que comprove correlação entre as variáveis.

3.3 Sólidos solúveis

Não se verifica efeito significativo para nenhuma das fontes de variação para o café cereja descascado. Os teores médios de sólidos solúveis totais, avaliados no café boia, podem ser observados na Figura 4.

Assim como na variável polifenóis, verificou-se resposta significativa ($P < 0,05$) somente para a fonte de variação ano agrícola, indicando acréscimo de 4,12 pontos percentuais, equivalentes ao aumento

de 14,55% no teor de sólidos solúveis do café boia da primeira para a segunda safra (2003/04), criando-se uma hipótese de efeito residual acentuado dos produtos utilizados, o que acarretaria alterações benéficas na composição química dos grãos.

Segundo Garruti et al. (1962), os teores de sólidos solúveis, expressos em porcentagem, encontram-se na faixa de 24% a 31% para cafés originados de mistura de frutos. Em contrapartida, de acordo com os dados da Organización Internacional de Café - OIC (1992), para cafés cereja descascado e seco na planta, os valores estão por volta de 29,56% e 27,48%. Pimenta (1996) encontrou valores de 31,25% para café cereja. Os dados obtidos no presente trabalho para o café cereja (32,92 e 33,22%, para o ano um e ano dois, respectivamente), e no ano dois para o café boia, são semelhantes ao intervalo proposto por esses autores.

3.4 Açúcares totais

Os tratamentos fungicidas e o efeito ano não alteraram os teores de açúcares totais, quando

analisadas as amostras de café cereja descascado, não indicando qualquer efeito deles sobre essa característica. Por outro lado, quando analisadas as amostras de café boia, observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) para a interação ano x tratamentos. Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) dos métodos de controle fúngicos dentro do fator ano e do fator ano dentro dos tratamentos ($P < 0,01$).

Os teores médios de açúcares totais para o café boia são apresentados na Tabela 7. Não foram observadas diferenças significativas dos métodos de controle entre si, quando avaliados os cafés após o primeiro ano de ensaio. Entretanto, quando se comparam os tratamentos após o segundo ano de aplicações, a utilização do fungicida comercial Ópera® supera significativamente os teores médios de açúcares totais da testemunha e do tratamento Cobox® em até 42,49% e 59,68%, respectivamente. Também dentro do fator ano agrícola, o segundo ano de ensaio foi significativamente superior para o fungicida comercial Ópera®. Esses resultados reforçam ainda mais a hipótese de efeito residual acentuado, podendo estar correlacionado à menor

quantidade de defeitos presentes nas amostras submetidas a esse tratamento.

A doçura é uma característica de sabor desejável nos cafés especiais (OIC, 1991) e a presença de determinados compostos orgânicos no grão cru serve como substratos para diversas reações, que culminam na definição de padrões qualitativos da bebida. A utilização do fungicida Ópera®, apesar de não ter ocasionado diferença dos demais tratamentos, como nos cafés cereja descascado, de melhor qualidade, demonstrou efeito positivo nos teores de açúcares totais para cafés do tipo boia, ressaltando seu efeito direto não apenas no controle de doenças.

Os valores de açúcares totais para o café boia encontrados são semelhantes aos encontrados por Oliveira (2002), que se encontram na faixa de 5,58% a 6,55%, principalmente quando comparados aos teores médios do tratamento Ópera® para o primeiro (7,35%) e segundo ano (8,93%). Quando comparados aos resultados obtidos por Pimenta (1996) e dados da OIC (1992), os valores de açúcares totais encontrados neste trabalho, após dois anos de ensaio,

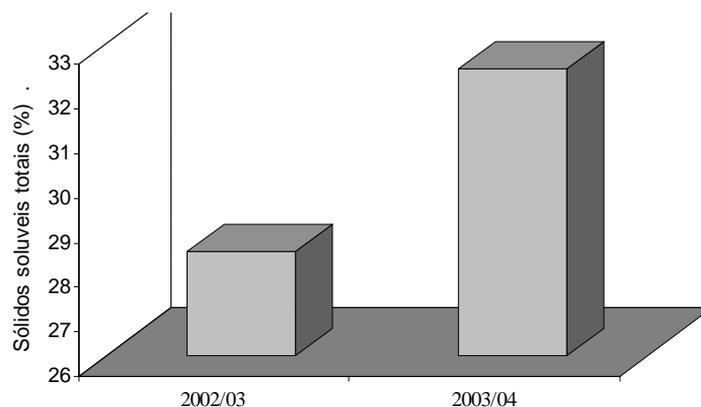


Figura 4 – Porcentagem de sólidos solúveis totais do café boia em função da utilização de diferentes métodos de controle de doenças fúngicas, aplicados nos anos agrícolas 2002/03 e 2003/04.

Tabela 7 – Valores médios de açúcares totais (%) do café boia, obtidos no ensaio de composição química de café e métodos de controle de doenças fúngicas, anos agrícolas 2002/03 e 2003/04.

Ano	Ópera®	Testemunha	Cobox®
1 (2002/03)	7,35 a B	7,40 a A	5,32 a A
2 (2003/04)	8,926 a A	6,264 b A	5,590 b A

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na horizontal e maiúscula na vertical não diferem entre si.

encontram-se acima dos obtidos para café cereja, de 7,71% e 7,06%, respectivamente. Segundo Silva et al. (2004), considerando as observações de OIC (1991, 1992) e Sivetz (1963), valores ótimos de açúcares totais reforçam e subsidiam os relatos de vários pesquisadores e empresas de comercialização sobre o alto potencial de produção de cafés de boa qualidade da Região Sul de Minas.

3.5 Açúcares redutores

De acordo com as análises de variância, não houve efeito significativo em nenhum dos tratamentos ($P < 0,05$) para essa variável. Os teores médios de açúcares redutores observados neste trabalho encontraram-se na faixa de 0,26% a 0,5% tendo, nesse intervalo, algumas médias do café cereja descascado mostrando-se abaixo das normalmente observadas em estudos provenientes de cafés do sul de Minas, que se situam entre 0,36% a 1,0% (LOPES et al., 2000; OLIVEIRA, 2002; PINTO et al., 2002; RIBEIRO et al., 2003; SILVA et al., 2004). Abraham (1992) e Tango (1971) citam que teores desses constituintes em grãos de café podem variar de 0,1% a 1,0%, faixa que está de acordo com os valores encontrados na pesquisa.

Variações nos teores de açúcares redutores podem ocorrer mediante diversos fatores, como ocorrência de fermentações (PIMENTA & VILELA, 2003), procedimentos pré e pós-colheita (SILVA et al., 2004), temperaturas de secagem e períodos de pré-secagem (RIBEIRO et al., 2003), maturação fisiológica incompleta (PIMENTA, 1996) e presença de defeitos (COELHO & PEREIRA, 2002).

4 CONCLUSÕES

A utilização dos tratamentos fungicidas contribui para a redução de defeitos no café boia e, conseqüentemente, para a melhoria da composição química desses grãos.

A aplicação do fungicida Ópera® proporciona melhores resultados nos teores de açúcares totais do café boia do que nos demais tratamentos aplicados.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5. ed. San Diego: California Elsevier Academic, 2005. 498 p.
- ABRAHAM, K. O. **Guide on food products**. Bombay: Spelt Trade, Coffee & Coffee Products, 1992. v. 2.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of the association of official analytical chemists**. 15. ed. Washington, DC, 1990. 684 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 8**, de 11 de junho de 2003. Brasília, DF, 2003.
- CARVALHO, V. L.; CHALFOUN, S. M. Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, n. 193, p. 27-35, 1998.
- COELHO, K. F.; PEREIRA, R. G. F. A. Influência de grãos defeituosos em algumas características químicas do café cru e torrado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, p. 375-384, 2002.
- CUNHA, R. L. et al. Efeito de tratamentos químicos no controle da ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e na preservação do enfolhamento do cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA CAFEEIRA DO SUL DE MINAS, 2., 2001, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 182-185.
- GARRUTI, R. S.; TEXEIRA, C. G.; TOLEDO, O. Z.; JORGE, J. P. N. Determinação de sólidos solúveis e qualidade de bebida em amostras de cafés dos portos brasileiros de exportação. **Bragantia**, Campinas, v. 21, p. 78-82, 1962.
- GOLDSTEIN, J. L.; SWAIN, T. Changes in tannins in ripening fruits. **Phytochemistry**, Oxford, v. 2, n. 4, p. 371-382, Dec. 1963.
- LOPES, L. M. V.; PEREIRA, R. G. F. A.; MENDES, A. N. G.; VILELA, E. R.; CARVALHO, V. D. Avaliação da qualidade de grãos de diferentes cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L). **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 1, p. 3-8, 2000.
- NELSON, N. A. Photometric adaptation of Somogyi method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemists**, Baltimore, v. 153, n. 1, p. 375-384, 1944.
- OLIVEIRA, G. A. de. **Qualidade dos cafés cereja, boia e mistura submetidos a diferentes períodos de secagem**. 2002. 100 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL CAFÉ. **Estudios de investigación de evaluación sensorial sobre la calidad del café cultivado en la region de Patrocínio em el Estado de Minas Gerais em Brasil.** London, 1991. 28 p. (Reporte de evaluación sensorial).

ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL CAFÉ. **El despulpado del café por medio de desmucilaginas mecánicas sin proceso de fermentación y su efecto en la calidad de bebida de café producido en la región de Apucarana en el estado de Paraná en Brasil.** London, 1992. (Reporte de evaluación sensorial).

PIMENTA, C. J. Composição centesimal e cafeína no café (*Coffea arabica*. L) originado de quatro estádios de maturação. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 2, p. 25-27, 1996.

PIMENTA, C. J.; VILELA, E. R. Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) colhido em sete épocas diferentes na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, p. 1481-1491, dez. 2002. Edição especial.

PIMENTA, C. J.; VILELA, E. R. Efeito do tipo e época de colheita na qualidade do café (*Coffea arabica* L.). **Acta Scientiarum**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 131-136, 2003.

PINTO, N. A. V. D.; PEREIRA, R. G. F. A.; FERNANDES, S. M.; THÉ, P. M. P.; CARVALHO, V. D. Caracterização dos teores de polifenóis e açúcares em padrões de bebida do café (*Coffea arabica* L.) cru e torrado do sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 1, p. 52-58, 2002.

RIBEIRO, D. M.; BORÉM, F. M.; ANDRADE, E. T. de; ROSA, S.; DELIZETY, V. F. da. Taxa de redução de água do café cereja descascado em função da temperatura da massa, fluxo de ar e período de pré-secagem. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 27, n. 7, p. 94-107, 2003.

SAS INSTITUTE. **Statistical analysis system: procedures guide.** Version 6. Cary, 1990. 705 p.

SILVA, R. F.; PEREIRA, R. G. F. A.; BORÉM, F. M.; MUNIZ, J. A. Qualidade do café cereja descascado produzido na região sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1367-1375, nov./dez. 2004.

SIVETZ, M. **Coffee processing technology.** Westport: The AVI, 1963. v. 2.

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

TANGO, J. S. **Utilização industrial do café e dos seus subprodutos.** Campinas: ITAL, 1971. 73 p. (Boletim técnico, 28).

VILELA, E. R. Secagem e qualidade do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 187, p. 55-63, 1997.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Manejo integrado de doenças do cafeeiro. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE, 1., 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 1999. p. 134-215.