

## MELHORIA DA QUALIDADE DO CAFÉ CONILON (*Coffea canephora* Pierre) COM UTILIZAÇÃO DE FUNGICIDA ORGÂNICO<sup>1</sup>

Virgílio Anastácio da Silva<sup>2</sup>; Antonio Jackson de Jesus Souza<sup>3</sup>; Bruno Batista Ribeiro<sup>4</sup>; Rubens José Guimarães<sup>5</sup>; Marcelo Ribeiro Malta<sup>6</sup>; Rosemary Gualberto Fonseca Alvarenga Pereira<sup>7</sup>; Gabriel Augusto Silva Amato<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Trabalho promovido pelo Centro de Pesquisa do Agronegócio Café – CEPECAFÉ, UFLA Lavras, MG, cepecafe@dag.ufla.br

<sup>2</sup> Professor, D.Sc. Departamento de Agricultura / DAG, UFLA Lavras, MG, virgilio@dag.ufla.br

<sup>3</sup> Doutorando em Fitotecnia, Engenheiro Agrônomo, UFLA Lavras, MG, jackson@posgrad.ufla.br

<sup>4</sup> Bolsista pela FAPEMIG no projeto “Cafés expressos de Minas: Agregação de valor e Sustentabilidade” UFLA Lavras, MG, brunoberibeiro@dca.ufla.br

<sup>5</sup> Professor, D.Sc. Departamento de Agricultura / DAG, UFLA Lavras, MG, rubensjg@dag.ufla.br

<sup>6</sup> Pesquisador, D.Sc. EPAMIG Lavras, MG, marcelomalta@epamig.ufla.br

<sup>7</sup> Professora, D.Sc. Departamento de Ciências dos Alimentos / DCA, UFLA Lavras, MG, rosegfap@ufla.br

<sup>8</sup> Estudante de Graduação, Agronomia, UFLA Lavras, MG, gabrielamato89@hotmail.com

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo analisar possíveis variações químicas e colorimétricas ocorridas no café canéfora, variedade conilon, após tratamento com um fungicida de base orgânica, denominado como produto “A”. Os frutos cereja descascado permaneceram submersos por um período de 24 horas em solução com o fungicida, com volume de oito litros nas concentrações de 0%, 12,5% e 25%. Foram determinados a acidez total titulável (ATT), cafeína (CAF), condutividade elétrica (CE), lixiviação de potássio (LK), sólidos solúveis (SS), compostos fenólicos totais (CFT). Para dirimir as dúvidas sobre os efeitos dos produtos na coloração do café após o beneficiamento, realizou-se a quantificação da cor por meio do sistema CIEL determinando a tonalidade (H) e croma (C). Foi observado acréscimo da acidez total titulável (ATT), condutividade elétrica (CE), lixiviação de potássio (LK) e croma (C) com aumento da concentração dos fungicidas utilizados. Para os compostos fenólicos totais (CFT) houve redução nos cafés analisados.

**Palavras-chaves:** Cafeicultura, qualidade, sustentabilidade, bebida, pós-colheita

## QUALITY IMPROVEMENT OF CONILON COFFEE (*Coffea canephora* Pierre) WITH USE OF ORGANIC FUNGICIDE

**ABSTRACT:** In this work it was possible analyze variations occurring in the chemical and colorimetric, canephora coffee, variety conilon, after treatment with a fungicide organic. The fruit pulped remained submerged for a period of 24 hours in a solution with the fungicide, with eight liters of volume at 0%, 12.5% and 25%. It was determined acidity (TTA), caffeine (CAF), electrical conductivity (EC), leaching of potassium (LK), soluble solids (SS), total phenolic compounds (CFT). To settle the doubts about the effects of the products in the color of coffee after processing, the color was quantified using CIEL system to determine the hue (H) and chroma (C). The acidity (TTA), electrical conductivity (EC), leaching of potassium (LK) and chroma (C) were increased with higher concentrations of fungicides. The phenolic compounds (CFT) were reduced in coffees analyzed.

**Key words:** Coffee plantation, quality, sustainability, beverage, post-harvest

## INTRODUÇÃO

Com o crescente consumo de café em nível mundial, o suprimento do mercado de café passou a ter necessidade em volume e qualidade. Para prover essa necessidade, o aumento da produção passou a ser uma realidade com a expansão de novas áreas e o desenvolvimento de variedades mais produtivas, porém muito aquém do necessário. Assim, a mistura de cafés com qualidade de bebida superior (cafés arábicos) com cafés de qualidade inferior (café robusta), passou a ser utilizada. Dessa forma com a mistura de cafés de espécies diferentes têm-se a formação dos *Blends* que permite o abastecimento dos mercados, interno e externo, de acordo as preferências dos consumidores.

A busca no desenvolvimento de tecnologias, principalmente na pós-colheita passa a ser necessária a fim de aumentar a qualidade do café (Borém, 2008). Trabalhos com foco na qualidade do café justificam-se como necessário para assegurar a qualidade e sanidade do café produzido, identificando os fatores críticos que contribuem para a adoção de boas práticas de produção (Beux, 2004).

O fruto de café na pós-colheita pode ser processado por via seca e via úmida, está última, com opção de obter o café cereja descascado, despolpado e desmucilado. Além dessas alternativas, o tratamento com fungicidas tem-se

tornado objeto de estudos, uma vez que a presença de fungos prejudica sobremaneira a qualidade do produto final. Os frutos e grãos de café estão sujeitos à contaminação e conseqüentemente a colonização de microrganismos durante todas as fases de desenvolvimento, colheita, preparo, transporte e armazenamento (Batista, 2003).

Este trabalho teve por objetivo, avaliar a composição química do café canéfora variedade conilon, na forma de cereja descascado, após aplicação de um fungicida orgânico.

## MATERIAL E MÉTODOS

A condução do experimento foi realizada no Setor de Cafeicultura, *campus* da Universidade Federal de Lavras – UFLA, localizada a uma altitude de 930 m ao nível do mar e coordenadas geográficas de 21° 14' latitude sul e 44° 59' longitude oeste. Os frutos utilizados no trabalho foram de café *Coffea canephora* Pierre, variedade conilon. A colheita seletiva foi realizada com derrça em pano, apenas com os frutos cereja.

Na unidade de processamento, os frutos passaram em lavador e descascador. Os volumes de oito litros de cereja descascados constituíram as amostras submetidas aos tratamentos com o fungicida “A” com oito litros de solução, nas concentrações de 25% e 12,5% e a testemunha 0%, apenas com água.

As amostras tratadas ficaram submersas nas soluções em baldes plástico, por um período de 24 horas. Após esse período, as amostras foram acondicionadas em peneiras com fundo telado, levadas pra secagem ao sol, sobre terreno de “lama asfáltica”, adotando o delineamento estatístico inteiramente ao acaso.

A extração dos compostos químicos do café foi realizada no Laboratório de Qualidade do Café Dr. Alcides Carvalho, da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – Epamig, determinado: acidez titulável total (ATT) - com metodologia da AOAC (1990), adaptada para o café (Carvalho, 1994); cafeína (CAF) - extraída e determinada segundo metodologia de Li (1990); condutividade elétrica (CE)  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$  e lixiviação de potássio (LK) - quantificada pelo método Loeffler (1988); sólidos solúveis (SS) - determinados em refratômetro de bancada, conforme normas da AOAC (1990); compostos fenólicos totais (CFT) - extraídos pelo método de Goldstein e Swain, (1963), determinados pelo método de Folin Denis, AOAC (1990).

Na avaliação de cor do café, utilizou-se um colorímetro Minolta modelo CR 300, D65 (luz diurna), com ângulo de observação a 10° em triplicata, por meio do sistema CIEL “a” “b”. Nessa determinação, as amostras de café verde foram acondicionadas em placas de Petri e após realização das leituras, em cinco pontos de cada uma, determinou-se o croma (C), que fornece uma medida da intensidade ou saturação da cor e tonalidade (H).

Os dados coletados foram tabulados e analisados pelo programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2000), realizando a análise de regreção polinomial e teste F a 1% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as características observadas, a acidez total titulável (ATT), os compostos fenólicos totais (CFT), a condutividade elétrica (CE), a lixiviação de potássio (LK) a intensidade de cor e croma (C) sofreram efeito das doses do fungicida orgânico “A” (Tabela 1).

**Tabela 1** – Análise de variância referente a acidez titulável total (ATT), cafeína (CAF), compostos fenólicos totais (CFT), condutividade elétrica (CE), lixiviação de potássio (LK), sólidos solúveis (SS), croma (C) e tonalidade (H) em café conilon (*Coffea canephora* Pierre), em função do tratamento do café com fungicida orgânico “A”, de acordo concentrações aplicadas, em Lavras, Minas Gerais, 2010.

FV	GL	QM							
		ATT	CAF	CFT	CE	LK	SS	C	H
A	2	8043,500**	0,091	2,288**	162,667**	96,563**	2,344	5,060**	0,036
Erro	21	17,881	0,021	0,025	21,548	2,727	0,558	0,151	1,153
CV(%)		1,810	6,870	2,490	3,430	7,190	2,120	2,170	1,400

\*\*Significativo, pelo teste F a 1% de probabilidade

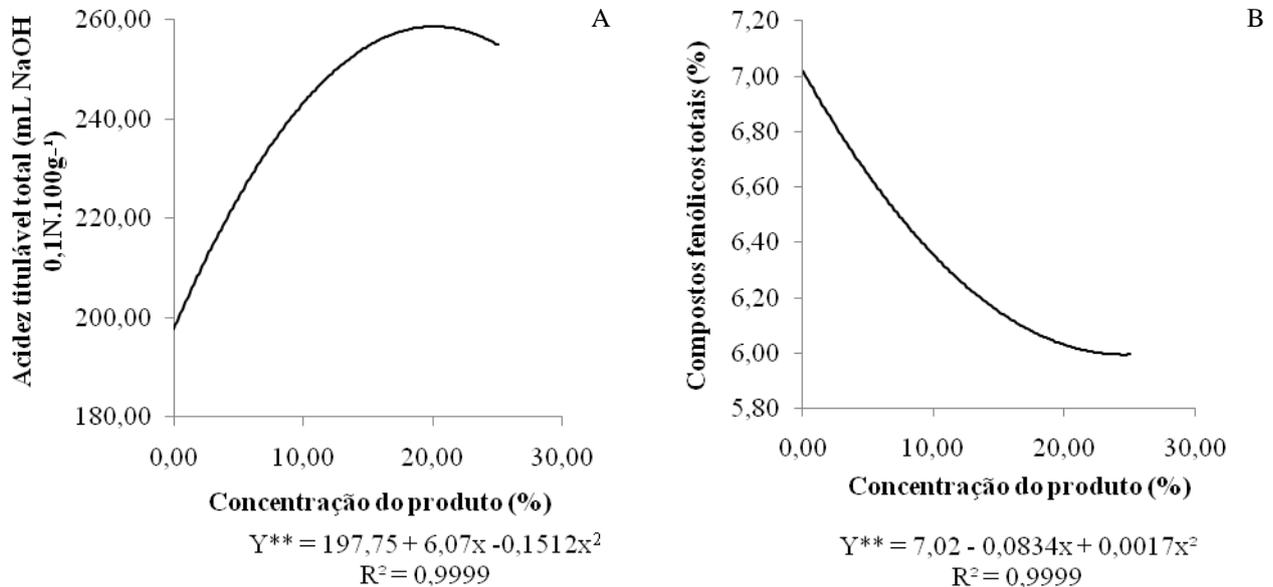
A acidez percebida no café é um atributo importante para a análise sensorial da bebida. A intensidade da acidez pode variar de acordo a cultivar e condições climáticas, durante a frutificação, colheita, secagem e armazenamento (Afonço Júnior, 2001).

Para Borém (2008), alguns elementos, como temperaturas superiores a 40°C, no momento da secagem, promove o aumento dos valores de ATT, este relacionado, aos efeitos degenerativos às membranas dos frutos, resultando em liberação de ácidos orgânicos. De acordo com Agawanda (1999), o atributo acidez possibilita selecionar os genótipos de cafés com qualidade superior.

Segundo Geromel (2008) o maior valor de ATT, em café arábica, está relacionado com a maior presença dos açúcares nos frutos de café. Com maior disponibilidade de substrato, a atividade de fungos e bactérias também é elevada, resultando em acidez presente nos cafés. O aumento da ATT, no presente estudo (Figura 1 A), pode estar relacionado a uma possível alteração na membrana celular, disponibilizando os ácidos ao meio. A ação do produto em

impedir o ataque de patógenos não promove alterações nos ácidos presentes, permitindo uma qualidade superior, conforme observado por Silva (2010), avaliando a bebida em café arábica, cereja descascado, tratados com o fungicida orgânico.

Diante do observado, a acidez total titulável pode ser influenciada pelas características intrínsecas a cada variedade ou a um descuido na pós-colheita. No presente experimento, a remoção do exocarpo e mucilagem, no processamento por via úmida, tende a desfavoreceu a disseminação dos patógenos, conseqüentemente, menor acidez.



**Figura 1** – Acidez titulável total (ATT) e compostos fenólicos totais (CFT) em café conilon (*Coffea canephora* Pierre) submetido ao tratamento com fungicida orgânico “A” em Lavras, Minas Gerais, 2010. (\*\*significativo a 1% de probabilidade pelo teste F).

Para Wang e Ho (2009), as principais formas de CFT dos frutos de café são a cafeína e o éster de ácido caféico. Nos café canéfora, os teores de cafeína podem ser superior a 3,5%. Em análises de cafés de qualidade inferior, geralmente são verificados elevados teores de ácido clorogênico total, sendo estes também, constituintes dos CFT, (Malta, 2003).

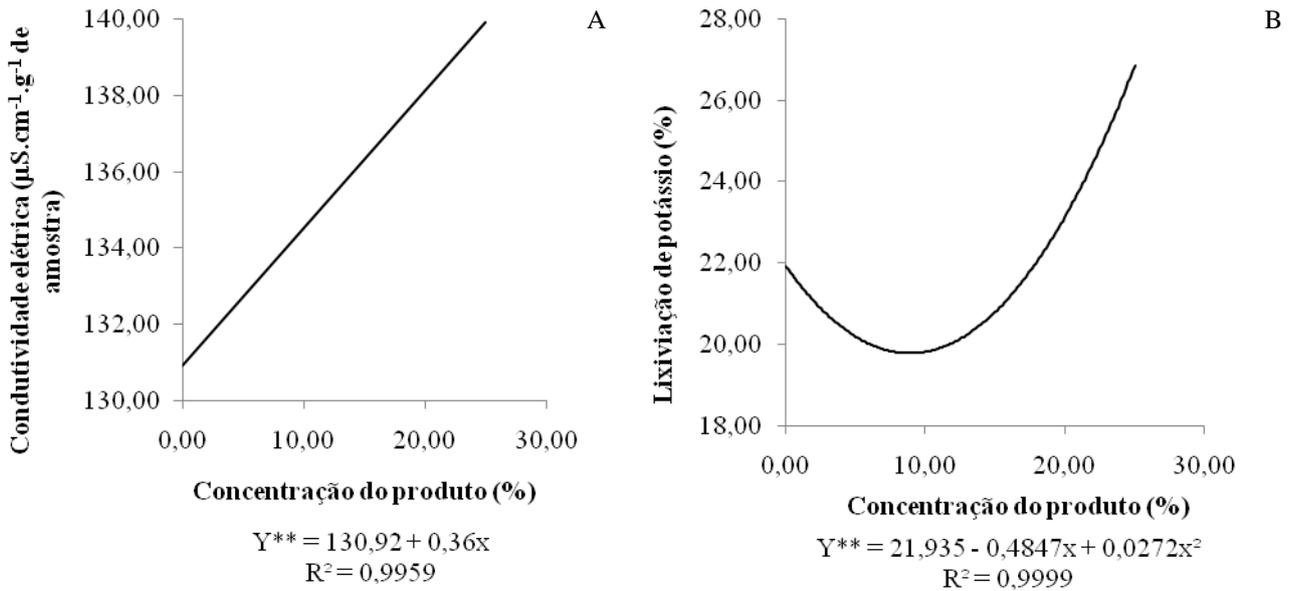
Segundo Pinto (2002), em estudo com a qualidade de bebida com grãos de café arábica, observaram que cafés bebida estritamente mole obtiveram maiores teores de açúcares totais, açúcares não redutores e açúcares redutores, seguida pela bebida dura, riada, contribuindo, este último, para melhor qualidade na bebida. Trabalhos futuros, na análise do produto “A” na concentração dos açúcares em café canéfora, serão necessários, para melhor elucidar o efeito do fungicida na qualidade do café.

No presente estudo foi observada redução na concentração dos compostos fenólicos totais (Figura 1 B) com o aumento da concentração do fungicida, desta forma os cafés tratados com maiores concentrações do fungicida, tenderam a apresentar melhor bebida.

A condutividade elétrica e lixiviação de potássio são características que apresentam alta correlação. Marcos Filho (1990) evidenciaram a existência de relação entre a desorganização das membranas celulares e a perda de constituintes do café, com o aumento da quantidade de exudatos determinados na água de embebição. Para Prete (1992), a permeabilidade e as alterações nas estruturas das membranas celulares são responsáveis pela deterioração do café, obtendo-se uma relação inversa entre a qualidade da bebida e a condutividade elétrica e a lixiviação de K, determinadas no exudato de grãos crus.

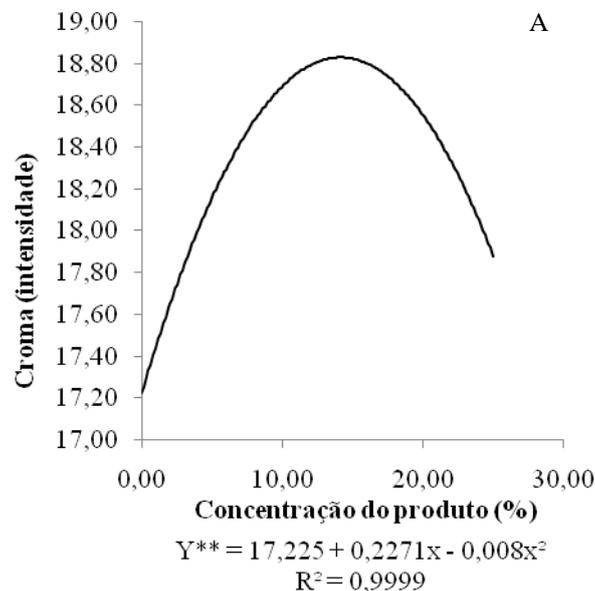
Favarin (2004) não observou haver relação entre CE e LK com a análise sensorial de bebida para cafés submetidos a diferentes manejos pós-colheita, porém observou que a CE expressa as variações na qualidade de forma mais intensa quando comparado com LK.

Para as variáveis CE e LK, foi observada, de forma geral uma tendência crescente com o aumento da concentração do produto. (Figura 2 A e 2 B).Souza (2010) avaliando a aplicação de fungicidas em café arábica, cultivar Acaiá, não observou efeito dos produtos na CE. O uso do produto “A” no café conilon apresentou tendência crescente de CE e LK com o aumento da concentração do produto. A membrana celular, do café, no presente estudo pode apresentar menor plasticidade na interação com o produto, permitindo o rompimento e liberação dos sólidos solúveis. Novos trabalhos comparando a comportamento das membranas nas espécies de café observado devem ser realizados para sanar tais dúvidas.



**Figura 2** – Condutividade elétrica (CE) e lixiviação de potássio (LK) em café conilon (*Coffea canephora* Pierre) submetido ao tratamento com fungicida orgânico “A” em Lavras, Minas Gerais, 2010. (\*\*significativo a 1% de probabilidade pelo teste F).

A análise de cor é um parâmetro importante para se avaliar a qualidade de bebidas (Mamede, 2010). No presente trabalho, a aplicação do fungicida orgânico não interferiu na tonalidade do café. A intensidade de cor do café sofreu efeito com aplicação do produto. De maneira geral, houve um incremento no croma, sendo este mais evidente com a aplicação do produto na concentração de 12,5%, com um decréscimo na concentração superior (25%) (Figura 3 A).



**Figura 3** – Croma (intensidade de cor) em café conilon (*Coffea canephora* Pierre) submetido ao tratamento com fungicida orgânico “A” em Lavras, Minas Gerais, 2010. (\*\*significativo a 1% de probabilidade pelo teste F).

## CONCLUSÕES

A aplicação do fungicida orgânico “A” promoveu alterações, aumentando a disponibilidade da acidez titulável total, com decréscimo na concentração dos compostos fenólicos totais o que contribui para melhoria da qualidade de bebida. A condutividade elétrica, lixiviação de potássio podem estar interferindo na membrana celular do café.

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio financeiro para participação no VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO JÚNIOR, P.C. **Aspectos físicos, fisiológicos e da qualidade do café em função da secagem e do armazenamento.** 2001. 373 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- AGAWANDA, C.O.; COMBES, A.F.; TROUSLOT, P. Molecular marker-assisted selection: a powerful approach for coffee improvement. **Association Scientific Internacional Café** 17 ed. 1999.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15.ed. **Washington**, 1990. 2v.
- BATISTA, L.R.; CHALFOUN, S.M.; PRADO, G.; SCHWAN, R.F.; WHEALS, A.E. Toxigenic fungi associated with processed (green) coffee beans (*Coffea arabica* L.). **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 85, n. 3, p. 293-300, Aug. 2003.
- BEUX, M.R.; SOCCOL, C. R. Microbiota isolada durante as fases de pré e póscolheita dos grãos de café associada à qualidade e sanidade da bebida, **Boletim Ceppa**, Cuitiba, v. 22, p. 212, 2004.
- BORÉM, F.M.; NOBRE, G.W.; FERNANDES, S.M.; PEREIRA, R. G.F.A. OLIVEIRA, P.D. Avaliação sensorial do café cereja descascado, armazenado sob atmosfera artificial e convencional **Ciência e agrotecnologia** Lavras v.32, n.6, p.1724-1729, 2008.
- BORÉM, F.M.; CORADI, P.C.; SAATH, R.; OLIVEIRA, J.A. Qualidade do café natural e despulpado após secagem em terreiro e com altas temperaturas **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1609-1615, 2008.
- CARVALHO, V.D. de; CHALFOUN, S.M.; CHAGAS, S.J. de R.; BOTREL, N.; JUSTE JÚNIOR, E.S.G. Relações entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e da qualidade de bebida do café. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p.449-454, 1994.
- FAVARIN, J. L.; VILLELA, A. L. G.; MORAES, M. H. D.; CHAMMA, H. M. C. P. CONTA, J. D.; NETO, D. D. Qualidade da bebida de café de frutos cereja submetidos a diferentes manejos pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.2, p.187-192, 2004.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 2000, São Carlos. **Programa e resumos**. São Carlos: UFSCar, 2000. p.235.
- GEROMEL, C.; FERREIRA, L.P.F.; DAVRIEUX, F.; GUYOT, B.; RIBEYRE F.; SCHOLZ, M.B.S.; PEREIRA, L.F.P.; VAAST P.; POT, D.; LEROY, T.; FILHO, A.A.; VIEIRA, L.G.E.; MAZZAFERA, P.; MARRACCINI, P. Effects of shade on the development and sugar metabolism of coffee (*Coffea arabica* L.) fruits, **Plant physiology and biochemistry**, v. 46, p. 569-579, mar. 2008.
- GOLDSTEIN, J.L.; SWAIN, T. Changes in tannins in ripening fruits. **Phytochemistry**, Oxford, v.2, p.371-383, 1963.
- LI, S.; BERGUER, J.; HARTLAND, S. UV spectrophotometric determination of theobronine and caffeine in cocoa beans. **Analytica Chimica Acta**, Amsterdam, v.232, p.409-412, 1990.
- LOEFFLER, T.M.; TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. The bulk conductivity test as an indicator of soybean quality. **Journal of Seed Technology**, Lansing, v.12, n.1, p.37-53, 1988.
- MALTA, M.R.; NOGUEIRA, F.D.; GUIMARAES, P.T.G. Composição química, produção e qualidade do café fertilizado com diferentes fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.6, p. 1246-1252, 2003.
- MAMEDE, M.E.O.; PERAZZO, K.K.; MACIEL, L.F.; CARVALHO, L.D. Avaliação sensorial e química de café solúvel descafeinado, **Alimento e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 2, p. 311-324, 2010.
- MARCOS FILHO, J.; SILVA, W.R. da; NOVEMBRE, A.D.C.; CHAMMA, H.M.C.P. Estudo comparativo de métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, com ênfase ao teste de condutividade elétrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, p.1805-1815, 1990.
- PINTO, N.A.V.D. **Avaliação química e sensorial de diferentes padrões de bebida do café arábica cru e torrado.** 2002. 92 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) Curso de Pós-graduação em ciência dos alimentos. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- PRETE, C.E.C. **Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (*Coffea arabica* L.) e sua relação com a qualidade de bebida.** 1992. 125 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.
- SILVA, V.A.; SOUZA, A.J.J.; RIBEIRO, B.B.; LIMA, R.R.; MALTA, M.R.; GUIMARÃES, R.J. Variações químicas e sensoriais no café cereja descascado e tratado com fungicidas. **Anais**, Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras 2010, Guarapari, ES.

SOUZA, A.J.J.; RIBEIRO, B.B.; SILVA, V.A.; LIMA, R.R.; MALTA, M.R.; GUIMARÃES, R.J. Avaliação sensorial e colorimétrica de café descascado e tratado com fungicida. **Anais**, Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras 2010, Guarapari, ES.

WANG, Y.; HO, C. Polyphenolic chemistry of tea and coffee: A century of progress. **Journal of agricultural food chemistry**, v. 57, p. 8109–8114, 2009.