



QUALIDADE DO CAFÉ 'CONILON' SOB DIFERENTES FORMAS DE SECAGEM

Patrícia Fontes Pinheiro¹, Adilson Vidal Costa¹, Vagner Tebaldi de Queiroz¹, Larissa Machado Alvarenga², Fábio Luiz Partelli³

1. Professor Doutor do Departamento de Química e Física, UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, Alto Universitário, s/n, Caixa Postal 16, Guararema, Alegre-ES, BRASIL. CEP: 29.500-000 (patriciafontespinheiro@yahoo.com.br)
2. Pós-Graduanda em Energia (PGEN), UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, Campus de São Mateus-ES .
3. Professor Doutor do Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, UFES, Campus de São Mateus-ES

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

O café conilon (*Coffea canephora*), também conhecido como robusta, participa em torno de 25,4% de café beneficiado no Brasil. Entretanto, informações a respeito do processamento desse café e dos fatores que influenciam à qualidade do produto final são escassas. Dentre as etapas que estão diretamente ligadas a qualidade do café destaca-se a secagem, que quando mal conduzida compromete as características do produto, diminuindo sua valorização. Diante destes fatos, estudar a possível relação entre a qualidade e os principais tipos de secagem do café conilon foi o principal objetivo deste trabalho. Para isso foram usadas amostras de café conilon secas em terreiro comum (T), terreiro de cimento suspenso coberto com estufa (TSE) e secador rotativo pelo método direto (SR), as quais foram submetidas a testes de condutividade elétrica, lixiviação de potássio, determinação da acidez titulável total, acidez graxa e teores de açúcares (redutores, não-redutores e totais). As amostras TSE apresentaram os menores valores de condutividade elétrica, de lixiviação de potássio, de acidez titulável total e os maiores teores de açúcares redutores, esses parâmetros apontam uma maior qualidade para cafés secos em terreiro de cimento suspenso coberto com estufa.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea canephora*, processamento, parâmetros físico-químicos.

QUALITY OF 'CONILON' COFFEE UNDER DIFFERENT DRYING METHODS

ABSTRACT

Conilon coffee (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) represents approximately 25.4% of Brazilian processed coffee. However, regarding information about conilon coffee processing and the factors that influence the quality of the final product are still scarce. The drying process is the most important step once it affects the final quality of the green coffee. In this context, the aim of this work was to check if there is

correlation between physicochemical parameters and the main types of coffee drying process. Conilon coffee was dried using several procedures such as complete drying on cement terrace (T), suspended terrace (TSE) and mechanical horizontal rotary type dryer by direct method (SR). Coffee samples were taken and electric conductivity, potassium leaching, titrable acidity, fat acidity and total reducing and non-reducing sugars analysis were carried out. The TSE samples showed the lowest values of electric conductivity, potassium leaching, titratable acidity and higher concentrations of total and reducing sugars, these parameters indicate a higher quality coffees dried by suspended terrace.

KEYWORDS: *Coffea canephora*, drying process, physicochemical parameters.

INTRODUÇÃO

O café Arábica (*Coffea arabica*) e o café Conilon (*Coffea canephora*), são as espécies do gênero *Coffea* de maior importância econômica cultivadas no Brasil. O café Conilon participa da produção nacional com 25,4% de café beneficiado. O Espírito Santo é o maior produtor dessa espécie, com 67,8% (7,40 a 7,86 milhões de sacas) de café beneficiado (CONAB, 2011). Esta espécie apresenta alta produtividade, grande rusticidade e maior quantidade de sólidos solúveis totais, em comparação ao *C. arabica* (CECON et al., 2008). Atualmente, o café Conilon é adicionado ao café Arábica para acentuar o sabor da bebida (*blend*) e na preparação de café solúvel, o que justifica o seu uso pela indústria de café no Brasil e no mundo (HERSZKOWICZ, 2009; MORAIS, 2009).

A qualidade do café é estritamente relacionada com a composição química dos grãos que é afetada pelas condições de processamento pós-colheita, como a secagem, armazenamento, torrefação e moagem (FRANCA et al., 2005).

A secagem do café contribui para a preservação das características fisiológicas durante o armazenamento, bem como possibilita a antecipação da colheita evitando perdas de natureza diversas durante o processo produtivo (GARCIA et al., 2004). A secagem em secadores mecânicos é realizada por ar aquecido que passa através da massa de grãos por meio de um sistema de ventilação forçada podendo, ou não, serem movimentados dentro do secador (FILHO et al., 2006).

O processo mais usado pelos cafeicultores nacionais é a secagem em terreiro. Além dos terreiros convencionais, tem-se também a opção de utilizar terreiros suspensos com estufa, que apresentam como vantagem o não contato dos frutos verdes com o solo, diminuindo os processos fermentativos e o tempo de secagem (PIMENTA, 2003). No Norte do Espírito Santo, com predomínio de café Conilon o secador horizontal de fogo direto é o mais utilizado na secagem do café. Porém, a secagem em terreiro de cimento ou de chão predomina em pequenas propriedades e, recentemente, cafeicultores visando melhorar a qualidade do produto tem efetuado a secagem do café em terreiro de cimento, coberto com lona transparente (terreiro de estufa).

O método de secagem quando não adequado pode prejudicar a qualidade dos grãos, podendo ocorrer alterações físicas, químicas e sensoriais indesejáveis (BORÉM et al., 2008). O índice de acidez influencia na análise sensorial do café, a

sua intensidade varia em função do local de origem, estágio de maturação dos frutos, tipo de colheita, condições climáticas durante a colheita, forma de processamento e tipo de secagem (SIQUEIRA e ABREU, 2006).

Além da acidez, os conteúdos de açúcares são relacionados à qualidade do café, maiores teores são desejáveis. Os açúcares redutores reagem com aminoácidos pela reação de Maillard, dando origem a compostos coloridos desejáveis, responsáveis pela cor marrom do café (FARAH et al., 2006).

COSTA e CARVALHO (2006) demonstraram que testes de condutividade elétrica individual mostraram-se eficientes na separação de lotes de sementes de café em diferentes níveis de qualidade fisiológica. PRETE (1992) verificou uma relação inversa entre a qualidade da bebida e a condutividade elétrica e a lixiviação de potássio, determinadas no exsudato de grãos crus.

Diferentes valores de condutividade elétrica foram observados para amostras de grãos crus de café originados de cerejas recolhidas na planta, antes da derrida, classificadas como apenas mole/mole foi de $123,10 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ e dura/apenas mole de $168,19 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ (FAVARIM et al., 2004). BORÉM et al. (2008) estudando a secagem do café em terreiros e em secador com ar aquecido a 40 e 60 °C observaram que a condutividade elétrica e a lixiviação de potássio aumentaram com a elevação da temperatura de secagem independente do tipo de processamento.

Na literatura existem poucas informações sobre a influência dos tipos de secagem na qualidade do café conilon. Tal conhecimento pode contribuir efetivamente na melhoria da qualidade do produto final, podendo beneficiar o produtor que preza por um produto de maior qualidade, que atenda o mercado consumidor. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do café (*Coffea canephora*) em relação aos principais métodos de secagem usados pelos cafeicultores do Estado do Espírito Santo.

METODOLOGIA

Foram obtidas amostras de café conilon (safra 2009/2010) submetidos a três diferentes formas de secagem: terreiro comum (T), terreiro de cimento suspenso coberto com estufa (TSE) e secador rotativo com fogo direto (SR), sendo duas amostras para cada tipo de tratamento. As amostras de café T e SR foram fornecidas pela Cooperativa de Café dos Produtores Agropecuários da Bacia do Cricaré (COOPBAC), sendo essas provenientes da localidade chamada km 41, município de São Mateus-ES (18° 44' Sul, 44° 13' No rte), As duas amostras TSE foram obtidas na localidade chamada Paraíso Novo, município de Vila Valério-ES (18°57' Sul, 40°18' Norte), fornecidas por cafeicultores.

As áreas supracitadas apresentam altitude em torno de 100 metros, o clima, conforme classificação de Köppen, é Aw é tropical com estação seca. A temperatura média das mínimas fica entre 11,8 a 18 °C e as máximas de 30,7 a 34 °C, com precipitação em torno de 1200 mm/ano.

Os frutos maduros, em aproximadamente 80%, foram colhidos manualmente pelo sistema de derrida em lonas. Em seguida, foram colocados em sacos de estopa e levados para os devidos tratamentos.

As amostras SR foram secas em dois diferentes secadores da marca Pinhalense, a secagem foi realizada por fogo direto pelo fluxo de massa de ar quente (80 a 90 °C), por 16 horas. As secagens das amostras T foram realizadas em

terreiros comuns de cimento, por meio do calor proporcionado pelo sol e as amostras TSE foram secas em terreiros de cimento suspensos cobertos com estufa (lona transparente), as secagens nos terreiros (comum e de estufa) foram realizadas em 12 dias.

A partir de sacas contendo os cafés secos pelos diferentes métodos foram retirados 3 kg de cada amostra com o auxílio de um calador (15x 200g de grãos). Após a homogeneização, as amostras foram submetidas às análises descritas abaixo.

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE: As amostras de café Conilon foram analisadas quanto ao grau de umidade pelo método da estufa a $105 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ (Ministério da Agricultura, 1992).

MEDIDAS DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E LIXIVIAÇÃO DE POTÁSSIO: A determinação da condutividade elétrica e da lixiviação de potássio nos grãos de café foram realizadas de acordo com KRYZYANOWSKI; FRANÇA NETO; HENNING (1991) e MALTA et al. (2005). Para cada amostra de café foram separados 50 grãos e as massas foram aferidas com precisão de 0,001g. Subseqüentemente, as amostras foram imersas em água deionizada (75 mL) e colocadas em estufa ventilada a $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Após o período de embebição (5 h), as soluções sem os grãos de café foram vertidas para outro recipiente, onde foi realizada a leitura da condutividade elétrica em condutivímetro da marca Quimis (Q795A). Os resultados foram expressos em $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ de amostra. Imediatamente após a leitura da condutividade elétrica, realizou-se a leitura do potássio lixiviado na solução em fotômetro de chama da marca Digimed (DM-62). Os procedimentos foram realizados em triplicata.

DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ TITULÁVEL TOTAL: A acidez titulável total foi determinada de acordo com técnica descrita na AOAC (1990). Foram medidos 2 g de cada amostra de café seco (em diferentes condições) e moído e, em seguida, adicionaram-se 50 mL de água destilada. A mistura foi agitada por 1 hora, após esse tempo realizou-se uma filtração. O filtrado (5 mL) foi transferido para um erlenmeyer contendo cerca de 50 mL de água destilada. A titulação foi realizada com NaOH $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ na presença de fenolftaleína. O resultado foi expresso em mL de NaOH $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ por 100g de amostra.

ANÁLISE DA ACIDEZ GRAXA: A acidez graxa foi determinada de acordo com AACC (1995). Foram medidos 40 g de cada amostra de café moído e adicionaram-se 100 mL de tolueno. A mistura foi agitada por 1 h e 30 min. Após esse tempo, a mistura foi filtrada. O filtrado (25 mL) foi misturado a 25 mL de álcool etílico e 3 gotas de fenolftaleína e, então, foi realizada a titulação com uma solução alcoólica de KOH $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ até atingir-se o ponto de viragem. O resultado da acidez graxa foi expresso em mL de KOH por 100g de massa seca, calculado de acordo com as Equações 1 e 2.

$$PS = (1 - U(\text{b.u.})) \times 40\text{g} \quad (1)$$

Em que: PS: peso da amostra seca (g); U(b.u.) : umidade base úmida %

$$AG = \frac{V \times 100}{PS} \quad (2)$$

Em que: V: volume gasto de KOH na titulação da mistura (extrato + indicador) em mL; AG: acidez graxa (mL de KOH/100 g de massa seca).

TEORES DE AÇÚCARES: Os açúcares totais e redutores foram extraídos pelo

método de Lane-Enyon, descrito pela AOAC (1990). Os açúcares não-redutores foram encontrados pela diferença entre os totais e os redutores.

Todas as análises foram realizadas em triplicata, as amostras de café foram moídas em moinho de facas da marca Marconi (MA-680).

ANÁLISE ESTATÍSTICA: Foram coletadas duas amostras de cada tipo de secagem. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de umidade determinados para as amostras de café submetidas aos diferentes processos de secagem variaram entre 11 e 13,2% (Tabela 1). Estes valores encontram-se próximos ao valor de umidade (13%) recomendado para o armazenamento de café Conilon (FERRÃO et al., 2007).

TABELA 1. Valores médios de umidade, condutividade elétrica (C.E.), lixiviação de potássio (L.K.) e acidez titulável total (A.T.T., volume em mL de NaOH 0,1 mol L⁻¹/100g) de café conilon seco por diferentes métodos

Amostra	Umidade	C.E. ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)	L. P. (ppm)	A.T. T.
Terreiro comum I	12,3%	153,3 b	107,0 a	231,6 b
Terreiro comum II	12,2%	108,0 c	113,5 a	203,8 b
Terreiro de Estufa I	12,3%	101,0 c	51,0 b	142,2 c
Terreiro de Estufa II	13,1%	86,0 c	38,0 b	93,2 c
Secador fogo direto I	13,2%	202,3 a	132,3 a	229,1 b
Secador fogo direto II	11,0%	193,5 a	113,5 a	305,0 a
CV (%)	6,02	33,54	45,00	35,08

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

Os valores encontrados para a condutividade elétrica, lixiviação de potássio e acidez titulável total no café seco em secador de fogo direto foram superiores aos encontrados para as amostras de café seco em terreiro de estufa (Tabela 1). A maior lixiviação de potássio, maior teor de íons e condutividade elétrica pode estar associado às altas temperaturas utilizadas durante a secagem, o que compromete a estrutura das membranas celulares, influenciando na qualidade da bebida do café (BORÉM et al., 2008). MARQUES et al. (2008) avaliaram o efeito de diferentes temperaturas (40, 50 e 60 °C) e períodos de pré-secagem em terreiro na composição química e qualidade da bebida do café ½ cereja descascada ½. Na temperatura de 60 °C foram determinados os maiores valores de condutividade elétrica e lixiviação de potássio.

O café seco em terreiro de estufa se destaca por apresentar baixa acidez titulável total e lixiviação de potássio em comparação aos outros dois métodos de secagem. Este fato, associado aos outros já mencionados pode confirmar a qualidade superior do café seco desta forma, uma vez que maiores valores de

acidez e lixiviação de potássio também estão associados à fermentação e/ou degradação (CARVALHO et al., 1994; BORÉM et al., 2008).

Além disso, indica a existência de diferenças entre cafés secados em terreiro, sendo possível obter café de baixa ou alta qualidade por esse método, uma vez que o café pode fermentar (chuvas) ou não, ser deixado em sacos na lavoura por vários dias, ou não, dentre outras particularidades, o que sugere a não generalização do produto secado em terreiro por parte de empresas compradoras de café.

As amostras secas em terreiro apresentaram altos valores de acidez graxa em relação às duas amostras secas em secador (Tabela 2). O maior índice acidez graxa é considerado um parâmetro de qualidade inferior. MARQUES et al. (2008) observaram que a acidez graxa aumentou com a elevação da temperatura de secagem; e que a temperatura de 40 °C favoreceu a obtenção de cafés de melhor qualidade. Uma vez que as amostras secas em terreiro são expostas diretamente ao sol, a presença excessiva de luz pode favorecer reações fotoquímicas e elevar os níveis de acidez graxa.

TABELA 2. Valores médios de acidez graxa (mL de KOH 0,1molL⁻¹/100g) de café conilon seco por diferentes métodos

Amostra	Acidez
Terreiro comum I	10,0 a
Terreiro comum II	11,7 a
Terreiro de Estufa I	9,9 a
Terreiro de Estufa II	10,5 a
Secador fogo direto I	2,2 b
Secador fogo direto II	3,9 b
CV (%)	9,21

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

Na Tabela 3, estão os valores médios do teor de açúcares (reduzidos, não-reduzidos e totais) medidos para as amostras de café analisadas. As amostras TSE I e TSE II apresentaram maiores teores de açúcares reduzidos e totais, comparado ao café seco em secador com fogo direto. A amostra TSE II apresentou 61% a mais de açúcares totais do que a amostra T II (2,04%). PINTO et al. (2001) determinaram maiores teores de açúcares totais e açúcares não-reduzidos para bebidas estritamente mole e riada. O maior teor de açúcar é desejável, pois é responsável pela formação do sabor caramelo identificado na bebida do café, conferindo doçura à bebida (OIC, 1992; ABRAHÃO et al., 2009).

TABELA 3. Valores médios de açúcares redutores, não-redutores e totais em café conilon seco por diferentes métodos

Amostras	Açúcares redutores (%)	Açúcares não-redutores (%)	Açúcares totais (%)
Terreiro comum I	0,64 b	2,17 b	2,81 b
Terreiro comum II	0,65 b	1,40 d	2,04 d
Terreiro de Estufa I	0,87 a	1,94 bc	2,82 b
Terreiro de Estufa II	0,85 a	2,49 a	3,34 a
Secador fogo direto I	0,67 b	1,52 d	2,19 cd
Secador fogo direto II	0,62 b	1,75 c	2,37 c
CV (%)	3,08	4,72	3,68

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

CONCLUSÕES

Os melhores parâmetros de qualidade do café conilon foram encontrados nas amostras de café secas em terreiro de cimento suspenso coberto com lona plástica transparente (terreiro de estufa). Foram encontrados para essas amostras menores valores de condutividade elétrica, de lixiviação de potássio, de acidez titulável total e maiores teores de açúcares redutores. Maiores valores de acidez graxa foram observados para as amostras secas em terreiros (comum e de estufa).

AGRADECIMENTOS

À COOPBAC e aos produtores de café de Vila Valério-ES pelas amostras de café cedidas para a realização do trabalho. À Universidade Federal do Espírito Santo pela bolsa de IC (L.M. Alvarenga).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of AACC**. 9.ed. St. Paul: AACC, 1995.

ABRAHÃO, A.A.; PEREIRA, R.G.F.A.; BORÉM, F.M.; REZENDE, J.C. de; BARBOSA, J.C. Classificação física e composição química do café submetido a diferentes tratamentos fungicidas. **Coffee Science**, Lavras, v.4, n.2, p.100-109, 2009.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC**. 16.ed. 3.rev. Gaithersburg: AOAC, 1997.

BORÉM, F. M.; CORADI, P. C.; OLIVEIRA, J. A.; SAATH, R. Qualidade do café natural e despulpado após secagem em terreiro e com altas temperaturas. **Revista**

Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.32, n.5, p.1609-1615, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA, 1992. 365 p.

CARVALHO, V. D. de; CHALFOUN, S. M.; CHAGAS, S. J. de R.; BOTREL, N.; JUSTE JÚNIOR, E. S. G. Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e qualidade de bebida do café. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p. 449-454, 1994.

CECON, P.R.; SILVA, F.F.; FERREIRA, A.; FERRÃO, R.G.; CARNEIRO, A.P.S.; DETMANN, E.; FARIA, P.N. E MORAIS, T.S.S. Análise de medidas repetidas na avaliação de clones de café 'Conilon'. Brasília, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.9, p.1171-1176, 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Conab**. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/2cafe_10.pdf. Acesso em: 04 jan. 2011.

COSTA, P.S.C.; CARVALHO, M.L.M. Teste de condutividade elétrica individual na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de café (*Coffea arabica* L.). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.1, p.92-96, 2006.

FARAH, A.; DONANGEL, C.M. Phenolic compounds in coffee. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Campos dos Goytacazes, v.18, n.1, p.23-36, 2006.

FAVARIN, J.L.; VILLELA, A.L.G.; MORAES, M.H.D.; CHAMMA, H.M.C.P.; JOSÉ DIAS COSTA, 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.

FERRÃO, R.G...[et al.]. **Café Conilon**[editores] Romário Gava Ferrão et al., Vitória-ES: INCAPER, 2007, 702 p.

FILHO, A. F. L.; SILVA, J. S.; SEDIYAMA, G. C. Comparação entre materiais de pavimentação de terreiro para a secagem de café. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial Café, n.9,, p.83-93, 2006.

FRANCA, A.S.; OLIVEIRA, L.S.; MENDONÇA, J.C.F.; SILVA, X.A. Physical and chemical attributes of defective crude and roasted coffee beans. **Food Chemistry**, London, v.90, p. 89-94, 2005.

GARCIA, D. C.; BARROS, A. C. S. A. A secagem de sementes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p. 603-608, 2004.

HERSZKOWICZ, N. **Verdades sobre a rotulagem do café**. Disponível em: http://www.sindicafesp.com.br/noticias/nota_rotulagem_011009.html. Acesso em: 04 jan. 2011.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. Relatos dos testes de vigor disponíveis as grandes culturas. **Informativo ABRATES**, v.1, n.2, p. 15-50, 1991.

MALTA, M.R.; PEREIRA, R.G.F.A.; CHAGAS, S.J.R. Condutividade elétrica e lixiviação de potássio do exsudato de grãos de café: alguns fatores que pode influenciar essas avaliações. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.5, p.1015-1020, 2005.

MARQUES, E.R.; BORÉM, F.M.; PEREIRA, R.G.F.A.; BIAGGIONI, M.A.M. Eficácia do teste de acidez graxa na avaliação da qualidade do café arábica (*Coffea arabica* L.) submetido a diferentes períodos e temperaturas de secagem. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1557-1562, 2008.

MORAIS, S. A. L. Compostos bioativos e atividade antioxidante do café conilon submetido a diferentes graus de torra. **Química Nova**, São Paulo, v.32, n.2, p.327-331, 2009.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CAFÉ (OIC). **El despulpado del café por medio de desmucilagadoras 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 em Brasil**. Londres, 1992. não paginado. (Reporte de Evaluación Sensorial).

PIMENTA, C.J. **Qualidade de café**. Lavras: Editora UFLA, 2003, p.147-158.

PINTO, NÍSIA A.V.D.; FERNANDES, SIMONE M.; PIRES, TAMARA C. Avaliação dos polifenóis e açúcares em padrões de bebida do café torrado tipo expresso. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.7, n.3, p.193-195, 2001.

PRETE, C. E. C. **Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (*Coffea arabica* L.) e sua relação com a qualidade da bebida**. 1992. 125 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

SIQUEIRA, H.H. de; ABREU, C.M.P. de. Composição físico-química e qualidade do café submetido a dois tipos de torração e com diferentes formas de processamento. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.1, p.112-117, 2006.