

QUALIDADE DO CAFÉ EM FUNÇÃO DE DIFERENTES FORMAS DE PREPARO E TIPOS DE TERREIRO DE SECAGEM (I – COMPOSIÇÃO QUÍMICA)

Sílvio J. de R. CHAGAS¹, E-mail: silviojrc@epamig.br; Marcelo R. MALTA¹

¹ Pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG, Lavras, MG.

Resumo:

Esse trabalho teve como objetivo verificar o efeito de diferentes formas de preparo e tipos de terreiro de secagem na composição química do café. O experimento foi desenvolvido no Pólo de Tecnologia em Pós-colheita do café da Universidade Federal de Lavras e analisado no Laboratório de Qualidade do café “Dr. Alcides Carvalho”, EPAMIG/CTSM, Lavras, MG, nos anos agrícolas de 2004/2005 e 2005/2006. Cafés da cultivar catucaí amarelo produzidos na Universidade Federal de Lavras, foram colhidos no pano, divididos em três lotes, para a obtenção de diferentes formas de preparo. O primeiro lote de café colhido foi levado imediatamente para os terreiros de secagem sem nenhum tratamento prévio para a obtenção do café da roça (café com todos os estádios de maturação). O segundo lote foi lavado e os frutos foram separados por diferença de densidade, obtendo-se então as parcelas de cafés cereja+verde e bóia. Finalmente, o terceiro lote foi lavado e descascado para a obtenção do café cereja descascado. Após a obtenção destas diferentes formas de preparo do café, foram secados em terreiros de concreto, lama asfáltica, leite suspenso e terra, até atingirem cerca de 11-12 % de umidade para serem beneficiados. Depois de beneficiados foram então submetidos às análises químicas. Analisando-se os resultados obtidos, concluiu-se que existem diferenças na composição química dos grãos de café, em função tanto da forma de preparo do café quanto do tipo de terreiro de secagem utilizados, assim como interação entre esses dois fatores em todas as variáveis qualitativas analisadas. O café cereja descascado apresentou teores de açúcares totais iguais ou superiores as demais formas de preparo, bem como menores valores de condutividade elétrica, o que sugere que essa forma de preparo pode propiciar cafés de melhor qualidade. De maneira geral, verifica-se um efeito deletério do terreiro de terra sobre os valores médios de condutividade elétrica em todas as formas de preparo e secagem do café.

Palavras-chave: café; preparo, pré-processamento; secagem, qualidade, composição química.

COFFEE QUALITY IN FUNCTION OF DIFFERENT PREPARATION MODE AND TYPES OF YARD FOR DRYING (I – CHEMICAL COMPOSITION)

Abstract:

This paper aimed to verify the effect of different kinds of preparation and types of drying yard in coffee chemical composition. The experiment was conducted in Coffee Post Harvest Technology Section in Universidade Federal de Lavras and were analyzed at EPAMIG Coffee Quality “Dr. Alcides Carvalho” Laboratory, at South of MG Technological Center, Lavras, MG, during 2004/2005 crop production. Samples from “catucaí amarelo” cultivar cultivated in Universidade Federal de Lavras were harvested on cloth, divided in three portions, in order to obtain the different mode of preparation. The first portion was harvested and placed in drying yards without any previous treatment to obtain the coffee “roça” (coffee with all maturation stages). The second portion was washed and the fruits were separated by density difference, obtaining in this ways the plots of coffee cherry + green and float coffee. Finally, the third portion was washed and depeeled to obtain the husked coffee cherry. After the obtention of these modes of coffee preparation, the samples were dried in earthen, concrete, asphaltic mud and suspense bag yards, until reach around 11-12% of humidity to be processed. After the processing the coffee samples were submitted to chemical analysis. Based in these results, there were differences in chemical composition of coffee grain, related with mode of preparation and type of yard used for drying, and it is possible to note the interaction between these factors among all variables studied. The husked coffee cherry showed total soluble sugars levels similar or higher than the other mode of sample preparation, as well as the lowest values of electric conductivity, which suggest that this way of preparation can result coffee with good quality. In a broad sense, it is possible verify a deleterious effect in earthen yard on mean values of electric conductivity in all mode of preparation and drying coffee.

Key words: coffee, preparation, pre-processing, drying, quality, chemical composition.

Introdução

Depois de colhido o café pode ser preparado de duas formas: por via seca e via úmida. Na forma de preparo por via seca, o fruto é seco na sua forma integral (com casca, polpa e mucilagem), dando origem aos cafés denominados coco ou de terreiro. Na forma de preparo por via úmida, originam-se os cafés despulpados, descascados e desmucilados (SILVA, 1999). O preparo por via úmida consiste na retirada da casca e ou mucilagem do fruto maduro ou cereja, que são substratos propícios ao desenvolvimento de microrganismos que podem provocar a ocorrência de fermentações prejudiciais à qualidade final do produto (PEREIRA et al., 2002).

A produção de café natural é a predominante no Brasil. Esse tipo de processamento tem sido valorizado na comercialização por originar cafés com bebidas mais encorpadas, doces e com acidez moderada. Essas características são

atribuídas à possível translocação de componentes químicos da polpa e mucilagem para os grãos de café (PEREIRA et al., 2002; VILELLA et al., 2002).

Somado aos cuidados durante a colheita, seja o preparo do café realizado por via seca ou via úmida, especial atenção deve ser dada ao processo de secagem dos frutos. O terreiro com piso de terra apesar de possuir baixo custo de construção, produz com frequência cafés de baixa qualidade. No entanto, grande parte dos terreiros existentes nas propriedades cafezeiras ainda carece de pavimentação. Entretanto, o elevado custo da pavimentação com concreto, a princípio inviabilizaria o revestimento de terreiros. Algumas alternativas de baixo custo têm sido usadas com sucesso. Segundo ABRAHÃO et al. (2002), o terreiro de lama asfáltica, com custo 10 vezes menor que os terreiros convencionais, apresenta-se como uma boa alternativa, do ponto de vista econômico, sem comprometimento da qualidade. No entanto, são encontrados na literatura poucos dados relacionados à qualidade do café secado em terreiro de lama asfáltica.

Sabendo-se da influência que a forma de preparo e secagem exercem na qualidade, esse trabalho teve como objetivo verificar o efeito de diferentes formas de preparo e tipos de terreiro de secagem na composição química do café.

Material e Métodos

Aspectos gerais

O presente trabalho foi desenvolvido no Pólo de Tecnologia em Pós-colheita do café da Universidade Federal de Lavras e no Laboratório de Qualidade do Café “Dr. Alcides Carvalho” da EPAMIG/CTSM-Lavras nos anos agrícolas de 2004/2005 e 2005/2006. Cafés da cultivar catucaí amarelo, produzidos na Universidade Federal de Lavras, foram colhidos no pano, divididos em três lotes, para a obtenção de diferentes formas de preparo. O primeiro lote de café colhido foi levado imediatamente para os terreiros de secagem sem nenhum tratamento prévio para a obtenção do café da roça (café com todos os estádios de maturação). O segundo lote foi lavado e os frutos foram separados por diferença de densidade, obtendo-se então as parcelas de cafés cereja+verde e bóia. Finalmente, o terceiro lote foi lavado e descascado para a obtenção do café cereja descascado. Após a obtenção destas diferentes formas de preparo, foram secados em terreiros de concreto, lama asfáltica, leite suspenso e terra, até atingirem cerca de 11-12 % de umidade para serem beneficiados e submetidos às análises químicas.

Metodologia analítica

Acidez total titulável - Determinada segundo método da AOAC (1990).

Açúcares totais - Os açúcares totais foram extraídos pelo método de Lane-Enyon, citado pela AOAC (1990) e determinados pela técnica de Somogy, adaptado por NELSON (1944).

Condutividade elétrica – Determinada segundo metodologia proposta por PRETE (1992).

Sólidos solúveis - Os sólidos solúveis totais foram determinados em refratômetro de bancada Abbe modelo 2 WAJ, conforme normas da AOAC (1990).

Análise estatística -O delineamento experimental utilizado foi um DIC, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 4 x 4, sendo 4 formas de preparo do café (roça, cereja+verde, cereja descascado e bóia) e 4 tipos terreiro de secagem (concreto, lama asfáltica, leite suspenso e terra), totalizando 16 tratamentos. As variáveis foram submetidas à análise de variância e para comparação entre médias, foi utilizado o teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Acidez total titulável

Em relação aos tipos de terreiro, verificou-se que os maiores valores de acidez foram observados nas formas de preparo cereja, cereja descascado e café da roça, sendo que estes não se diferenciaram estatisticamente quando foram secados em terreiro de concreto. Não foram verificadas diferenças significativas na acidez, nas diferentes formas de preparo, quando o café foi secado tanto no terreiro de lama asfáltica quanto no terreiro de terra. Já na secagem em leite suspenso, maiores valores de acidez foram registrados nos cafés da roça e café bóia (Tabela 1).

Quanto às formas de preparo, não se verificaram diferenças significativas nos valores de acidez no café cereja e café da roça secados nos diferentes tipos de terreiro. Já no café cereja descascado maiores valores foram identificados nos terreiros de concreto, lama asfáltica e de terra, que não se diferenciaram estatisticamente. O café bóia apresentou maiores valores de acidez nos terreiros de lama asfáltica, leite suspenso e terra, os quais não se diferenciaram estatisticamente.

Tabela 1 - Valores médios de acidez titulável total (mL de NaOH 0,1 N.100g⁻¹ de amostra) de cafés preparados e secados de quatro formas diferentes.

Formas de preparo	Tipos de terreiro			
	Concreto	Lama asfáltica	Leite suspenso	Terra
Cereja	200,00 A a	212,50 A a	175,00 B a	187,50 A a
Cereja descascado	200,00 A a	200,00 A a	150,00 B b	200,00 A a
Café da roça	212,50 A a	200,00 A a	200,00 A a	200,00 A a
Bóia	175,00 B b	200,00 A a	212,50 A a	200,00 A a

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

MALTA et al. (2003), não verificaram diferenças significativas nos valores de acidez entre as diferentes formas de preparo avaliadas (café da roça, cereja descascado, cereja desmucilado e café bóia). Entretanto, VILELLA et al. (2002), observaram que, após torração média, o maior valor de acidez foi encontrado no café cereja, deduzindo que os cafés que são secados integralmente apresentaram maiores índices de acidez, mesmo após torração. Segundo CARVALHO et al. (1994), a acidez dos grãos de café beneficiados tem uma relação inversa com a qualidade da bebida do café. Cafés que sofreram alguma contaminação por microrganismos são susceptíveis à fermentação, produzindo álcool, que pode ser desdobrado em ácido acético, láctico, propiônico e butírico, que podem causar prejuízos acentuados à qualidade do café (CARVALHO et al., 1989). Em relação ao presente estudo, o que se verificou, de uma forma geral, foram baixos valores de acidez, o que denota adequado preparo e secagem desses cafés, independentemente da forma de preparo e do tipo de terreiro de secagem. Mesmo no café bóia, que potencialmente poderia estar comprometido por fermentações indesejáveis, verificam-se os menores valores de acidez quando secados em terreiro de concreto. Já o café cereja descascado apresentou os menores valores de acidez quando secados em terreiro de leito suspenso. Esse comportamento pode ser justificado pelo fato de que nessa forma de preparo, a casca e grande parte da mucilagem são retiradas, sendo que estas são substratos que poderiam propiciar fermentações indesejáveis.

Sólidos solúveis

Em relação aos tipos de terreiro, o café cereja e o café da roça apresentaram os maiores teores de sólidos solúveis quando secados no terreiro de concreto. O mesmo comportamento foi observado quando os cafés foram secados no terreiro de lama asfáltica. No terreiro de leito suspenso, maiores teores de sólidos solúveis foram verificados no café bóia. Já no terreiro de terra não foram verificadas diferenças significativas nos teores de sólidos solúveis nas diferentes formas de preparo do café (Tabela 2).

Quanto às formas de preparo, verificou-se maiores teores de sólidos solúveis nos cafés cereja secados nos terreiros de concreto, lama asfáltica e terra que não se diferenciaram estatisticamente. Mesmo comportamento foi verificado nos café da roça. Maiores teores de sólidos solúveis foram verificados no café cereja descascado secado em terreiro de terra. Em relação ao café bóia, observaram-se maiores teores de sólidos solúveis quando secados nos terreiros leito suspenso e terra, que não se diferenciaram estatisticamente.

Não se verificaram diferenças significativas no teor de sólidos solúveis totais nas diferentes formas de preparo quando os cafés foram secados em terreiro de terra, apresentando teores iguais ou superiores destes em relação aos demais tipos de terreiro de secagem. MALTA et al. (2003), observaram maiores teores de sólidos solúveis nos cafés bóia e da roça. VILELLA et al. (2002) verificaram maiores teores de sólidos solúveis no café cereja, enquanto PEREIRA et al. (2002) verificaram maiores teores de sólidos solúveis no café cereja descascado. O que se conclui desta forma que não existe uma concordância na literatura do efeito das diferentes formas de preparo sobre os teores de sólidos solúveis.

É interessante ressaltar que um maior teor de sólidos solúveis totais é desejável, tanto do ponto de vista de rendimento industrial como da contribuição para assegurar o corpo da bebida (PEREIRA et al., 2002).

Tabela 2 - Valores médios de sólidos solúveis totais (%) de cafés preparados e secados de quatro formas diferentes.

Formas de preparo	Tipos de terreiro			
	Concreto	Lama asfáltica	Leito suspenso	Terra
Cereja	47,75 A a	40,62 A a	31,25 C b	43,75 A a
Cereja descascado	31,25 B b	31,25 B b	31,25 C b	43,75 A a
Café da roça	40,50 A a	40,62 A a	36,25 B b	43,75 A a
Bóia	31,25 B b	31,25 B b	43,75 A a	43,75 A a

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

Açúcares totais

Em relação aos tipos de terreiro, maiores teores de açúcares totais foram notados nos cafés cereja, cereja descascado e café da roça, secados em terreiro de concreto, que não se diferenciaram estatisticamente. Para os cafés secados no terreiro de lama asfáltica, maiores teores de açúcares totais foram verificados no café cereja descascado. Já tanto para o terreiro leito suspenso quanto terra, os maiores teores de açúcares totais foram notados nos cafés da roça e cereja descascado (Tabela 3). Quanto às formas de preparo, notaram-se maiores teores de açúcares totais no café cereja secado nos terreiros de concreto, lama asfáltica e leito suspenso, que não se diferenciaram estatisticamente. Maiores teores foram verificados na forma de preparo café cereja descascado secado em terreiro de lama asfáltica. No café da roça, maiores teores foram identificados nos terreiros leito suspenso e de terra. Já para o café bóia, os terreiros de lama asfáltica e leito suspenso apresentaram maiores teores de açúcares totais.

MALTA et al., (2003), verificaram que teores médios de açúcares totais apresentaram-se em maiores concentrações nos cafés cereja desmucilado e bóia, não se diferenciando estatisticamente. PEREIRA et al. (2002) verificaram que o café cereja apresentou o maior teor de açúcares redutores, justificando esse maior teor pelo fato de que quando o fruto de café é seco com polpa e mucilagem, a qual é rica em açúcares, podem ocorrer translocações desses componentes químicos para o interior do grão. Entretanto, segundo os mesmos autores, não se verificaram diferenças significativas quanto ao teor de açúcares totais e não redutores em nenhuma das formas de pré-processamento por eles

estudadas. Segundo VILELLA et al. (2002), a proteção exercida pela casca, mantém por um tempo mais prolongado teores de água elevados nas camadas intermediárias (polpa e mucilagem) dos frutos, o que facilita a migração de compostos, como açúcares e ácidos. No entanto, o que se verificou neste experimento é que mesmo os cafés que são descascados podem apresentar teores de açúcares totais iguais ou superiores as demais formas de preparo. Uma outra observação interessante é que os frutos secados no terreiro de lama asfáltica apresentaram teores de açúcares totais superiores ou iguais as demais formas de preparo, com exceção do café da roça. De maneira geral, os açúcares são mais elevados em grãos de cafés beneficiados que propiciam melhor qualidade de bebida, contribuindo para o sabor e aroma do café (CHAGAS et al, 1996).

Tabela 3 – Teores médios de açúcares totais (%) de cafés preparados e secados de quatro formas diferentes.

Formas de preparo	Tipos de terreiro			
	Concreto	Lama asfáltica	Leito suspenso	Terra
Cereja	7,51 A a	7,70 B a	7,40 B a	6,70 B b
Cereja descascado	7,76 A b	8,16 A a	7,67 A b	7,62 A b
Café da roça	7,41 A b	7,27 C b	7,59 A a	7,66 A a
Bóia	6,68 B b	7,03 C a	7,26 B a	6,84 B b

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

Condutividade elétrica

Verificaram-se diferenças significativas nos valores de condutividade elétrica em cafés submetidos a diferentes formas de preparo e tipos de terreiro, havendo interação entre esses dois fatores (Tabela 5). Em relação aos tipos de terreiro, maiores valores de condutividade elétrica foram observados no café bóia secado em terreiro de concreto. Já no terreiro de lama asfáltica, maiores valores foram verificados nos cafés cereja, café da roça e café bóia que não se diferenciaram estatisticamente. No terreiro de leito suspenso, maiores valores de condutividade elétrica foram observados no café cereja. No terreiro de terra, maiores valores foram verificados nos cafés cereja, café da roça e café bóia, que não se diferenciaram estatisticamente (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores médios de condutividade elétrica ($\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de amostra) de cafés preparados e secados de quatro formas diferentes.

Formas de preparo	Tipos de terreiro			
	Concreto	Lama asfáltica	Leito suspenso	Terra
Cereja	151,68 B c	155,64 A c	162,92 A b	171,63 A a
Cereja descascado	117,47 C c	118,79 B c	130,34 C b	144,15 B a
Café da roça	152,98 B b	160,25 A b	152,07 B b	171,12 A a
Bóia	170,36 A a	162,38 A a	151,37 B b	167,80 A a

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

Em relação às formas de preparo, maiores valores de condutividade elétrica foram identificados no café cereja secado no terreiro de terra. Os cafés cereja descascado e café da roça também apresentaram maiores valores quando secados em terreiro de terra. O café bóia apresentou maiores valores quando secado nos terreiros de concreto, lama asfáltica e de terra, não se diferenciando estatisticamente.

De maneira geral, verifica-se um efeito deletério do terreiro de terra sobre os valores médios de condutividade elétrica em todas as formas de preparo. Maiores valores de condutividade elétrica indicam que houve deterioração da membrana celular, com conseqüente perda na qualidade do café (PRETE, 1992). Existe uma concordância de que a degeneração das membranas celulares e subsequente perda de controle de permeabilidade seja um dos primeiros eventos que caracterizam a deterioração. Para AMORIM (1978), qualquer fator que altere a estrutura da membrana, como ataque de insetos e microrganismos, alterações fisiológicas e danos mecânicos, provocam uma rápida deterioração dos grãos de café. Essas alterações produzem reações químicas que modificam a composição química original do grão de café verde e em conseqüência as propriedades sensoriais da infusão preparada (MALTA et al., 2005). MALTA et al. (2003), não observaram diferenças significativas entre os tipos de pré-processamento do café em relação aos valores de condutividade elétrica, o que segundo esses autores sugere que, tanto o café seco na sua forma integral, quanto os cafés que sofreram algum tipo de pré-processamento, podem apresentar integridade celular adequada, desde que se tomem cuidados na colheita e pós-colheita. Corroborando com esse raciocínio, PEREIRA et al. (2002) relataram que o processamento (descascamento) não afetou a integridade da membrana dos grãos, observação aqui também verificada, pois o café cereja descascado apresentou menores valores de condutividade elétrica que as demais formas de preparo em todos os tipos de terreiro de secagem.

Conclusões

Verificaram-se diferenças na composição química dos grãos de café, em função tanto da forma de preparo quanto do tipo de terreiro de secagem utilizados, assim como interação entre esses dois fatores em todas as variáveis qualitativas avaliadas; o café cereja descascado apresentou teores de açúcares totais iguais ou superiores as demais formas de preparo, bem como menores valores de condutividade elétrica, o que sugere que essa forma de preparo pode propiciar cafés de boa qualidade; o terreiro de lama asfáltica apresentou comportamento similar ao terreiro de concreto, em relação à composição química nas diferentes formas de preparo, o que sugere que esse tipo de terreiro pode proporcionar cafés de boa qualidade; de maneira geral, verifica-se um efeito deletério do terreiro de terra sobre os valores médios de condutividade elétrica em todas as formas de preparo.

Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, E.J.; FERREIRA, L.F.; FELIPE, M.P. **Terreiro Pavimentado com lama asfáltica**. Belo Horizonte: EMATER – MG, 2002, 16p.

AMORIM, H.V. **Aspectos bioquímicos e histoquímicos do grãos de café verde relacionados com a determinação da qualidade**. Piracicaba: USP/ESALQ, 1978. 85p. (Tese-Livre docência em Bioquímica).

ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15.ed. Washington, 1990.

CARVALHO, V.D. de; CHALFOUN, S.M.; CHAGAS, S.J. de R. Relação entre classificação do café pela bebida e composição físico-química, química e microflora do grão beneficiado. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 15, 1989, Maringá, PR. **Anais...** Rio de Janeiro:MEC/IBC, 1989. p.25-26.

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, mar. 1994.

CHAGAS, S.J. de R.; CARVALHO, V.D. de; COSTA, L.; ROMANIELLO, M.M. Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtoras de Minas Gerais. II – Valores de acidez titulável total e teores de açúcares (Redutores, não redutores e totais). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.20, n.2, p.224-231, 1996.

MALTA, M.R.; CHAGAS, S.J. de R.; OLIVEIRA, W.M. de. Composição físico-química e qualidade do café submetido a diferentes formas de pré-processamento. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Especial Café, Viçosa, n.6, p.37-41, 2003.

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

NELSON, N. A photometric adaptation of Somogy method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemists**, Baltimore, v.153, n.1, p.375-384, 1944.

PEREIRA, R.G.F.A.; VILELLA, T.C.; ANDRADE, E.T. Composição química de grãos de café (*Coffea arabica* L.) submetidos a diferentes tipos de pré-processamento. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, II, 2002, Vitória, ES. **Resumos...** Vitória, 2002. p. 826-831.

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

SILVA, J. de S. Colheita, secagem e armazenagem do café. In: ZAMBOLIM, L. (ed.). **I encontro sobre produção de café com qualidade**. Viçosa: UFV, 1999. p.39-80.

VILELLA, T.C.; PEREIRA, R.G.F.A.; ABRAHÃO, A.A.; FURTADO, E.F. Composição química de grãos de café natural, despulpado, desmucilado e descascado II: Torração média. In: Simpósio de Pesquisa Cafeeira do Sul de Minas, III, 2002, Lavras, MG. **Anais ...** Lavras, 2002. p.43-48.