

## CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DE ÁCIDOS GRAXOS COMO COMPONENTES DOS ÓLEOS DE GRÃO DE CAFÉ VERDE, CAFÉ TORRADO E BORRA DE CAFÉ<sup>1</sup>

Cyntia Cristina da Rocha<sup>2</sup>; César Reis<sup>3</sup>; Agnaldo Rodrigues de Melo Chaves<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Departamento de Química da Universidade Federal de Viçosa

<sup>2</sup> Mestranda em Agroquímica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, [cynthia.rocha@ufv.br](mailto:cynthia.rocha@ufv.br)

<sup>3</sup> Professor, DSc, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, [cesar@ufv.br](mailto:cesar@ufv.br)

<sup>4</sup> Pesquisador, DSc, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, [agnaldo.chaves@embrapa.br](mailto:agnaldo.chaves@embrapa.br)

**RESUMO:** Neste trabalho, avaliou-se a qualidade dos compostos de óleo extraído a partir de grãos de café verdes, grãos de café torrados e de borra de café. Para isso, utilizou-se o hexano como solvente e o equipamento Soxhlet como extrator, que utiliza refluxo de solvente em um processo intermitente. A temperatura da mistura óleo e hexano foram mantidas a 62 °C e o tempo de extração para cada cartucho foi de 2 horas. O rendimento da extração dos óleos de café variou entre 8 e 10%. Com base na análise dos ésteres metílicos dos ácidos graxos que compõem o óleo através de CG-EM, fez-se uma análise qualitativa da composição desses óleos, com maiores teores sendo detectados na borra de café de grão torrado e menores teores na borra de café comercial.

**PALAVRAS-CHAVE:** resíduos de café, extração, lipídios

## QUALITATIVE CHARACTERIZATION OF FATTY OILS AS COMPONENTS OF GREEN BEANS COFFEE, ROASTED BEANS COFFEE AND ROASTED COFFEE

**ABSTRACT:** In this study, it was evaluated the quality of the compounds of the extracted oil from green coffee beans, roasted coffee beans, coffee grounds. For this, it was used hexane as solvent and it was used Soxhlet that is an extractor which uses refluxing in a solvent flashing process. The temperature of the oil and hexane mixture was maintained at 62 °C and the extraction time for each cartridge was 2 hours. The extraction yield of coffee oils ranged between 8 and 10%. Based on the analysis of methyl esters of fatty acids that make up the oil by GC-MS, it was a qualitative analysis of the composition of these oils, with higher levels being detected in coffee grounds and levels lower levels in commercial coffee grounds.

**KEYWORDS:** waste coffee, extraction, lipids

### INTRODUÇÃO

O Brasil é, atualmente, o maior produtor mundial de café, sendo responsável por 30% do mercado internacional, com um volume equivalente à soma dos outros seis países de maior produção. Aproximadamente 86% da produção brasileira concentram-se nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná e São Paulo (ABIC, 2012). Em março de 2010, a Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC) divulgou dados relativos ao consumo interno brasileiro, que, no período compreendido entre novembro/2009 e outubro/2010, apresentou um aumento de 4,03% em relação ao período anterior correspondente (ABIC, 2012). Com esse consumo, além da produção de café solúvel, há geração de uma quantidade substancial de resíduos – borra (Adans & Dougan, 1985; Lago & Freitas, 2006).

A borra do café contém óleos, que podem contaminar o solo quando o resíduo é descartado no meio ambiente. Portanto faz-se necessário buscar alternativas para a utilização da borra, bem como dos óleos nela contidos a fim de reduzir contaminantes no meio ambiente. Devido à importância dos diferentes compostos presentes nos resíduos do café, a obtenção de extratos dos resíduos surge como uma importante fonte alternativa de renda pela agregação de valor deste resíduo agroindustrial. A qualidade dos extratos obtidos de uma matéria-prima está fortemente relacionada com a técnica de extração empregada, sendo que a qualidade dos extratos é avaliada através do perfil químico do produto. A tecnologia supercrítica surge então como uma técnica moderna de extração que busca o aumento da qualidade através da exploração da seletividade do processo, uma de suas principais características (França et. al, 1999; Brunner, 1994). A sustentabilidade tem aparecido em fóruns mundiais como uma opção para suprir as necessidades atuais da sociedade sem comprometer as gerações futuras. Várias ações estão relacionadas a essa forma de utilizar os recursos naturais de maneira inteligente. Seguindo essa tendência de utilização consciente dos bens naturais, fazem-se necessários estudos que aumentem a possibilidade de utilização de resíduos a fim de se tornarem produtos comercialmente e ambientalmente vantajosos. A partir daí, com os dados relacionados a produção de resíduos provenientes do consumo de café no país, é interessante um estudo sobre a viabilidade da sua utilização como adsorvente natural de efluentes contaminados com metais pesados, bem como da observação das características do óleo extraído da borra de café, que também é uma forma de reaproveitamento da biomassa. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar óleos

extraídos a partir de grãos de café verde, grãos de café torrado e de borras de café.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os grãos foram obtidos de plantas de *Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho – IAC 99 com sete anos de idade cultivados em Coimbra-MG. O óleo foi extraído do grão de café verde, do café de grão torrado e da borra de café a partir de uma mesma saca de grãos verdes produzidos em Viçosa-MG. Dessa saca, uma parte dos grãos foi levada para trituração mecânica, outra parte dos grãos para torrefação e posterior trituração, e desses grãos torrados, separou-se outra parte para produção do seu resíduo, a borra. Também foi obtido óleo da borra de café comercial produzido na região de Cajuri – MG. Neste caso, após a produção da borra, essa foi levada à estufa a 60 °C para retirar o excesso de umidade, em seguida, lavou-se o resíduo com água fria e filtrou-se. Esse procedimento foi repetido várias vezes até que se diminuísse a coloração escura que saía no filtrado. Assim, foram extraídos óleos de quatro matérias-primas do café: grão verde, grão torrado, borra de café do grão e borra de café comercial conforme esquema descrito abaixo (Figura 1), a fim de caracterizar os seus constituintes lipídicos, sendo o processo de extração realizado no Laboratório de Instrumentação e Quimiometria (LINQ) da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, utilizando hexano como solvente em extrator Soxhlet, por refluxo de solvente em processo intermitente. A temperatura da mistura de óleo e hexano foi mantida a 62 °C e o tempo de extração para cada cartucho foi de 2 horas.

Após a extração, o hexano foi evaporado via aquecimento por manta aquecedora mantendo a temperatura em cerca de 68 °C para evitar a perda de compostos voláteis importantes no óleo. O hexano destilado foi recolhido para reutilização nas demais extrações. O óleo foi deixado em repouso para evaporação de alguma quantidade residual de solvente por cerca de três dias. Essa metodologia foi repetida para cada uma das matérias-primas escolhidas. Outra extração usando pó de café comercial foi realizada para comparar resultados com aqueles obtidos da extração de um café ‘orgânico’.

Para realizar a caracterização dos óleos via Cromatografia Gasosa, foi necessária a transesterificação dos ácidos graxos que compõe o óleo em seus ésteres. A reação de transesterificação procedeu-se utilizando metanol, e então, se obteve os ésteres metílicos. Para a transesterificação, foi utilizado KOH como catalisador básico (1% da massa do óleo utilizado) e metanol na proporção molar de 6:1 em relação à quantidade de óleo. Essa mistura foi colocada em balão de fundo redondo e levada para aquecimento em banho de glicerina sob constante agitação e temperatura de 60 °C. O sistema foi mantido em refluxo. Após 1 hora de reação, o procedimento foi interrompido e esperou-se a separação das fases.

Na fase mais densa havia glicerol produzido na transesterificação e na fase mais leve, os ésteres metílicos (biodiesel) a serem analisados. As fases foram separadas e a que continha os ésteres metílicos foi lavada com pequena porção de água, para retirar o excesso de metanol, e tratado com sulfato de sódio anidro para retirar a umidade após centrifugação. As amostras tratadas foram diluídas a 1 mgL<sup>-1</sup> em hexano e levadas para caracterização em CG-EM.

### ESQUEMA DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS

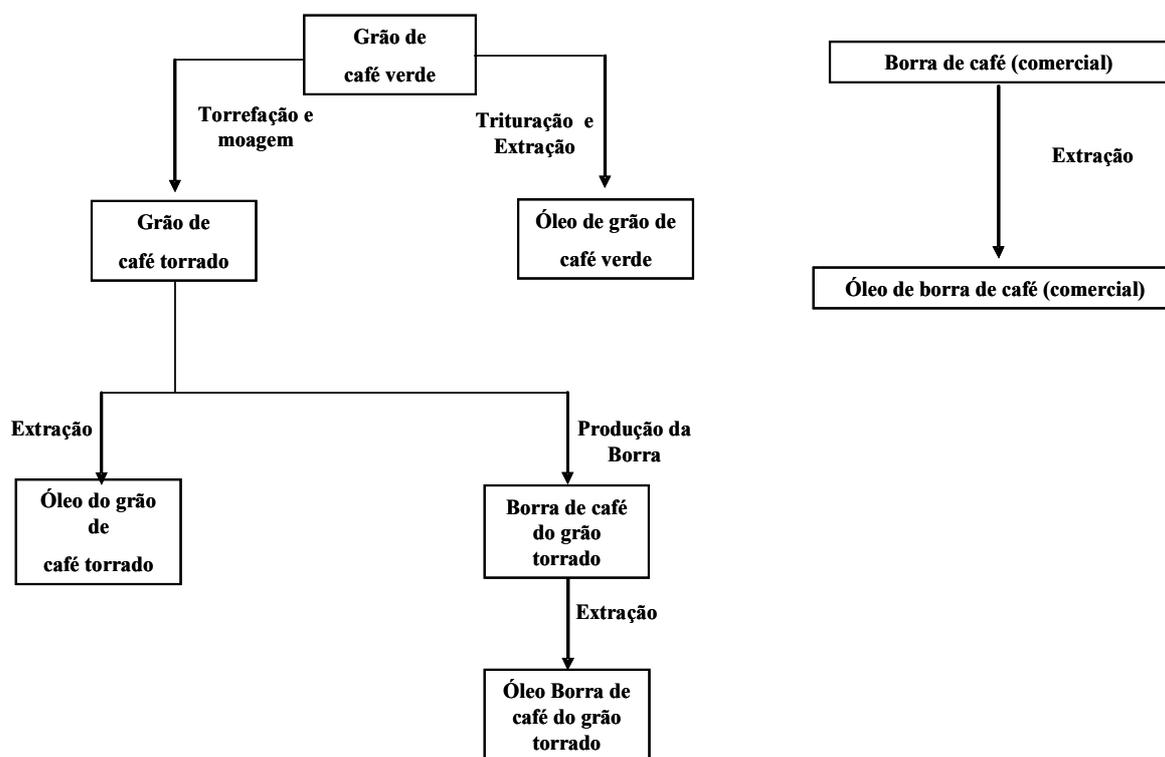


Figura 1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento da extração dos óleos de café variou entre 8 e 10%. Com base na análise dos ésteres metílicos dos ácidos graxos que compõem o óleo através de CG-EM, fez-se uma análise qualitativa da composição desses óleos.

Na Tabela 1, pode-se observar que no grão de café verde foi encontrado o ácido palmítico, o esteárico, o oléico, o araquidônico. No grão de café torrado foi encontrado o ácido palmítico, o linoléico, o linolênico e o adípico. Na borra de café do grão torrado foi obtido o ácido palmítico, o esteárico, o oléico, o benzóico e o linoléico. Na borra de café comercial foi encontrado o ácido palmítico, o benzóico e o linolênico. Nos cromatogramas apresentados na Figura 2 pode-se observar com clareza a presença de cada ácido.

Tabela 1: Caracterização qualitativa de ácidos graxos como componentes dos óleos de grão de café verde, grão de café torrado, borra de café e borra de café comercial.

<b>Amostra</b>	<b>Ácido Palmítico</b>	<b>Ácido Esteárico</b>	<b>Ácido Oléico</b>	<b>Ácido Benzóico</b>	<b>Ácido Araquidônico</b>	<b>Ácido Linoléico</b>	<b>Ácido Linolênico</b>	<b>Ácido Adípico</b>
<b>Grão de Café Verde</b>	X	X	X		X			
<b>Grão de Café torrado</b>	X					X	X	X
<b>Borra de Café</b>	X	X	X	X			X	
<b>Borra de Café Comercial</b>	X			X			X	

Pôde-se observar que o processo de torra do grão de café promove modificações na constituição dos ácidos graxos, tendo em vista a diferença na maioria deles presentes no grão verde e no grão torrado. Já a borra de café comercial apresentou menos ácidos do que a borra de café do grão torrado, o que pode ser devido ao processo de industrialização do café, fazendo com que haja redução nos ácidos graxos presentes, fator importante, pois quando a borra de café for descartada no meio ambiente há menor contaminação, uma vez que na produção de café solúvel há uma grande produção de borra de café (Adans & Dougan, 1985; Lago & Freitas, 2006).

Com a criação do perfil dos óleos extraídos de grãos e da borra de café é possível fazer uma comparação entre suas composições para, em estudos posteriores poder avaliar a viabilidade em utilizar o óleo extraído da borra de café para substituir o óleo extraído de grãos que ainda não foram utilizados na produção de biodiesel, tendo em vista o grande volume produzido de borra na produção de café solúvel (Adans & Dougan, 1985; Lago & Freitas, 2006). Os resultados alcançados demonstram o potencial de utilização do óleo de borra de café como matéria-prima para a produção de biodiesel (SANTOS, 2010; ABIC, 2012).

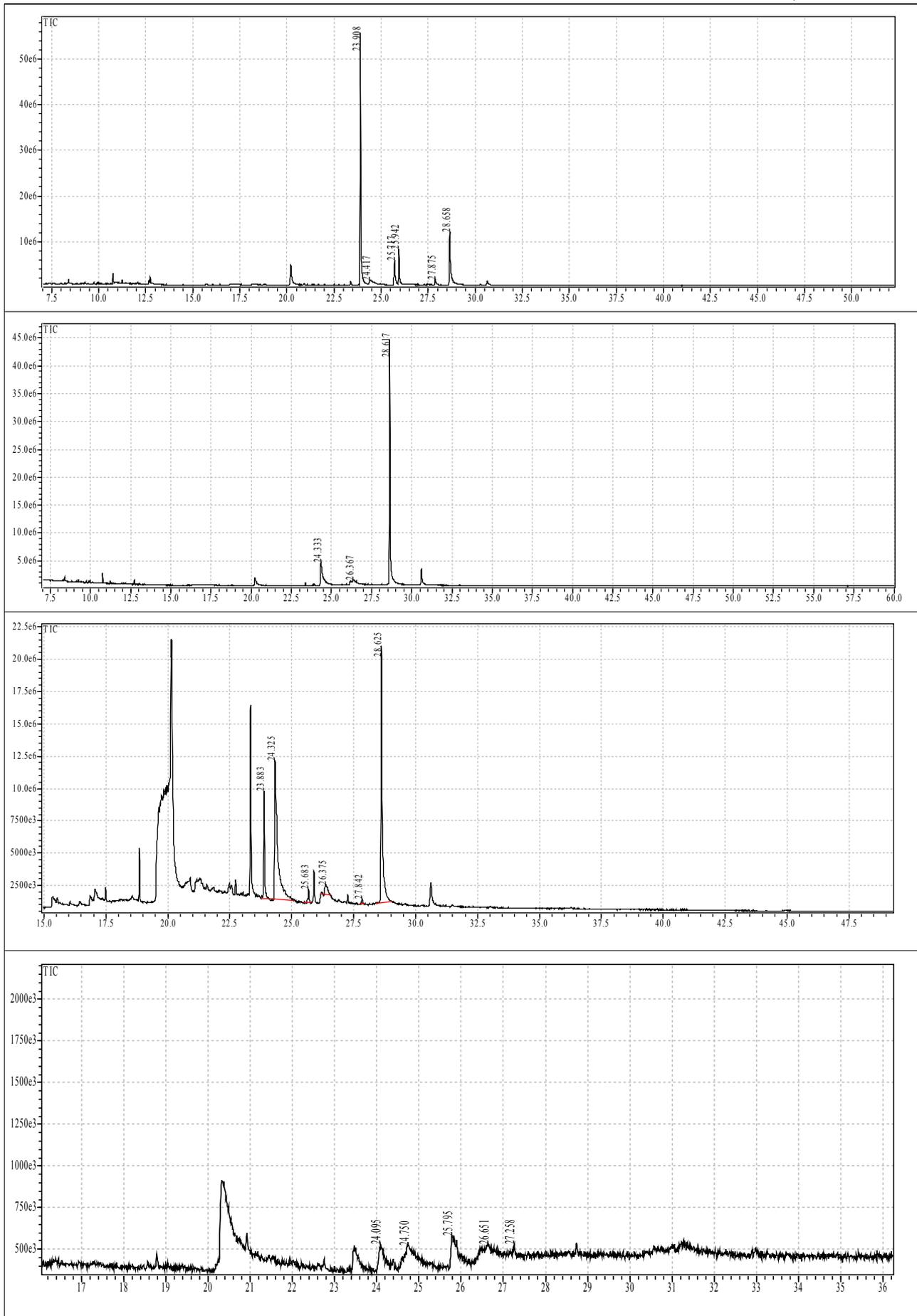


Figura 2: Cromatogramas dos óleos de café verde, café torrado, borra do grão de café torrado, borra de café comercial, respectivamente:

## CONCLUSÕES

A extração de óleos a partir do resíduo da borra de café se mostra como uma alternativa interessante e de baixo custo, uma vez que usa como matéria-prima um subproduto que em determinadas quantidades pode ser tóxico ao meio ambiente.

A borra de café obtida a partir do processo de produção do café comercial apresentou menos óleos do que a borra de café sem o processo, evidenciando assim a eficiência na retirada de óleos que podem causar danos ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café. Disponível em [www.abic.com.br](http://www.abic.com.br). 2012

ADANS, M. R., DOUGAN, J. Waste products. In: CLARKE, R. J., MACRAE, R. Coffee: technology. London: Elsevier Applied Science Publishers, 1985, p. 282-291.

BRUNNER, G. Gas Extraction: An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the applications to separation process. Darmstadt, Alemanha: Steinkopff, Springer, 1994, 387p.

FRANÇA, L. F., REBER, G., MEIRELES, M. A. A, MACHADO, N. T., BRUNNER, G. Supercritical extraction of carotenoids and lipids from buriti (*Mauritia flexuosa*), a fruit from the Amazon region. *Journal of Supercritical Fluids*, 14: 247-256. (1999).

LAGO, R. C. A. & FREITAS, S. P. Extração dos óleos de café verde e da borra com etanol comercial. Comunicado Técnico 92, Rio de Janeiro-RJ, Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2006.