

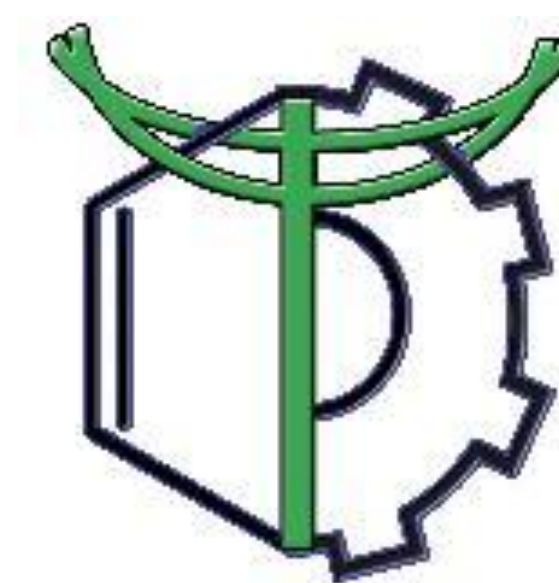
EXTRAÇÃO DE ÓLEO DE BORRA DE CAFÉ USANDO scCO_2 +ETOH



MICHELI NOLASCO ARAUJO*, ANA QUEREN PALADONAI LEANDRO AZEVEDO, PATRICIA TREVISANI JUCHEN, FERNANDO AUGUSTO PEDERSEN VOLL, MARCOS LÚCIO CORAZZA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

*nolasco.micheli@gmail.com



INTRODUÇÃO

A borra de café é um dos resíduos mais expressivos do ciclo produtor de café e possui compostos orgânicos (lipídeos, ácidos graxos e compostos fenólicos) que podem ser empregados em diversos setores industriais ¹. A obtenção de óleo da borra de café com solventes orgânicos foi amplamente estudada. A extração com fluido supercrítico (EFS) é uma alternativa aos métodos de extração com solventes orgânicos, pois proporciona a obtenção de extratos livres de resíduos tóxicos, permite o ajuste da seletividade e não utiliza grandes volumes de solvente. Por questões técnicas e econômicas o dióxido de carbono supercrítico (scCO_2) é o solvente mais empregado na EFS ². Nesta extração podem ser adicionados solventes líquidos, resultando em aumento de rendimento e menor tempo de extração. O etanol (EtOH) é comumente utilizado principalmente por ser um solvente não tóxico ³.

OBJETIVOS

Estudar a influência da razão mássica de etanol para borra de café (RM) no rendimento e composição do óleo de borra de café extraído com CO_2 supercrítico e etanol combinados (scCO_2 +EtOH).

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras coletadas em um comércio local de café expresso: umidade 5,04% e tamanho médio de partícula $0,47 \pm 0,01$ mm.

Extração Soxhlet (SOX): 5 g de borra de café, 150 mL de hexano por 6h

Extração com fluido supercrítico (EFS) na unidade de extração da Figura 1

1. Cilindro de CO_2 (99,5% pureza)
2. Banho termostático a 10 °C
3. Bomba seringa (ISCO, modelo 500D)
 - 10, 15 e 20 MPa
4. Banho termostático
 - 40, 60 e 80 °C
5. Extrator encamisado
 - 62,4 cm³ volume interno
 - 17g de borra de café + EtOH (0:1, 0,25:1, 0,5:1, 1:1 e 2:1 $\text{g}_{\text{EtOH}}:\text{g}_{\text{borra}}$)
6. Coleta dos extratos
 - Vazão de $2,0 \pm 0,2$ mL.min⁻¹ de CO_2

Análises do óleo: perfil de ácidos graxos, fenólicos totais e compostos fenólicos e cafeína

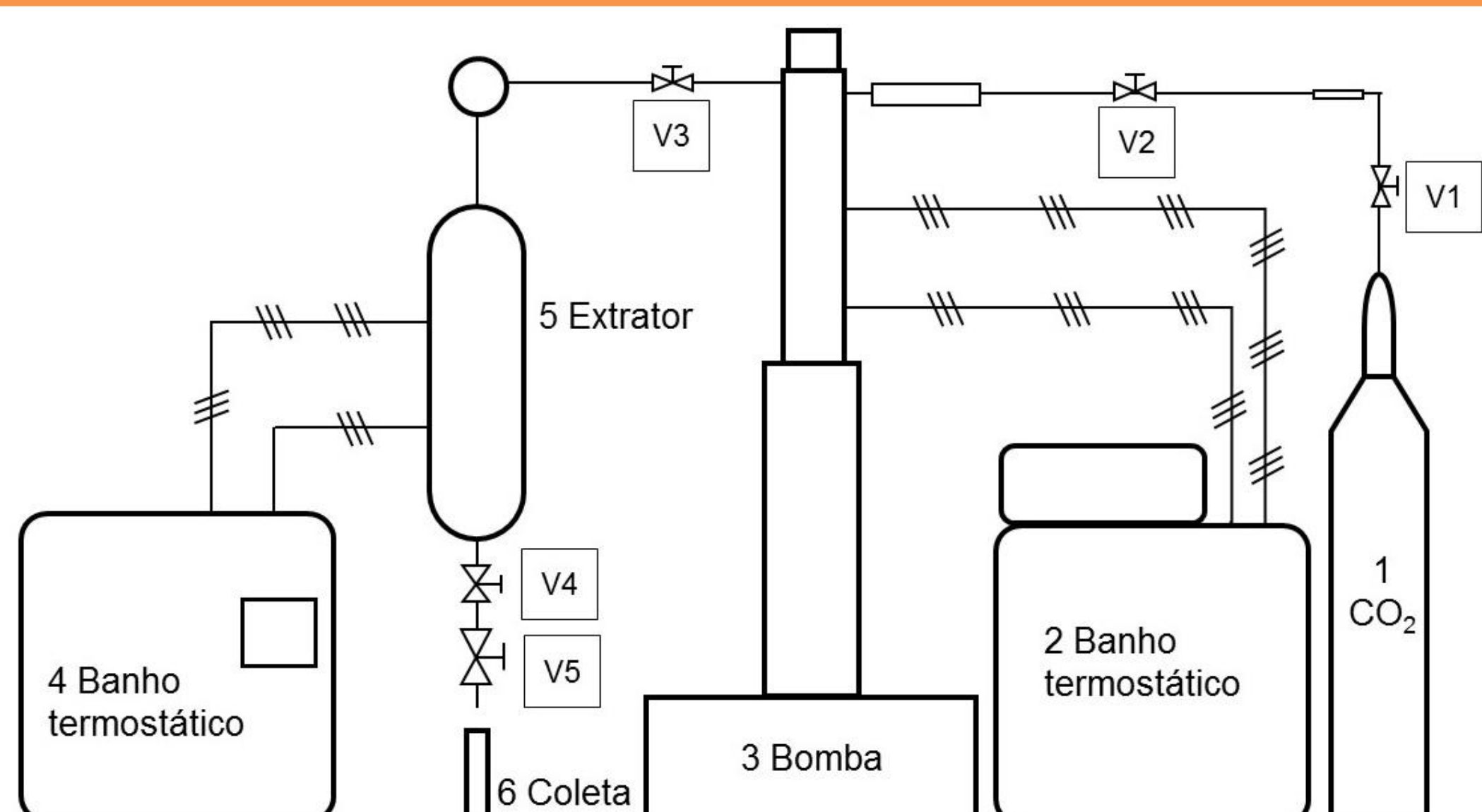


Figura 1. Unidade de extração com fluido supercrítico. V1 e V2: válvulas do cilindro; V3: válvula esfera; V4: válvula agulha e; V5: válvula agulha com regulagem micrométrica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

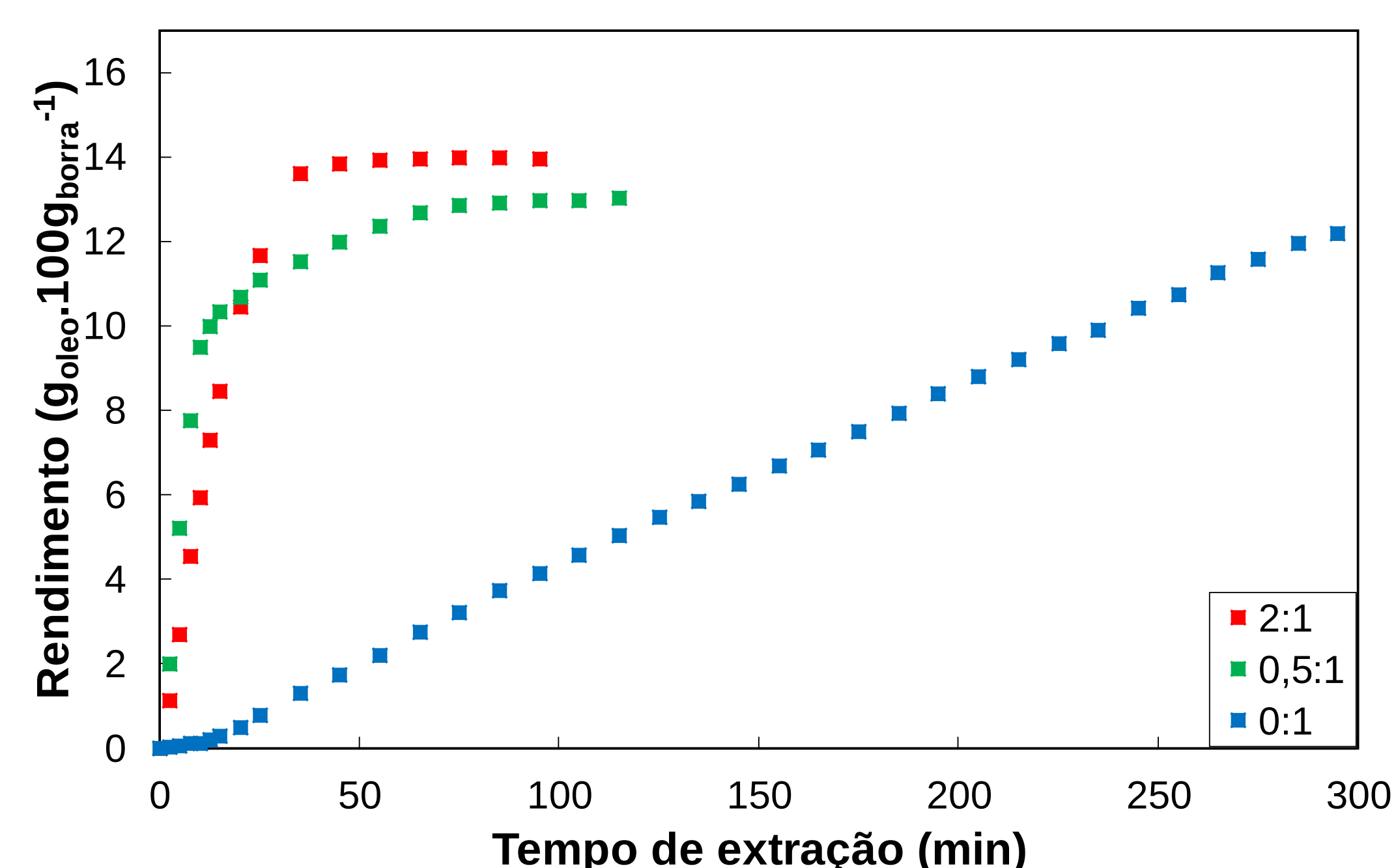


Figura 2. Cinéticas da extração do óleo de borra de café a 40 °C - 20 MPa para RM de 0:1, 0,5:1 e 2:1 $\text{g}_{\text{EtOH}}:\text{g}_{\text{borra}}$.

Tabela 1. Análises do óleo da borra de café: SOX (hexano) e EFS a 40 °C - 20 MPa com RM ($\text{g}_{\text{EtOH}}:\text{g}_{\text{borra}}$) de 0:1 (EFS1), 0,5:1 (EFS2) e 2:1 (EFS3).

Propriedade	SOX	EFS1	EFS2	EFS3
Rendimento ($\text{g}_{\text{oleo}}.100\text{g}_{\text{borra}}^{-1}$)	14,5 ± 0,1	12,2	12,8	13,8
Tempo de extração (min)	360	295	75	45
Ácido Dihidroxibenzoico ($\text{mg}.100\text{g}_{\text{oleo}}^{-1}$)	0,00	0,00	5,87	7,38
Fenólicos totais ($\text{mg}.100\text{g}_{\text{oleo}}^{-1}$)	66,12	63,90	272,43	294,47
Cafeína ($\text{mg}.100\text{g}_{\text{oleo}}^{-1}$)	23,06	33,04	439,96	404,58

CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que na extração com scCO_2 +EtOH o aumento da razão de etanol para borra de café resultou em aumento no rendimento e diminuição do tempo de extração. Isso deve-se ao ganho de polaridade e aumento de densidade provocados pelo EtOH. Além disso, as análises apontaram que adição de etanol aumentou a recuperação de compostos fenólicos e cafeína. Os principais ácidos graxos encontrados no óleo foram o linoleico (45%) e palmítico (31%).

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MATA, T. M.; MARTINS, A. A.; CAETANO, N. S. Bio-refinery approach for spent coffee grounds valorization. *Bioresource Technology*, n. September, 2017.
2. AHANGARI, B.; SARGOLZAEI, J. Extraction of lipids from spent coffee grounds using organic solvents and supercritical carbon dioxide. *Journal of Food Processing and Preservation*, v. 37, n. 5, p. 1014–1021, 2013.
3. MELO, M. M. R. DE et al. Supercritical fluid extraction of spent coffee grounds: Measurement of extraction curves, oil characterization and economic analysis. *The Journal of Supercritical Fluids*, v. 86, p. 150–159, 2014.

