

## REAPROVEITAMENTO DA BORRA DE CAFÉ COMO ALTERNATIVA NA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL

**Tecnologia Ambiental – Energias Renováveis e  
Possibilidades de Aplicação**

Alyce Flavia Santos Xavier<sup>1</sup>  
Gustavo de Oliveira Werneck<sup>2</sup>  
Jorge D.A. Bellido<sup>3</sup>  
Larissa Fernandes Costa<sup>4</sup>  
Lisbeth Zelayaran Melgar<sup>5</sup>

### *Resumo*

O Brasil é grande produtor e consumidor de café, devido a isto, há geração em larga escala de borra de café, considerada resíduo, sendo em sua maioria descartadas em pias. O objetivo do trabalho é utilizar a borra de café como alternativa de baixo custo para a produção de biodiesel e caracteriza-lo. A parte lipídica foi extraída com alto rendimento, com média de 12,3g. A caracterização do índice de acidez, obteve índice de 1,02 KOH.g<sup>-1</sup>, revelando um bom produto para a transesterificação, a transformação da parte lipídica para o biodiesel teve rendimento médio de 42,04%, o que mostra que o processo é uma boa alternativa para produção de biocombustível.

Palavras-chave: biodiesel; transesterificação; caracterização; cromatografia gasosa.

<sup>1</sup> Aluna Alyce Flavia Santos Xavier, Curso de graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de São João del-Rei, DEQUI – Departamento de Engenharia Química, alyce\_fsx@hotmail.com

<sup>2</sup> Aluno Gustavo de Oliveira Werneck, Curso de graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de São João del-Rei, DEQUI – Departamento de Engenharia Química, gusttawerneck@gmail.com

<sup>3</sup> Prof. Dr. Jorge D.A. Bellido, Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Alto Paraopeba, Departamento de Engenharia Química, jorgeb@ufsj.edu.br

<sup>4</sup> Prof. Ms. Larissa Fernandes Costa, Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia Química, fernandescostalarissa@gmail.com

<sup>5</sup> Prof. Dr. Lisbeth Zelayaran Melgar, Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Alto Paraopeba, Departamento de Engenharia Química, lisbethzm@ufsj.edu.br

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas grande destaque tem sido dado à produção de combustíveis provenientes de fontes alternativas renováveis como biomassas e resíduos agroindustriais, na perspectiva de contribuir para a redução da liberação de gases do efeito estufa (GEE) e outros poluentes.

Conforme a literatura, o Brasil é o maior produtor mundial de grãos de café. Mas como todo resíduo, a borra de café, se não tratada adequadamente, causa impactos ao meio ambiente de diferentes maneiras. Isso se dá devido à elevada carga orgânica presente em sua composição, pois de acordo com alguns trabalhos a polpa contém cerca de 6,5% de pectina, 23 a 27% de açúcares fermentáveis, principalmente frutose 10 a 15%, sacarose 2,8 a 3,2% e galactose 1,9 a 2,4% (MOREIRA, Ana SP et al, 2017).

Como resultado da grande produção, consumo e características físico-químicas do produto, é uma ótima alternativa para a produção em larga escala do biodiesel (DA FONSECA, A. C. C, 2017).

Com propriedades que chamam muita atenção, o objetivo do trabalho é a produção de biocombustível a partir da borra de café, e a caracterização do biocombustível.

O objetivo deste trabalho é utilizar a borra de café como alternativa de obtenção do biocombustível e realizar caracterização do produto gerado.

## METODOLOGIA

**Processo de produção do biocombustível:** A porção lipídica da biomassa que foi extraída da borra de café foi separada em cinco porções de 50 g. Cada porção de biomassa foi transferida para o erlenmeyers e misturada com etanol em excesso, na proporção de 1:5 (etanol:biomassa) e foi utilizado hidróxido de sódio como catalizador do tipo básico em porção de 1% da massa de óleo. A mistura foi submetida a processo de sonicação por uma hora em banho ultrassônico, com

frequência de 40 kHz e potência de 120 W. A mistura ficou sob aquecimento a 50°C durante 15 minutos. Após a reação a mistura foi transferida para um funil de decantação para a separação de fases.

**Índice de acidez (IA):** O índice de acidez da porção lipídica obtida foi determinado por titulometria, usando metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Foi pesado 2g do óleo e misturado com 25mL de uma solução éter:etanol (2:1) neutra. A mistura foi titulada utilizando solução de KOH (0,01 mol.L<sup>-1</sup>) e como indicador foi utilizado solução alcoólica de fenolftaleína.

**Cromatografia Gasosa (CG):** As análises dos óleos por CG, foram realizadas em cromatógrafo Waiters, equipado com detector de ionização de chama, e injetor automático com volume de injeção de 2 µl e razão de split de 100. Gás hélio foi utilizado como gás de arraste a uma vazão de 1,7 ml.min<sup>-1</sup>. A programação da temperatura do forno foi de uma isoterma inicial de 35 min a 110 °C. Em todas as análises foi utilizada coluna capilar de sílica (60 mm x 0.25 mm id x 0.2 µm). Todas as amostras foram filtradas através de membrana tipo Millex 0,22 µm antes da injeção. Os picos referentes aos padrões foram identificados através de co-injeção e comparação dos tempos de retenção obtidos através do injetor automático.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Índice de acidez:** O parâmetro de caracterização do índice de acidez fração lipídica da borra de café estão descritos na Tabela 1. A caracterização físico-química dos óleos empregados na produção de biodiesel, são de suma importância para obtenção de um biocombustível de qualidade. De acordo com (VIZIBELLI, Dandley., 2019) um óleo deve conter acidez máxima de 1,0 mg de KOH.g<sup>-1</sup>, nos testes a fração lipídica extraída apresentou uma média do índice de acidez de 1,02 KOH.g<sup>-1</sup>. A avaliação do índice de acidez da fração lipídica é uma etapa importante para planejar se a etapa de transesterificação será básica ou ácida, com o resultado da análise observamos que o catalisador será do tipo básico (SANTOS E FRAGA, 2014).

Tabela 1 – Representação do Índice de acidez e Transesterificação.

Amostra	Massa (g)	Índice de Acidez (KOH/g)	Rendimento na transesterificação (%)
1	12,21	1,02	42,21
2	12,24	1,02	42,3
3	12,24	1,01	42,01
4	12,25	1,03	41,79
5	12,23	1,03	41,87
Média	12,23	1,02	42,04

**Cromatografia Gasosa (CG):** Comparando-se os diversos tempos de retenção obtidos por CG para todas as amostras analisadas, detectou-se a presença de oito tipos de ácidos graxos em todas as amostras, o que é coerente com a literatura estudada sobre caracterização de biodiesel, o que garante sua característica de biocombustível (GUI, Meei Mei, 2008). Os principais picos obtidos para as amostras, em relação aos padrões analisados mostra a grande complexidade de insumos de origem natural, isto conduziu a OMS a considerar e aceitar técnicas cromatográficas como uma maneira mais robusta de analisar a qualidade de produtos naturais, focalizando a comparação qualitativa e sistemática dos picos obtidos nas diferentes amostras como mostra na Figura 1.

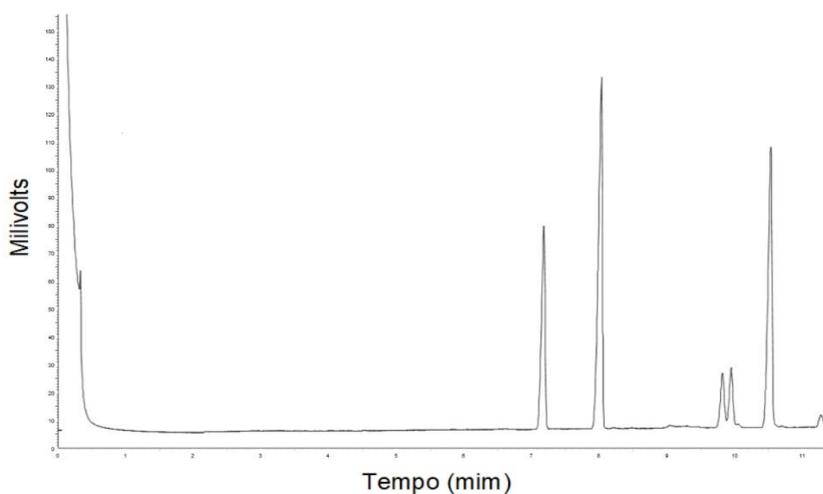


Figura 1 – Cromatografia Gasosa do Biodiesel (CG).

## CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a necessidade de novas alternativas para diminuir a poluição atmosférica causadas pelo combustível proveniente do petróleo, o presente trabalho mostra o biocombustível a partir da borra de café, o estudo comprova um bom rendimento e a formação do biodiesel como mostrado pela caracterização por CG.

## REFERÊNCIAS

GUI, Meei Mei; LEE, K. T.; BHATIA, S. Feasibility of edible oil vs. non-edible oil vs. waste edible oil as biodiesel feedstock. *Energy*, v. 33, n. 11, p. 1646-1653, 2008.

SANTOS, C. C. A; FRAGA, I.M. Influência do índice de acidez do fração lipídica extraído da babaca (*oenocarpusdistichusmart.*) na reação de transesterificação via catálise básica para produção de ésteres metílicos. Instituto Federal do Mato Grosso-IFMT.2014

VIZIBELLI, Dandley. Avaliação de diferentes materiais utilizados na composição de filtros quando associados a aplicação de coagulantes no tratamento de água. 2019.

DA FONSECA, A. C. C. Produção de carvão ativado usando como precursor borra de café e sua aplicação na *ScientiaAmazonia*, v. 6, n.2, 91-108, 2017 Revista on-line <http://www.scientiaamazonia.org> ISSN:2238.1910 adsorção de fenol. 2013. 50 f. Trabalho de conclusão de curso. Departamento Acadêmico de Química e Biologia.Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MOREIRA, Ana SP et al. Data on coffee composition and mass spectrometry analysis of mixtures of coffee related carbohydrates, phenolic compounds and peptides. *Data in Brief*, v. 13, p. 145161, 2017.