



ÓLEO DA MANGA: UMA INVESTIGAÇÃO TÉRMICA PARA APLICAÇÕES ENERGÉTICAS.

Karoline S. Castro¹, Kauã F. L. Couto¹, Aruzza M. M. Araújo¹, Amanda D. Gondim¹

¹Laboratório de Análises Ambientais Processamento Primário e Biocombustíveis (LABPROBIO-NUPPRAR), UFRN, Campus Natal-RN

RESUMO

Anualmente a quantidade de resíduos agrícolas gerados pelas indústrias equivale a 50 toneladas de petróleo. Formas de reaproveitamento dessas biomassas é a extração de óleo, na qual pode ser destinado ao setor energético. A amêndoa da manga possui um potencial interessante, tendo em vista a sua disponibilidade e baixo custo. Técnica de extração de óleo determinada, extração Soxhlet por solvente orgânico obtém um óleo que poderá seguir no processo de conversão de biomassa. A análise termogravimétrica é uma análise rápida capaz de verificar a decomposição térmica de materiais. Diante disso, este trabalho investigou as características da biomassa da amêndoa da manga, do óleo extraído por método de Soxhlet e sua rentabilidade. De acordo com os resultados, a biomassa apresentou um teor de resíduos de 14,01%.

Palavras-chave: Soxhlet; Óleo; Manga; Amêndoa

INTRODUÇÃO

A quantidade total anual de biomassa de resíduos agrícolas é estimada em cerca de 50 bilhões de toneladas de equivalente de petróleo, uma parte significativa dos quais resíduos de frutas originaram-se da indústria de processamento de alimentos e perdas pós-colheita. O Brasil ocupa um lugar importante, em âmbito mundial, chegando a 1.249.521 toneladas produzidas no ano de 2011, mantendo essa perspectiva para o ano de 2012 (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2013).

No entanto, cerca de 30% dessa produção é perdida antes de chegar ao consumidor final (XAVIER et al., 2009). O aproveitamento do resíduo renovável da manga pode ser explorado como uma forma de ser transformado em produtos e energia com valor acrescentado, deslocando o foco nos recursos fósseis, viabilizando os resíduos para a participação no mercado econômico e serviços de base renovável (SILVA et al., 2018). Uma das formas para reaproveitamento desses resíduos que contém uma quantidade considerável de lipídeos contidos na casca e amêndoas, por exemplo, é a extração de óleo essencial ou fixo.

O óleo fixo pode ser destinado à produção de biocombustíveis, sendo assim, direcionado ao setor energético. Logo, para que esse óleo seja extraído pode ser por extração com solventes orgânicos. Sendo destacado a extração com solventes orgânicos pelo método de Soxhlet, o qual garante a maior pureza do óleo extraído e maior rendimento.

Diante do contexto, este trabalho tem como objetivo de analisar a decomposição térmica da amêndoa da manga e do óleo extraído dela, como também a rentabilidade da extração de óleo da respectiva biomassa (BALACUIT et al., 2021).

METODOLOGIA

A amêndoa da manga utilizada neste estudo foi obtida por meio do respectivo fruto no qual foi coletado de mangueiras localizadas na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Primeiramente, foram retirados a casca e a polpa do fruto para posterior secagem do caroço a 100 °C por 24 horas.

Passado o tempo de secagem, a extração do óleo da amêndoa foi realizada pelo método Soxhlet, utilizando cerca de 60 g do material triturado. O processo de extração procedeu-se por 8 h (NWAOKOBIA et al., 2018), ao fim, solvente + óleo foram transferidos para um rota-evaporador (LabTech, EV400 VAC).

Ao fim deste processo, o óleo foi coletado e pesado para realização de cálculos de rendimento utilizando a seguinte equação (ARAUJO et al., 2018):

$$\% \text{teor de óleo extraído} = \frac{m_{\text{óleo}}}{m_{\text{amostra}}} \times 100 \quad (1)$$

onde, $m_{\text{óleo}}$ é a massa, em gramas, do óleo extraído e m_{amostra} é a massa total, em gramas, da amostra utilizada.

A análise do óleo-fixo da amêndoa da manga foi realizada em uma termobalança DTG-60, Shimadzu. Aproximadamente 10 mg de cada amostra, somente biomassa, somente óleo-fixo e somente torta da biomassa, foram acomodadas em cadinho de alumina, sob as seguintes condições: faixa de temperatura de 30 a 900 °C, com taxa de aquecimento de 10 °C.min⁻¹ e vazão de gás N₂ de 100 mL.min⁻¹. A amostra da amêndoa da manga foi codificada por BMG, o óleo extraído foi codificado por OMG e a torta da biomassa foi codificada por TMG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o auxílio da equação (1), óleo da semente da manga obtido por extração pelo método Soxhlet com tempo de duração de 8 h, obteve um rendimento de, aproximadamente, 14%. Esse valor foi considerado baixo e isto pode estar relacionado à característica de baixa presença de óleo na amêndoa.

A Figura 1 exibe as curvas TGA e DTG das amostras BMG, OMG e TMG na faixa de temperatura de 30 a 900 °C, na taxa de 10 °C/min e a Tabela 1 lista os valores de intervalo de temperatura, porcentagem de perda de massa, temperatura máxima e resíduo a 900 °C para as três amostras.

Pode ser observado que a decomposição térmica das amostras BMG e TMG apresentam 4 eventos de perda de massa. A primeira etapa, entre as temperaturas de 28,37-177,97 °C/27,15-168,35 °C, com redução de 15,61%/7,72%, compreende a perda de umidade das amostras BMG e TMG, respectivamente. O segundo evento, entre as temperaturas de 177,97-252,69 °C/168,35-253,63 °C, com redução de 6,24%/8,24%, compreende a degradação da hemicelulose na BMG e TMG, respectivamente. O terceiro evento, entre as temperaturas de 252,69-364,72 °C/253,63-409,53 °C, com redução de 38,45%/47,53%, compreende a decomposição da celulose nas biomassas BMG e TMG, respectivamente.

Figura 1 – Curvas TGA/DTG das amostras BMG, OMG e TMG na faixa de temperatura de 30 a 900 °C, com taxa de aquecimento de 10 °C.min⁻¹ em atmosfera de N₂.

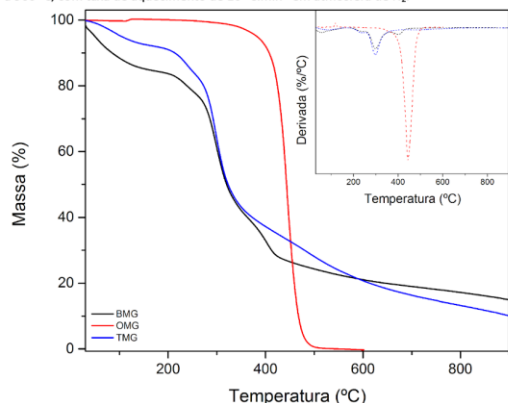


Tabela 1 - Dados extraídos das curvas TGA/DTG das amostras BMG, OMG e TMG na faixa de temperatura de 30 a 900 °C, com taxa de aquecimento de 10 °C.min⁻¹ em atmosfera de N₂.

Amostra	Etap	Intervalo de temperatura (°C)	Perda de massa (%)	Temperatura máx. (°C)	Resíduo a 900 °C
BMG	1	28,37 - 177,97	15,61	-	14,95
	2	177,97-252,69	6,24	238,70	
	3	252,69 - 364,72	38,45	299,10	
	4	364,72-456,74	13,52	401,86	
OMG	1	368,97-494,12	95,31	444,12	-
TMG	1	27,15-168,35	7,72	-	10,06
	2	168,35-253,63	8,24	237,29	
	3	253,63-409,53	47,53	297,96	
	4	409,53-900	26,27	486,37	

Fonte: Autoria própria.

Em altas temperaturas, o quarto evento, é observado em, 364,72-456,74 °C/409,53-900 °C, com redução de 13,52%/26,27%, relaciona-se a decomposição da lignina em BMG e TMG, respectivamente, mas há uma dualidade entre as duas amostras neste evento. O quarto evento na biomassa BMG assimila, também, a decomposição

dos ácidos graxos formadores de triglicerídeo da fração oleosa, o que não ocorre na amostra TMG devido à ausência de óleo. Em 900 °C, é percebido a presença de 14,95-10,06% de resíduo nas amostras BMG e TMG, respectivamente.

A amostra OMG apresentou uma perda de massa principal, em torno de 368,97-494,12 °C com diminuição de 95,31% de massa referente a decomposição dos ácidos graxos formadores dos triglicerídeos que compõe o óleo como o ácido oleico (C18:1), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0) (BALACUIT *et al.*, 2021).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a biomassa tem um comportamento de decomposição térmica característico de um material lignocelulósico, acompanhado com a decomposição do óleo presente na amêndoa, apresentando resíduos de valores aproximados de 14,95%.

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. **Editora Gazeta**. Santa Cruz do Sul: RS, 2013.
- BALACUIT, J. N. G. et al. Comparison of Microwave-Assisted Extraction to Soxhlet Extraction of Mango Seed Kernel Oil using Ethanol and n-Hexane as Solvents. **ASEAN Journal of Chemical Engineering**, v. 21, n. 2, p. 158, 30 dez. 2021.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATIONAL. FAO STATISTICAL YEARBOOK 2013 – **World Food and Agriculture**. 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e03.pdf>. Acesso em 18 de fev. de 2014.
- <https://docs.google.com/file/d/0BymH6fCV3aVuaWN6b2ILR2w3YWVs/edit?pli=1>. Acesso em 23 de jan. 2014.
- K, NWAOKOBIA ; A., IDIBIE, C. ; O., OGBORUR ; L., OKOLIE, P. **Dev Sanskriti Interdisciplinary International Journal**, 2018, Vol.12, p.43-51.
- XAVIER, I. F.; LEITE, G. A.; MEDEIROS, E. V.; MORAIS, P. L. D.; LIMA, L. M. Qualidade Pós-colheita da Manga ‘Tommy Atkins’ Comercializada em Diferentes Estabelecimentos Comerciais no Município de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 4, p. 9-13, out.-dez. 2009.