

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DO AR DE SECAGEM NO RENDIMENTO DE EXTRAÇÃO E QUALIDADE DO ÓLEO DE GRÃOS DE MORINGA OLEÍFERA

Fernando Bizon de Araújo¹, Bárbara Lemes Outeiro Araújo², Ednilton Tavares Andrade³, Caroline Tinoco de Abreu⁴, Ana Carolina Salgado de Oliveira⁵, Vítor Favareto Silva⁶

¹ Graduando em Engenharia Agrícola, UFLA, (19)98164-8604, fernando_bizon@hotmail.com

² Mestranda em Engenharia Agrícola, UFLA, (35)991281908, barbara@oleo.ufla.br

³ Prof. Dr. Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA, (35)991952070, ednilton@deg.ufla.br

⁴ Graduanda em Engenharia Agrícola, UFLA, (21)971372482, carolabr26@gmail.com

⁵ Doutoranda em Engenharia de Alimentos, UFLA, (32)988136738, anacarolengalimentos@gmail.com

⁶ Graduando em Agronomia, UFLA, (35)999014572, vifasi@agronomia.ufla.br

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: A *Moringa oleifera* Lam. é uma planta tropical originária da Índia, a qual possui crescimento rápido até mesmo em solos pobres, sobrevivendo à seca e seus grãos possuem cerca de 40% de óleo. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da secagem de grãos de moringa oleífera submetidos à diferentes temperaturas do ar no rendimento e qualidade do óleo extraído. Foram utilizados grãos de moringa pré-secos, provenientes da cidade de Barreirinhas (MA). A secagem foi feita em secador mecânico de laboratório em camada fixa com convecção forçada nas temperaturas do ar de secagem de 40°C, 55°C e 70°C. A contração volumétrica dos grãos foi avaliada por meio da massa específica antes e depois das secagens. A extração de óleo foi feita com prensa mecânica, tipo expeller. As temperaturas do ar de secagem de 55°C e 70°C afetaram o rendimento de extração de óleo, resultando na perda de 50% da eficiência da prensa mecânica. A análise do óleo dos grãos secos à 70°C não foram feitas, pelo baixo rendimento de amostra de óleo e alto percentual de borra. O índice de peróxido do óleo aumentou com o incremento da temperatura do ar de secagem. Os índices de acidez e iodo não diferiram significativamente nas temperaturas de 40°C e 55°C.

PALAVRAS-CHAVE: acidez, oxidação, lipídios

INFLUENCE OF DRYING AIR TEMPERATURE IN THE EXTRACTION AND QUALITY PERFORMANCE OF MORINGA OLEÍFERA GRAINS OIL

ABSTRACT: *Moringa oleifera* Lam. is a tropical plant native to India, which grows rapidly even on poor soils, surviving drought, and its grains have about 40% oil. The objective of this work was to evaluate the drying effects of oil moringa grains submitted to different air temperatures in the yield and quality of the extracted oil. Pre-dried moringa grains from the city of Barreirinhas (MA) were used. The drying was done in a fixed layer mechanical dryer with forced convection at drying air temperatures of 40°C, 55°C and 70°C. The volumetric shrinkage of the grains was evaluated by means of the specific mass before and after drying. The oil extraction was done with mechanical press, type expeller. Drying air temperatures of 55°C and 70°C affected the oil extraction yield, resulting in the loss of 50% of the efficiency of the mechanical press. Analysis of the oil of the dry grains at 70°C were not made, due to the low yield of oil sample and high percentage of sludge. The peroxide content of the oil

increased with increasing drying air temperature. The acid and iodine indices did not differ significantly at temperatures of 40°C and 55°C.

KEYWORDS: acidity, oxidation, lipids

INTRODUÇÃO:

A *Moringa oleifera* Lam. é uma planta tropical originária da Índia, introduzida no Brasil na década de 50 como planta ornamental (ALVES et al., 2005). Quando adulta, obtêm uma produção anual de 3 a 5 toneladas de sementes por hectare. Cresce rapidamente, é capaz de sobreviver em solos pobres, sendo bastante resistente em longos períodos de seca. (RASHID et al., 2008; ANWAR & BHANGER, 2003).

Os grãos de moringa têm aproximadamente 40% de óleo, com percentual elevado de ácido oleico, em torno de 78% (ANWAR & BHANGER, 2003; RASHID et al., 2008; SANTANA et al., 2010). Além disso, o óleo apresenta excelente estabilidade oxidativa. Sua utilização é variada, visto que suas folhas e frutos apresentam valores nutricionais e medicinais elevados (ANWAR et al., 2007). Entretanto, poucos são os estudos sobre o processamento desses grãos e a manutenção da sua qualidade, que está diretamente relacionada a sua composição química.

No processamento de grãos a secagem e a extração de óleo podem afetar significativamente nas propriedades dos produtos finais. O fator temperatura é um dos principais causadores da degradação do óleo. Neste contexto, o presente trabalho teve como finalidade estudar os efeitos da secagem de grãos de *Moringa oleifera* Lam. submetidos à diferentes temperaturas do ar no rendimento e qualidade do óleo extraído.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Foram utilizados grãos de *Moringa oleifera* Lam. pré-secos, provenientes da cidade de Barreirinhas (MA), da safra do segundo semestre de 2018. A secagem foi feita no Laboratório de Processamento de Produtos Agrícolas e as extrações de óleo e análises de qualidade no Laboratório de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gordura e Biodiesel, ambos no Departamento de Engenharia Agrícola desta instituição.

Os grãos foram colhidos logo após atingirem o ponto de maturidade fisiológica, que é identificado pela coloração marrom escura das vagens (AGUSTINI et al., 2015), das quais foram retirados manualmente e, posteriormente, passaram pela pré-limpeza.

A secagem artificial foi feita até o peso constante dos grãos, por meio da utilização de um secador mecânico de laboratório em camada fixa com convecção forçada, na velocidade do ar de $0,33 \text{ m.s}^{-1}$, com temperaturas controladas do ar de secagem de 40°C, 55°C, e 70°C. O teor de água das amostras, foi feito antes e depois da secagem, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), onde utilizou-se o método de estufa à $105 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas.

A massa específica dos grãos foram feitas antes e depois da secagem, para determinar a contração volumétrica em cada temperatura do ar de secagem. A massa específica aparente foi realizada por análise de peso hectolitro, de acordo com as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

A extração do óleo foi feita utilizando prensa mecânica, tipo expeller. O rendimento foi calculado a partir da diferença do teor lipídico obtido pela extração química inicial do grão e residual da torta, com solvente n-hexano, visto que este foi determinado universal para

oleaginosas, por ter praticamente eficiência total. O óleo extraído foi avaliado qualitativamente quanto aos índices de acidez, peróxido e iodo, de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

As extrações, bem como as análises, foram realizadas em três repetições. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, ($p < 0,05$), utilizando-se o programa Sisvar (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de teor de água e óleo e as massas específicas dos grãos antes e depois das secagens, evidenciando a contração volumétrica em cada temperatura do ar, correlacionada com a eficiência da prensa mecânica na extração de óleo.

TABELA 1. Teor de água, óleo e massa específica dos grãos de moringa, e eficiência da prensa

	Teor de água (b.s)	Teor de óleo (%)	Massa específica (kg.m ⁻³)	Eficiência da prensa (%)
Úmido	0,1107	27,59	137,02 a	70,90 a
40°C	0,0286	25,28	143,43 ab	68,08 b
55°C	0,0240	23,70	154,79 b	15,82 c
70°C	0,0128	26,24	177,28 c	17,72 c
CV (%)			2,77	3,85

* *Os valores com as mesmas letras na coluna, não diferem entre si em nível de 5% de significância, pelo teste de Tukey.
C.V.: coeficiente de variação.

A temperatura do ar de secagem foi diretamente proporcional a massa específica dos grãos, evidenciando maior contração volumétrica com incremento da temperatura. A eficiência da extração mecânica de óleo foi inversamente proporcional a temperatura do ar de secagem, sendo um indicativo de relação entre contração volumétrica e rendimento de extração por prensagem mecânica para grãos de moringa oleífera. Oliveira (2008) obteve resultados divergentes para massa específica em diferentes temperaturas do ar de secagem para grãos de soja, sendo que quanto maior a temperatura do ar de secagem menor foi a massa específica destes.

Os principais índices que determinam a qualidade de óleos estão apresentados na Tabela 2. De acordo com a baixa eficiência de extração dos grãos secos à 70°C e excesso de borra contida no óleo, não houve quantidade suficiente para as análises qualitativas.

TABELA 2. Índices de qualidade do óleo bruto de moringa

	Índice de acidez (mg de NaOH.g ⁻¹)	Índice de peróxido (meq.kg ⁻¹)	Índice de iodo (mg de I.100 mg ⁻¹)
Úmido	1,19 a	3,53 b	53,81 a
40°C	1,17 a	1,94 a	52,90 a
55°C	2,18 b	4,72 c	56,38 a
CV (%)	5,94	6,29	3,53

* *Os valores com as mesmas letras na coluna, não diferem entre si em nível de 5% de significância, pelo teste de Tukey.
C.V.: coeficiente de variação.

A determinação do índice de acidez fornece um dado importante na avaliação do estado de conservação do óleo. Processos de decomposição alteram quase sempre a concentração dos íons hidrogênio (LUTZ, 2008). De acordo com os dados coletados para o índice de acidez, não houve diferença significativa entre os óleos dos grãos secos à 40°C e 55°C. Segundo Oliveira (2008) temperaturas do ar de secagem acima de 80°C apresentam efeitos negativos imediatos na qualidade do óleo extraído.

O índice de peróxido é um teste de qualidade que determina o grau de auto-oxidação do óleo. Temperaturas e teor de água elevados podem alterar a estabilidade hidro-lipídica e oxidativa dos grãos, como pode ser observado o aumento do índice de peróxido nos grãos úmidos e secos com temperatura do ar de secagem de 55°C (FENNEMA, 2000). Apesar da variação deste índice entre os tratamentos, de acordo com ANVISA (1999) óleos que não foram refinados podem ter índice de peróxido limite de 10 meq.kg⁻¹.

Segundo Cecchi (2003) o índice de iodo é importante para a classificação de óleos e gorduras no controle de processamentos térmicos. A temperatura do ar de secagem até 55°C não alterou significativamente o óleo para este índice.

CONCLUSÕES:

As temperaturas do ar de secagem de 55°C e 70°C influenciaram significativamente no rendimento de extração de óleo, com a perda de mais de 50% da eficiência da prensa mecânica. A análise do óleo dos grãos secos à 70°C não foram feitas, pelo baixo rendimento de amostra de óleo e alto percentual de borra.

Os índices de acidez e iodo não diferiram nas temperaturas do ar de secagem de 40°C e 55°C. O índice de peróxido do óleo aumentou com o incremento da temperatura do ar de secagem.

REFERÊNCIAS:

- AGUSTINI, M. A. B.; WENDT, L.; PAULUS, C.; MALAVASI, M. M.; GUSATTO, F. C. Maturidade fisiológica de sementes de *Moringa oleifera* Lam. Revista Inova Ciência & Tecnologia, v.8, p. 267-278, 2015.
- ANVISA – Órgão Nacional da Vigilância Sanitária - resolução nº 482 de 23/08/1999
- ANWAR, F. AND M.I. BHANGER. Analytical characterization of *Moringa oleifera* seed oil grown in temperate regions of Pakistan. J. Agric. Food Chem., v.51, p. 6558-6563, 2003.
- ANWAR, F., LATIF, S., ASHRAF, M. and GILANI, A.H. *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. Phytother. Res. 21, p. 17-25, 2007
- ARANGO, H. G. Bioestatística – Teórica e Computacional. Editora Guanabara Koogan, 2ª ed, Rio de Janeiro/RJ, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992.
- CECCHI, H. M. fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. UNICAMP, 2º ed. 207p, 2003
- FERREIRA, S. C. D. S.; SILVA, H. W. D.; RODOVALHO, R. S. Isoterma de dessorção e calor latente de vaporização da semente de pimenta Cumari Amarela (*Capsicum chinense* L.). Revista Liberato, Novo Hamburgo, v. 12, p. 107-206, Julho/Dezembro 2011.
- LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4.ed. São Paulo, p.1020, 2008.
- OLIVEIRA, M. Temperatura na Secagem e condições de armazenamento da soja. Dissertação. UFPEL, 2008.
- RASHID, U.; ANWAR, F.; MOSER, B. R.; KNOTHE, G. *Moringa oleifera* oil: a possible source of biodiesel. Bioresource Technology, n. 99, p. 8175-8179, 2008.