

# Perfil de Ácidos Graxos do Óleo Bruto Extraído das Sementes de Niger após a Secagem e Durante o Armazenamento

41

*Wellytton Darci Quequeto<sup>1</sup>, Valdiney Cambuy Siqueira<sup>1</sup>, Osvaldo Resende<sup>2</sup>, Geraldo Acácio Mabasso<sup>1</sup>, Rafael Araujo Leite<sup>1</sup>, Alvaro Luis Machado Dalla Martha<sup>1</sup>, Caroline Ramos da Silva<sup>1</sup>, Celizangela Gonçalves Pereira<sup>1</sup>*

---

## RESUMO

O niger é uma cultura de grande destaque no cenário científico, pois apresenta óleo de boa qualidade e em alta concentração. Podendo ser empregado tanto como fonte de energia renovável, como no uso em indústrias de fármacos, alimentício, etc. Assim como algumas culturas, dependendo da época de colheita o produto fica susceptível as condições climáticas, tornando-se inviável a secagem a campo. Diante disto, o niger necessita passar pelo processo de secagem artificial, com vista a reduzir seu teor de água, manter sua qualidade e garantir a armazenagem. Assim, objetivou-se com o presente trabalho estudar o perfil de ácidos graxos do óleo bruto extraído das sementes de niger após a secagem em diferentes condições de temperatura do ar e durante o armazenamento. Para a condução do experimento, foram utilizadas sementes de niger colhidas com teor de água inicial de, aproximadamente 19% (b.u.). A secagem foi realizada nas temperaturas de 40, 50, 60 e 70 °C, até o teor de água de  $8,5 \pm 1\%$  (b.u.). Posteriormente a secagem, os grãos foram armazenados em condição de laboratório por um período de 180 dias. Sendo as análises realizadas a cada 90 dias. Utilizou-se a técnica de separação por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (GC-FID) para determinar o perfil de ácidos graxos. De modo geral, as temperaturas de secagem empregadas não promovem grandes alterações no perfil de ácidos graxos do óleo de niger. O efeito do tempo de armazenamento proporcionou redução na qualidade do óleo bruto extraído.

Palavras-chave: *Guizotia abyssinica* Cass., Pós-colheita, Oleaginosa.

---

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados. Rodovia Dourados-Itahum, km 12. Campus Universitário. CEP:79804-970. Dourados, MS. E-mail: wellytton\_quequeto@hotmail.com

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde. CEP: 75901-970. Rio Verde, GO. E-mail: osvaldo.resende@ifgoiano.edu.br

## INTRODUÇÃO

Muitas culturas possuem quantidades significativas de óleos vegetais. Estes podem ter diferentes finalidades. Seja para suprir a demanda por biocombustíveis, ou atender a necessidade da indústria de fármacos, cosméticos e alimentícia. Para isso, é necessário além de alta concentração, possuir elevada estabilidade oxidativa e boa qualidade do óleo presente em suas sementes, como é o caso do niger (*Guizotia abyssinica* Cass.).

O niger se destaca no cenário nacional, pois pode ser utilizado na alimentação de ovinos, enquanto aos bovinos é fornecida como silagem (GETINET & SHARMA, 1996). Uma espécie promissora para a produção de fitomassa quando usada como cobertura do solo (CARNEIRO et al., 2008), sendo uma boa opção tanto para o solo, não deixando o mesmo desprotegido e melhorando suas propriedades, quanto para o produtor sendo uma renda extra.

Assim como algumas culturas, dependendo da época de colheita o produto fica susceptível a variações das condições climáticas, tornando-se inviável a secagem natural no campo. Diante disto, o niger necessita passar pelo processo de secagem artificial, com vista a reduzir seu teor de água, manter sua qualidade e garantir a segurança do armazenamento.

Conforme a espécie oleaginosa, variações na composição química do óleo vegetal são expressas por diferenças na relação molar entre os diferentes ácidos graxos presentes na estrutura. Assim, a análise da composição de ácidos graxos constitui o primeiro procedimento para a avaliação preliminar da qualidade do óleo e isto pode ser obtido através da cromatografia gasosa (MITTELBAACH et al., 1996).

Diante do potencial bioenergético da cultura, da importância do processo de secagem dentre as etapas pós-colheita e do reflexo deste processo na composição do óleo, objetivou-se com o presente trabalho estudar o perfil de ácidos graxos do óleo bruto extraído das sementes de niger após a secagem em diferentes condições de temperatura do ar e durante o armazenamento.

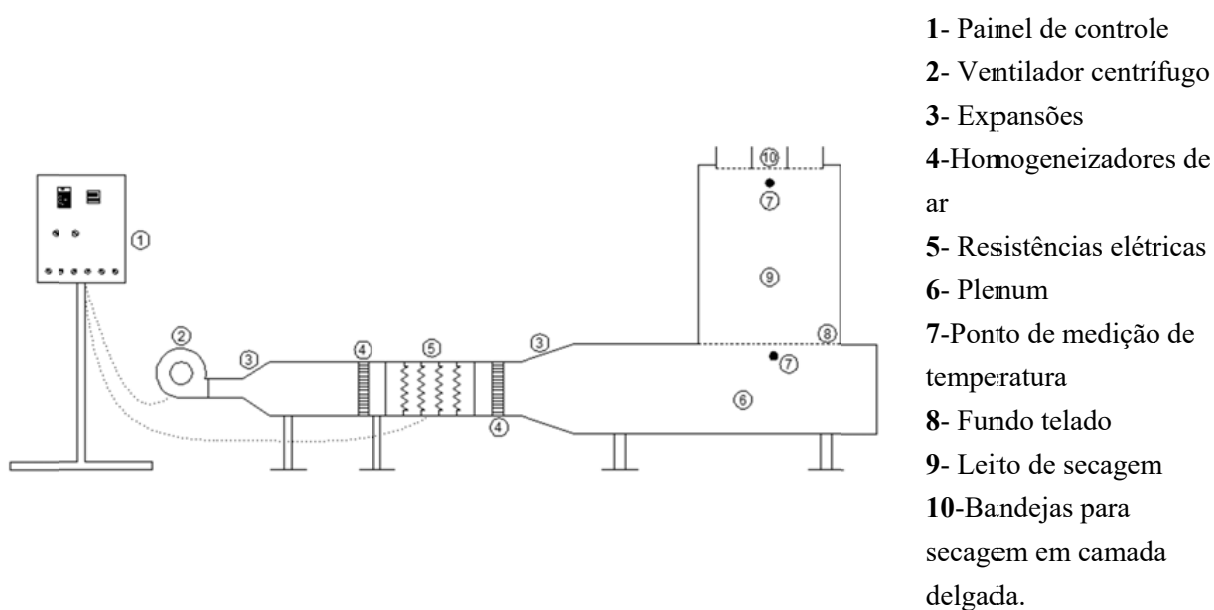
## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Propriedades Físicas de Produtos Agrícolas, Laboratório de Pré-processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas, Laboratório de Síntese e Caracterização Molecular da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados - MS e no Laboratório de Combustíveis da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande - MS.

Foram utilizadas sementes de niger colhidas mecanicamente com teor de água inicial de, aproximadamente 19% em base úmida (b.u.). As sementes foram processadas

com o auxílio de peneiras metálicas para a retirada de impurezas e matérias estranhas à cultura. Após essa etapa, as sementes foram submetidas à secagem no secador experimental, nas temperaturas de 40, 50, 60 e 70 °C.

Para o procedimento de secagem foi utilizado um secador de camada fixa (Figura 1). O mesmo é dotado de um sistema que controla com precisão o fluxo e a temperatura do ar de secagem, e dispõe de uma série de sensores conectados a um painel de controle, visando à obtenção de um ajuste fino e o monitoramento das condições do ar de secagem.



**FIGURA 1.** Secador experimental de camada fixa utilizado na secagem das sementes de niger.

Durante o processo de secagem, as bandejas contendo em cada uma 0,200 kg de amostras foram pesadas, periodicamente, até o ponto final da secagem, que correspondeu ao teor de água de  $8,5\% \pm 1$  (b.u.).

Para a extração do conteúdo de óleo bruto, foi utilizado aproximadamente 20 g de sementes, de acordo com o método direto com hexano (100 mL). As sementes foram trituradas usando um mixer portátil, para aumentar a superfície de contato com o solvente e logo após foram adicionados em um balão de erlenmeyer em que permaneceu durante 24 horas ocorrendo a extração. Em seguida, foi realizado a filtração em papel filtro transferindo para um balão. A separação do óleo com o solvente foi realizada à pressão reduzida em um evaporador rotativo.

O biodiesel de niger foi obtido via transesterificação alcalina do óleo de niger, utilizando hidróxido de potássio (KOH) como catalisador básico (1,5% em relação ao

óleo) e uma razão molar 6:1 de metanol/óleo. O metóxido de potássio foi preparado pela dissolução do catalisador em metanol a uma temperatura de 45 °C e, em seguida, vertido para um balão de erlenmeyer contendo óleo pré-aquecido à temperatura de 45 °C. A reação permaneceu sob agitação constante durante 90 min. Para a separação do biodiesel da glicerina e dos componentes indesejáveis, a mistura foi transferida para um funil de decantação, no qual permaneceu por aproximadamente 12 horas. O biodiesel foi separado dos subprodutos por decantação e lavado três vezes com água ultrapura e, em seguida, com solução saturada de cloreto de sódio, finalizando com o ajuste do pH em um valor próximo da neutralidade. Após essa etapa, para eliminação de resíduos de água, o biodiesel foi filtrado na presença de sulfato de sódio (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

Foi aplicada a técnica de separação por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (GC-FID) para determinar o perfil de ácido graxo nas amostras de óleo de niger. Utilizou-se um cromatógrafo Varian CP - 3800 com injetor automático e detector por ionização em chama (FID). A coluna utilizada foi uma BPX 70 (SGE) com as dimensões 30 metros de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de filme.

O perfil de ácidos graxos foi determinado logo após a secagem (0 dias) e durante o armazenamento das sementes em condição de laboratório (25 ± 4 °C), sendo os tempos de 90 e 180 dias.

Os parâmetros cromatográficos são apresentados na Tabela 1. Uma injeção prévia com padrões cromatográficos de FAMES (ésteres metílicos de ácidos graxos) foi realizada para identificar os picos de C4 até C22.

**TABELA 1.** Parâmetros Cromatográficos da análise por GD – FID.

Parâmetros do injetor e detector		Parâmetros do forno	
Volume de injeção	1 µL	Taxa de aquecimento (°C/min)	4
Temperatura do injetor (°C)	200	Isoterma (min.)	10
Detector	FID	Tempo de corrida total (min.)	52
Modo de injeção	Split	Temperatura (°C)	80
Razão de Split	1:100	Gás de arraste	Hélio
Temperatura do detector (°C)	250	Fluxo	1 mL/min.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os ácidos graxos encontrados no óleo bruto extraído de sementes de niger e suas respectivas concentrações para as temperaturas de secagem e tempo de armazenamento em condição de laboratório. Verifica-se que, foram identificados 14 ácidos graxos. Dentre estes os majoritários são: linoléico, palmítico, oléico e esteárico. Resultado semelhante foi observado por Ramadan e Mörsel (2003). É importante destacar que esses ácidos graxos apresentaram valores similares entre as diferentes temperaturas de secagem.

**TABELA 2.** Resultados dos ácidos graxos (%) do óleo bruto extraído de sementes de niger submetidas a diferentes temperaturas de secagem e armazenadas em condição de laboratório.

Ácidos Graxos	40 °C			50 °C			60 °C			70 °C		
	Tempo de armazenamento (dias)											
	0	90	180	0	90	180	0	90	180	0	90	180
Linoléico	71,63	72,20	72,68	69,99	64,05	72,27	73,44	65,76	72,81	72,91	72,42	72,95
Palmítico	8,89	7,29	9,14	9,40	7,49	9,38	9,05	7,82	9,24	8,93	9,24	8,59
Elaídico	-	5,48	6,94	-	5,93	7,12	-	6,02	6,94	-	6,12	6,54
Oléico	6,92	0,29	0,40	7,73	0,32	0,42	6,65	0,33	0,39	6,66	0,38	0,38
Esteárico	6,69	5,33	7,13	5,94	5,44	7,58	6,78	5,64	7,06	6,67	6,96	6,56
Capróico	0,53	0,21	0,24	2,07	0,41	0,09	0,23	0,33	0,14	1,32	0,10	0,37
Behênico	0,59	0,82	0,64	0,65	0,47	0,70	0,55	-	0,63	0,59	0,61	0,60
Lignocérico	0,47	0,81	0,52	0,55	0,37	0,55	0,41	-	0,49	0,45	0,49	0,44
α-Linolênico	0,21	0,19	0,23	0,24	0,21	0,22	0,20	0,22	0,22	0,21	0,23	0,21
Cervônico	-	0,02	0,01	0,02	0,15	0,02	0,11	-	0,03	0,01	0,04	0,03
Margárico	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,07	0,00	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
Mirístico	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	-	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06
Caprílico	0,01	-	-	0,02	-	-	-	-	-	0,01	-	-
Linolelaídico	-	-	0,05	0,14	-	0,06	-	-	-	-	-	-

Quando se observa o comportamento dos ácidos graxos dos grãos em função do local de acondicionamento, nota-se que para o tempo de armazenamento de 90 e 180 dias, ocorre redução na concentração de alguns ácidos graxos. Provavelmente, decorrente do metabolismo do próprio produto, que consome energia no processo de respiração.

Além da redução de concentração de alguns ácidos graxos, observa-se também a hidrogenação do ácido oléico (insaturado), gerando seu isômero, o ácido elaídico (saturado). Quando os ácidos graxos insaturados *cis* são alterados pela hidrogenação parcial, ficam com algumas propriedades dos ácidos graxos saturados, e isso não é desejável.

Os ácidos graxos *trans* são ácidos graxos insaturados com pelo menos uma dupla ligação na configuração *trans*, sendo também do mesmo tamanho e peso molecular do ácido graxo *cis* que os originou, apresentando o mesmo número de carbonos, hidrogênios e oxigênios, mas com diferente conformação espacial (ALMENDINGEN et al., 1995; MANCINI-FILHO, 2001).

O consumo de ácidos graxos *trans* tem sido frequentemente associado a um maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (MOZAFFARIAN et al., 2006). No entanto, isômeros conjugados do ácido linoléico, denominados de ácido linoléico conjugado, têm despertado um interesse especial por parte dos pesquisadores devido propriedades benéficas (KOKA & YANAGITA, 2014).

Os ácidos graxos linoléico e α-linolênico são essenciais para funções celulares normais, e atuam como precursores para a síntese de ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa como os ácidos araquidônico (AA), eicosapentaenóico (EPA) e docosahexaenóico

(DHA), que fazem parte de numerosas funções celulares como a integridade e fluidez das membranas, atividade das enzimas de membrana, interações lipídio-proteína e síntese de eicosanoides (YOUUDIM et al., 2000), logo, o óleo de niger pode ser utilizado também como um alimento benéfico para a alimentação humana e animal.

Uma análise mais completa dos resultados permite observar que a temperatura de secagem não tem grande influência, quando a determinação da concentração dos ácidos graxos é realizada logo após o processo de secagem. No entanto, observa-se redução da concentração ou mesmo transformação de alguns importantes ácidos graxos ao longo do armazenamento. Assim, em casos de aquisição do óleo com vistas a atividades nutricionais, essa deve ser feita logo após a secagem, sendo que esta pode ser realizada em qualquer temperatura dentro da faixa estudada.

É importante destacar que, mesmo ocorrendo redução ou mesmo transformação de alguns ácidos graxos, o óleo das sementes de niger ainda apresenta quantidades expressivas de certos ácidos graxos essenciais para a saúde humana, principalmente o ácido graxo linoléico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMENDINGEN, K.; JORDAL, O.; KIERULF, P.; SANDSTAD, B.; PEDERSEN, J.I. Effects of partially hydrogenated fish oil, partially hydrogenated soybean oil, and butter on serum lipoproteins and Lp[a] in men. **Journal of Lipid Research**, v.36, p.1370-1384, 1995.

CARNEIRO, M.A.C.; CORDEIRO, M.A.S.; ASSIS, P.C.R.; MORAES, E.S.; PEREIRA, H.S.; PAULINO, H.B.; SOUZA, E.D. Produção de fitomassa de diferentes espécies de cobertura e suas alterações na atividade microbiana de solo de cerrado. **Bragantia**, v.67, p.455-462, 2008.

GETINET, A.; SHARMA, S.M. **Niger (*Guizotia abyssinica* (L. f.) Cass. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 5**. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 59p.

KOBA, K.; YANAGITA, T. Health benefits of conjugated linoleic acid (CLA). **Obesity research & clinical practice**, v.8, p.525-532, 2014.

MANCINI-FILHO, J. Ácidos graxos trans: formação, detecção e implicações na saúde humana. In: **Ciência dos alimentos**, Campinas, v.II, cap.44, p.166-168, 2001.

MITTELBAACH, M.; ROTH, G.; BERGMANN, A. **Chromatographia**, v.42, p.431-434, 1996.

MOZAFFARIAN, D.; KATAN, M.B.; ASCHERIO, A.; STAMPFER, M.J.; WILLETT, W.C. Trans fatty acids and cardiovascular disease. **The New England Journal of Medicine**, v.354, p.1601-1613, 2006.

RAMADAN, M.F.; MÖRSEL, J.-T. Determination of the lipid classes and fatty acid profile of Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) seed oil. **Phytochemical analysis**, v.14, p.366-370, 2003.

YOUDIM, A.K.; MARTIN, A.; JOSEPH, J.A. Essential fatty acids the brain: possible health implications. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v.18, p.383-399, 2000.