

Análise térmica e perfil de ácidos graxos do óleo das amêndoas de faveleira (Cnidosc ulus phyllacanthus Pax. & K. Hoffm) com e sem espinho

Thermal analysis and fatty acid profile of oil of almonds faveleira (Cnidosc ulus phyllacanthus Pax. & K. Hoffm) with and without thorn

Mônica Tejo Cavalcanti, Pushkar Singh Bora, Juan Carlos Letelier Carvajal, Eliane Rolim Florentino, Flávio Luiz Honorato da Silva

RESUMO - Este trabalho apresenta resultados da caracterização química, físico-química e estudo termoanalítico do óleo derivado das amêndoas da faveleira (*Cnidosc ulus phyllacanthus Pax. & K. Hoffm*) das variedades com e sem espinhos, objetivando a sua aplicação como uma alternativa para a alimentação animal e humana. O óleo apresentou coloração amarela adequada para uso como óleo de mesa. O índice de acidez variou de 0,64% e 0,79% nas variedades com e sem espinho, respectivamente. Na faveleira com espinhos, os ácidos graxos saturados representaram 31,73%, sendo os ácidos graxos C16:0 (20,87%) e C18:0 (10,55%) os mais abundantes, já os ácidos graxos insaturados representaram 68,27%, sendo o C18:2 (49,45%) e C18:1 (17,8%) os mais abundantes. O ácido graxo C18:3 apresentou menor percentagem com 1,02%. Já a sem espinhos, 29,13% foram dos ácidos graxos saturados e destes 18,85% foram do ácido graxo C16:0 e 9,98% do C18:0. O ácido graxo C14:0 foi menos abundante em ambas. Os ácidos graxos insaturados representaram 70,67%. Sendo os C18:2 e C18:1 com 53,22% e 16,55% respectivamente e o ácido graxo C18:3 apresentou 0,91% do total de ácidos graxos. As curvas TG/DTG do óleo da faveleira sem espinhos apresentaram três etapas de perda de massa atribuídas a decomposição dos triacilglicerídeos, já da faveleira com espinhos apresentaram quatro etapas de perda de massa. A temperatura inicial de perda de massa do óleo da faveleira sem espinhos é menor que a do óleo com espinhos, indicando ser menos estável termicamente, como também apresentou menor teor de resíduo.

Palavras-chave: Óleo, Faveleira, (*Cnidosc ulus phyllacanthus Pax. & K. Hoffm*), caracterização química.

ABSTRACT - This work present the results of the chemical, físico-chemical and thermoanalytical analysis of the oils extracted from faveleira (*Cnidosc ulus phyllacanthus Pax. & K. Hoffm*) seed kernels of the varieties with and without spines with the objective of its application in human and animal nutrition. The oil presented yellow color appropriate for its use as table oil. The acid value varried from 0.64 to 0.79% in the oil from the variety with and without spine, respectively. In the favelira seeds with spine the saturated fatty acids constituted about 31.7% of the total fatty acids, C16:0 (20,87%) and C18:0 (10,55%) being the predominant ones, while unsaturated fatty acids represented 68.3% of the total. C18:2 (49.45%) and C18:1 (17.8%) were the principal unsaturated fatty acids. The fatty acid C18:3 was present at 1.02%. In the oil from the seeds without spine 29.13% were saturated fatty acids among them 18.85% were C16:0 and about 10.0% C18:0. The fatty acid C14:0 was present in trace quantities in the oil of both varieties. Unsaturated fatty acids represented 70,67% of the total fatty acids, C18:2 and C18:1 being 53.22% and 16.55% respectively and C18:3 fatty acid was 0.9% of the total fatty acids. The thermogravimetric and differential thermogravimetric curves of the oil from the variety without spines presented loss in weight in three stages attributing to the decomposition of triayilglicerides, while the oil from without spine presented four stages of weight loss. The

Recebido em 12/03/2012 Aceito em 22/12/2012

1) Prof. D. Sc. da UFCG – CCTA – Pombal – PB E-mail: monicatejo@yahoo.com.br; monicatejo@ccta.ufcg.edu.br

2) Prf. D. Sc. da UFCG – Joao Pessoa PB

3) Professor do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade de Antofagasta, Antofagasta, Chile.

4) Prof. D. Sc. do Departamento de Química – Universidade Estadual da Paraíba - UEPB E-mail: elianerf@yahoo.com.br

5) Prof. D. Sc. do Departamento de Engenharia Química – Universidade Federal da Paraíba - UFPB E-mail: flavioluizh@yahoo.com.br

initial temperature of the weight loss for the oil from the variety without spines was smaller than that of with spines indicating smaller thermal stability

Key words: Oil, Faveleira (*Cnidosculus phyllacanthus* Pax. & K. Hoffm), characterization.

INTRODUÇÃO

A espécie florestal faveleira (*Cnidosculus phyllacanthus* Pax. & K. Hoffm), pertencente à família *Euphorbiaceae*, conhecida vulgarmente por faveleira ou faveleira, ocorre na caatinga e no sertão de solo seco (GOMES, 1982).

Vegetal em solo com reduzido teor de umidade e pedregoso podem atingir até 5 m de altura, e ramifica-se acima da base (2-3 m). Casca lisa e levemente rugosa, de tonalidade castanho claro. Toda a planta contém látex abundante, de cor branca. Folhas de forma ovada, elíptico-ovalada, sinuosa a sub-lobada, membranácea, de bordos profundamente lobados, terminadas em pequenos espinhos. Número variável de pêlos urticantes, às vezes simples, ou unidos na base, chegando a alcançar mais de 1 cm de comprimento, de coloração alva. Inflorescência em cimeira, onde se desenvolve primeiro a flor central. Fruto, cápsula tricoco esquioscárpica, 1,5-2 cm de comprimento. Superfície recoberta totalmente ou parcialmente por pêlos urticantes. Semente de testa dura, lisa, e albúmen rico em óleo comestível (LIMA, 1989).

Dotada de grande resistência à seca, a faveleira é uma planta rústica e de rápido crescimento, podendo ser usada para composição de reflorestamento destinado a recuperação de áreas degradadas. Planta seletiva higrófila, pioneira, exclusiva das matas xerófitas (caatinga) do nordeste brasileiro, onde ocorre com elevada frequência e irregular dispersão (SILVA e AGUIAR, 2004).

Uma característica marcante da espécie é a presença de espinhos, que dificulta o manejo e exploração da planta. Entretanto, são encontrados exemplares inermes em populações nativas de faveleira (MOREIRA et al. 1974).

Pesquisas realizadas com a faveleira até o momento demonstraram que a espécie é muito importante para o desenvolvimento da região semi-árida, em virtude de seus múltiplos usos, alta disseminação e completa adaptação às condições adversas dessa região.

Na dieta humana apresenta-se como uma alternativa para a produção de óleo comestível que se assemelha ao óleo de girassol, de oliveira e ao de milho. Produz uma farinha rica em sais minerais e, principalmente, em proteínas conforme descrito por LIMA (1996).

Muitos medicamentos e alimentos contêm ácidos graxos, e eles estão frequentemente sujeitos a um tratamento térmico durante o processamento, estocagem e preparação. A estabilidade térmica dos óleos depende de sua estrutura química, sendo que os óleos com ácidos graxos saturados são mais estáveis do que os insaturados (EYCHENNE et al., 1998). Como estes óleos são muito

apreciados na culinária e na indústria, têm exigido de pesquisadores e técnicos especializados novos métodos analíticos, capazes de avaliar as condições de processamento e estocagem, portanto é de fundamental importância o conhecimento da estabilidade térmica dos óleos vegetais para um rigoroso controle da qualidade.

A análise térmica possibilita uma ampla faixa de aplicação para medidas de propriedades físicas, estudo de reações químicas, avaliação da estabilidade térmica, determinação da composição de materiais e desenvolvimento de metodologia analítica. As técnicas TG/DTG dinâmicas, por sua vez podem ser usadas para estimular o patamar de estabilidade destes óleos e gorduras (FARIA et al. 2002).

Em vista destas considerações torna-se imprescindível a análise da estabilidade térmica destes óleos e gorduras, com a possibilidade do uso destes óleos na alimentação, na indústria de cosméticos, na indústria farmacêutica, em materiais poliméricos, como tintas e vernizes, entre outros.

A fim de avaliar o potencial de aproveitamento desta espécie e contribuir para a preservação de espécies nativas da região semi-árido do Nordeste brasileiro, através da valorização de seus recursos naturais, objetivando a sua aplicação como uma alternativa para a alimentação animal e humana. O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar as características físico-químicas do óleo das amêndoas da faveleira das variedades com e sem espinhos, como também, avaliar sua estabilidade em elevadas temperaturas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada no desenvolvimento desse trabalho consistiu de sementes de faveleira (*Cnidosculus phyllacanthus* Pax. & K. Hoffm), obtidas no município de Santa Luzia, estado da Paraíba, Brasil. Foram analisadas as sementes da planta dotada de espinhos, população nativa, como também as sementes de uma variedade mutante da planta que se apresenta sem espinhos, totalmente inermes.

As sementes passaram pela fase de beneficiamento, onde foram separadas de contaminantes e impurezas, lavadas em água corrente e seca em estufa de ar circulante a 40 °C por 24 horas. Foram então descascadas com auxílio de um pilão de alumínio, triturado em liquidificador doméstico (Arno AS) e tamisada em malha de 40 mesh.

Umidade, cinzas, lipídios e proteínas foram determinados na farinha das sementes de acordo com os métodos descritos na A.O.A.C. (1995). Carboidratos totais

foram calculados por diferença. Para essas análises, três diferentes lotes foram analisados em triplicata.

Da farinha das amêndoas foi extraído o óleo pelo método semi-contínuo em aparelho de soxhlet, utilizando n-hexano como solvente por 24 horas. Depois de completar a extração, o solvente foi recuperado. O óleo foi armazenado em frascos de vidro âmbar, em atmosfera de nitrogênio, sob refrigeração. O índice de refração e a densidade específica foram determinados a 25 °C. Para determinação do índice de acidez e índice de saponificação foram seguidas normas da AOAC (1995). A viscosidade foi analisada em viscosímetro (marca Brookfield, LV-DVII) a temperatura ambiente (25°C).

Os ácidos graxos foram transformados em ésteres metílicos de acordo com o método de Hartman e Lago (1973), no qual foram analisados em cromatógrafo a gás modelo CG MASTER, acoplado com detector de ionização de chama. A separação ocorreu em coluna capilar de sílica fundida (CARBOWAX 20m) do tipo polar, empacotada com polietilenoglicol com dimensões: 30 m x 0,53 mm x 1 µm. As amostras de ésteres metílicos (2 µL) foram injetadas (injetor do tipo “split/splitless” a 250 °C). Os cromatogramas, com dados sobre os tempos de retenção e as porcentagens de áreas dos ácidos graxos, foram registrados em um software tipo Peaksimple (ARI instruments – USA). A programação de temperatura do forno constou de uma temperatura inicial de 70 °C por 0 min, aumentando a 120 °C a uma razão de aquecimento de 5,5 °C/min até 165 °C mantendo por 6 min e aumentando

a uma temperatura final de 220 °C com razão de aquecimento de 4 °C/min até um tempo final de 10 min.

Utilizou-se o hélio como gás de arraste, numa vazão de 5 mL/min. Os gases auxiliares foram nitrogênio (30 mL/min), helio (30 mL/min) e ar sintético (300 mL/min). Os ácidos graxos foram identificados por comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos das amostras com padrões autênticos (Merck, USA).

As curvas termogravimétricas (TG) e calorimétricas (DSC) foram obtidas em um Analisador Térmico Simultâneo TA Instruments SDT 2960 em um intervalo de temperatura de 25 a 700 °C, na razão de aquecimento de 10 °C/min, atmosfera de ar sintético, vazão de 50 mL/min, cadinho de alumina e massa de 10 ± 0,5 mg.

Aos parâmetros relacionados às propriedades físico-química do óleo, composição química em geral (centesimal, composição de ácidos graxos) foi aplicada a análise estatística denominada “t de Student”, considerando-se o nível de probabilidade de erro (p) menor que 5% para determinar a significância, através do programa SPSS for Windows – 11.0 (SPSS. INC, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da composição centesimal das farinhas de sementes da faveleira com e sem espinhos está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição centesimal da farinha *in natura* das sementes da faveleira com e sem espinhos.

| Componentes Centesimais | Com espinhos (%) | Sem espinhos (%) |
|---------------------------------|------------------|------------------|
| Umidade | 7,6 ± 0,08 | 5,1 ± 0,16 |
| Lipídios | 21,8 ± 0,41 | 26,5 ± 0,19 |
| Cinzas | 4,4 ± 0,04 | 5,8 ± 0,05 |
| Proteínas (N x 6,25) | 26,3 ± 0,05 | 30,6 ± 0,08 |
| Carboidratos (diferença de 100) | 39,9 | 32 |

Resultados das análises com média de seis repetições (± desvio padrão). Letras diferentes (na mesma coluna) apresentaram diferença significativa (p<0,05) pelo teste de t-student.

Dos componentes determinados experimentalmente, as frações lipídica e protéica constituíram os componentes majoritários. Comparando as duas variedades, observou-se diferença estatística (p<0,05) entre elas.

Bezerra (1972) estudando a composição da semente da faveleira com espinhos obteve valores inferiores em umidade (7,2%), proteína (23,8%) e cinza (3,4%) e superior em lipídio (30,8%) para a amostra em estudo.

Moura Fé et al. (1977) compararam a composição química das duas variedades, com e sem espinhos, e obtiveram valores, respectivamente, de 8,8% e 5,3% para umidade, proteína 22,4% e 24,1%, lipídio 31,3% e 31,0%, cinza 3,7% e 4,2% e carboidratos totais 34,1% e 35,4%.

O percentual de matéria graxa em torno de 30% e a facilidade encontrada em laboratório para extração do óleo, apresenta-se favorável a industrialização das sementes.

O conhecimento das características físico-químicas dos óleos e gorduras é importante, pois permite o estabelecimento da identidade para um determinado lipídio através da análise do conjunto dos vários índices que lhe são específicos.

Na Tabela 2 estão propriedades químicas e físico-químicas do óleo proveniente das amêndoas de faveleira com e sem espinhos. O óleo é um líquido newtoniano e apresentou viscosidade em torno de 51 mPas.

Tabela 2: Caracterização das propriedades físico-química do óleo da faveleira com e sem espinhos respectivamente.

| Propriedade físico-química | Valores | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| | Óleo FCE | Óleo FSE |
| Densidade específica 25°C | 0,9103 ± 0,001 ^a | 0,9099 ± 0,001 ^b |
| Índice de refração (nD40) 25°C | 1,4566 ± 0,003 ^a | 1,4670 ± 0,002 ^b |
| Acidez (ác. Oléico %) | 0,64 ± 0,09 ^a | 0,79 ± 0,08 ^b |
| Índice de Iodo (Hübl) (g I ₂ /100g óleo) | 110,94 ± 2,00 ^a | 111,82 ± 1,90 ^a |
| Índice de peróxido (mEq/1000g) | 1,92 ± 0,12 ^a | 2,11 ± 0,12 ^a |
| Saponificação (mg KOH/g óleo) | 197,30 ± 0,28 ^a | 204,20 ± 0,27 ^b |
| Viscosidade (mPas) | 51,60 ± 0,001 ^a | 51,00 ± 0,001 ^b |

Resultados das análises com média de três repetições (± desvio padrão). Letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa (p<0,05) segundo o teste de t-student.

O índice de acidez do óleo variou de 0,64% e 0,79% nas variedades com e sem espinho, respectivamente. Os óleos serão mais nobres e puros quanto menor for seu grau de acidez, considerando-se normal para o bom funcionamento estomacal o conteúdo de 1 grau de acidez (1 grama a cada 100g). O índice de saponificação foi de 197,3 para a variedade com espinho e de 214,2 para a sem espinho.

Devido a sua baixa acidez livre, é um óleo de fácil refinação, sendo poucas as perdas e o gasto com aditivos. Sua coloração amarela é adequada para uso como óleo de mesa.

Os resultados obtidos por Dantas et. al (2005) para óleo das sementes da variedade com espinhos, apresentou resultados de densidade de 0,9125g/cm³, viscosidade de 44,0 mPa, acidez de 0,108 mg KOH/g,

índice de iodo 110g I/100g e saponificação de 280,73mg KOH/g.

Moura Fé et al. (1977) obteve resultados de 1,4660 para o índice de refração, acidez livre de 5,9 (% em ác. Linoléico), índice de iodo 92,7 g I/100g e índice de saponificação de 229,2mg KOH/g. Bezerra (1972) observou resultado de saponificação de 192mg KOH/g.

As composições qualitativa e quantitativa de ácido graxo no óleo da faveleira estão listadas na tabela 3. Observa-se uma pequena diferença entre as duas variedades, porém a predominância do ácido linoléico em ambas. A composição química do óleo tem boas características nutricionais, uma vez que contém em média 70% de ácidos graxos insaturados, especialmente o ácido linoléico.

Tabela 3 – composição de ácidos graxos do óleo da semente de faveleira sem espinhos e com espinhos.

| Ácido graxo | Porcentagem | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | FCE (%) | FSE (%) |
| Ácido mirístico (14:0) | 0,31±0,01 ^a | 0,30±0,01 ^a |
| Ácido palmítico (16:0) | 20,87±0,38 ^a | 18,85±0,95 ^a |
| Ácido esteárico (18:0) | 10,55±0,17 ^a | 9,98±0,11 ^a |
| Ácido oléico (18:1) | 17,8±0,09 ^a | 16,55±0,02 ^b |
| Ácido linoléico (18:2) | 49,45±0,70 ^a | 53,22±1,29 ^a |
| Ácido linolênico (18:3) | 1,02±0,06 ^a | 0,91±0,15 ^a |
| Saturado | 31,73 | 29,13 |
| Insaturado | 68,27 | 70,67 |
| Total | 100 | 99,8 |

Resultados das análises com média de duas repetições (\pm desvio padrão). Letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p < 0,05$) segundo o teste de t-student.

A variação da faveleira com espinho, os ácidos graxos saturados representaram 31,73%, sendo os ácidos graxos C16:0 (20,87%) e C18:0 (10,55%) os mais abundantes. Para a variação sem espinho, 29,13% foram dos ácidos graxos saturados e destes 18,85% foram do ácido graxo C16:0 e 9,98% do C18:0. os ácidos graxos C14:0 foi menos abundante em ambas.

Os ácidos graxos insaturados representaram 68,27% para a variedade com espinho e 70,67% para a sem espinho. Na variedade com espinho os ácidos graxos C18:2 e C18:1 apresentaram em maior porcentagem com 49,45% e 17,8% respectivamente, já o ácido graxo C18:3 apresentou menor porcentagem com 1,02%. O mesmo perfil foi observado para a variedade sem espinho, onde os ácidos graxos C18:2 e C18:1 apresentaram 53,22% e 16,55% respectivamente e o ácido graxo C18:3 apresentou 0,91% do total de ácidos graxos.

Resultados para ácidos graxos do óleo da faveleira com espinho obtido por Dantas et. al (2005) apresentaram predominância do ácido linoléico (C18:2) de 41,6% com porcentagem de ácidos graxos saturados de 53,8% e insaturados 42,4%. Silva (1998) estudando a composição de ácidos graxos em *Cnidosculus quercifolius*, em plantas de diferentes localidades nos

Estados de Pernambuco e Paraíba, comprovou a presença de ácido palmítico (C16:0), ácido esteárico (C18:0), oléico (C18:1) e linoléico (C18:2), além de pequenas quantidades de ácido linolênico (C18:3) e traços de ácido mirístico (C14:0) e araquídico (C20:0). Dos ácidos citados, o C18:2 sempre foi encontrado em maiores proporções em todos os óleos analisados, ocupando em média 50% da distribuição dos ácidos graxos totais.

Os ácidos linoléico e linolênico, essenciais para humanos, representam as famílias ω -6 e ω -3, respectivamente e são precursores do ácido araquidônico, que metabolicamente se transformam em ácidos graxos poliinsaturados de cadeias longas. Estes ácidos graxos fazem parte da estrutura das membranas biológicas. Substâncias eicosanóides (prostaglandinas, tromboxanos, prostaciclina e leucotrienos) são derivadas do ácido araquidônico. Esses compostos têm importantes funções na mediação de reações imunológicas, alérgicas e inflamatórias e no controle da hemostasia (CALDER, 2003).

As curvas TG/DTG do óleo da faveleira com espinhos apresentaram quatro etapas de perda de massa (Tabela 4) atribuídas à volatilização e/ou decomposição dos triacilglicerídeos (Figura 1).

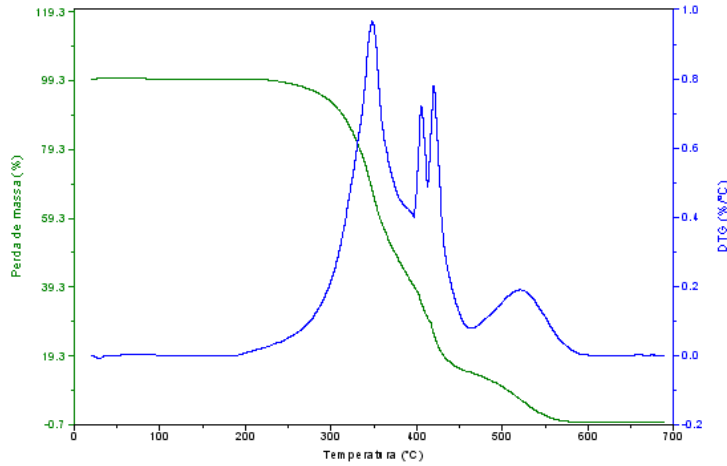


Figura 1 - Curvas TG/DTG do óleo da faveleira com espinhos.

Tabela 4 - Etapas de decomposição térmica do óleo da faveleira com espinho.

| Etapas | Intervalo de temperatura (°C) | Perda de massa (%) |
|----------------|-------------------------------|--------------------|
| 1 | 200,35 – 396,35 | 60,18 |
| 2 | 397,24 – 413,13 | 9,627 |
| 3 | 413,13 – 461,69 | 0,3711 |
| 4 | 461,69 – 595,89 | 14,41 |
| Resíduo | > 595,89 | 15,41 |

A primeira etapa de decomposição térmica, que fica em torno de 200-380°C, pode ser atribuída, provavelmente, a decomposição térmica dos ácidos graxos poliinsaturados, cujas temperaturas de decomposição encontram-se nessa faixa (BUZÁS, KURUCZ e HOLLO, 1988).

As curvas TG/DTG do óleo da faveleira sem espinhos apresentaram três etapas de perda de massa (Tabela 5) atribuídas a decomposição dos

triacilglicerídeos (Figura 2). A temperatura inicial de perda de massa do óleo da faveleira sem espinhos é menor que a do óleo com espinhos, indicando ser menos estável termicamente, como também apresentou menor teor de resíduo.

DSC-TGA

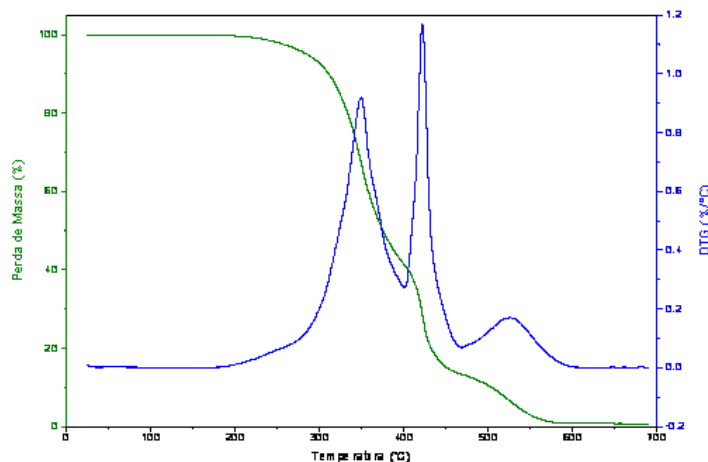


Figura 2 - Curvas TG/DTG do óleo da faveleira sem espinho.

Tabela 5 - Etapas de decomposição térmica do óleo da faveleira sem espinho.

| Etapas | Intervalo de temperatura (°C) | Perda de massa (%) |
|----------------|-------------------------------|--------------------|
| 1 | 187,10 – 400,77 | 58,36 |
| 2 | 399,88 – 466,99 | 27,79 |
| 3 | 467,87 – 602,96 | 12,64 |
| Resíduo | > 602,96 | 1,21 |

As curvas DSC do óleo da faveleira com espinhos apresentaram quatro transições exotérmicas (Tabela 6) atribuídas à volatilização e/ou combustão dos triacilglicerídeos (Figura 3).

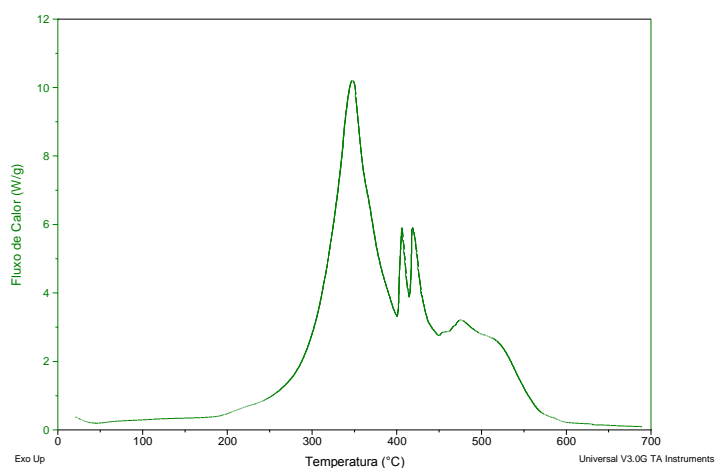


Figura 3 – Curva DSC do óleo da faveleira com espinho.

Tabela 6 – Transições entálpicas do óleo da faveleira com espinho.

| Transições | Temperatura de pico (°C) | Entalpia (J/g) |
|------------|--------------------------|----------------|
| Exotérmica | 345,76 | 2740 |
| Exotérmica | 405,58 | 96,32 |
| Exotérmica | 418,28 | 181,15 |
| Exotérmica | 475,23 | 514,9 |

As curvas DSC do óleo da faveleira sem espinhos apresentaram três transições exotérmicas (Tabela 7) atribuídas à volatilização e/ou combustão dos triacilglicerídeos (Figura 4).

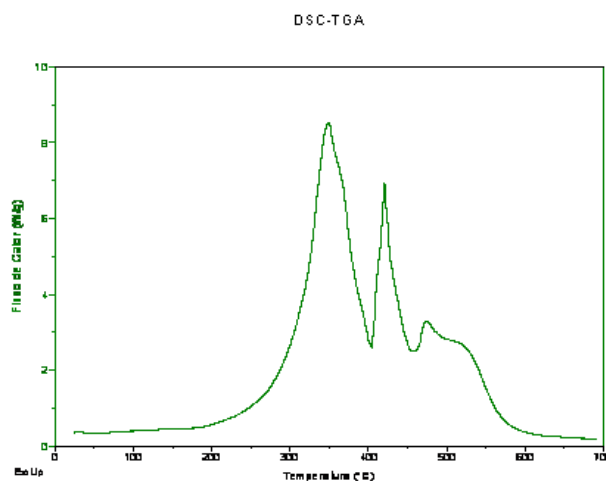


Figura 4 – Curva DSC do óleo da faveleira sem espinho.

Tabela 7 – Transições entálpicas do óleo da faveleira sem espinho.

| Transições | Temperatura de pico (°C) | Entalpia (J/g) |
|------------|--------------------------|----------------|
| Exotérmica | 348,26 | 2674 |
| Exotérmica | 420,30 | 564,2 |
| Exotérmica | 474,81 | 611,1 |

CONCLUSÃO

O óleo apresentou coloração amarela, adequada para uso como óleo de mesa. O seu índice de acidez variou de 0,64% e 0,79% nas variedades com e sem espinho, respectivamente. Na variação da faveleira com espinho, os ácidos graxos saturados representaram 31,73%, sendo os ácidos graxos C16:0 (20,87%) e C18:0 (10,55%) os mais abundantes, já os ácidos graxos insaturados representaram 68,27%, sendo o C18:2 (49,45%) e C18:1 (17,8%) os mais abundantes. O ácido graxo C18:3 apresentou menor percentagem com 1,02%. Para a variação sem espinho, 29,13% foram dos ácidos graxos saturados e destes 18,85% foram do ácido graxo C16:0 e 9,98% do C18:0. O ácido graxo C14:0 foi menos abundante em ambas. Os ácidos graxos insaturados representaram 70,67%. Sendo os C18:2 e C18:1 com 53,22% e 16,55% respectivamente e o ácido graxo C18:3 apresentou 0,91% do total de ácidos graxos. As curvas TG/DTG do óleo da faveleira sem espinhos apresentaram três etapas de perda de massa atribuídas a decomposição dos triacilglicerídeos, já a do óleo da faveleira com espinhos apresentaram quatro etapas de perda de massa. A temperatura inicial de perda de massa do óleo da faveleira sem espinhos é menor que a do óleo com espinhos, indicando ser menos estável termicamente, como também apresentou menor teor de resíduo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AOAC – Official Methods of Analysis. 15th ed., **Association of Official Analytical Chemists**, Washington D. C., 1995.

BEZERRA, Gilson Eduardo. Favela – Seu aproveitamento como forrageira. **Boletim Técnico**, Fortaleza, v. 30, nº 1, p. 71- 87, jan./jun. 1972.

CALDER, P. C. Long-chain n-3 fatty acids and inflammation: potential application in surgical and trauma patients. **Braz J Med Biol Res**, April 2003, Volume 36(4) 433-446 (Review).

DANTAS, J. P., MEDEIROS, C.A., J.C.O. SANTOS, A.J.M. BARROS, M.M. CONCEIÇÃO AND A. G. SOUZA. Thermoanalytical study of faveleira seeds (*Cnidosculus quercifolius*) and by-products. **Journal of thermal analysis and calorimetry**, vol.79, n.02, p. 271-275, 2005.

EYCHENNE, V., MOULOUGUI. Z., GASET, A. Thermal behavior of neopentylpolyol esters Comparison between determination by TGA-DTA and flash point. **Thermochim. Acta**, v.320, p. 201-208, 1998.

FARIA, Elaine Alves de et al. Estudo da estabilidade térmica de óleos e gorduras vegetais por TG/DTG e DTA. **Eclét. Quím.** São Paulo, v. 27, 2002.

GOMES, R. P. **Forragens Fartas nas Secas**. São Paulo: Nobel, 1982. 136p.

HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, v. 22, p. 1217-1221, 1973.

LIMA, D. ANDRADE. Plantas da Caatinga. Rio de Janeiro: **Academia Brasileira de Ciências**, 275 p. 1989.

LIMA, José Luciano Santos de. Plantas forrageiras das caatingas: usos e potencialidades. Petrolina - PE: **EMBRAPA – CPATSA/PNE/ERG–KEW**, 44 p. il. 1996.

MOURA FÉ, J. A.; HOLANDA, L. F. F.; MARTINS, C. B.; MAIA, G. A.. Estudos tecnológicos da faveleira, *Cnidosculus phyllacanthus* (Mart) Pax et Hoffm. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza – CE, v. 7, n. 1 e 2, p. 33- 37, 1977.

MOREIRA, J. A. N., SILVA, F. P., COSTA, J. T. A., KOKAY, L. Ocorrência de faveleira sem espinho no estado do Ceará, Brasil. **Ciência agrônômica**, Fortaleza, 4(1-2): 51-55. 1974.

SILVA, L. M. M. e AGUIAR, I. B. Efeito dos substratos e temperaturas na germinação de sementes de *cnidosculus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm. (FAVELEIRA). **Revista Brasileira de Sementes**, Vol.26, nº1, p.9-14. 2004.

SILVA, Suzene Izídio da. Euphorbiaceae da caatinga: distribuição de espécies e potencial oleaginoso. São Paulo: USP, 1998. (Tese de Mestrado).

SPSS. Inc. 11.0 for Windows [Computer program]; LEAD Technologies SPSS Inc., 2001