



COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE CHIA E QUANTIFICAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO ÓLEO OBTIDO POR MÉTODO CONVENCIONAL E FLUIDO SUBCRÍTICO

Ana Beatriz Zanqui¹; Cláudia Marques da Silva¹; Aloísio Henrique Pereira²; Aline Kirie Gohara²; Lúcio Cardozo Filho³; Makoto Matsushita⁴.

RESUMO: *Salvia hispanica L.* é uma oleaginosa rica em ácidos graxos ômega 3 que pode atuar na prevenção de inúmeras doenças. Neste estudo verificou-se a composição química dos grãos, com 6,64, 4,58, 15,97 e 43,59% de umidade, cinza, proteína bruta e carboidratos, respectivamente e cerca de 28% de lipídios totais, em base seca. Avaliou-se que a quantidade de ácido alfa linolênico no óleo extraído com solventes convencionais e utilizando propano pressurizado (fluido subcrítico) à 45°C e 100 Bar de pressão não varia significativamente, sendo que aproximadamente 60% do óleo é composto por ácido alfa linolênico, o 18:3n-3, conhecido popularmente por ômega 3. Observou-se que o método de extração com fluido subcrítico traz um melhor rendimento para a extração e mantém a qualidade do óleo em níveis de AG quando comparado ao método convencional, sendo um processo limpo, havendo praticidade na eliminação do solvente e não gerando resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Ácidos Graxos; Extração de lipídios com fluido subcrítico; Óleo de Chia.

1 INTRODUÇÃO

A Chia (*Salvia hispanica L.*) é uma oleaginosa, nativa do México e do norte da Guatemala, que vem sendo amplamente cultivada nos países da América do Sul e também na Austrália. Um dos interesses em cultivar a Chia é o alto teor de ácidos graxos ômega 3 presentes em seu óleo, variando de 50 a 60% (AYERZA, R.; COATS, W., 2007, PEIRETTI, P. G.; GAI, F. 2009). Recomenda-se a ingestão de ômega-3, pois ele atua na redução dos riscos de doenças da artéria coronária, aumento do HDL, estabilização dos batimentos cardíacos; controle da hipertensão, prevenção de cânceres, atenua os efeitos das doenças autoimunes, artrite reumatoide e alivia a depressão. O grão da Chia é isento de glúten, podendo ser consumido por celíacos (AYERZA, R., W. COATES, 2007).

Ao elevar a temperatura e pressão de uma substância líquida acima dos valores críticos, de forma a não vaporizá-la, obtém-se o quarto estado da matéria, chamado de fluido supercrítico. Estados intermediários podem surgir quando a temperatura ou pressão não alcançarem o estado supercrítico. Um deles é o líquido pressurizado que pode ser

¹ Alunas de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual de Maringá, UEM Maringá – Paraná. biazanqui@gmail.com, claudia_marquess@hotmail.com

² Alunos de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá UEM Maringá – Paraná. souzaahps@gmail.com, aline.gohara@gmail.com

³ Co-orientador, Professor Doutor do Departamento de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá UEM Maringá – Paraná. cardozo@deq.uem.br

⁴ Orientador, Professor Doutor do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá UEM Maringá – Paraná. mmakoto@uem.br

chamado também de fluido subcrítico. Consiste em um gás comprimido com pressão maior e temperatura menor que a crítica, havendo então um estado físico intermediário. Autores tem recomendado a utilização da Extração com fluido supercrítico (SFE), do inglês *Supercritical Fluid Extraction*, para lipídios e também outros componentes como antioxidantes (NYAN *et al*, 2010). Os solventes utilizados atingem condições supercríticas facilmente gerando vantagem na eliminação do solvente que é gasoso a pressão atmosférica, ou seja, há ausência de resíduos do solvente no produto (MARIOD *et al*, 2011), além da não degradação de ácidos graxos e outros compostos.

Desta forma, esse trabalho teve como objetivo avaliar a composição centesimal dos grãos dessa oleaginosa e a qualidade do óleo de Chia extraído por metodologia convencional e utilizando n-propano subcrítico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de *Chia* foram fornecidas pela Dubai Indústria e Comércio de Produtos alimentícios, Catuípe, RS, Brasil. Os grãos foram triturados, homogeneizados e estocados em embalagem a vácuo em temperatura ambiente, ao abrigo da luz.

As análises de umidade, cinza e proteína bruta (PB) foram realizadas conforme técnicas da AOAC (CUNNIFF, 1998). A matéria graxa total (LT) foi extraída de acordo com Folch, Less & Stanley (FLS) (1957), utilizando uma mistura de clorofórmio e metanol e também em extrator utilizando como solvente n-propano pressurizado (fluido subcrítico - SFE), descrito por Souza *et al* (2008), à temperatura de 45°C e pressão de 100Bar, com fluxo de 1ml/min.

Os lipídios foram metilados de acordo com o método proposto por Hartman & Lago (1973) e os ácidos graxos analisados por cromatografia em fase gasosa em cromatógrafo a gás da Thermo, modelo Trace Ultra 3300, com detector de ionização em chama e coluna capilar Select FAME de 100 metros (CP7420). As vazões dos gases foram de 1,2 mL/min para o gás de arraste (H₂); 30 mL/min para o gás auxiliar (N₂) e 35 e 350 mL/min para o H₂ e para o ar sintético da chama, respectivamente, para a chama do detector. As injeções foram realizadas em quadruplicatas, os volumes de injeção foram de 2 µL e a razão de divisão da amostra (*split*) foi de 1/80. As temperaturas do injetor e do detector foram de 200 e 240 °C, respectivamente. A temperatura da coluna foi programada a 165°C durante 7 min, seguido por rampa de 4°C/min até atingir 185°C, permanecendo assim por 3 min, com outra rampa de 6°C/min até 235°C por 1,67 min.

A identificação dos ácidos graxos foi efetuada através da comparação dos tempos de retenção com padrões Sigma (EUA), e o cálculo das áreas dos picos determinadas através do software ChromQuest 5.0. A quantificação destes em mg/g de lipídios totais foi efetuada em relação ao padrão interno, tricosanoato de metila (Sigma). Os cálculos foram realizados conforme Joseph e Ackman (1992).

Os resultados obtidos a partir dos experimentos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de significância, pelo teste de Tukey, através do Software do Sistema SAS, versão 9.1.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Composição química de Chia – Média em % \pm desvio padrão

Umidade	6,64 \pm 0,01
Cinza	4,58 \pm 0,26
PB	15,97 \pm 0,66
Carboidratos	43,59 \pm 0,98
LT ₁	28,16 \pm 0,47
LT ₂	26,80 \pm 2,04

1 – Extração em Base seca (BS) com fluido subcrítico . 2 – Extração em BS de acordo com Folch, Less & Stanley. Médias de triplicatas.

Independentemente do método de extração utilizado, a Chia analisada apresentou valor de lipídios totais inferior aos encontrados por outros estudos, como Peiretti e Gai (2009) e Olivos-Lugo et al. (2010), que foram 31,1 e 32,2%, respectivamente. Em relação aos valores de proteína bruta, Olivos-Lugo et al. (2010) encontrou 24,6%. Peiretti e Gai (2009) e Olivos-Lugo et al. (2010) encontraram valores superiores para cinzas, 4,8 e 5,96%, respectivamente. Essa variação pode ser justificada pela variedade dos grãos utilizados e até pelas condições climáticas onde a oleaginosa é cultivada.

Os principais ácidos graxos observados foram: ácidos palmítico, esteárico, oleico, linoleico e alfa-linolênico. Os ácidos graxos majoritários encontrados na análise dos lipídios extraídos dos grãos de Chia por ambos os métodos são os mesmos encontrados por Ayerza e Coats (2007) e Peiretti e Gai (2009). Para ambas as extrações efetuadas, como pode ser observado na tabela 2, o ácido graxo que se destacou foi o ácido alfa-linolênico, com cerca de 600mg de AG/g de lipídio, equivalendo a 60% da massa total de óleo, como encontrado também por Ayerza e Coats (2007) e Peiretti e Gai (2009), que estudaram diferentes cultivares do grão. Não houveram grandes variações significativas em relação a metodologia de extração utilizada para a quantificação dos AG.

Tabela 2: Quantificação de ácidos graxos para Chia em mg/g de lipídios totais, somatórios de AG e razão n-6/n-3.

AG	SFE	FLS
16:0	66,01 ^a \pm 2,16	67,76 ^a \pm 8,20
16:1n-9	1,42 ^a \pm 0,04	1,16 ^b \pm 0,12
18:0	27,75 ^a \pm 4,04	26,04 ^a \pm 4,04
18:1n-9 c	56,12 ^a \pm 4,92	67,35 ^a \pm 18,91
18:1n-7	6,97 ^a \pm 0,10	7,09 ^a \pm 0,64
18:2n-6	199,79 ^a \pm 1,11	216,66 ^a \pm 20,95
18:3n-3	611,13 ^a \pm 11,89	568,34 ^a \pm 52,58
24:0	0,56 ^a \pm 0,03	0,48 ^b \pm 0,04
AGS	94,32 ^a \pm 4,58	94,28 ^a \pm 9,14
AGMI	64,51 ^a \pm 4,93	75,60 ^a \pm 18,92
AGPI	810,91 ^a \pm 11,94	785,00 ^a \pm 56,60
n-6/n-3	0,33 ^a \pm 0,02	0,38 ^a \pm 0,13

Média dos valores \pm desvio padrão; Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). AGS: somatório de ácidos graxos saturados. AGMI: somatório de ácidos graxos monoinsaturados. AGPI: somatório de ácidos graxos polinsaturados.

4 CONCLUSÃO

Observou-se que o método de extração com fluido subcrítico traz um melhor rendimento para a extração e mantem a qualidade do óleo em níveis de AG quando comparado ao método convencional, sendo um processo limpo, havendo praticidade na eliminação do solvente e não gerando resíduos.

REFERÊNCIAS

- AYERZA, R.; COATS, W.; Seed yield, oil content and fatty acid composition of three botanical sources of ω -3 fatty acid planted in the Yungas ecosystem of tropical Argentina, **Tropical Science**, 47(4), p. 183–187, 2007.
- CUNNIFF, P. A. (Ed.) Official Methods of Analysis of AOAC International, 16th edn. Association of Official Analysis Chemists International, Arlington. CD-ROM, 1998.
- FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANEY STANLEY, G.H. simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, 226, 497-509, 1957.
- HARTMAN, L. & LAGO, R.C.A. Rapid determination of fatty acid methyl esters form lipids. **Laboratory Practice** 22, 475-477, 1973.
- JOSEPH, J. D. E ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatography method for analysis of encapsulated fish oil and fish oil ethyl esters: Collaborative study. **Journal of Association of Official Analytical Chemists International**. 75:488- 506, 1992.
- MARIOD, A. A.; MATTHAUS, B.; ISMAIL, M. Comparison of Supercritical Fluid and Hexane Extraction Methods in Extracting Kenaf (*Hibiscus cannabinus*) Seed Oil Lipids. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, 88, 931-935, 2011.
- NYAN, K. L.; TAN, C. P.; KARIM, R.; LAI, O. M.; LONG, K.; MAN, Y. B. C. Extraction of tocopherol-enriched oils from Kalahari melon and roselle seeds by supercritical fluid extraction (SFE-CO₂). **Food Chemistry**, 119, 1278-1283, 2010.
- OLIVOS-LUGO, B. L., VALDIVIA-LÓPEZ, M. Á. E TECANTE, A. Thermal and Physicochemical Properties and Nutritional Value of the Protein Fraction of Mexican Chia Seed (*Salvia hispanica* L.). **Food Science and Technology International**. 16, 89-96, 2010.
- PEIRETTI, P. G.; GAI, F. Fatty acid and nutritive quality of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds and plant during growth. **Animal Feed Science and Technology**. 148, p.267-275, 2009.
- SOUZA, A., T.; BENAZZI, T., L.; GRINGS, M., B.; CABRAL, V.; SILVA, E., A.; CARDOZO-FILHO, L.; ANTUNES, O., C. Supercritical extraction process and phase equilibrium of Candeia (*Eremanthus erythropappus*) oil using supercritical carbon dioxide. **Journal of Supercritic Fluids**. 47, 182-187, 2008.