

Capítulo 51

Composição centesimal e perfil de ácidos graxos de sementes de *Sterculia striata*

Míriam Andrade Santos¹; Ítalo Magno Matos de Freitas²; Lenita Sena de Assis²; Vitor Augusto Teixeira de Rezende²; Ederson Paulo Xavier Guilherme³; Bruna Mara Aparecida de Carvalho*⁴

Resumo

O chichá é uma planta nativa do cerrado da família *Sterculiaceae*. Seu perfil de nutrientes ainda é pouco conhecido. Assim, o objetivo desta pesquisa foi obter a composição centesimal e o perfil de ácidos graxos de sementes de Chichá. A determinação do teor de umidade, minerais, proteína bruta e lipídios, foram realizados conforme metodologia descrita na AOAC. A derivatização do óleo foi realizada a 100°C por 1 hora, utilizando-se HCl e metanol. A determinação da composição de ácidos graxos foi realizada em cromatógrafo a gás da Agilent Technologies (GC 7890A) equipado com detector de massas (CG-EM) e coluna capilar DB-5MS (Agilent Technologies). Os resultados da composição centesimal foram 22,19% de proteínas, 20,62% de lipídios, 3,91% de umidade, 3,63% de cinzas, 53,56% de carboidratos totais, 19,99% Fibra em Detergente neutro e 3,99% de Fibra em Detergente Ácido. Em relação ao perfil de ácidos graxos, foram identificados 5 constituintes, sendo que destes, 56,2% correspondem a ácidos graxos insaturados os quais são comumente encontrados em gorduras vegetais. O ácido oleico, mais amplamente distribuído na natureza, sendo encontrado tanto em óleos e gorduras de origem animal quanto vegetal, foi o ácido graxo de maior teor encontrado no chichá, seguido pelo ácido palmítico. Todas estas características do chichá são importantes no aspecto funcional, sendo que os resultados aqui apresentados demonstram o grande potencial funcional do chichá.

Palavras-chave: Chichá, Ácidos Graxos, CG-EM.

¹Graduada em Engenharia de Alimentos no Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG 39404-547, Brasil.

²Graduandos em Engenharia de Alimentos do Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG 39404-547, Brasil.

³Mestre em Produção Vegetal pelo Graduada em Engenharia de Alimentos no Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG 39404-547, Brasil.

⁴Professora associada no Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG 39404-547, Brasil.

*Correspondência. Tel: 38 21017922. Endereço eletrônico: brunacarvalho@ufmg.br (B.M.A. Carvalho).

Introdução

O cerrado ocupa 23% do território brasileiro, sendo considerado o segundo maior bioma do país. Este bioma está presente nos estados de Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Piauí, Rondônia, Tocantins e no Distrito Federal representando uma área aproximada de 2 milhões de km² (FUJITA, 2012). A flora do cerrado possui uma variedade de frutos comestíveis, que são consumidos *in natura* ou são utilizados como matéria-prima para o preparo de outros alimentos (SILVA *et al.*, 2001).

A espécie *Sterculia striata* conhecida popularmente por chichá é uma das plantas pertencentes a flora do cerrado. Seu fruto amadurece no período de junho a setembro e apresenta de 9 a 20 sementes as quais são ovóides, com 2 cm de comprimento, apresentando duas cascas - uma externa fina, de fácil remoção e outra interna que apresenta maior rigidez - e uma amêndoa, que é consumida *in natura*, cozida, torrada ou na forma de paçoca doce ou salgada (SILVA *et al.*, 2001). Quando comparado a outros frutos do cerrado, o chichá apresenta maior conteúdo de fenólicos totais, para o extrato alcoólico e maior teor de licopeno, sendo estes compostos bioativos considerados antioxidantes (ROCHA *et al.*, 2013).

O chichá é pouco susceptível ao escurecimento enzimático, e indica ser fonte de ácidos graxos monoinsaturados, principalmente ácido oleico, sendo encontrado teor maior que no óleo de girassol e de amendoim (SILVA; FERNANDES, 2011). Apresenta também alta concentração de fibras, proteínas, fósforo, manganês e cobre, sendo este último, considerado como fonte para gestantes (SILVA, 2009).

Desta forma, o trabalho teve como objetivo obter a composição centesimal e o perfil de ácidos graxos do chichá.

Material e métodos

As sementes de frutos maduros de chichá (*Sterculia striata* A.St.-Hil. & Naudin) foram coletadas na região Norte do Estado de Minas Gerais. As sementes selecionadas foram armazenadas a -18°C até sua utilização. Para a sua utilização, as sementes foram trituradas em liquidificador industrial modelo Tron Master Copo Aço Inox, em seguida as amostras foram peneiradas em peneiras com abertura de 1,68mm para obtenção de granulometria homogênea. Todos os solventes e reagentes utilizados foram de alto grau analítico.

Composição centesimal

A determinação do teor de umidade, minerais, proteína bruta e lipídios, foram realizados conforme metodologia descrita na AOAC (1995). O teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram obtidos conforme Van Soest *et al.* (1991). Os carboidratos totais (CT) foram estimados conforme a equação: $CT = 100 - (\% PB + \% EE + \% MM)$.

Obtenção de óleo e perfil de ácidos graxos

Obtenção do óleo

A extração do óleo de chichá foi realizada empregando extrator automatizado tipo Soxtec, baseada na metodologia de extração direta em Soxhlet da A.O.A.C (1995).

Derivatização

Em um balão de fundo redondo (50 mL) foi adicionado 20g da amostra, em seguida, adicionou-se 5 mL de solução de KOH em metanol ($0,5 \text{ mol L}^{-1}$, m/v) e aqueceu a 100°C por 1 h, sob refluxo. Para a esterificação, 2 mL de solução de HCl em metanol (4:1, v/v) foram adicionados à mistura e aquecida novamente à 100°C , por 1 h. Procedeu-se à extração dos ésteres metílicos; em que, após o resfriamento, acrescentou-se 2,0 mL de H_2O destilada e, em seguida, os derivados obtidos foram extraídos com diclorometano (3 x 5,0 mL). Após a extração, a fase orgânica foi seca com sulfato de sódio anidro, filtrada e concentrada. O resíduo obtido, após completa remoção do solvente foi redissolvido em 1,00 mL de diclorometano e analisado por CG-EM.

Condições cromatográficas empregadas

As análises cromatográficas foram realizadas em cromatógrafo a gás da *Agilent Technologies* (GC 7890A) equipado com detector de massas (CG-EM) e coluna capilar DB-5MS (*Agilent Technologies*, 30 m comprimento x 0,25 mm diâmetro interno x 0,25 μm espessura do filme). Hélio (99,9999% de pureza) foi utilizado como gás de arraste a uma taxa de 1 mL min^{-1} . Utilizando um auto-injetor (CTC combiPaL), 1 μL da amostra foi injetada no cromatógrafo a uma razão de *split* 1:10. O injetor *split/splitless* foi mantido a 220°C . A coluna cromatográfica inicialmente a 160°C , isoterma por 2 min., foi aquecida a uma taxa de 2°C min^{-1} até 200°C e, em seguida, até 240°C a uma taxa de $10^\circ\text{C min}^{-1}$. Após a separação dos compostos a temperatura foi elevada até 300°C e

permanecendo por 3 minutos (*post run*). A temperatura da interface foi mantida a 240 °C e a ionização realizada com impacto de 70 eV. A amplitude de varredura de *m/z* foi de 30 a 600 Da.

Resultados e discussão

Composição centesimal

Os resultados da composição centesimal das sementes de chichá estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição centesimal das castanhas de *Sterculia striata*

Componentes (g/100g)	Chichá
Umidade	3,91±0,05
Cinzas	3,63±0,01
CT	49,65±0,02
Lipídios	20,62±0,02
Proteínas	22,19±0,01
FDN	19,99±0,01
FDA	3,99±0,01

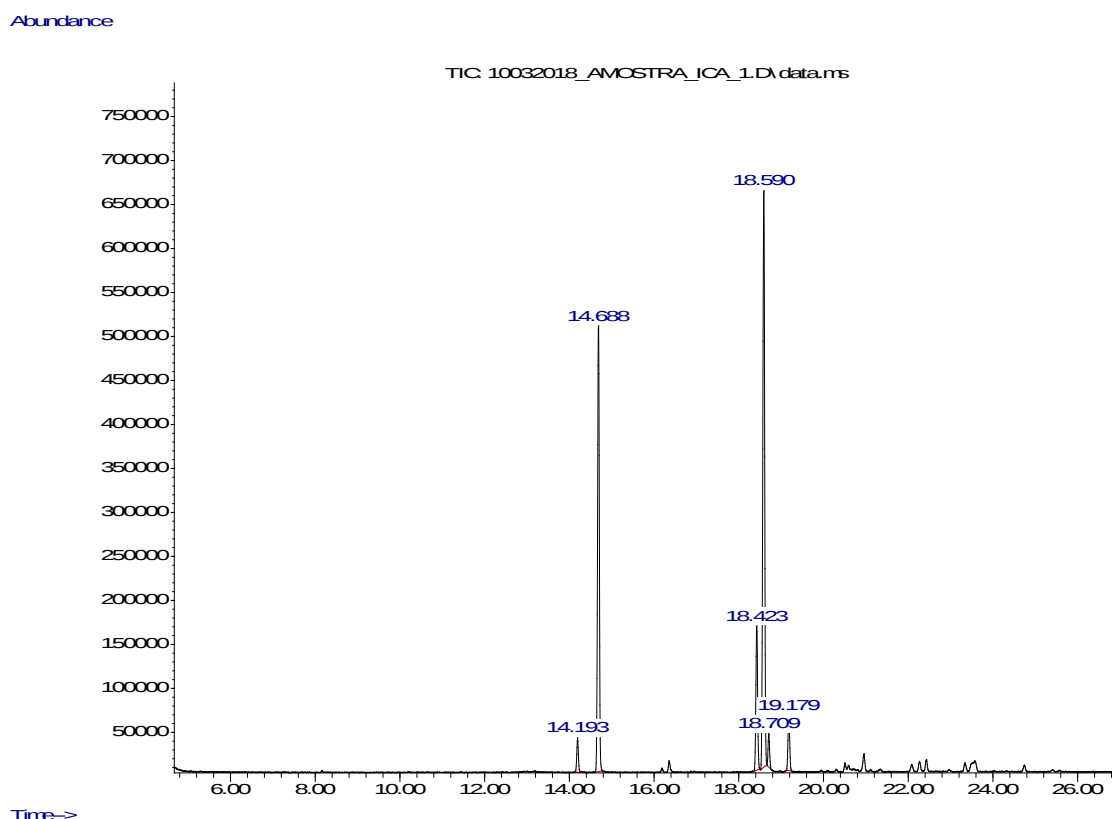
Legenda: (CT) Carboidratos Totais, (FDN) Fibra em Detergente neutro, (FDA) Fibra em Detergente Ácido.

O chichá apresentou maiores teores de proteínas (22,19) e carboidratos totais (53,56), quando comparado ao chichá dos outros estados do Brasil, que apresentaram teor de 17,4 e 19,9 para proteínas e 45,1 e 40,6 para carboidratos, respectivamente, e menores concentrações de lipídeos (20,62) e umidade (3,91). Sendo que de acordo com Silva e Fernandes (2011), frutos oriundos de diferentes regiões podem apresentar teores diferentes em sua composição centesimal, e isso pode ser justificado pelas características do solo, adubação, clima e outros fatores ambientais.

Caracterização dos ácidos graxos

A análise da composição química do óleo do chichá por CG/EM possibilitou a verificação de 6 picos, conforme pode-se observar na figura 1.

Figura 1 – Cromatograma de íons totais de amostras de óleo de chicha.



Legenda: os números dos picos referem-se ao tempo de retenção de cada ácido graxo.

Entretanto, foi possível a identificação de 5 constituintes, de acordo com a tabela 1. Destes, 56,2% equivale a ácidos graxos insaturados, representados por (Z)-hexadec-9-enoato de metila, ou ácido palmitoleico, e (Z)-octadec-9-enoato de metila, conhecido como ácido oleico, (9Z, 12Z)-octadeca-9,12-dienoato de metila ou ácido linoleico. Tabela 2. Segundo Melo-Júnior (2008), os ácidos graxos insaturados são mais comumente encontrados em gorduras vegetais, o que vai ao encontro do resultado obtido neste estudo.

Tabela 2 – Composição química de amostras de óleo de chichá

Pico	RT	Média	Identificação
1	14.193	1,9	(Z)-hexadec-9-enoato de metila (ácido palmitoleico)
2	14.688	37,7	hexadecanoato de metila (ácido palmítico)
3	18.423	6,5	(9Z, 12Z)-octadeca-9,12-dienoato de metila (ácido linoleico)
4	18.590	47,8	(Z)-octadec-9-enoato de metila (ácido oleico)
5	18.709	1,9	ni
6	19.179	4,2	Octadecanoato de metila (ácido esteárico)

Legenda: RT – Tempo de retenção, ni – não identificado.

O ácido linoleico é considerado essencial, uma vez que a sua sintetização não é possível no organismo humano. O ácido linoleico é importante na regulação do metabolismo hormonal que inclui a síntese do colesterol (POLLONIO, 2000).

O ácido oléico é um dos ácidos graxos mais amplamente distribuído na natureza, sendo encontrado tanto em óleos e gorduras de origem animal quanto vegetal (ZAMBIASI, 1997). Em estudo recente, foi verificado que o ácido oleico, ácido graxo com maior teor encontrado no óleo de chichá, contribui para a redução dos níveis de genes relacionados ao desenvolvimento do câncer de mama (MENENDEZ *et al.*, 2005).

Tanto o ácido oleico, quanto o ácido esteárico, ambos encontrados no óleo fixo do chichá, apresentam capacidade de reduzir o nível de LDL e elevar o nível de HDL no plasma sanguíneo, o que contribui para a redução de ataque cardíaco (LOTTENBERG, 2009).

O ácido palmítico, principal ácido graxo encontrado em óleo de palma e o que apresentou segunda maior concentração no óleo de chichá, possui baixa estabilidade quando submetido a altas temperaturas de aquecimento, desta forma, para se evitar a oxidação deste óleo, é importante evitar sua exposição à temperatura maior que 175°C (CHEN *et al.*, 2017).

Conclusão

Os teores de umidade, de lipídios, de carboidratos totais e proteínas do chichá podem variar de acordo com a região a qual é oriunda, sendo este fato justificado pelos parâmetros: característica do solo, adubação e clima, assim como, outros fatores ambientais. Além disso, o chichá pode ser considerado fonte de proteínas e excelente fonte de fibra.

O óleo de chichá apresentou alta concentração de ácido oleico, também denominado como ômega 9, ao qual seu consumo é associado a diversos benefícios para a saúde humana. Além disso, este óleo apresentou concentração considerável de ácido palmítico, devendo seu aquecimento ser controlado a fim de evitar sua oxidação.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FAPEMIG pelo apoio financeiro desta pesquisa.

Referências

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, A.O.A.C. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists (method 920.39,C)**. Arlington: A.O.A.C., 1995, chapter 33. p. 10-12.
- CHEN, H., WANG, Y., CAO, P., LIU, Y., Effect of temperature on thermal oxidation of palmitic acid studied by combination of EPR spin trapping technique and SPME-GC-MS/MS, **Food Chemistry** (2017).
- FUJITA, L. F. F. **Caracterização química, microbiológica e farmacognóstica da polpa de coquinho-azedo (Butia capitata (Mart. Becc.) produzida em Arinos – MG**. Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Campus de Araraquara, Araraquara, 2012.
- SILVA, D. B. *et al.* Frutas do cerrado. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2001. 178 p.
- LOTTENBERG, A. M. P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**. São Paulo, 2009, vol.53 nº.5
- MELO-JÚNIOR, C. A. R. **Esterificação catalítica e não-catalítica para síntese de biodiesel em reator microondas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos)**. Departamento de Engenharia Química, Universidade Tiradentes – UNIT, 2008.
- MENENDEZ J.A., VELLON L., COLOMER R., LUPU R. Oleic acid, the main monounsaturated fatty acid of olive oil, supresses Her-2/neu(erbB-2) expression and synergistically enhances the growth inhibitory effects of trastuzumab (Herceptin™) in breast cancer cells with Her-2/neu oncogene amplification. **Annals of Oncology**, 16 (3) (2005), pp. 359–371.
- POLLONIO, M. A. R. Alimentos funcionais: as recentes tendencias e os aspectos de segurança envolvidos no consumo. **Higiene Alimentar**, Sao Paulo, v. 14, n. 74, p. 26-31, jul. 2000.
- ROCHA, M. S.; *et al.* .Caracterização físico-química e atividade antioxidante (in vitro) de frutos do cerrado piauiense. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 4, p. 933-941, 2013.
- SILVA, A. G. M. **Caracterização bioquímica de amêndoas cruas e torradas de chichá (Sterculia striata A. St. Hill & Naudin)**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás-Goiânia, 2009.
- SILVA, A. G. M; FERNANDES, K. F. Composição química e antinutrientes presentes nas amêndoas cruas e torradas de chicha (Sterculia striata A. St. Hill & Naudin). **Rev. Nutr., Campinas**, 24(2):305-314, mar./abr., 2011.
- VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **J. Dairy Sci.** 74, 3583–3597.
- ZAMBLIAZI, R. **The role of endogenous lipid components on vegetable oil stability. 1997. 304 f. Departamento de alimentos e nutrição**, University of Manitoba – Canadá, 1997, 304p (Tese de doutorado).