



ISSN 2317-3122



GRUPO VERDE DE AGRICULTURA E AGRICULTURA

Potencial nutricional e perfil lipídico do óleo da amêndoa do coco catolé (*Syagrus oleracea* Mart.)

Nutritional potencial and fatty acids profile of catolé coconut almond oil (*Syagrus oleracea* Mart.)

Deyzi dos Santos Gouveia^{1*}, Anna Karoline de Sousa Lima², Maria Elita Martins Duarte³, Mario Eduardo Cavalcanti Mata⁴, Rebeca de Lima Dantas⁵

Resumo- No Brasil e no mundo observa-se uma constante busca por alimentos que tenham um alto valor nutricional, e que estejam acessíveis à população de baixa renda. Com o objetivo de incentivar o consumo e o aproveitamento de alimentos provenientes do Cerrado Brasileiro, foram realizadas as análises físico-químicas da amêndoa e do óleo do coco catolé e composição de ácidos graxos e índices de qualidade nutricional do óleo. A amêndoa de coco catolé apresentou teor de água de 14,9% e teor de lipídeo maior que 50%, caracterizando-a como produto propício à extração de óleo. O teor lipídico, proteico e de carboidratos do coco catolé fornece cerca de 30,23% das necessidades calóricas de uma dieta de 2.000 Kcal de um indivíduo adulto. Com relação às análises do óleo, o índice de acidez do óleo foi inferior a 1%, evidenciando a potencialidade de seu uso na indústria. O ácido graxo presente em maior concentração no óleo de coco catolé, foi o ácido láurico. A composição dos ácidos graxos o classifica como óleo de cadeia média e saturado.

Palavras-chave: Frutos do cerrado. Identidade. Composição. Ácidos graxos.

Abstract- In Brazil and the world there is a constant search for foods that have a high nutritional value, and that are accessible to the low-income population. In order to encourage the consumption and utilization of food from the Brazilian Cerrado, physical and chemical analyzes of the almond and coconut oil were carried out, as well as the composition of fatty acids and nutritional quality indexes of the oil. The coconut cacao kernel had a water content of 14.9% and a lipid content of more than 50%, characterizing it as a propitious product for oil extraction. The lipid, protein and carbohydrate content of coconut catolé provides about 30.23% of the caloric needs of a 2,000 Kcal diet of an adult individual. Regarding the oil analyzes, the acidity index of the oil was less than 1%, evidencing the potential of its use in the industry. The fatty acid present in the highest concentration in coconut oil was lauric acid. The composition of fatty acids classifies it as medium and saturated chain oil.

Key words: Cerrado fruits. Identity. Composition. Fatty acids.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 23/11/2018; aprovado em 08/01/2019.

¹Doutora, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande; deyzigouveia@yahoo.com.br.

²Mestranda, Universidade Federal da Paraíba, karol.slima9@gmail.com.

³Doutora, Universidade Federal de Campina Grande, melitamd@gmail.com.

⁴Doutor, Universidade Federal de Campina Grande, mcavalcantimata@gmail.com.

⁵Mestre, Universidade Federal de Campina Grande, rebecald@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A *Syagrus oleracea* (Mart), é uma palmeira típica da região do Cerrado, esta espécie fornece uma ampla gama de produtos úteis, como as folhas que são usadas na alimentação animal, bem como as frutas e sementes que possuem aplicação culinária ou podem ser consumidas frescas (SILVA-CARDOSO et al., 2017).

Amêndoas de espécies de plantas nativas, como as do cerrado, vêm sendo estudadas a fim de avaliar o potencial de aproveitamento de frutos comestíveis regionais. As sementes comestíveis constituem alimentos com elevada densidade energética e de nutrientes (FERNDADES, 2011).

Os lipídeos são os nutrientes que fornecem mais energia (9 calorias/g) para o corpo. Eles ajudam a absorção de vitaminas lipossolúveis e a maioria das gorduras estão presentes nos alimentos na forma de triglicérides constituídos por uma única unidade de glicerol combinada com três moléculas de ácidos graxos (GANESAN et al., 2018).

Devido a alegação funcional dos óleos, a introdução de óleos vegetais na dieta, de forma moderada e frequente, traz benefícios ao organismo, auxiliando na prevenção de doenças cardiovasculares, na manutenção de níveis saudáveis do colesterol, melhorando a função cerebral, combatendo os radicais livres e outras disfunções. Além disso, os óleos vegetais constituem importantes fontes de ácidos graxos essenciais (SINGH, 2015).

O problema da má nutrição ou desnutrição humana ainda é uma realidade em muitas regiões do Brasil e de outros países. A amêndoa do coco catolé surge como uma alternativa para nutrir a população. Porém, para a utilização dos frutos in natura e/ou seus subprodutos, deve-se atentar para a importância do conhecimento de suas propriedades químicas, físicas e físico-químicas, para um aproveitamento mais eficiente e seguro (DAMINANI et al., 2013).

Diante do exposto, o presente estudo objetivou determinar a composição centesimal da amêndoa do coco catolé, como também a obtenção e caracterização do óleo dessa amêndoa em relação aos parâmetros físico-químicas, identificação e quantificação dos principais ácidos graxos presentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, localizado na Universidade Federal de Campina Grande e no Instituto Federal do Rio Grande do Norte - Campus Currais Novos.

Para esta pesquisa experimental foram utilizadas amêndoas do coco catolé obtidas no brejo Paraibano. As amostras foram selecionadas de acordo com a cor e aspectos característicos para se obter um melhor aproveitamento da amêndoa. No processo inicial as

amêndoas foram lavadas e sanitizadas em uma solução de hipoclorito de sódio na concentração de 20 ppm, no tempo de 15 min e em seguida armazenadas, em freezer a temperatura de -22 °C, em embalagens metalizadas e sem a presença de ar, até o momento de início das análises.

Os procedimentos para determinação da composição centesimal das amêndoas de coco catolé, todos os procedimentos foram realizados segundo manual do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), onde analisou-se os parâmetros de teor de água, teor de cinzas, proteínas pelo método Kjeldahl e teor de lipídios utilizando-se o método Soxhlet. Os carboidratos totais da amêndoa foram obtidos pela diferença de 100% da amostra com o somatório dos teores de água, cinzas, lipídios e proteínas de acordo com a metodologia descrita por Crepaldi et al. (2001). O valor calórico da amêndoa foi calculado multiplicando-se os valores obtidos da composição centesimal pelos fatores de conversão adequados: proteínas e carboidratos por 4 kcal.g⁻¹ e lipídios por 9 kcal.g⁻¹ (BRASIL, 2005).

A extração do óleo foi realizada por prensagem a frio, com auxílio de uma prensa hidráulica de 30 t. Este método foi escolhido, apesar do baixo rendimento, devido ao objetivo primordial, que foi o de se obter óleo extra virgem. Após a obtenção, foi efetuada a filtragem do óleo para a separação de sólidos que foram arrastados no processo da extração mecânica.

Para obtenção dos parâmetros de qualidade do óleo, foram determinados os índices de acidez, peróxido, saponificação e de iodo, que foi realizado pelo método de Hubl, seguindo a metodologia descrita por IAL (2008).

Composição dos ácidos graxos

Os ésteres metílicos do óleo do coco catolé foram obtidos de acordo com a metodologia descrita por Hartman & Lago (1982). Para a identificação e a quantificação dos ácidos graxos utilizou-se a técnica de Cromatografia Gasosa (CG) utilizando o Cromatógrafo GC-MS QP 2010, marca Shimadzu, de coluna capilar Durabond, com fase estacionária DB-5HT (30 m de comprimento, 0,319 mm de diâmetro interno e 0,10 µm de espessura de filme, com intervalo de temperatura de -60 a 400 °C). Foi injetado 1 µL das amostras com temperatura do injetor de 290 °C, no modo split 1:50. A temperatura inicial da coluna foi de 150 °C. As temperaturas do detector de massa e da interface foram de 250 °C, com o início e o final da relação m/z de 40 e 1000, respectivamente. A caracterização dos perfis dos ácidos graxos ocorreu por comparação do espectro de massas com os padrões existentes na biblioteca do software (Mass Spectral Database NIST/EPA/NIH).

Índices de qualidade nutricional do óleo do coco catolé

Com o objetivo de avaliar a qualidade nutricional do óleo, a partir dos dados do perfil lipídico calculou-se os índices de aterogenicidade (IA) e trombogenicidade (IT) e a razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos (H/H = $\frac{\sum \text{ác. graxos hipocolesterolêmicos}}{\sum \text{ác. graxos hipercolesterolêmicos}}$) (SANTOS SILVA et al., 2002), os quais foram obtidos por meio das Eqs. 1, 2 e 3.

$$(1) \quad IA = \frac{C_{12:0} + 4xC_{14:0} + C_{16:0}}{\sum AGMI + \sum \omega 6 + \sum \omega 3}$$

$$(2) \quad IT = \frac{C_{14:0} + C_{16:0} + C_{18:0}}{0,5x \sum AGMI + 0,5x \sum \omega 6 + 3x \sum \omega 3}$$

$$(3) \quad HH = \frac{C_{18:1\omega 9} + C_{18:2\omega 6} + C_{20:4\omega 6} + C_{18:3\omega 3} + C_{20:5\omega 3} + C_{22:5\omega 3} + C_{22:6\omega 3}}{C_{14:0} + C_{16:0}}$$

Onde: $\sum AGMI$ = somatório dos ácidos graxos monoinsaturados; $\sum \omega 6$ = somatório dos ácidos graxos $\omega 6$; $\sum \omega 3$ = somatório dos ácidos graxos $\omega 3$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os valores médios, com os respectivos desvios padrões da composição centesimal da amêndoa do coco catolé. O valor de teor de água encontrado para a amêndoa do coco catolé, foi de 14,9%. Silva et al. (2015) ao avaliar as amêndoas dos frutos de cupuaçu e tucumã encontrou valores menores, 4,42 e

5,02%, respectivamente. A quantidade de resíduo mineral fixo (cinzas) encontrada para a amêndoa do coco catolé foi de 0,99%, que é considerada baixa quando comparada com outras espécies de oleaginosas como licuri (1,05%) e butiá (1,44%), citados por Damásio (2014) e Pereira et al. (2016) respectivamente. O valor encontrado nesta análise reflete a baixa qualidade em compostos inorgânicos desta amêndoa e conseqüentemente a possível escassez de minerais.

Tabela 1. Valores das médias e desvio padrão da composição centesimal da amêndoa do coco catolé

Parâmetros analisados	Valores Média \pm DP
Teor de água (%)*	14,9 \pm 0,8
Cinzas (%)*	0,99 \pm 0,01
Lipídios (%) *	53,66 \pm 1,06
Proteínas (%)* (N x 6,25)	5,50 \pm 0,11
Carboidratos (%)**	24,93 \pm 1,12
Valor Calórico Total (Kcal/100 g)***	604,72 \pm 7,50

*Média de cinco repetições; ** Calculado por diferença; *** Valor teórico; DP= Desvio Padrão

Considerando a análise de gordura da amêndoa em base seca obteve-se, como resultado, um teor lipídico superior a 50% (53,66%), sendo um indicativo da possibilidade de extração de óleo da amêndoa do coco catolé, visto que este percentual se apresenta na média quando comparado com outras amêndoas de palmeiras, em estudo do catolé (*Syagrus schizophylla*) Padilha et al. (2017), observou um teor lipídico de aproximadamente 72%.

De acordo com Silva et al. (2015) o alto conteúdo de lipídeos e proteínas é a razão maior de as sementes oleaginosas terem vasta aplicação em sistemas alimentícios manufaturados ou por serem utilizadas diretamente na alimentação humana e animal, o coco catolé apresentou teor proteico de 5,5%.

Os teores estimados de carboidratos totais da amêndoa analisada neste trabalho são inferiores ao

encontrado por Silva et al. (2015) na amêndoa do cupuaçu (39,84%) e superiores ao que Pereira et al. (2016) observou ao avaliar a torta após a prensagem das amêndoas do butiá.

A amêndoa apresentou um elevado valor energético devido à sua grande fração lipídica, o valor de 604,72 Kcal.100g⁻¹ representa aproximadamente 30% da quantidade de calorias diárias considerando uma dieta padrão de 2000 Kcal. Em relação a outra amêndoa da mesma família (*Syagrus*), como o licuri (527,3 kcal) relatado nas pesquisas de Crepaldi et al. (2001) o coco catolé apresentou um maior valor calórico.

Características físico-químicas e composição em ácidos graxos do óleo

Os resultados dos índices físico-químicos do óleo da amêndoa do coco catolé, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Índice físico-químicos do óleo da amêndoa do coco catolé

	Índice de acidez (% de ácido oléico)	Índice de Saponificação (mg KOH/100g)	Índice de peróxido (mEq/Kg)	Índice de iodo (Wijs)
In natura	0,828 \pm 0,03	283,054 \pm 1,36	-	1,227 \pm 0,00

Para o óleo obtido a partir da amêndoa do coco catolé, o índice de acidez foi de 0,828%, de acordo com Santos et al. (2017) óleos que apresentam índice de acidez inferior a 1% são classificados como do tipo 1, índices reduzidos de acidez também evidenciam a potencialidade do óleo na indústria de cosméticos, além da indústria de alimentos.

A Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece como valores máximos permitidos para os índices de acidez e de peróxidos para óleos e gorduras não refinadas 4,0 mg KOH/g e 15 meq/Kg, respectivamente. Os resultados

obtidos para o óleo da amêndoa do coco catolé estão dentro do padrão preconizado pela Anvisa.

O índice de iodo é relacionado diretamente à oxidação dos lipídios, pois o decréscimo do índice de iodo de uma amostra evidencia o aumento da degradação, pois as insaturações são alvo da oxidação (FERREIRA, 2016). O índice de iodo do óleo do coco catolé é considerado baixo (1,227%).

O óleo da amêndoa do coco catolé é constituído por ácidos graxos saturados e insaturados, conforme ilustra a Tabela 3.

Os ácidos graxos constituem as unidades básicas dos lipídeos e sua determinação é fundamental para o conhecimento da qualidade dos óleos, para a verificação do efeito de processamentos, adequação nutricional do lipídio ou do alimento que o contem (MACHADO et al., 2015).

Tabela 3. Composição percentual de ácidos graxos no óleo da amêndoa do coco

Ácidos Graxos	Nº de carbonos	Óleo da Amêndoa (mg/g*)
Ácido Láurico	C12:0	53,54
Ácido Mirístico	C14:0	19,98
Ácido Palmítico	C16:0	8,90
Ácido esteárico	C18:0	3,29
Ácido Oleico (ω -9)	C18:1	11,20
Ácido Linoléico (ω -6)	C18:2	3,09
Ácido Linolênico (ω -3)	C18:3	0,0
Total de Saturados		85,71
Total de Insaturados		14,29

*mg de ácido graxo por g da amêndoa do coco catolé

Dos ácidos graxos identificados (Tabela 4), pode-se observar que a amêndoa possui maior concentração de ácidos graxos saturados (85,71%), sendo representada principalmente pelo ácido láurico (C12:0), com 53,54% e seguida pelo ácido mirístico (C14:0) com 19,98%. Em função do elevado conteúdo em ácidos graxos saturados, a amêndoa do coco catolé apresentou índice de iodo baixo (1,227%). Esta composição lipídica demonstra que o óleo

do coco catolé é rico em ácidos graxos de cadeia média (AGCM), cerca de 53,54%. Esses ácidos graxos possuem de 6 a 12 carbonos e de acordo com Damásio (2014), apresentam propriedades únicas com importantes aplicações nutricionais e médicas. Os ácidos graxos saturados de cadeia média, predominantes na dieta, são os ácidos láurico (C12:0), mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0).

Tabela 4. Índices da fração lipídica dos óleos do óleo da amêndoa do coco catolé

Índices	Óleo de coco catolé
MUFA/SFA	0,13
PUFA/SFA	0,04
ω -6/ ω -3	-
IA	10,01
IT	4,52
HH	0,49

SFA: Saturated fatty acids. MUFA: Monounsaturated fatty acids. PUFA: Polyunsaturated fatty acids. MUFA/SFA: relação entre ácidos graxos monoinsaturados e saturados. PUFA/SFA: relação entre ácidos graxos poli-insaturados e saturados. ω -6/ ω -3: relação entre ácidos graxos ω -6 e ω -3. IA: índice de aterogenicidade. IT: índice de trombogenicidade. HH: razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos.

Para os ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) e poliinsaturados (PUFA), o óleo da amêndoa do coco catolé possui 11,20% de ácido oléico e 3,09% de linoléico respectivamente.

A incidência de doenças cardiovasculares tem sido relacionada com os altos níveis de colesterol sanguíneo. Para conseguir baixos níveis de colesterol a American Heart Association, recomenda uma dieta equilibrada, com baixo teor de lipídios, colesterol e ácidos graxos saturados e maior quantidade de ácidos graxos monoinsaturados (MUFAs) e poliinsaturados (PUFAs) (ROCHA, 2015).

A relação MUFA/SFA E PUFA/SFA (Tabela 3), da amêndoa, foi de 0,13 e 0,040 respectivamente. Neste trabalho foi verificado um maior percentual de ácidos graxos monoinsaturados. Os ácidos graxos

monoinsaturados representados principalmente pelo ácido oleico apresentam efeitos benéficos para a saúde em relação à prevenção de doenças cardiovasculares, reduzindo os níveis de colesterol total, de triglicérides e de colesterol LDL, sem alterar a fração de colesterol HDL do plasma (SILVA et al., 2015). Não foi possível estabelecer a relação ω 6/ ω 3 para o coco catolé, pois não foram detectados ácidos graxos ω -3 nesta amêndoa.

Os índices de aterogenicidade (IA) e trombogenicidade (IT) indicam o potencial de estímulo à agregação plaquetária, isto é, quanto menores os valores de IA e IT, maior será o potencial do lipídeo em proteger o organismo contra o surgimento de doenças cardiovasculares (HECK, 2017).

O óleo de coco catolé apresentou valores de IA (10,01), IT (4,52) e H/H (0,48) inferiores ao encontrado no óleo da amêndoa da guarirova IA (11,53), IT (4,82) e H/H (0,49) (Nozaki et al., 2012) que é da mesma família (*Syagrus*). De acordo com Assunção (2007), não havendo valores recomendados para os índices de aterogenicidade e trombogenicidade, considera-se que valores mais baixos exprimem uma relação de ácidos gordos mais favorável em termos de saúde.

CONCLUSÕES

A amêndoa do coco catolé mostrou ser potencial fonte de nutrientes, por possuir elevada concentração de lipídios e alto valor calórico. A amêndoa possui maior concentração de gordura saturada com predomínio do ácido graxo láurico. Não foram identificados ácidos graxos do tipo ômega-3.

O óleo da amêndoa apresentou maior concentração de ácido graxo monoinsaturado. Em relação aos índices de qualidade nutricional, o óleo da amêndoa apresentou valores inferiores de IA, IT e H/H ao encontrado no óleo de amêndoa da mesma família (*Syagrus*).

REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, J.M.P. Contribuição para o estudo da composição lipídica e do valor nutricional de leites e produtos lácteos dos açores. 2007. 113f. Dissertação de Mestrado - Universidade de Lisboa, Portugal. 2007
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária da Vigilância Sanitária. RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 2005.
- COIMBRA, M.C. Caracterização dos frutos e dos óleos extraídos da polpa e amêndoa de Guarirova (*Syagrus oleracea*), Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e Macaúba (*Acrocomia aculeata*). 2010. 92f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto. 2010.
- CREPALDI, C.I.; ALMEDA, L.B.; RIOS, M.D.G.; PENTEADO, M.V.; SALANTINO, A. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). Revista Brasileira de Botânica, v.24, n.2, p.155-159, 2001.
- DAMÁSIO, J.M.A. Caracterização nutricional e avaliação da composição lipídica do licuri (*Syagrus coronata*) e seus coprodutos. 2014. 46f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia. 2014.
- DAMIANI, C.; ALMEIDA, T.L.; COSTA, N.V.; MEDEIROS, N.X.; MOURA E SILVA, A.G.; SILVA, F.A.; LAGE, M.E.; BECKER, F.S. Perfil de ácidos graxos e fatores antinutricionais de amêndoas de pequi crua e torrada. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.43, n. 1, p.71-78, 2013.
- FERNANDES, D.C. Efeito da amêndoa de baru, amendoim e castanha-do-pará no perfil sérico e na peroxidação de lipídios em ratos com dieta hiperlipídica. 2011. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Goiás, Goiás. 2011.
- FERREIRA, M.C.M. Aplicação de técnicas analíticas instrumentais e físico-químicas com quimioterapia para avaliação da qualidade e discriminação de óleos vegetais e azeites de oliva extra virgem. 2016. 82f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná. 2016.
- GANESAN, K.; SUKALINGAM K.; XU, B. Impact of consumption and cooking manners of vegetable oils on cardiovascular diseases- A critical review. Trends in Food Science & Technology, v.71, p.132-154, 2018. <http://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.11.003>
- HARTMAN, L; Lago, B.C. A rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. Laboratory Practice, v.22, p.474-477, 1982.
- HECK, R.T. Óleo microencapsulado de chia e de linhaça em hambúrgueres promovendo a melhoria do perfil lipídico. 2017. 64f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 2017.
- IAL - Instituto Adolfo Lutz (2008) Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Ed. Digital, 1020p.
- MACHADO, G.C.; CHAVES, J.B.P.; ANTONIASSI, R. Composição em ácidos graxos e caracterização física e química de óleos hidrogenados de coco babuçu. Ceres, v. 308, n. 308 , p.463-470, 2015.
- NOZAKI, V.T.; MUNHOZ, C.L.; GUIMARÃES, R.C.A.; HIANE, P.A.; ANDREU, M.P.; VIANA, L.H.; MACEDO, L.R. Perfil lipídico da polpa e amêndoa da guarirova. Ciência Rural, v. 42, n.8, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012000800030>
- PADILHA, M.D.R.F.; SHINOHARA, N.K.S.; MACÊDO, I.M.E.; BERNADINO, A.V.S.; ROCHA, N.S.; MACHADO, J. *Syagrus schizophylla*: Unconventional Food Plant of the Caatinga Biome with a high caloric value. Revista Geama, v.3, n.2, p.53-57, 2017.
- PEREIRA, M.M.; CREXI, V.T.; MORAIS, M.M. Caracterização química da torta resultante da prensagem das amêndoas de butiás. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão v.7, p.4, 2016.
- ROCHA, S.M.B.M. Benefícios funcionais do açaí na prevenção de doenças cardiovasculares. Journal of Amazon Health Science, v.1, n.1, p.1-10, 2015.
- SANTOS SILVA J.; BESSA, R.J.B.; SANTOS SILVA, F. Effect of genotype feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. Fatty acid composition of meat.

- Livestock Production Science, v.77, p.187-194, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00059-3](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00059-3)
- SANTOS, G.M.; BRITO, M.M.; LIMA SOUSA, P.V.; ANJOS, N.V.B. Determinação do índice de acidez em óleos de soja comercializados em supermercados varejistas. Revista Ciência e Saúde On-line, v.2, n.2, p.11-14, 2017.
- SILVA L.; RODRIGUES, A.; AMANTE, E.; PINHEIRO, R. Caracterização química da amêndoa de frutos amazônicos e seu aproveitamento na elaboração de extratos. Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2, p.3366-3373, 2015.
- SILVA, M.F.; LOURENCETTI, R.E.; MARCHI, L.B.; MARQUES, D.R.; CHINELLATO, M.M.; JUNIOR, O.D.O.S.; MONTEIRO, A.R.G. Desenvolvimento e caracterização de biscoito recheado de chocolate com substituição parcial da gordura hidrogenada por polpa de abacate. Revista Tecnológica. Edição especial, p.327-335, 2015.
- SILVA, B.L.A.; AZEVEDO, C.C.; AZEVEDO, F.L.A.A. Propriedades funcionais das proteínas de amêndoas da munguba (*Pachira aquatica* Aubl.). Rev. Bras. Fruticultura, v.37, n.1, p.193-200, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-065/14>
- SILVA-CARDOSO, I.M.A.; SOUZA, A.M.; SCHERWINSKI, J.E.P. The palm tree *Syagrus oleracea* Mart.(Becc.): A review. Scientia Horticulturae, v.225, n.1, p.65-73, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.06.054>
- SINGH, T.C. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e estabilidade de compostos bioativos em óleos de polpa e amêndoa de frutos amazônicos. 2015. 158f. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciências de Alimentos) - Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto. 2015.