

## Capítulo 2

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PERFIL LIPÍDICO DA SEMENTE DE MARACUJÁ DO MATO (*Passiflora cincinnata* Mast.)**<sup>1</sup>Ana Júlia de Brito Araújo<sup>2</sup>Newton Carlos Santos<sup>3</sup>Sâmela Leal Barros<sup>4</sup>Silvana Belém de Oliveira Vilar<sup>5</sup>Flávio Luís Schmidt<sup>6</sup>Francisco Pinheiro Araújo<sup>7</sup>Luciana Cavalcanti de Azevêdo

- <sup>1,4,7</sup>Instituto Federal do Sertão Pernambucano, IF-Sertão, Campus Petrolina-PE, silvana.belem@ifsertao-pe.edu.br; ana.julia@ifsertao-pe.edu.br; luciana.cavalcanti@ifsertao-pe.edu.br
- <sup>2,3</sup>Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG/CTRN/UAEA/Campus Campina Grande-PB, newtonquimicoindustrial@gmail.com; samelaleal7@gmail.com
- <sup>5</sup>Departamento de Tecnologia dos Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Unicamp, Campinas- SP, schmidt.unicamp@gmail.com
- <sup>6</sup>Analista da Embrapa Semiárido, Petrolina – PE, Brasil, pinheiro.araujo@embrapa.br

**Introdução**

O Brasil é um país de contrastes, é o 4º produtor mundial de alimentos, mas ocupa o 6º lugar no mundo em subnutrição, é o 8º país nos indicadores econômicos e o 52º nos indicadores sociais, o que demonstra o desequilíbrio que existe entre o seu potencial econômico e a qualidade de vida da população. A alimentação saudável torna possível a obtenção na melhoria da qualidade de vida da população. Para que uma dieta seja considerada como equilibrada, deve contemplar alimentos ricos em proteínas, carboidratos, vitaminas, sais minerais e fibras. Grande parte desses nutrientes está contido em alimentos de origem vegetal, principalmente em partes pouco aproveitadas como cascas, sementes, talos e folhas (OLIVEIRA et al., 2009).

No Brasil são encontradas de 111 a 150 espécies pertencentes ao gênero *Passiflora*, que se concentra principalmente no centro de distribuição geográfica, localizada no Centro-Norte do país. Apesar desta grande diversidade de espécies, destaca-se comercialmente no Brasil o maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims. *Edulis*) e o maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis). Com relação as frutas nativas, foram identificadas mais de 40 espécies do gênero *Passiflora* nativas silvestres do Brasil, dentre as quais se destacam a *P. cincinnata*, a *P. setacea* e a *P. nítida* por possuírem maior potencial para uso econômico, estas espécies são utilizadas no consumo in natura ou na forma de sucos, doces, geleias e medicamentos ou como ornamental. A rusticidade, tolerância a pragas e doenças, e a

boa produtividade, com floração em períodos de entressafra do maracujá comercial, são fatores que podem em um futuro próximo adquirir grande importância social e ambiental, a partir da geração de emprego e renda em áreas que seriam inadequadas para a agricultura convencional, sendo possível a redução no uso de defensivos agrícolas (LOPES et al., 2010).

O maracujá (*Passiflora cincinnata* Mast.) é um fruto silvestre pertencente à família Passifloraceae, popularmente conhecido no Brasil como maracujá-do-mato, maracujá-mochila ou maracujá-tubarão. Sua grande resistência à seca, doenças e pragas, é a razão pela qual o fruto se desenvolve em diversos tipos de solos da região semiárida, sendo uma espécie amplamente distribuída na América do Sul. Além de possuir natureza perene, apresenta grande período de florescimento e versatilidade, podendo ser utilizados no consumo direto (fruta fresca) ou como matéria-prima na indústria de alimentos (sucos, geleias, sorvetes, doces, bebidas lácteas, óleos), na indústria química (perfumes e aromas), indústria farmacêutica ou na suplementação da alimentação animal (ARAÚJO, 2007; SANTOS et al., 2017).

Seus frutos possuem sabor exótico, boa aceitabilidade para consumo e elevado valor nutricional. Estão presentes em sua composição diversos componentes funcionais como fibras, vitaminas, carotenoides, flavonoides, cálcio, ferro, fósforo, esteroides e ácidos graxos (MORAES et al., 2002; LIMA et al., 2012; SANTOS et al., 2017).

Na atualidade destaca-se a importância do aproveitamento integral dos alimentos, como alternativa para a redução de custos na indústria, desenvolvimento de novos produtos com potencial funcional e maior conscientização dos consumidores para o consumo e redução no desperdício de alimentos (SILVA et al., 2014).

Na indústria de suco de maracujá utiliza-se apenas a polpa da fruta, porção que representa apenas 30% da massa total dos frutos. São considerados como resíduos resultantes do processo, a casca, o albedo e as sementes, que são frequentemente descartados. Porém, estas frações das frutas que geralmente são descartadas, podem conter quantidades iguais ou maiores de nutrientes comparadas com a própria polpa. Por isso, atualmente têm-se despertado o interesse pelo aproveitamento destes resíduos industriais, que apresentam alto teor de nutrientes como proteínas, carboidratos, lipídios, fibras, flavonoides e antioxidantes, e que possuem potencial tecnológico para a produção de diversos alimentos. Por ter baixo custo e alto valor nutritivo, eles são de grande interesse às indústrias de alimentos, pois proporcionam o enriquecimento nutricional do produto final sem onerar o custo de produção, resultando em um preço acessível ao consumidor e maior margem de lucro ao produtor (MIRANDA et al., 2013; SILVA et al., 2014).

A utilização econômica dos subprodutos resultantes do processamento do maracujá deve ser considerado, pois durante o processo de esmagamento para a obtenção do suco são gerados inúmeras toneladas de resíduos. Portanto, o aproveitamento das sementes de maracujá permite agregar valor a estes subprodutos, trazendo benefícios econômicos, ambientais, científicos e tecnológicos. As sementes do maracujá, representam cerca de 6 a 12% do peso total do fruto e contêm em sua composição cerca de 10% de proteína e 20% de óleo comestível, são consideradas então como boa fonte de lipídeos, carboidratos, proteínas e minerais. O óleo extraído nas sementes possui coloração amarela, sabor agradável e odor suave, com características físico-químicas importantes como a baixa secatividade, médio índice de saponificação e baixa estabilidade, sendo suscetível a rancidez oxidativa devido ao grande conteúdo de ácido linoléico. Estas características relacionadas ao valor nutritivo e digestibilidade do óleo de maracujá podem ser facilmente comparadas ao óleo de algodão

(LEONEL et al., 2000; SANT'ANNA et al., 2001; FERRARI et al., 2004).

Diversos setores da indústria tem buscado novas fontes de óleos vegetais, pois estes componentes possuem elevado valor comercial e pode ser aplicado em inúmeros segmentos, como no caso da indústria alimentícia e indústria cosmética. São frequentemente utilizados como agentes umectantes, emolientes, emulsificantes e modificadores de viscosidade, sendo aplicados também como matérias-primas no processo produtivo de cosméticos, como sabões e shampoos que utilizam em sua formulação ácidos mirístico, palmítico, esteárico, linoleico e linolênico, que são associadas a propriedades rejuvenescedoras e curativas. Tem sido também verificado nos óleos vegetais, grande potencial nutracêutico (HIDALGO et al., 2016). A grande expansão do mercado, provocou o aumento da demanda produtiva de óleos, como também a necessidade de otimização do processo. Do ponto de vista de saúde, torna-se necessário o desenvolvimento de óleos com menor grau de instauração para que sejam minimizados os danos à saúde da população (SCHERER & BÖCKEL, 2018).

Os lipídeos são definidos como compostos insolúveis em água constituídos por variadas substâncias, entre elas os ácidos graxos que são ácidos carboxílicos com cadeias hidrocarbonadas, podendo apresentar diferentes comprimentos de cadeia de carbonos (cadeia curta, média e longa), apresentando ou não duplas ligações (saturados e insaturados), possuem diferentes configurações das duplas ligações (cis e trans). Os ácidos graxos insaturados contêm uma ou mais duplas ligações na cadeia hidro carbonada, são classificados em monoinsaturados ou poli-insaturados e pertencem a diferentes séries, sendo denominados como ômega-3, ômega-6 e ômega-9 (NASCIUTTI et al., 2015).

Dentre as reações de oxidações existentes em ácidos e gorduras, a mais recorrente é a oxidação que é causada pela exposição do produto ao oxigênio do ar atmosférico ou autooxidação, que provoca a formação de radicais livres. Esta reação provoca a formação de um cheiro indesejável no alimento, que se intensifica até que seja atingido um forte odor de ranço, esse causado por aldeídos e ácidos de baixo peso molecular oriundos na decomposição do produto. O nível de instauração dos ácidos graxos ou da gordura do produto é proporcional a facilidade de

rancificação. O conhecimento do perfil de ácidos graxos de óleos, determinado através da cromatografia gasosa é de extrema importância para a indústria pois o teor de ácidos graxos é utilizado como padrão de identidade e qualidade, sendo capaz de indicar possíveis alterações de acordo com o grau de degradação oxidativa do óleo (SCHERER & BÖCKEL, 2018).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo avaliar o potencial nutricional da semente de maracujá do mato por meio do conhecimento da composição físico química e perfil lipídico desse resíduo, verificando seu potencial de tecnológico para indústria de alimentos.

### Material e Métodos

Os frutos de maracujá do mato (Figura 1a) foram obtidos no Campo Experimental da Caatinga pertencente à Embrapa Semiárido,

Petrolina – PE. Localizado entre as coordenadas geográficas de 09°09' Latitude S e 40°22' Longitude W, com precipitação pluviométrica média de 1,59 mm, temperatura média mensal é de 26°C, umidade relativa entre 50 e 70%, insolação média de 2.800 horas/ano, com evaporação em torno de 2.000 mm/ano, dados provenientes das estações meteorológicas da Embrapa Semiárido, o solo tipo Latossolo vermelho amarelo.

O fruto foi separado em casca + albedo, polpa e sementes (Figura 1b) foram encaminhadas ao Laboratório de Óleos da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). As determinações de umidade, acidez total titulável, lipídeos, cinzas, proteínas e perfil lipídico foram feitas em base seca e em triplicata, de acordo com os procedimentos descritos na metodologia.

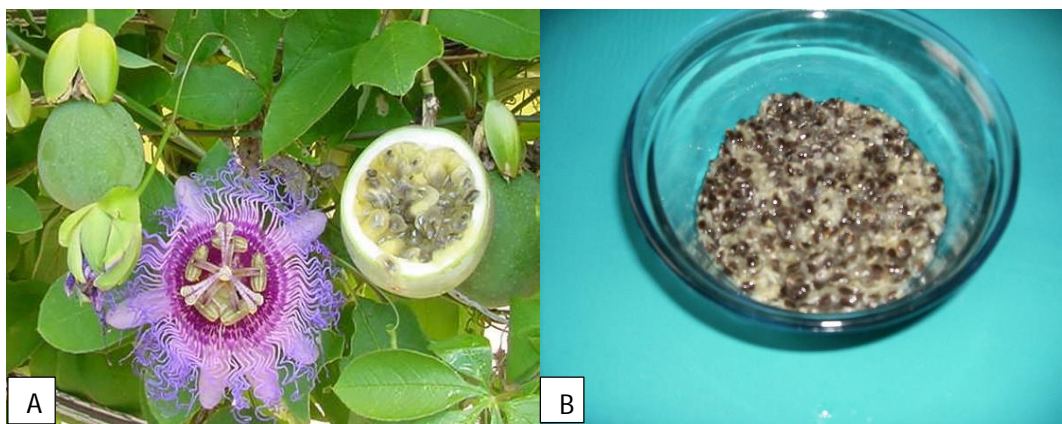


Figura 1. Maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.): a) Fruto; b) sementes.

### Métodos analíticos

O Teor de umidade foi determinado de acordo com a metodologia pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008) para frutas. Pesou-se 5 gramas da amostra em cadinhos, previamente tarada. Os cadinhos foram levados para estufa a 105 °C durante 3 horas, sendo resfriado em dessecador até a temperatura ambiente, em seguida pesado e repetido a operação de aquecimento e resfriamento até peso constante.

A Acidez total titulável foi quantificada por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N padronizado, e o resultado expresso em porcentagem do ácido predominante na fruta (ácido cítrico). A titulação foi realizada em presença do indicador fenolftaleína, de acordo com a metodologia pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

O Teor de lipídeos foi determinado pela extração em aparelho *Soxhlet*, utilizando-se éter etílico como solvente (BRASIL, 2008). A extração de gordura foi do tipo sólido-líquido, onde a gordura na fase sólida passa para a fase líquida (solvente) através da técnica de extração contínua. O solvente condensado ultrapassa certo volume, escoando de volta para o balão, onde é aquecido, e novamente evaporado e a gordura fica concentrada no balão.

O Teor de cinzas o resíduo mineral fixo foi determinado mediante carbonização em manta elétrica e incineração em mufla a 550 °C até a obtenção de cinzas claras (BRASIL, 2008). Pesou-se 5 gramas da amostra em uma cápsula de porcelana, previamente tarada, sendo carbonizada em temperatura baixa e incinerada em mufla a 550 °C, resfriando em dessecador até

a temperatura ambiente e pesando, repetindo as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante. Quando ocorre a eliminação completa do carvão, obtendo-se cinzas brancas ou ligeiramente acinzentadas.

O Teor de proteínas, onde sua determinação se fundamenta na característica química deste nutriente de possuir em sua molécula o átomo de nitrogênio. Determinou-se o teor total de nitrogênio na amostra pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1980). Nesta determinação quantifica-se o teor de nitrogênio que, por meio de um fator de conversão, transforma o resultado encontrado em teor de proteína bruta. Para isso, faz-se inicialmente a digestão da amostra, onde o nitrogênio orgânico é transformado em amônia, e os compostos orgânicos são convertidos em CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, etc. Com a destilação a amônia é separada e recolhida em solução receptora (ácido bórico). Pela titulação, faz-se a determinação quantitativa da amônia contida na solução receptora, transformando o valor para % de proteína bruta.

O Perfil lipídico e sua composição em ácidos graxos foi determinada sob o óleo submetido à saponificação e esterificação, conforme metodologia descrita por Maia (1992), sendo os seus componentes separados por CGC (Cromatógrafo Gasoso Capilar) usando coluna capilar: DB-23 AGILENT (50% cyanopropyl) methylpolysiloxane, 60m, Øint=0,25mm, com a seguinte programação de corrida: fluxo: 1,00mL/min; velocidade linear: 24 cm/seg; Temperatura do detector: 280 °C; Temperatura do injetor: 250 °C; Temperatura Forno: 110 °C/5 minutos, 110-215 °C (5 °C/min), 215 °C/24 minutos; Gás de arraste: Hélio; Volume 35 injetado: 1,0 ¼L.

### Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos da caracterização físico-química da semente do maracujá do mato e foram comparados aos da semente do maracujá amarelo.

Tabela 1. Composição físico-química da semente do maracujá do mato

Parâmetros (%)	<sup>1</sup> Semente do maracujá do mato	<sup>2</sup> Semente do maracujá amarelo	<sup>3</sup> Semente do maracujá amarelo	<sup>4</sup> Semente do maracujá amarelo
Teor de umidade	24,0	10,5	26,7	6,89
Teor de cinzas	1,6	1,8	-	1,47
Teor de proteínas	9,3	15,6	-	12,57
Teor de lipídeos	24,0	25,7	-	28,12
Acidez total titulável (ácido cítrico)	1,7	-	-	-

Fonte: <sup>1</sup>Dados da pesquisa; Adaptado de Ferrari et al. (2004)<sup>2</sup>; Martins et al. (2005)<sup>3</sup>; Jorge et al. (2009)<sup>4</sup>.

A semente do maracujá do mato apresenta teor de umidade de 24%, valor semelhante ao observado por Martins et al. (2005) em sementes de maracujá amarelo (26,7%), porém superior ao encontrado por Ferrari et al. (2004). Esta diferença pode estar relacionada a diversos fatores, extrínsecos ou intrínsecos, no qual destaca-se o processamento no qual a matéria-prima analisada foi submetida, no presente estudo as amostras foram avaliadas em sua forma fresca, enquanto as amostras analisadas por Ferrari et al. (2004) foram submetidas ao processo de obtenção de farelo, no qual apresentou-se como produto final, o farelo desengordurado de semente de maracujá amarelo. Teores de umidade elevados, favorecem o desenvolvimento de microrganismos e deterioração causadas por reações bioquímicas, demonstrando que a aplicação do processo prévio de secagem na

semente do maracujá do mato para aproveitamento desse resíduo, pode promover a obtenção de um produto com maior estabilidade físico-química e microbiológica.

Com relação ao teor de cinzas existente na semente de maracujá do mato observa-se baixo valor (1,6%), porém há semelhança com o teor verificado por Ferreira et al. (2004) e Jorge et al. (2009) na semente de maracujá-amarelo, com teor de 1,8 e 1,47%, respectivamente. Constata-se que, as sementes apresentam teor de cinzas superior ao observado na polpa do maracujá do mato (0,81%) por Araújo et al. (2009) e nas sementes de graviola (1,19%) por Mançano et al. (2018). De acordo com Morzelle et al. (2015), quantidades reduzidas de resíduo mineral fixo, pode ser confirmado, em parte, pela concentração baixa de cálcio, ferro e zinco deste produto. As diferenças observadas na literatura para o teor de cinzas podem ser

observados por meio da coloração das sementes, em que foi constatado que cores mais escuras podem indicar maior quantidade de compostos minerais, os quais podem ser responsáveis pelo amargor, como o oxalato de cálcio, sobretudo a maioria dos componentes minerais se apresentarem na casca (ARRIEL et al., 2007; GOMES et al., 2018).

O teor proteico de 9,3% apresentado pela semente do maracujá do mato é levemente inferior ao encontrado por Jorge et al. (2009), que obtiveram 12,57% de proteínas nas sementes de maracujá amarelo. A semente do maracujá do mato apresenta 1,7% de ácido cítrico, valor inferior ao observado por Araújo et al. (2009) na polpa do maracujá do mato (3,80%) e superior ao encontrado na semente de noni (0,43%) por Lemos et al. (2015). Segundo Santos et al. (2018) e Aroucha et al. (2010), a acidez é importante, não somente para determinar a relação de doçura de um produto, mais também pela sua grande utilidade na indústria de alimentos, como conservante podendo prolongar a vida de prateleira, índice

para avaliação de qualidade e maturidade, indicador sensorial entre outras funções.

Pelos resultados obteve-se 24% de lipídeos, valor este próximo ao verificado para sementes de maracujá amarelo (25,7%) por Ferrari et al. (2004); sementes de moringa (22,17%) por Oliveira et al. (2009), e para sementes de mamão solo (25,80%) por Jorge e Malacrida (2008).

Através da análise de cromatografia gasosa capilar obteve-se um cromatograma (Figura 2), em que se verifica três picos majoritários, em diferentes períodos de tempo. Estes picos indicam que os ácidos graxos que se apresentam em quantidades mais expressivas são o ácido linoléico (xx%), oléico (15%) e palmítico (9%). Na Tabela 2, são apresentados os resultados da composição em ácidos graxos da semente do maracujá do mato, no qual observa-se traços de diversos ácidos graxos como o ácido mirístico, linolênico, pentadecanóico, palmítico, palmitoléico, margárico, heptadecanóico, esteárico, eicosanóico, gadolínico e beénico.

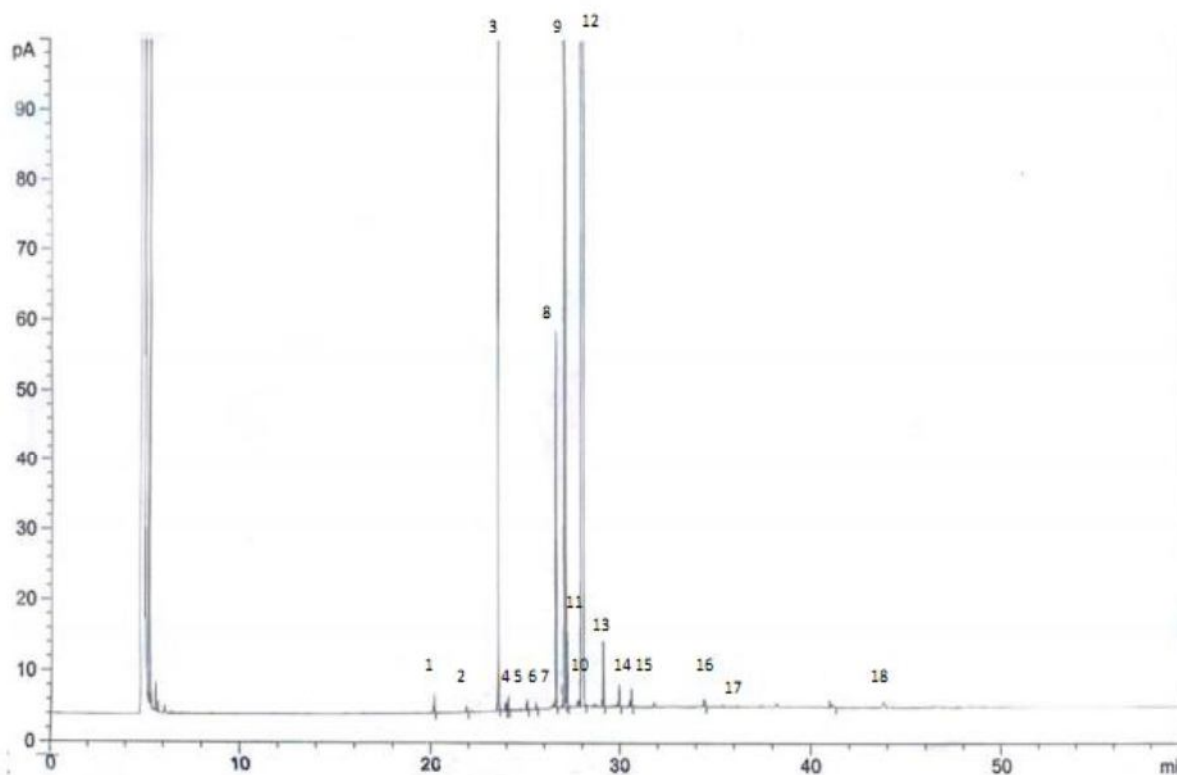


Figura 2. Cromatograma característico da composição em ácidos graxos da semente de maracujá do mato, obtido por CGC.

O ácido linoleico é encontrado em quantidades superiores na semente de maracujá do mato, apresentando 70% e tempo de retenção de 28,13 min. Trata-se de um

composto desejável, encontrados nos óleos de origem vegetal, pois o ácido linoléico são monoinsaturados, são precursores de mediadores pró-inflamatórios que promovem

vasoconstrição e ação pró-agregatória. Promovem menores alterações no perfil lipídico, quando comparadas com os ácidos graxos saturados e pressão arterial (NASCIUTTI et al., 2015).

Com relação ao teor de ácido oleico, verifica-se percentual de 15,37% e tempo de retenção de 27,24 min. De acordo com

Rodrigues et al. (2004), o ácido oleico é oriundo da biohidrogenação incompleta de ácidos graxos insaturados e, em particular, dos ácidos linolêicos conjugados, bem como da dessaturação endógena dos ácidos graxos esteáricos. Para o ácido palmítico, observa-se um percentual de 9,15% e tempo de retenção correspondente a 23,61 min.

Tabela 2. Perfil lipídico da semente de maracujá do mato

Pico	Ácido graxo	Tempo de retenção (min)	Área (%)
1	Mirístico (C14:0)	20,20	0,134
2	Pentadecanóico (C15:0)	21,93	0,028
3	Palmítico (C16:0)	23,61	9,152
4	Palmitoléico (C16:1)	23,99	0,051
5	Palmitoléico (C16:1)	24,12	0,119
6	Margárico (C17:0)	25,13	0,077
7	Heptadecanóico (C17:1)	25,62	0,022
8	Estearico (C18:0)	26,66	2,996
9	Oléico (C18:1)	27,15	15,371
10	Oléico (C18:1)	27,24	0,520
11	Linoléico (C18:2t)	27,82	0,078
12	Linoléico (C18:2)	28,13	70,298
13	Linolênico (C18:3)	29,15	0,577
14	Eicosanóico (C20:0)	30,00	0,187
15	Gadolínico (C20:1)	30,64	0,170
16	Beénico (C22:0)	34,52	0,070
17	Cetoléico (C22:1)	35,46	0,017
18	Lignoléico (C24:0)	43,88	0,128

O consumo de ácido linolênico (ômega 3), exerce diversos efeitos benéficos a saúde humana como as alterações estruturais e funcionais na membrana fosfolipídica e aumento da fluidez da membrana celular, permitindo assim maior mobilidade das proteínas e favorecendo maior troca de sinais de transdução, interação hormônio-receptor e transporte de substratos entre os meios intra e extracelular. São capazes de melhorar fatores hemodinâmicos cardíacos como a pressão arterial, enchimento diastólico do ventrículo esquerdo, frequência cardíaca e função endotelial. Podendo também, proporcionar efeitos antiarrítmicos, antiinflamatórios e anti-ateroescleróticos, além de promoverem a redução de triglicérides (NASCIUTTI et al., 2015; FRUEHWIRTH et al., 2018).

Os ácidos graxos saturados em geral, não são desejáveis pois são associados a elevação do colesterol sanguíneo em todas as frações de lipoproteínas. Entretanto, associa-se o consumo de ácidos graxos poli-insaturados, principalmente o ômega 3 e ômega 6 a uma redução do risco de desenvolvimento de várias

doenças, como aterosclerose e doenças cardiovasculares (CORSINE et al. 2008).

Segundo Almeida e Franco (2006) os ácidos graxos apresentam importante papel no tecido biológico porque influenciam propriedades como a integridade, fluidificação, permeabilidade e atividades enzima-membrana; são necessários para manter a impermeabilidade da pele e estão envolvidos no transporte e metabolismo do colesterol. Todos os membros das famílias de ácidos graxos podem ser sintetizados biologicamente a partir dos ácidos graxos oferecidos da dieta.

De acordo com Leonel et al. (2000), as sementes do maracujá são consideradas boa fonte de ácido graxo essencial, que pode ser utilizado nas indústrias alimentícia e cosmética. Segundo o mesmo autor, o ácido linoléico (ômega 6) é um dos principais ácidos graxos encontrados na composição do óleo da semente de maracujá (55 a 66%), seguido pelo ácido oléico (18 a 20%) e pelo ácido palmítico (10 a 14%).

O consumo de dietas suplementadas com ácidos graxos insaturados possibilita a deposição desses ácidos nos tecidos (MARION &

WOODROOF, 1963; AJUYAH et al., 1991; HRDINKA et al., 1996). Os ácidos graxos poli-insaturados produzem menor deposição de gordura em comparação aos saturados e aos monoinsaturados (CRESPO & GARCIA, 2001).

Os ácidos graxos são os principais elementos dos triacilgliceróis, componentes de óleos e gorduras comestíveis e que representam 95% dos lipídeos da dieta humana. Constituem as principais formas de armazenamento de energia nos animais (adipócitos) e vegetais (sementes). Alguns ácidos poli-insaturados (PUFA), como o linoléico (n-6) e linolênico (n-3), são considerados essenciais na dieta, uma vez que homens e animais são incapazes de sintetizá-los (TOGASHI et al., 2007).

Os resultados demonstraram que semente do maracujá do mato pode ser utilizada como alternativa para obtenção de óleo vegetal, e com isso tornar-se mais uma alternativa de melhoria da economia para região semiárida, onde esse fruto apresenta-se de forma tão expressiva.

### Conclusão

A semente do maracujá do mato apresentou potencial nutricional e tecnológico, com teores de proteínas e lipídeos expressivos, com presença dos ácidos graxos linoléico, oléico e palmítico de forma predominante.

Portanto, o aproveitamento desse resíduo pode ser mais uma alternativa para contribuir com a economia da região semiárida brasileira.

### Referências

AJUYAH, A. O.; LEE, K. H.; HARDIN, R. T.; SIM, J. S. Changes in the yield and in the fatty acid composition of whole carcass and selected meat portions of broiler chickens fed full fat oil seeds. *Poultry Science*, v.70, p.2304-2314, 1991.

ALMEIDA, N. M.; FRANCO, M. R. B. Influence of fish feeding diet on its fatty composition: nutritional aspects and benefits to human health. *Revista do Instituto Adolf Lutz*, v.65, n.1, p.7-14, 2006.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 16 ed. Washington, DC, EUA, 1980.

ARAÚJO, A. J. B.; AZEVÉDO, L. C.; COSTA, F. F. P.; AZOUBEL, P. M. Caracterização físico-química da polpa de maracujá do mato. In: *Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: Encontro Nacional de Analistas de Alimentos-ENAAL, 16.; congresso latino-americano de analistas de alimentos, 2, 2009,

Belo Horizonte. Anais... São Paulo: SBAAL, 2009.

ARAÚJO, F. P. de. Caracterização da variabilidade morfoagronômica de maracujazeiro (*Passiflora cincinnata Mast.*) no semiárido brasileiro. 2007. 94f. Tese (Doutorado em Horticultura). Faculdade de Ciências Agrônomicas. Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2007.

AROUCHE, E. M. M.; GOIS, V. A.; LEITE, R. H. L.; SANTOS, M. C. A.; SOUZA, M. S. Acidez em frutas e hortaliças. *Revista Verde*, v.5, n.2, p.01-04, 2010.

ARRIEL, N. H. C.; FIRMINO, P. T.; BELTRÃO, N. E. de M.; SOARES, J. J.; ARAÚJO, A. E.; SILVA, A. C.; FERREIRA, G. B. A cultura do gergelim. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 72p. (Cartilha Plantar, 50).

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4.a ed. v. 1. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

CORSINI, M. S.; JORGE, N.; MIGUEL, A. M. R. O.; VICENTE, E. Perfil de ácidos graxos e avaliação da alteração em óleos de fritura. *Química Nova*, v.31, n.5, p.956-961, 2008.

CRESPO, N.; ESTEVE, E. G. Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. *Poultry Science*, v.80, p.71-78, 2001.

FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB R. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá- aproveitamento das sementes. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.26, n.1, p.01-102, 2004.

FRUEHWIRTH, M.; FOLHA, R. A.; PEREIRA, F. M.; DELAI, R. M. Efeitos da ingestão de semente de linhaça e seu possível efeito hipocolesterolêmico. *Nutrición clínica e dietética hospitalaria*, v.38, n.1, p.128-134, 2018.

GAGLIARDI, A. C. M.; FILHO, J. M.; SANTOS, R. D. Perfil nutricional de alimentos com alegação de zero gordura trans. *Revista Associação Médica Brasileira*, v.55, n.1, p.50-53, 2009.

GOMES, M. L. A.; SILVA, G. W. N.; NOBRÉGA, J. P.; SILVEIRA, A. S.; SOUSA, B. A. A. Caracterização física e físico-química de sementes de gergelim (*Sesamun indicum L.*) produzidas em cultivos agroecológico e convencional. In: Encontro Nacional da Agroindústria, 4, 2018, João Pessoa. Anais...João Pessoa, 2018.

HIDALGO, P. S. P.; NUNOMURA, R. C. S.; NUNOMURA, S. M. Plantas Oleaginosas Amazônicas: Química e Atividade Antioxidante de Patauá (*Oenocarpus bataua Mart.*). *Revista Virtual de Química*, v.8, n.1, p.130-140, 2016.

- HRDINKA, C.; ZOLLITSCH, W.; KNAUS, W.; LETTNER, F. Effects of dietary fatty acid pattern on melting point and composition of adipose tissue and intramuscular fat of broiler carcasses. *Poultry Science*, v.75, p.208-215, 1996.
- JORGE, N.; MALACRIDA, C. R. Extratos de sementes de mamão (*carica papaya* L.) como fonte de antioxidantes naturais. *Alimentos & Nutrição*, v.19, n.3, p.37-340, 2008.
- JORGE, N.; MALACRIDA, C. R.; ANGELO, P. M.; ANDREO, D. Composição centesimal e atividade antioxidante do extrato de sementes de maracujá (*Passiflora edulis*) em óleo de soja. *Pesq. Agropec. Trop.*, v.39, n.4, p.380-385, 2009.
- LEMOES, D. M.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIREDO, R. M. F. Caracterização físico-química de sementes de noni. *Revista GEINTEC*, v.5, n.3, p.2308-2315, 2015.
- LEONEL, S.; LEONEL, M.; DUARTE FILHO, J. Principais produtos e subprodutos obtidos do maracujazeiro. *Informe Agropecuário*, v.21, n.206, p.86-88, 2000.
- LIMA, E. S.; SCHWERTZ, M. C.; SOBREIRA, C. R. C. BORRAS, M. R. L. Efeito hipoglicemiante da farinha do fruto de maracujá-do-mato (*Passiflora nitida* Kunth) em ratos normais e diabéticos. *Revista Brasileira de Produtos Medicinais*, v.14, n.2, p.383-388, 2012.
- LOPES, R. M.; SEVILHA, A. C.; FALEIRO, F. G.; SILVA, D. B.; VIEIRA, R. F.; AGOSTINI, T. S. C. Estudo comparativo do perfil de ácidos graxos em semente de passifloras nativas do cerrado brasileiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, n.2, p.498-506, 2010.
- MAIA, E. L. Otimização de metodologia para caracterização de constituintes lipídicos e determinação da composição em ácidos graxos e aminoácidos de peixes de água doce. *Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos)*. FEA. Universidade de Campinas, Campinas-SP, 1992.
- MARION, J. E.; WOODROOF, J. G. The fatty acid composition of breast, thigh and skin tissues of chicken broilers as influenced by dietary fats. *Poultry Science*, v.42, p.1-6, 1963.
- MARTINS, C. B.; GUIMARÃES, A. C. L.; PONTES, M. A. N. Estudo tecnológico e caracterização física, físico-química e química do maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) e seus subprodutos. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1985. 23p. (Relatório de Pesquisa, 4).
- MIRANDA, A. A.; CAIXETA, A. C. A.; FLÁVIO, E. F.; PINHO, L. desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*passiflora edulis*) como fonte de fibras. *Alimentos e Nutrição*, v.24, n.2, p.225-232, 2013.
- MOÇANO, L. F.; ALMEIDA, J. M.; GOMES, A. M.; SOUTO, V. O.; MORAIS, J. S.; PORTELA, I. A. Caracterização físico-química e avaliação comparativa sob sementes de GRAVIOLA (*Annona muricata* L.): teores proteicos e lipídicos. In: Encontro Nacional da Agroindústria, 4, 2018, João Pessoa. Anais... João Pessoa, 2018.
- MORAES, C. M.; VIEIRA, M. L. C.; NOVAES, Q. S.; REZENDE, J. A. M. Susceptibilidade de *Passiflora nitida* ao passion fruit woodness vírus. *Fitopatologia Brasileira*, v.27, p.108-113, 2002.
- MORZELLE, M. C.; BACHIEGA, P.; SOUZA, E. C.; BOAS, E. V. B. V.; LAMOUNIER, M. L. Caracterização química e física de frutos de curriola, gabirola e murici provenientes do cerrado brasileiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.37, n.1, p.96-103, 2015.
- NASCIUTTI, P. R.; COSTA, A. P. A.; SANTOS JÚNIOR, M. B. S.; MELO, N. G.; CARVALHO, R. O. A. Ácidos graxos e o sistema cardiovascular. *Enciclopédia Biosfera*, v.11, n.22, p.11-29, 2015.
- OLIVEIRA, C. C. A.; SILVA, J. M.; REIS, T. C.; NUNES, J. E. A.; LIMA, D. E. S. Aproveitamento integral dos alimentos: contribuições para melhoria da qualidade de vida e meio ambiente de um grupo de mulheres da cidade de Recife-PE. In: Congresso Brasileiro de Economia Doméstica, 20, 2009, Fortaleza. Anais...Fortaleza: UFC, 2009. p.1-9.
- OLIVEIRA, I. C.; TEIXEIRA, E. M. B.; GONÇALVES, C. A. A.; PEREIRA, L. A. Avaliação centesimal da semente de moringa Oleífera Lam. In: Seminário Iniciação Científica – IFTM, 2, 2009, Uberaba. Anais... Uberaba, 2009.
- RODRIGUES, V. C.; BRESSAN, M. C.; CARDOSO, M. G.; FREITAS, R. T. F. Ácidos Graxos na carne de búfalos e bovinos castrados e inteiros. *R. Bras. Zootec.*, v.33, n.2, p.434-443, 2004.
- SANT'ANNA, E. S.; TÔRRES, R. C. O.; PORTO, A. C. S. Avaliação de diferentes métodos cromatográficos na determinação de ácidos graxos em sementes de maracujá (*passiflora edulis f. flavicarpa*). *Boletim CEPPA*, v.19, n.1, p.85-94, 2001.
- SANTOS, J. L.; MATSUMOTO, S. N.; OLIVEIRA, P. N.; D'ARÊDE, L. O.; BRITO, C. L. L.; VIANA, A. E. S. Desenvolvimento de plantas de *Passiflora cincinnata* Mast. submetida a diferentes níveis de nitrogênio e potássio. *Revista de Ciências Agrárias*, v.42, n.4, p.777-787, 2017.
- SANTOS, N. C.; ALMEIDA, R. L. J.; BARROS, S. L.; ARAÚJO, T. J.; MELO, M. O. P.; NASCIMENTO, A. P. S. Caracterização físico-química e compostos



bioativos em polpas de frutas. In: Encontro Nacional da Agroindústria, 2018, João Pessoa. Anais...João Pessoa, 2018.

SCHERER, R.; BÖCKEL, W. J. Avaliação dos teores de ácidos graxos presentes em azeites de oliva extra virgem comercializados no vale do taquari. Revista Destaques Acadêmicos, v.10, n.4, 2018.

SILVA, E. B.; SANTOS, E. R.; ROSA, J.; CARDOSO, F. T.; SOUZA, G. G.; NOGUEIRA, R.; NASCIMENTO, K. O. Aproveitamento integral de alimentos:

avaliação físico-química e sensorial de um doce obtido a partir de cascas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*). Revista Augustus, v.19, n.38, p.44-60, 2014.

TOGASHI, C. K.; FONSECA, J. B.; SOARES, R. T. R. N.; GASPAR, A.; DETMANN, E. Composição em ácidos graxos dos tecidos de frangos de corte alimentados com subprodutos de maracujá. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.6, p.2063-2068, 2007.