



## COMPOSIÇÃO PROXIMAL, MINERAL E LIPÍDICA DE FRUTAS NATIVAS E EXÓTICAS

*Antonio Eduardo Nicácio<sup>1</sup>, Joana Schuelter Boeing<sup>2</sup>, Érica Oliveira Barizão<sup>3</sup>, Jesuí Vergílio Visentainer<sup>4</sup>, Liane Maldaner<sup>5</sup>*

**RESUMO:** No Brasil, diversas frutas nativas e exóticas são pouco exploradas devido a falta de conhecimento sobre o seu potencial nutricional. Baseado nisso, neste trabalho analisou-se a composição proximal, mineral e lipídica de diferentes partes das frutas cereja-do-mato, saraguajá e mamey. Os ensaios foram realizados de acordo com as normas da AOAC. Os resultados mostraram que, entre as partes das frutas analisadas, as sementes apresentaram uma concentração maior de minerais e proteínas. Na casca e polpa da fruta mamey foram determinadas quantidades maiores de ácidos graxos ômega-3 do que ômega-6, sendo um alimento com perfil lipídico adequado para a manutenção de uma boa saúde. Esses resultados indicam que essas frutas podem ser boas alternativas para uma alimentação mais completa e balanceada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Composição proximal; frutas; lipídios; minerais.

### 1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma posição geográfica e condições climáticas favoráveis para a produção de uma grande diversidade de frutas (Paz et al., 2015). Devido a essa grande diversidade da flora brasileira, muitas frutas nativas e exóticas ainda são pouco conhecidas e consumidas. Além disso, o consumo regular de frutas está associado a vários benefícios para a saúde humana, como o combate e prevenção de doenças crônicas e degenerativas, tais como hipertensão, diabetes tipo 2, câncer, doença de Alzheimer, entre outras (WHO, 2002). Desta forma, determinar o potencial nutricional das frutas leva ao aproveitamento melhor das suas propriedades nutricionais (minerais, vitaminas, lipídios, proteínas) bem como promove uma produção e aplicação industrial maior (Silvia, 2008). Neste contexto, foi determinada a composição proximal, mineral e lipídica de diferentes partes das frutas nativas cereja-do-mato (*Eugenia involucrata*) e saraguajá (*Rhamnidium elaeocarpum*) e da fruta exótica mamey (*Pouteria zapota*) a partir dos ensaios de umidade, proteína total, lipídios totais, composição mineral e composição lipídica.

### 2 MATERIAL E MÉTODOS

A fruta cereja-do-mato foi colhida em Setembro/2013 na cidade de Paranavaí-PR e as frutas saraguajá e mamey foram colhidas em Fevereiro/2015 na cidade de Campina do Monte Alegre-SP. As frutas frescas foram separadas em partes (casca, polpa e semente), liofilizadas, embaladas a vácuo, e armazenadas sob refrigeração (-20°C) para evitar sua deterioração. As análises de umidade, cinzas e proteína bruta foram realizadas conforme as técnicas descritas pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1998) para análise de alimentos. O teor de umidade foi determinado gravimetricamente por aquecimento em estufa (105°C) durante 4 horas. O teor de cinzas foi determinado por aquecimento em forno mufla (600°C) durante 6 horas. A análise de proteína bruta foi realizada através do método semi-micro Kjeldahl e os resultados foram expressos em porcentagem de proteína bruta por grama de amostra. Para a análise da composição mineral, as amostras foram calcinadas em mufla a 550°C durante 6 horas. As cinzas obtidas foram solubilizadas em uma solução de ácido nítrico (5% v/v), conforme a AOAC (1998). Os minerais (cobre, ferro, manganês e zinco) foram quantificados por um espectrofotômetro de absorção atômica e os resultados foram expressos em mg de minerais por kg de amostra.

Os lipídios totais foram determinados gravimetricamente nas diferentes partes das frutas, realizando a extração segundo Bligh e Dyer (1959). Após a extração, os lipídios foram esterificados e transesterificados segundo Hartman e Lago (1973). Os ésteres metílicos de ácidos graxos (EMAG) foram separados e analisados em um cromatógrafo em fase gasosa acoplado ao detector de ionização em chama (CG-DIC). As vazões dos gases foram de 1,2 mL min<sup>-1</sup> para o gás de arraste (H<sub>2</sub>); 30 mL min<sup>-1</sup> para o gás auxiliar (N<sub>2</sub>) e 35 e 350 mL min<sup>-1</sup>

<sup>1</sup> Mestrando do programa de pós-graduação em química da Universidade Estadual de Maringá-PR. Bolsista CNPq-UEM. eduardo.nica@gmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda do programa de pós-graduação em química da Universidade Estadual de Maringá-PR. Bolsista CNPq-UEM. joanajs@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutoranda do programa de pós-graduação em química da Universidade Estadual de Maringá-PR. Bolsista CNPq-UEM. ericabarizao@hotmail.com

<sup>4</sup> Professor Doutor do programa de pós-graduação em química da Universidade Estadual de Maringá-PR. jesuiv@gmail.com

<sup>5</sup> Professora Doutora do programa de pós-graduação em química da Universidade Estadual de Maringá-PR. lianemaldaner@gmail.com



para o H<sub>2</sub> e para o ar sintético da chama, respectivamente, para a chama do detector. A razão de divisão da amostra (*split*) foi de 1/80. As temperaturas do injetor e do detector foram respectivamente de 200°C e 240°C. Os analitos foram separados em uma coluna capilar de sílica fundida CP-7420 (Select FAME, 100 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de cianopropil) As identificações dos ésteres metílicos dos ácidos graxos foram realizadas pela comparação dos tempos de retenção de padrões de ésteres metílicos (padrão 189-19, Sigma-USA). A quantificação dos ésteres de ácidos graxos foi realizada por padronização interna e com uso de fatores de correção segundo Visentainer (2012) e os resultados foram apresentados em mg g<sup>-1</sup> de lipídios totais.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados da composição proximal das diferentes partes das frutas analisadas.

**Tabela 1:** Composição proximal (%) das partes das frutas cereja-do-mato, saraguajá e mamey.

	Umidade	Cinzas	Proteína Bruta	Lipídios totais
<b>Cereja-do-Mato</b>				
Casca	81,93±0,20 <sup>A</sup>	0,26±0,06 <sup>A,C</sup>	2,00±0,1 <sup>A,B</sup>	0,46±0,03 <sup>A,B</sup>
Polpa	89,38±0,3 <sup>A</sup>	0,57±0,04 <sup>A,C,D</sup>	2,5±0,8 <sup>A,B,C</sup>	0,060±0,01 <sup>B</sup>
Semente	39,68±1,9 <sup>B</sup>	0,90±0,05 <sup>C</sup>	4,60±0,6 <sup>C</sup>	0,46±0,03 <sup>A</sup>
<b>Saraguajá</b>				
Casca+Polpa	69,57±6,5 <sup>C</sup>	0,83±0,2 <sup>A</sup>	3,28±0,6 <sup>A,B</sup>	1,48±0,07 <sup>B</sup>
Semente	49,86±1,5 <sup>B</sup>	1,22±0,03 <sup>C,D</sup>	7,14±0,7 <sup>B,C</sup>	0,36±0,03 <sup>ABC</sup>
<b>Mamey</b>				
Casca	63,06±1,4 <sup>C,E</sup>	0,69±0,2 <sup>A</sup>	2,45±0,3 <sup>A,C</sup>	0,54±0,04 <sup>BCD</sup>
Polpa	58,10±1,4 <sup>E</sup>	0,88±0,4 <sup>A</sup>	2,44±0,08 <sup>A,C</sup>	0,38±0,04 <sup>AD</sup>

\*Dados expressos em média±desvio padrão, n=3.

**Fonte:** dados da pesquisa

A umidade é um fator que afeta diretamente a estabilidade química, microbiológica e textural dos alimentos, sendo essencial a avaliação deste parâmetro para que haja um condicionamento e processamento melhor (Ozilgen, 2011). As sementes apresentaram as porcentagens menores de umidade quando comparadas com as cascas e/ou casca+polpa, indicando que essas partes necessitam um melhor armazenamento para a conservação destas frutas. As cinzas correspondem a parte inorgânica da matriz a qual é constituída pelos minerais (Cechi, 2003). As sementes da saraguajá e da cereja-do-mato foram as partes das frutas que apresentaram os maiores teores de cinzas. Além da determinação da quantidade de cinzas, foram determinados alguns minerais, entre eles, ferro, cobre, manganês e zinco e os resultados estão apresentados na Tabela 2. O ferro foi o mineral que apresentou a concentração maior entre os minerais analisados em todas as partes das três frutas. Segundo a Anvisa (2004), a recomendação diária de ferro, cobre, manganês e zinco é de 14 mg, 900 µg, 2,3 µg e 7 mg, respectivamente. A ingestão destas frutas poderá auxiliar na recomendação diária destes minerais.



**Tabela 2:** Composição mineral ( $\text{mg kg}^{-1}$  de fruta fresca) das partes das frutas da cereja-do-mato (C), saraguaji (S) e mamey (M). Primeira letra corresponde à fruta e a segunda letra/letras correspondem às partes, sendo C (casca), P (polpa), S (semente) e CP (casca e polpa).

\*Dados expressos em média±desvio padrão, n=3.

	Cu ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	Fe ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	Mn ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	Zn ( $\text{mg kg}^{-1}$ )
C-C	56,53±1,5	220,87±5,0	36,18±4,3	110,48±4,7
C-P	38,22±6,5	153,23±11,7	9,95±2,5	72,41±4,3
C-S	138,63±4,0	241,46±8,1	72,02±2,0	180,98±6,0
S-CP	67,49±4,8	397,77±8,5	55,35±6,0	122,75±13,9
S-S	74,92±5,5	350,32±8,4	69,06±0,5	156,62±1,50
M-C	38,83±8,2	684,36±22,2	83,88±16,7	105,52±10,9
M-P	83,43±8,8	268,48±7,8	54,27±7,5	91,84±9,3

Fonte: dados da pesquisa

**Tabela 3:** Composição de ácidos ( $\text{mg g}^{-1}$  de lipídios totais) das partes das frutas, sendo a primeira letra correspondente à fruta; C (cereja-do-mato), S (saraguaji) e M (mamey); e a segunda letra/letras correspondem às partes, sendo C (casca), P (polpa), S (semente) e CP (casca+polpa).

\*Dados expressos em média±desvio padrão, n=3.

	CC	CP	CS	SCP	SS	MC	MP
16:0	57,88±9,4	297,87±5,9	69,72±5,8	11,10±2,5	181,53±1,4	34,07±4,0	72,06±3,1
16:1n-7	1,85±0,5	32,56±4,0	1,01±0,4	0,47±0,1	3,79±1,4	0,36±0,04	0,38±0,04
18:00	10,93±2,5	26,27±5,3	12,47±4,6	3,09±2,0	66,24±5,1	7,161±1,5	19,96±1,1
18:1n-9	11,58±0,11	8,29±6,2	18,74±1,0	15,08±3,4	168,73±3,9	34,87±3,9	83,76±4,7
18:2n-6	65,51±8,8	190,37±6,5	111,14±4,9	7,66±3,2	124,677±1,4	8,89±1,4	13,08±2,7
18:3n-3	40,37±7,9	32,80±4,2	16,80±1,3	5,69±0,1	42,77±2,6	31,68±2,6	85,55±3,7
20:0	2,10±0,6	3,42±0,5	2,59±0,4	0,15±0,07	5,96±0,08	1,17±0,08	2,50±0,1
ΣSaturados	70,91	327,57	84,79	14,36	253,74	42,40	94,54
ΣMonoinsaturados	13,43	40,86	19,76	15,5	172,53	35,23	84,14
ΣPoliinsaturados	105,89	223,17	127,94	13,35	167,44	40,58	98,62
n-3	40,37	32,80	16,80	5,69	42,77	31,68	85,5
n-6	65,51	190,37	111,14	7,66	124,67	8,89	13,08
n-6/n-3	1,62	5,80	6,61	1,34	2,91	0,28	0,15

Comumente, os vegetais apresentam teor baixo de proteínas em comparação aos alimentos de origem animal. De acordo com a ANVISA (2004), a ingestão recomendada diária de proteínas para um indivíduo adulto é de 50g. Dentre os vegetais, a soja se destaca por apresentar um teor de proteínas de 16% (Almeida, 2013). Entre as partes das frutas analisadas, as sementes da cereja-do-mato e saraguaji apresentaram as porcentagens maiores de proteínas totais, porém ainda em valores inferiores ao da soja.

Foram identificados e quantificados 7 ácidos graxos, sendo 3 saturados (16:0, 18:0 e 20:0), 2 monoinsaturados (16:1n-7 e 18:1n-9) e 2 poliinsaturados (18:2n-6 e 18:3n-3) em todas as partes das frutas e os resultados estão apresentados na Tabela 3. O maior teor de saturados foi encontrado na polpa da cereja-do-mato, polpa do mamey e semente da saraguaji. A semente da saraguaji apresentou a concentração maior de monoinsaturados em comparação com a semente da cereja-do-mato e também em relação as demais partes das frutas analisadas. No caso dos poliinsaturados, a casca e a polpa do mamey se destacou entre todas as partes das frutas analisadas, apresentando uma quantidade de ácidos graxos ômega-3 (n-3) maior que ômega-6 (n-6). Outro parâmetro que avalia a qualidade dos ácidos graxos é a razão ômega-6/ômega-3. Conforme Simopoulos (2002), a razão ótima entre a classe destes ácidos graxos é entre 1 e 4. Com exceção da polpa e semente da



cereja-do-mato, todas as demais partes apresentaram as razões recomendadas, sendo alimentos com perfis lipídicos indicados para uma dieta mais equilibrada.

#### **4 CONCLUSÃO**

Apesar do consumo de frutas ser ainda incipiente, muitos benefícios podem obtidos a partir do consumo de frutas nativas e exóticas. Além de serem alimentos com baixo teor calórico e ricos em água, as frutas apresentaram uma composição lipídica e mineral que, se consumidas regularmente, poderão contribuir para as recomendações diárias destes nutrientes.

#### **REFERÊNCIAS**

AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA, 2004). Consulta Pública nº 80, de 13 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B8989-1-0%5D.PDF>. Acessado em Agosto de 2015.

ALMEIDA, V. V., CANESIN, E. A., SUZUKI, R. M., PALIOTO, G. F. Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos por meio de reação de complexação do íon cúprico. **Química Nova na Escola**, v.35, p.34-40, 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC); Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 16th ed.; AOAC: Arlington, EUA, 1998.

BLIGH, E. G., DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Biochemistry Physiology**, v.37, p.911-917, 1959.

HARTMAN, L., LAGO, R. C. A. A rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, v.22, p.475-476, 1973.

OZILGEN, S. Influence of Chemical Composition and Environmental Conditions on the Textural Properties of Dried Fruit Bars. **Czech Journal of Food Science**, v.29, p.539-547, 2011.

PAZ, M.; GÚLLON, P.; BARROSO, M. F.; CARVALHO, A. P.; DOMINGUES, V.F.; GOMES, A. M; BECKER, H.; LONGHINOTTI, E.; DULERUE-MATOS, C. Brazilian fruit pulps as functional foods and additives: Evaluation of bioactive compounds. **Food Chemistry**, v.172, p.462-468, 2015.

SIMOPOULOS, A.P. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v.56, p.365-379, 2002.

VISETAINER, J. V. Aspectos analíticos da resposta do detector de ionização em chama para ésteres de ácidos graxos em biodiesel e alimentos. **Química Nova**, v.35, p.274-279, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, The world health report 2002 - Reducing Risks, Promoting Healthy Life 2002. Disponível em: [http://www.who.int/whr/2002/en/whr02\\_en.pdf](http://www.who.int/whr/2002/en/whr02_en.pdf). Acessado em: Julho de 2015.