

## Capítulo 55

### Análises físico-químicas de frutos do coquinho-azedo (*Butia capitata var. capitata*) de epicarpo amarelo e roxo

Gabriel Sthefano Lourenço Pereira\*<sup>1</sup>; Mariana Gonçalves Teixeira<sup>1</sup>; Lara Maria dos Santos Ferraz e Silva<sup>2</sup>; Mariuze Loyanny Pereira Oliveira<sup>3</sup>, Juliana Pinto de Lima<sup>4</sup>

#### Resumo

O coquinho-azedo é um fruto nativo do Cerrado com intenso uso na alimentação regional na forma 'in natura' da polpa e do uso culinário do óleo de sua amêndoa. O objetivo do trabalho foi avaliar a composição proximal e a cor das polpas e amêndoas dos frutos de epicarpo amarelo e roxo do coquinho-azedo. Os frutos do coquinho-azedo amarelo foram adquiridos no comércio local de Montes Claros e o coquinho-azedo roxo foi adquirido no Instituto de Ciências Agrárias da UFMG. Os parâmetros químicos de umidade, teor proteico, lipídeos, cinzas e carboidratos totais foram determinados para a polpa e amêndoa dos frutos. Em seguida, foi determinada a cor da polpa e da casca dos frutos com o auxílio de um colorímetro na escala CIE L\*a\*b\* e determinado os índices de cor Chroma e °Hue. Os frutos apresentaram diferenças em sua composição química, com destaque para os altos teores de proteínas da polpa e amêndoa dos frutos de epicarpo roxo e elevados teores de lipídeos nos frutos de epicarpo amarelo, tanto na polpa quanto na amêndoa. Em relação à coloração, o coquinho-azedo de epicarpo amarelo se mostrou mais claro do que o de epicarpo roxo, que apresentou menor intensidade de cores na casca e na polpa.

**Palavras-chave:** Butiá; Cerrado; Colorimetria; Composição proximal.

#### Introdução

Os frutos do Cerrado brasileiro possuem sabores marcantes e peculiares, apresentando altos teores de compostos bioativos, vitaminas, proteínas e sais minerais. Neste contexto, são uma fonte em potencial para o desenvolvimento de novos produtos saudáveis (SILVA *et al.*, 2001).

---

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>2</sup>Mestranda em Ciências dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras

<sup>3</sup>Técnico-Administrativa do Laboratório de Produtos Vegetais, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>4</sup>Professora Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

O uso de frutos regionais do Cerrado pode ser considerado uma alternativa para introduzir um produto regional aos mercados nacionais e internacionais (MORZELLE *et al.*, 2015). Porém, mesmo com o aumento de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de produtos, ainda há um baixo investimento científico e exploração comercial neste bioma, dificultando a agregação de valor ao produto final devido a incompreensão de seu real valor nutricional (SILVA *et al.*, 2017).

O coquinho-azedo é uma palmeira nativa do Cerrado brasileiro se destaca pelo intenso uso de seus frutos na alimentação regional na forma ‘in natura’ da polpa, no preparo de geleias, licores, sucos e sorvetes e pela extração de óleo comestível de sua amêndoa para uso culinário (MARTINS, 2003).

Os frutos do coquinho-azedo podem se apresentar em três colorações distintas no epicarpo: amarelo, vermelho ou roxo, a partir de sua variação genética ou local onde é produzido. Baseando-se nisso, o objetivo do trabalho foi avaliar a composição proximal e a cor das polpas e amêndoas dos frutos de epicarpo amarelo e roxo do coquinho-azedo (*Butia capitata var. capitata*).

## Material e métodos

Os frutos do coquinho-azedo amarelo, *in natura*, não danificados, foram adquiridos no comércio local de Montes Claros, MG, enquanto o coquinho-azedo roxo foi adquirido do pomar do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG).

Os frutos foram selecionados quanto a ausência de injúrias, manchas ou podridões, foram submetidos ao processo de sanitização em solução clorada (100 ppm/10 minutos) e tiveram seu mesocarpo removido com o auxílio de uma despulpadora automática. A polpa foi armazenada em sacos de polietileno e congeladas a -18°C. Em seguida, as sementes dos frutos, separadas na despulpadeira, foram quebradas em morsa manual e as amêndoas removidas, moídas e armazenadas sob congelamento (-18°C).

Os parâmetros químicos da polpa e da amêndoa foram realizados em cinco repetições e de acordo com os métodos preconizados pela AOAC *International* (AOAC, 2016). A umidade foi determinada pelo método gravimétrico (934.06); teor proteico pelo método de Kjeldahl (960.52); lipídeos por extração em Soxhlet (920.39) e cinzas por incineração do material em mufla (940.26). Os carboidratos totais foram calculados através da diferença, que consiste em subtrair de 100 as frações de cada parâmetro citado anteriormente. O valor energético dos produtos foi calculado com base nos valores de lipídeos, proteínas e carboidratos que fornecem 9, 4 e 4 kcal/g, respectivamente (BRASIL, 2003).

A cor foi determinada com o auxílio de um colorímetro da marca Konica Minolta Chroma modelo CR-400/410, com dezoito repetições para a casca e polpa de cada fruto, expressando os

resultados pelo sistema CIE  $L^*a^*b^*$ , onde a luminosidade (variável  $L^*$ ) assume valores entre 0 (preto) e 100 (branco total), a variável  $a^*$  indica as tonalidades verde (-60) e vermelho (60) e a variável  $b^*$  indica as tonalidades azul (-60) e amarelo (60). A média dos parâmetros  $a^*$  e  $b^*$  foram utilizados em cálculos para a determinação dos índices de cor Chroma e  $^{\circ}$ Hue, de acordo com as Equações 1 e 2, respectivamente.

$$Chroma = \sqrt{(a^2 + b^2)} \quad (1)$$

$$^{\circ}Hue = tg^{-1} \cdot b^*/a^* \quad (2)$$

## Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta a composição proximal e valor calórico da polpa e amêndoa dos coquinhos-azedo amarelo e roxo. Os teores de umidade das polpas *in natura* variaram entre  $86,62 \pm 0,09$ g/100g e  $85,34 \pm 0,06$ g/100g para os coquinhos-azedo amarelo e roxo, respectivamente, indicando um alto teor de água presente e baixo teor de matéria-seca, ou sólidos totais ( $13,38 \pm 0,09$ g/100g e  $14,66 \pm 0,06$ g/100g). Em relação à umidade das amêndoas, este variou entre  $27,92 \pm 0,17$ g/100g e  $29,21 \pm 0,65$ g/100g, sendo um produto altamente úmido ao ser comparado com o teor de umidade de outras amêndoas como a de sapucaia (3,2g/100g), chichá (6,6g/100g) e castanha-do-gurguéia (5,3g/100g) (CARVALHO *et al.* 2008).

Os teores de cinzas da polpa se mostraram superiores ao encontrado por Faria *et al.* (2008a) para os frutos de coquinho-azedo de epicarpo vermelho. Enquanto os frutos de coloração amarelo e roxo apresentaram respectivamente  $15,32 \pm 0,22$  e  $14,16 \pm 0,25$ g/100g de cinzas, os frutos vermelhos apresentaram apenas 1,05g/100g. A amêndoa do coquinho roxo apresentou maior teor de cinzas ( $2,89 \pm 0,10$ g/100g) em relação à amêndoa do coquinho amarelo ( $1,89 \pm 0,08$ g/100g), sendo também superior em relação à castanha de caju crua (2,40 g/100g) e tostada (2,43 g/100g) (MELO *et al.*, 1998).

Em relação às proteínas, o coquinho-azedo roxo apresentou maior teor na amêndoa em relação ao coquinho amarelo ( $17,49 \pm 0,59$ g/100g e  $12,98 \pm 0,29$ g/100g respectivamente) e elevado teor em comparação à polpa. Entretanto, ambas amêndoas se mostraram com teor inferior ao referenciado pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (2011) para amêndoa (cerca de 18,6g/100g aproximadamente) e castanha-de-caju (18,5 g/100g).

A polpa do coquinho-azedo amarelo apresentou teor lipídico de  $18,16 \pm 0,44$  g/100g, superior ao encontrado na polpa do coquinho-azedo roxo ( $12,51 \pm 1,07$  g/100g). As amêndoas dos frutos apresentaram alto teor lipídico ( $59,58 \pm 0,79$ g/100g para o amarelo e  $45,52 \pm 3,33$  para o roxo). Segundo Faria *et al.* (2008b), os lipídeos da amêndoa do coquinho-azedo possuem predominância de ácidos

graxos saturados de cadeia média, como o ácido láurico (42,10%), oleico (16,90%) e mirístico (10,50%), indicando que pode ser uma alternativa na manutenção da textura de alimentos como substituição da gordura vegetal hidrogenada, além de ser possível sua utilização no processamento industrial de alimentos e na fortificação de rações para animais. Além disso, o óleo da amêndoa apresenta propriedades adequadas para a produção de biocombustível, podendo ser utilizado em motores a diesel (VIEIRA *et al.*, 2016). Ainda se ressalta que o fruto possui prevalência de ácidos graxos insaturados (entre 62,8 e 63,8%) e elevados teores de ácido linolênico ou ômega-3 (C18:3) (3,40%), ácido graxo essencial com efeito hipocolesterolêmico (LOPES *et al.*, 2012). Por outro lado, exatamente por apresentar teores elevados de lipídeos, indica ser um produto com alta susceptibilidade ao processo de rancificação, visando a necessidade de armazenamento adequado sob condições de umidade e temperatura controladas.

Tabela 1 – Composição proximal e valor calórico para a polpa e a castanha dos coquinhos-azedo amarelo e roxo. Valores expressos em base seca.

Amostra	Coquinho-azedo amarelo		Coquinho-azedo roxo	
	Polpa	Amêndoa	Polpa	Amêndoa
Umidade (g/100g)	86,62 ± 0,09	27,92 ± 0,17	85,34 ± 0,06	29,21 ± 0,65
Matéria Seca (g/100g)	13,38 ± 0,09	72,08 ± 0,17	14,66 ± 0,06	70,79 ± 0,65
Cinzas (g/100g)	15,32 ± 0,22	1,89 ± 0,08	14,16 ± 0,25	2,89 ± 0,10
Proteínas (g/100g)	2,42 ± 0,05	12,98 ± 0,29	12,36 ± 0,48	17,49 ± 0,59
Lipídeos (g/100g)	18,16 ± 0,44	59,58 ± 0,79	12,51 ± 1,07	45,52 ± 3,33
Carboidratos (g/100g)	64,10	25,66	60,97	34,10
Valor calórico (kcal/100g)	429,52	690,78	406,00	616,04

Fonte: Dos autores, 2019.

Nota: Valores em base seca e expressos por média ± desvio padrão.

O valor calórico da polpa de coquinho-azedo amarelo (429,52 kcal/100g) se mostrou superior em relação ao roxo (406,00 kcal/100g), tal como as amêndoas (690,78 kcal/100g para a amêndoa da variedade amarela e 616,04 kcal/100g para a variedade roxa). Isto se deve ao alto teor lipídico do produto. De acordo com a RDC n°359, de 23 de novembro de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, a Ingestão Diária Recomendada de calorias para adultos é de 2000

kcal, ou seja, um grama de amêndoa de coquinho-azedo amarelo consumido representa 34,49% da ingestão diária preconizada, indicando ser um produto alternativo para evitar a subnutrição calórica (BRASIL, 2003).

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise colorimétrica em valores de L\*, Chroma e Hue. Pode-se observar uma maior luminosidade (L\*) presente na casca do coquinho-azedo amarelo ( $65,43 \pm 1,87$ ), o que indica uma casca ligeiramente mais clara que a do coquinho-azedo roxo. Já a luminosidade da polpa foi semelhante para ambos os frutos estudados.

Tabela 2 – Resultado colorimétrico para L\*, Chroma e °Hue para casca e polpa dos frutos de coquinho-azedo.

Amostra		L*	Chroma	°Hue
Coquinho-azedo amarelo	Casca	$65,43 \pm 1,87$	$61,80 \pm 2,50$	$82,53 \pm 2,50$
	Polpa	$70,53 \pm 1,56$	$62,45 \pm 4,06$	$87,25 \pm 4,06$
Coquinho-azedo roxo	Casca	$58,99 \pm 5,86$	$40,50 \pm 3,96$	$69,15 \pm 3,96$
	Polpa	$70,25 \pm 1,23$	$50,20 \pm 3,57$	$74,65 \pm 3,57$

Fonte: Dos autores, 2019.

Nota: Valores expressos por média  $\pm$  desvio padrão.

Considerando Chroma como medidor de pureza de cor (onde 0 indica uma cor cinzenta e 100 uma cor intensa), novamente o coquinho-azedo amarelo apresenta maior intensidade e pureza das cores do que o coquinho-azedo roxo, tanto para a casca quanto para a polpa.

A variável °Hue sendo a medida de cor propriamente dita, onde 60° indica a cor laranja e 90° o amarelo, a polpa ( $87,25 \pm 4,06$ ) e casca ( $82,53 \pm 2,50$ ) do fruto de epicarpo amarelo se mostraram próximas à cor amarela, enquanto a polpa ( $74,65 \pm 3,57$ ) e casca ( $69,15 \pm 3,96$ ) do fruto de coquinho-azedo roxo apresentou valores intermediários entre laranja e amarelo.

## Conclusão

A caracterização de um fruto típico do Cerrado como o coquinho-azedo tem como possibilidade a propagação do seu consumo e favorecimento de renda de comunidades produtoras.

Comparando-se as amêndoas, a amêndoa do coquinho-azedo roxo apresentou maior teor de umidade, cinzas, proteínas e carboidratos, enquanto a amêndoa do coquinho-azedo amarelo

apresentou teores mais elevados de matéria-seca e lipídeos. Já dando o enfoque na polpa, o coquinho-azedo amarelo apresentou maiores teores de umidade, cinzas, lipídeos e carboidrato, tendo a polpa do coquinho-azedo roxo maior teor de proteínas.

Em relação à coloração, o coquinho-azedo de epicarpo amarelo se mostrou mais claro e amarelado do que o de epicarpo roxo, que apresentou menor intensidade de cores na casca e na polpa, tendendo mais à coloração laranja.

## Agradecimentos

À Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Pró-Reitoria de Pesquisa – PRPq, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

## Referências

- AOAC. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 20. Ed. Gaithersburg: AOAC, 2016. 3100 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 359, de 23 de novembro de 2003. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 nov. 2003.
- CARVALHO, M. G. *et al.* Avaliação dos parâmetros físicos e nutricionais de amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia. **Revista Ciência Agronômica**, v. 29, n. 4, p. 517-523, 2008.
- FARIA, J. P. *et al.* Caracterização da polpa do coquinho-azedo (*Butia capitata var capitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 827-829, 2008a.
- FARIA, J. P. *et al.* Caracterização química da amêndoa de coquinho-azedo (*Butia capitata var capitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 549-552, 2008b.
- LOPES, R. M. *et al.* Composição de ácidos graxos em polpa de frutas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 635-640, 2012.
- MARTINS, E. R. **Projeto conservação de recursos genéticos de espécies frutíferas nativas do Norte Mineiro**: coleta, ecogeografia e etnobotânica. 1. ed. Montes Claros: UFMG, 2003.
- MELO, M. L. P. *et al.* Caracterização físico-química da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.) crua e tostada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 2, p. 1-5, 1998.
- MORZELLE, M. C. *et al.* Caracterização química e física de frutos de curriola, gabioba e murici provenientes do Cerrado brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 96-103, 2015.
- SILVA, D. B. *et al.* **Frutas do Cerrado**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2001.
- SILVA, E. P. *et al.* Characterization of chemical and mineral composition of marolo (*Annona crassiflora* Mart) during physiological development. **Food Science and Technology**, v. 37, n. 1, p. 13-18, 2017.
- TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.