

## Parâmetros proximais da polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) comercializada no município de Guanambi, Bahia, Brasil

Silvânia Lopes da Silva<sup>1</sup>, Ezequiel Victor Nogueira de Souza<sup>2</sup>, Luzia Almeida Couto<sup>3</sup>, Edinilda de Souza Moreira<sup>4</sup>, Lucas Britto Landim<sup>2</sup>, Luciano Bertollo Rusciolelli<sup>5</sup> & Cinara Soares Pereira Cafeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga, Bahia, Brasil

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi, Bahia, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, Bahia, Brasil

<sup>4</sup> Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia, Goiás, Brasil

<sup>5</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Uruçuca, Bahia, Brasil

Correspondência: Luzia Almeida Couto, Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia, Brasil.  
E-mail: lacouto@uesc.br

Recebido: Novembro 03, 2022

Aceito: Novembro 30, 2022

Publicado: Dezembro 04, 2022

### Resumo

*Spondias tuberosa* pertencente a família Anacardiaceae, é uma espécie frutífera muito apreciada pela população humana e animal. O presente trabalho teve por objetivo principal avaliar a composição centesimal da polpa de umbu originária do município de Guanambi-Bahia. O estudo foi realizado no município de Guanambi, Estado da Bahia, Brasil em 2021. A polpa do fruto foi adquirida comercialmente congelada nos mercados locais. As análises proximais foram realizadas para: teores de umidade, cinzas, proteína, lipídios, fibra bruta real e carboidratos, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Os resultados obtidos demonstraram alta taxa de umidade e bons teores de fibras com 1,95% e de carboidratos com 5,67%. Conclui-se que os parâmetros avaliados de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibras e carboidratos para a polpa do umbu, apresentaram pequenas variações quando comparados com os valores relatados por diversos autores que estudaram o assunto. Os resultados obtidos foram próximos ao que estabelece a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

**Palavras-chave:** teor de lipídeos, Anacardiaceae, frutos da Caatinga.

### Abstract

*Spondias tuberosa* belonging to the Anacardiaceae family, is a fruit species very appreciated by the human and animal population. The main objective of this work was to evaluate the proximate composition of umbu pulp originating in the municipality of Guanambi-Bahia. The study was carried out in the municipality of Guanambi, State of Bahia, Brazil in 2021. The fruit pulp was purchased commercially frozen in local markets. Proximal analyzes were carried out for: moisture, ash, protein, lipids, real crude fiber and carbohydrates, according to the analytical norms of the Instituto Adolfo Lutz. The results obtained showed a high rate of moisture and good fiber contents with 1.95% and carbohydrates with 5.67%. It is concluded that the evaluated parameters of moisture, ashes, proteins, lipids, fibers and carbohydrates for umbu pulp, presented small variations when compared with the values reported by several authors who studied the subject. The results obtained were close to those established by the Brazilian Table of Food Composition.

**Keywords:** lipid content, Anacardiaceae, Caatinga fruits.

### Resumen

*Spondias tuberosa* perteneciente a la familia Anacardiaceae, es una especie frutal muy apreciada por la población humana y animal. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar la composición proximal de la pulpa de umbu originaria del municipio de Guanambi-Bahia. El estudio se realizó en el municipio de Guanambi, Estado de Bahía, Brasil en 2021. La pulpa de la fruta se compró comercialmente congelada en los mercados locales. Se realizaron análisis proximales de: humedad, cenizas, proteína, lípidos, fibra cruda real y carboidratos, según normas analíticas del Instituto Adolfo Lutz. Los resultados obtenidos mostraron un alto índice de humedad y

buenos contenidos de fibra con 1,95% y carbohidratos con 5,67%. Se concluye que los parámetros evaluados de humedad, cenizas, proteínas, lípidos, fibras y carbohidratos para la pulpa de umbú, presentaron pequeñas variaciones al compararlos con los valores reportados por varios autores que estudiaron el tema. Los resultados obtenidos fueron cercanos a los establecidos por la Tabla Brasileña de Composición de Alimentos.

**Palabras clave:** contenido de lípidos, Anacardiaceae, frutos de Caatinga.

## 1. Introdução

O umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) conhecido também popularmente por “tapereba ou umbuzeiro” é uma espécie frutífera de porte arbóreo, encontrada facilmente em quintais e pomares domésticos onde é explorada de forma extrativista (Sousa et al., 2016). Espécie vegetal peculiar, com características de ambientes de clima semiárido, dispersa principalmente na região Nordeste do Brasil, sendo encontrada em todo o sertão que engloba os Estados de Pernambuco, Sergipe, Bahia, sul do Piauí e norte de Minas Gerais onde se desenvolve muito bem (Borges et al., 2007), além de ser encontrada em faixas litorâneas com maior umidade decorrente do processo antrópico em vista das excelentes características organolépticas que os frutos promovem ao paladar tanto humano quanto em diversos tipos de animais da fauna local (Carvalho et al., 2008).

*Spondias tuberosa* é uma espécie circunscrita na família Anacardiaceae, apresentando um grande e diversificado gênero (Barbosa et al., 2018). Os frutos apresentam sazonalidade e perecibilidade rápida. Assim, uma vez colhidos em condições ambientais de preservação, apresentam baixo período de durabilidade entre dois ou três dias *in natura*. Este fato, é um empecilho ocasionado pela falta de infraestrutura adequada de armazenamento, que é muito comum em locais onde o setor fruticultor não é bem estabelecido. Com isso, estima-se uma grande perda desse produto durante o período de máxima produção, visto que, o fruto inteiro e a polpa processada congelada pode ser inseridos no mercado interno e externo na produção de picolés, sorvetes e geléias (Sousa et al., 2016).

Como consequência dessas perdas de produtividade, surge a necessidade do desenvolvimento tecnológico apropriado para o aproveitamento e manutenção da qualidade fisiológica e nutricional de toda a produção e assim, diminuindo a taxa de perdas de frutos sobre o produtor, garantindo assim, maior agregação de valor aos produtos derivados produzidos a partir do fruto do umbuzeiro (Maia et al., 1998; Policarpo et al., 2003).

Existe uma gama de produtos que podem ser desenvolvidos à base de umbu feitos artesanalmente pela comunidade local, como umbuzada, geleias (a partir da pasta, da água ou do suco), compota, bolo, brigadeiro, sorvetes etc. (Campos, 2002). Porém, a principal forma de comercialização de produtos de umbu é a polpa congelada, onde diversas empresas da região Nordeste brasileira, já comercializam regularmente para todo o país (Lima et al., 2000).

Como vizez tecnológico, a disseminação de pequenas unidades processadoras e armazenadoras, torna-se necessária para a produção em pequena e média escala sobre a retirada de polpa de fruta como matéria-prima em indústrias de conservas de frutas, onde podem produzir as polpas na época de safra, armazená-las e reprocessá-las nos períodos mais propícios, ou segundo a demanda do mercado consumidor durante todo o ano (Santos et al., 2010).

A opção do processamento do umbu, para obtenção de polpas congeladas, é uma atividade agroindustrial importante na medida em que se agrega valor econômico à fruta. A ampliação deste mercado atualmente depende da melhoria sobre a qualidade do produto, que engloba os aspectos físicos, físico-químicos, microbiológicos, nutricionais e sensoriais (Ferreira et al., 2000). À vista disso, o presente trabalho teve por objetivo principal, avaliar a composição centesimal da polpa de umbu originária do município de Guanambi, Estado da Bahia, Brasil.

## 2. Material e Métodos

As análises foram realizadas no laboratório de Bromatologia do Instituto Federal Baiano de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Guanambi, Estado da Bahia, Brasil. Para determinação da composição centesimal foram utilizadas polpa de umbu adquiridas no comércio local. As análises foram realizadas em triplicata, para os seguintes parâmetros: Teores de umidade, cinza, proteína, lipídio, fibra bruta real e carboidrato, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

### 2.1 Teor de umidade (TU%)

Para determinação do teor de umidade, uma massa contendo 2 g da amostra, foi transferida para cadinho previamente seco a 105 °C por 3 h. Sendo assim, a amostra foi transferida para estufa a 105 °C até a obtenção constante da massa. Em seguida, foi calculada a porcentagem do TU da amostra, conforme descrito pela equação 1. O resultado foi expresso em porcentagem (%).

$$\% \text{ Umidade} = \frac{100 \times N}{P} \text{ Eq. 1}$$

Onde: N = n° de gramas de unidade (perda de massa em g); P = n° de gramas da amostra.

### 2.2 Teor de cinza (TCZ%)

Para obtenção do teor de cinza, uma alíquota contendo 5 g de amostra em cadinho de porcelana, previamente seco a 105 °C em mufla e resfriado em dessecador com sílica gel. A amostra foi transferida para forno tipo mufla onde foi calcinado a 550 °C até eliminação completa da matéria orgânica. Após o período de 5 h, foi realizada a retirada do cadinho previamente aquecido, onde foi transferido para dessecador com sílica gel até atingir a temperatura ambiente 25 °C. O cadinho contendo amostra, teve sua massa determinada, e conforme equação 2, o teor de cinza obtido em porcentagem (%).

$$\% \text{ Cinza} = \frac{100 \times N}{P} \text{ Eq. 2}$$

Onde: N = Número de gramas de cinzas; P = Número de gramas da amostra.

### 2.3 Teor de Proteína bruta (TP%)

O teor de proteína foi determinado através do método de Kjeldahl, onde a análise foi dividida em três etapas, sendo elas a digestão, destilação de N<sub>2</sub> e titulação. Dessa forma, uma alíquota contendo 0,2 g de massa da amostra, foi transferida para tubo Kjeldahl. Foram adicionados 1,0 g da mistura catalítica composta por (CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e 2 mL de ácido sulfúrico concentrado em todos os tubos. Em seguida, realizou-se a digestão da amostra em bloco digestor. A princípio, o processo foi iniciado a 50 °C e foi realizado um aumento gradativo sobre a temperatura de 50°C a cada 30 min, até atingir a temperatura de 335 °C mantida até a obtenção de um líquido límpido, transparente com tonalidade azul-esverdeada, a partir desse ponto, a solução foi mantida em bloco digestor por mais 1 h.

Logo após este tempo, retirou-se os tubos do bloco digestor, onde foram mantidos em ambiente a 25 °C até equalização. Dessa forma, iniciou-se o processo de destilação, no qual um *Erlenmeyer* de 125 mL foi acoplado ao destilador de nitrogênio contendo 10 mL de ácido bórico a 4% (m/v) com 6 gotas de indicador misto (vermelho de metila + verde de bromocresol) (m/m e v/v). Assim, neutralizou-se a amostra com 20 mL de NaOH a 40% (m/v). O processo foi finalizado na obtenção de um volume igual a (50 mL) no *Erlenmeyer*, contendo borato de amônia. Após o recolhimento do condensado, titulou-se com solução de ácido clorídrico 0,1 N (m/v) até a viragem de cor verde para rósea. A seguir, foi calculada a porcentagem do teor de nitrogênio bruto e posteriormente, a proteína bruta, como mostrado nas equações 3 e 4. O resultado de PB foi expresso em porcentagem (%).

$$\% \text{ Nitrogênio} = (VA - VB) \times \frac{100}{P} \text{ Eq. 3}$$

Onde: VA = Volume ácido clorídrico gasto na titulação da amostra – mL; VB= Volume ácido clorídrico gasto na titulação do branco – mL; N = Normalidade do ácido clorídrico usado na titulação; 14 = Peso molecular do nitrogênio.

$$\% \text{ Proteína} = N \times F \text{ Eq. 4}$$

Onde: N = Valor de nitrogênio encontrado; F = Fator de conversão de nitrogênio em proteína.

### 2.4 Fração lipídica (FL%)

Em relação a fração lipídica, o método empregado foi por Bligh Dyer em triplicata, onde uma massa contendo 2

g de amostra, foi transferida para *Erlenmeyer* de 125 mL. Em seguida, foi adicionado 10 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol e 8 mL de água destilada. O *Erlenmeyer* foi tampado e transferido para um equipamento de agitação rotativo por 30 min. Após a agitação, foi adicionado 10 mL de clorofórmio e 10 mL de uma solução aquosa de sulfato de sódio 1,5% (*m/v*). Após essa adição, o frasco *Erlenmeyer* foi novamente agitado por mais 2 min. Em repouso, para separação das fases, foi inicialmente descartada a camada superior, e foi retirada 15 mL da fase inferior (clorofórmio).

Após esse procedimento, foi adicionado 1 g de sulfato de sódio anidro para remoção de traços de água. Após isso, a solução foi filtrada em papel de filtro qualitativo. Cerca de 5 mL do filtrado, foi transferido para *Béquer* de 50 mL. Logo em seguida, o copo *Béquer* foi transferido para estufa com circulação de ar forçada a 80 °C até total evaporação do solvente entre 15 e 20 min. Para equalização de temperatura, o copo *Béquer* foi depositado em dessecador com sílica gel, e em seguida a massa foi obtida em balança analítica, conforme descrito na equação 5. O quantitativo lipídico foi expresso em porcentagem (%).

$$\% \text{ Fração lipídica} = \frac{p \times 4 \times 100}{g} \text{ Eq. 5}$$

Onde: P = peso dos lipídeos (g) contidos em 5 mL; g = peso da amostra (g).

### 2.5 Fibra bruta (FB%) e Fibra real (FR%)

Para a análise de fibra bruta foi utilizado uma massa de amostra com 3 g. Em seguida, essa amostra foi transferida para tubo de digestão, com adição com 5 gotas do antiespumante e 10 mL de solução aquosa de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% (*m/v*). Os tubos foram colocados adicionados em aparelho digestor e até ebulição por 30 min. Após a digestão ácida, foi realizado a filtragem em papel filtro qualitativo, realizando a lavagem sucessiva com água destilada em ebulição sobre o resíduo, até a neutralização. O pH foi determinado utilizando fitas de papel de tornassol azul. Transferiu-se quantitativamente o material retido para copo *Béquer*, com adição de 10 mL da solução aquosa de NaOH 1,25% (*m/v*) e novamente foi levado para ebulição, realizando assim a digestão básica com os mesmos princípios da digestão ácida. Após a digestão, a solução foi filtrada em papel filtro qualitativo onde foi lavado com 20 mL de etanol e com 10 mL de éter etílico. Após esse processo, o papel filtro contendo amostra foi levado para secagem em estufa a 105 °C até massa constante. O resultado obtido, foi obtido pela equação 6, e expresso em porcentagem (%).

$$\% \text{ Fibra bruta} = \frac{\text{peso do papel com resíduo} - \text{peso do papel} \times 100}{M} \text{ Eq. 6}$$

Onde: M = peso da amostra.

O resultado para FR% foi obtido a partir da equação 7.

$$\% \text{ Fibra real} = \text{fibra bruta (\%)} - \text{cinza (\%)} \text{ Eq. 7}$$

### 2.6 Teor de carboidratos totais

O teor de carboidratos totais foi obtido por diferença: C (%) = 100% - [%umidade + %cinza + %lipídio + %proteína + %fibra]. O resultado foi expresso em porcentagem (%).

### 2.7 Valor energético

A partir da composição centesimal determinou-se o valor energético da amostra, considerando-se os fatores de conversão de Atwater, para proteína (4 Kcal g<sup>-1</sup>), carboidratos (4 Kcal g<sup>-1</sup>) e lipídios (9 Kcal g<sup>-1</sup>) (Merril; Watt, 1973).

## 3. Resultados e Discussão

Em nosso estudo para a polpa congelada do fruto de *S. tuberosa*, o maior resultado da constituição físico-química proximal foi obtida para TU% com 91% (Tabela 1). Resultado similar foi obtido por Fraga (2016) em seu estudo sobre a composição proximal e atividade antioxidante para a polpa do umbu oriundo do bioma da Caatinga sergipana, onde obtiveram TU = 91,78%. Esse valor de TU encontrado, apresenta-se elevado, o que é fundamental para a agroindústria de bebidas lácteas ou fermentadas. Comparando-se o cajá pertencente a mesma

família Anacardiaceae, Monção et al. (2010) em seu trabalho de avaliação físico-química e proximal de polpas congeladas, os pesquisadores encontraram para a TU valores mínimos médios de 63% e máximos com 93,33% para polpas processadas de diferentes marcas.

O TCz da polpa congelada em nosso achado, apresentou baixo conteúdo de 0,2% (Tabela 1). Resultados superiores ao nosso, foram obtidos por Sousa et al. (2016) média de 0,37% frutos em dois estádios de maturação (maduros e semimaduros), Jesus et al. (2005) para polpa de umbu comercial com 0,37% de TCz, e esse último, similar ao observado por Silva et al. (2017) na caracterização próxima da polpa de umbu *in natura*. A diferença entre a composição encontrada na literatura e a do presente estudo deve-se, provavelmente, às condições edafoclimáticas do meio em que foram cultivadas, tais como: clima da região de Caatinga, variação de temperatura, umidade do ar, tipo de solo, velocidade do vento e período de colheita e estágio dos frutos coletados (Sousa et al., 2016). O TCz em termos nutricionais, representa a quantidade de minerais em uma amostra, quanto maior o conteúdo de TCz maior e mais rico será em minerais como K, P, Na, Cu, Mg e Mn conforme descrito por Gadella et al. (2009).

O conteúdo de TP foi igual a 0,4%, valor esse, considerado abaixo apontado por Bastos et al. (2017), onde em estudo com polpa de umbu encontraram resultado superior de 0,68% e por Bispo (1989) onde em estudo, avaliou produtos industrializáveis de umbu com 0,52% de TB (Tabela 1). De acordo com Sousa et al. (2011) frutas de uma forma geral não são fontes potenciais de TP, entretanto, os autores acrescentam que esse macronutriente apresenta maior teor em cascas e sementes. Sousa et al. (2012) complementam que as proteínas atual no organismo humano e animal como catalisadores, estrutural e enzimática.

Para a fração lipídica, o teor encontrado extremamente baixo 0,04% (Tabela 1), inferior quando comparado ao estudo de Santos et al. (2010) e Bispo (1989), com valores iguais a 0,11% e 0,37% respectivamente, para polpa de umbu. Rocha et al. (2012) discute sobre a importância dos lipídios em funções estruturais e de reserva energética no organismo, estando também envolvidos no crescimento e desenvolvimento fetal e neonatal, além de influenciar positivamente nas funções neurológicas e de compostamento e aprendizagem.

O valor descrito para FB foi próximo a 2%, sendo o nosso achado superior ao encontrado por Santos et al. (2010) com 1,36% para umbu-cajá. Resultado inferior ao nosso e da literatura para FB, foi descrito por Bispo (1989) onde obteve para FB 0,37%. Conforme descrito por Menezes et al. (2016) a FB é considerada como alimento funcional, desempenhando no organismo humano e animal importantes funções como intervir no metabolismo dos lipídeos e de carboidratos, assegurando uma absorção mais lenta dos nutrientes e promovendo a sensação de saciedade.

O conteúdo de carboidratos obtido por diferença igual a 5% (Tabela 1), demonstrou semelhanças ao encontrado por Fraga (2016) com 5,75%, estando nossos resultados e por Fraga e colaboradores, superiores ao obtido por Jesus et al. (2005) na caracterização proximal de polpas comercializadas *in natura* de umbu.

A polpa ainda apresentou valor energético total em 100 g<sup>-1</sup> de produto *in natura*, resultado de 23,47 Kcal, resultado próximo ao nosso, foi descrito por Fraga (2016), em seu trabalho, obteve valor energético de 27,47 Kcal 100 g<sup>-1</sup> de polpa umbu congelada a -20 °C. Em relação a polpa de umbu, a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (Taco, 2011) traz para a polpa congelada desse fruto, valor energético total de 34 kcal 100 g<sup>-1</sup>, valor acima do que o encontrado em nosso estudo.

Conforme a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (2011), a composição próxima a cada 100 g<sup>-1</sup> da polpa congelada de umbu é de 90,2% de TU; 0,5% de TP; 0,1% de FL; 8,8% de carboidratos; 1,3 g de FB alimentar e de 0,4 g para TCz. Embora exista dados físico-químicos dos principais ensaios proximais para polpa de frutas, não existe um Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) específico para polpa de umbu, isso é facilmente explicável devido a diferentes fatores bióticos e abióticos que a cultura de umbuzeiro pode sofrer em diferentes partes do país e do mundo, o que temos, é apenas resultados proximais para uma dieta a base de produtos advindos da polpa desse fruto.

**Tabela 1.** Parâmetros da composição proximal da polpa de umbu (*Spondias tuberosa*) comercializada em Guanambi, Estado da Bahia, Brasil em 2021.

Parâmetros	(%)*
Teor de umidade	91,65
Teor de cinzas	0,26
Teor de proteínas	0,43
Fração lipídica	0,04
Teor de fibras	1,95
Carboidratos	5,67

Nota: \*Resultados expressos em triplicata para uma única amostra coletada de polpa. Fonte: Autores (2021).

#### 4. Conclusões

A polpa de umbu analisada nesse estudo, apresentou elevado teor de umidade, bom conteúdo de fibras e carboidratos. Conforme observado em testes quanto aos teores proximais, é necessário a realização de estudos adicionais para se conhecer melhor outros ensaios físico-químicos e de compostos bioativos presentes na polpa do fruto de umbu coletado em áreas produtoras no município de Guanambi, Estado da Bahia, visto que, os produtos acabados do fruto de *Spondias tuberosa* apresenta potencial nutricional, podendo contribuir positivamente no auxílio sobre a renda econômica da população local desse município bahiano.

#### 5. Referências

- Bastos, J. S., Martinez, E. A., & Souza, S. M. A. (2016). Características físico-químicas da polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) comercial: Efeito da concentração. *Journal of Bioenergy and Food Science*, 3(1), 11-16.
- Bispo, EDS (1989). Estudo de produtos industrializáveis do umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara). 119 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Borges, S. V., Maia, M. C. A., Gomes, R. C. M. & Cavalcanti, N. B. (2007). Chemical composition of umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam) seeds. *Química Nova*, 30(1), 49-52. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000100011>
- Campos, C. O. (2002). *Umbu, mais algumas considerações*. Salvador: EBDA. 13 p.
- Carvalho, P. C. L. (2008). Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de população de umbucajazera no estado da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30(1), 140-147. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000100026>
- Fraga, L. N. (2016). Composição centesimal e atividade antioxidante da polpa do umbu e da pitomba nativos da caatinga sergipana. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Nutrição) - Universidade Federal de Sergipe.
- Ferreira, J. C., Mata, M. E. R. M. C., & Braga, M. E. D. (2000). Análise sensorial da polpa de umbu submetida a congelamento inicial em temperaturas criogênicas e armazenadas em câmaras frigoríficas. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 2(1), 7-17.
- Gadelha, A. J. F. (2009). Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerol, cajá e caju. *Revista Caatinga*, 22(1), 115-118.
- Jesus, G. F., Bastos, J. S., de Oliveira, N. A., dos Anjos, M. B., Santos, J. C. R., de Souza, S. M. A., & Martinez, E. A. (2016). Estudos preliminares na formulação de estruturados de mix de polpa de frutas. In *Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos*, 2(1).
- Lima, L. F. N. do; Araújo, J. E. V.; Espínola, A. C. M. de. (2000). Umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.).

Jaboticabal: *Funep*, 29 p.

- Maia, G. A., Oliveira, G. S. F. de O., Figueiredo, R. W. (1998). Curso de especialização em tecnologia de processamento de sucos e polpa tropicais: matérias-primas. Brasília-DF: ABEAS, 219-224.
- Menezes, P. E., Dornelles, L. L., Fogaça, A. O., Boligon, A. A., Athayde, M. L. & Bertagnolli, S. M. M. (2016). Composição centesimal, compostos bioativos, atividade antioxidante e caracterização fenólica da polpa de goiaba. *Disciplinarum Scientia*, 17(2), 205-217.
- Monção, E. C., Silva, E. F., Sousa, P. B., Silva, M. J. M., & Sousa, M. M. (2010). Avaliação físico-química e centesimal de polpas congeladas de cajá (*Spondias mombin* L.) e de manga (*Mangifera indica* L.) consumidas em teresina-PI. *Proc. V CONNEPI*, 17-19.
- Polcarpo, V. M. N., Resende, J., Endo, E., Marcussi, B., Castro, F. T., Jorge, E. C., Borges, S. V., Cavalcante, N. B. (2003). Aproveitamento da polpa de “umbu” (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) verde como alternativa para a produção de doces em massa. *Alimentaria*, 344, 75-78.
- Rocha, D. A., Abreu, C. M. P., Sousa, R. V. & Corrêa, A. D. (2012). Método de obtenção e análise da composição centesimal do polvilho da fruta-de-lovo (*Solanum lycocarpum* St. Hil). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34(1), 248-254. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452012000100033>
- Santos, M. B. D., Cardoso, R. L., Fonseca, A. A. D. O., & Conceição, M. D. N. (2010). Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* x *S. mombin*) provenientes do recôncavo sul da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32, 1089-1097.
- Silva, M. I., da Silva, G. R., de Araújo Alves, J. E., & Nobre, J. (2017). *Caracterização físico-química da polpa de umbu in natura*. Reunião Regional da SBPC no Cariri - 02 a 06 de maio de 2017 - URCA - Cariri/CE.
- Sousa, F. C., Silva, L. M. M., Moreira, I. S., Castro, D. S., Lins, A. D. F., Rocha, A. P. T. & Nunes, E. N. (2016). Características físico-químicas e compostos bioativos de umbu-caja em dois estádios de maturação. *Gaia Scientia*, 10(4), 57-65. <http://doi.org/10.21707/ga.v10.n04a04>
- Sousa, M. S. B., Vieira, L. M., Silva, M. J. M. & Lima, A. (2011). Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(3), 554-559. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000300017>
- TACO (2011). Tabela brasileira de composição de alimentos. Universidade Estadual de Campinas. 4ª ed. Campinas: Unicamp.

### Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).