



Determinação da composição nutricional e sais minerais de frutos de juçara (*Euterpe edulis*) coletados na região de Curitiba, PR

Vívien Patrícia Garbin¹
Cristiane Vieira Helm²
Ida Chapaval Pimentel³
Patrícia do Rocio Dalzoto⁴

A palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Mart.) é encontrada na região da Mata Atlântica, distribuída no Brasil entre os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia (BICUDO et al., 2014), e é amplamente utilizada para alimentação nestas regiões (CUNHA JUNIOR et al., 2015).

Juçara ou jussara, como a planta é conhecida, produz um fruto redondo que cresce em cachos, contém alta variedade de compostos fenólicos que contribuem para a proteção contra doenças degenerativas e têm seus efeitos à saúde atribuídos ao seu enorme poder antioxidante (BICUDO et al., 2014; PAREDES-LOPEZ et al., 2010), poder este que a tornou um dos dez “super alimentos” em 2012 (PESSOA; TEIXEIRA, 2012; SMITH, 2013), e destacou-se nas áreas cosméticas e nutracêuticas, com a validação de sua eficácia em combater a mediadores inflamatórios e oxidativos (CUNHA JUNIOR et al., 2015; POULOSE et al., 2012). Além de seu fruto, *Euterpe edulis* é também conhecido pelo fornecimento de palmito, despertando o interesse internacional devido à sua alta qualidade, presença de compostos benéficos, bem como

seu sabor superior comparado a outras espécies de *Euterpe* que também possuem importância econômica no Brasil (BORGES et al., 2011). Sua exploração e exportação, todavia, tornaram-se motivos para maiores preocupações, uma vez que não há rebrota após o corte para a extração do palmito, gerando um problema para a preservação da espécie (LIMA et al., 2012; YAMAGUCHI et al., 2015). Assim sendo, devido ao extrativismo indiscriminado, *E. edulis* está presente na Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 6, de 23 de Setembro de 2008 (BRASIL, 2008), como sendo uma das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

Uma forma de minimizar os danos decorrentes do extrativismo é a utilização dos frutos para comercialização, pois não há necessidade de derrubar a árvore para sua obtenção e fornece uma opção de alto valor nutricional, bem como uma estratégia para a conservação da espécie e alternativa de renda para as comunidades rurais (DORNELES et al., 2013; POLTRONIERI et al., 2014). Dentre as diversas ações geradas para a preservação da biodiversidade sustentável, o estudo

¹ Bióloga, Mestre, bolsista de pós graduação da Embrapa Florestas, Colombo, PR

² Química Industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

³ Engenheira-agrônoma, Doutora, Professora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

⁴ Bióloga, Doutora, Professora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

da composição nutricional de frutos e sua aplicação na indústria alimentícia representa uma alternativa de grande importância comercial e científica (SILVA et al., 2014). A maioria das frutas possuem considerável quantidade de micronutrientes, como sais minerais, fibras, vitaminas e compostos fenólicos secundários, e evidências crescentes mostram a importância desses micronutrientes para a saúde humana (RUFINO et al., 2011). A ausência de estudos mais quantitativos com palmeiras de *Euterpe* spp. no Sul do Brasil, impulsionaram a idealização deste trabalho, que teve por objetivo analisar a composição nutricional e mineral dos frutos de *E. edulis*.

Fotos: Vivien Patrícia Garbin



Figura 1. Palmeira juçara. A: aspecto da copa. B: frutos em diversas fases de maturação. C: frutos maduros em detalhe. D: aspecto geral da planta. Fonte: Garbin, 2010.

As amostras foram coletadas nos municípios de Antonina e Morretes, PR, nos meses de outubro e dezembro de 2009, sendo misturadas para avaliação, resultando em aproximadamente 20 kg. Os frutos foram separados dos galhos e partes sem interesse, selecionados (só sendo aceitos os frutos de cor arroxeadada a negra), lavados e mantidos sob refrigeração a 4 °C.

As sementes com casca, separadas da polpa, foram lavadas com água destilada, secas em estufa a 100 °C e moídas em moinho. A farinha obtida foi utilizada em extração a quente em Soxhlet e a frio em maceração, ambos tendo como solvente

éter etílico, pelo protocolo do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO; PASCUET, 2005). O produto final foi avaliado em relação ao seu rendimento após, aproximadamente, 48 h.

As análises referentes a composição centesimal foram realizadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO; PASCUET, 2005). Os teores de umidade e cinzas (resíduo mineral fixo) foram determinados gravimetricamente pela perda de massa com aquecimento a 105 °C e 550 °C, por 12 e 5 h, respectivamente. O teor de extrato etéreo (lipídios) foi determinado por extração com éter dietil em sistema Soxhlet. O teor de proteína total (N x 6,25) foi determinado pelo método convencional de Kjeldahl. O teor de fibra alimentar total foi determinado enzimaticamente, usando o kit Megazyme (Megazyme International Ireland Ltd, Wicklow, Irlanda). O conteúdo de carboidratos foi calculado por diferença. Para o cálculo foram somadas as cinco determinações: umidade (%), lipídios (%), proteína (%), fibra alimentar (%) e cinzas (%). Este total foi subtraído do todo (100%) e o resultado representa a fração glicídica do produto. O valor calórico total foi baseado nos valores de proteína x 4, carboidratos x 4 e lipídios x 9 e somadas essas frações sendo o valor calórico expresso em Kcal 100g⁻¹ de produto.

As análises dos minerais Cu, Fe, Zn, Mn, Ca e Mg foram realizadas por espectrometria de absorção atômica (EAA), utilizando para cada uma a respectiva lâmpada de cátodo oco. O combustível das análises foi o acetileno e o comburente o ar comprimido, com fluxos auto-ajustáveis. Para o Ca e o Mg, foi adicionado na amostra analisada óxido de lantânio (La²O), na proporção de 0,5 mL para cada 5 mL de amostra. Os minerais Na e K foram analisados por fotometria de chama. Para minerais P e S, foi utilizado o protocolo do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO; PASCUET, 2005). Os dados referem-se à média de três repetições e foram expressos em % em base seca (m m⁻¹).

Composição química

Os resultados referentes à composição química dos frutos, das cascas das sementes e das sementes de *E. edulis* estão apresentados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Composição nutricional dos frutos de palmeira juçara em g.100g⁻¹.

Componentes	Polpa	Casca	Semente
Umidade	97,93	5,48	1,48
Sólidos solúveis totais	2,07	94,54	98,52
Lipídeos	0,58	28,87	0,58
Fibras alimentares	---	63,90	91,90
Cinzas	0,22	1,57	1,50
Proteínas	1,27	0,20	4,54
VCT (Kcal)	10,3	260,63	23,38

Legenda: --- = não detectado.

Tabela 2. Sais minerais dos frutos de palmeira juçara em mg.100g⁻¹.

Componentes	Polpa	Casca das sementes	Sementes
Cobre	0,03	0,65	0,40
Zinco	0,25	1,64	0,62
Ferro	1,39	9,60	13,19
Manganês	0,26	3,89	1,83
Cálcio	16,88	303,54	274,52
Magnésio	5,25	49,67	41,87
Potássio	5,51	35,97	93,26
Enxofre	8,82	73,16	97,18
Sódio	3,00	1,36	5,91

Pode-se observar que na polpa, a umidade é alta (97,93%) (Tabela 1), superior ao encontrado por Borges et al. (2011) para a mesma espécie (entre 34,95% e 42,47%). Nas cascas das sementes, o teor de sólidos totais é alto (94,54%), e há grande quantidade de fibras (63,90%) (Tabela 1). Nas sementes, o teor de sólidos totais foi de 98,52%, seguido pelo teor de fibras de 91,90%, valor este acima do encontrado por Inada et al. (2015), que obteve 79%. Fibras devem ser ingeridas diariamente por promoverem prevenção a diversas doenças do trato intestinal (BROWNLEEN, 2014). A ingestão diária recomendada pela ANVISA são 25 g (BRASIL, 2003).

Nas três partes analisadas, a quantidade de cálcio e potássio foi significativa, tendo seu ápice na cascas das sementes, com 303,54% de cálcio e

764,90% de potássio nas sementes (Tabela 2). O teor de sódio nas sementes (5,91%) está abaixo dos valores determinados por Inada et al. (2015), de 17,6%, e com cobre o valor foi similar (0,3% em comparação a 0,4%). Os teores de ferro (13,19%), cálcio (274,52%), magnésio (41,87%) e enxofre (97,18%) foram acima dos determinados por Inada et al. (2015), que obtiveram valores de 2,3%, 50,7%, 30,2%, 90,7% e 28,4%, respectivamente. A recomendação diária da Anvisa para estes sais minerais é de 14 mg (ferro), 1.000 mg (cálcio) e 260 mg (magnésio) (BRASIL, 2003). Estes minerais participam de diversas vias metabólicas relacionadas à prevenção de doenças (BARNARD et al., 2014; MARTÍN-TERESO; MARTENS, 2014; ZIMMERMAN et al., 2015), sendo um fator importante na comercialização.

A proteína nas sementes (4,54%), lipídeos (0,58%) e teor de cinzas (1,50%) tiveram valores similares aos encontrados por Inada et al. (2015), de 4,3%, 0,7% e 1,7%, respectivamente. O valor calórico apresentou diferenças: Inada et al. (2015) obtiveram 41 kcal 100g⁻¹, enquanto neste estudo o valor observado foi de 23,38 kcal 100g⁻¹.

Borges et al. (2011) relataram em seu estudo que o local de cultivo pode alterar a composição química dos frutos de juçara. Estas diferenças dependem da região e das condições climáticas. Os dados do presente estudo podem corroborar com estas afirmações.

A composição química, teor de compostos bioativos, perfil de ácidos graxos e antioxidantes de frutos de juçara apresentaram variações de acordo com a região de cultivo no estudo realizado por Borges et al. (2011). Os frutos cultivados em regiões onde o período de colheita é realizado no verão têm um teor de compostos fenólicos, conteúdo de antocianinas e atividade antioxidante superiores aos dos frutos coletados no inverno. A região de crescimento influencia os compostos fenólicos que, conseqüentemente, influenciam a atividade antioxidante.

No presente trabalho, não foi feita comparação entre os teores em diversas estações. As coletas foram feitas na primavera e no verão (outubro e dezembro de 2009), em região úmida. Isso pode influenciar os teores de umidade, mas não os de lipídeos (PANZA et al., 2009).

Pode-se especular que este fator seja um diferencial interessante na comercialização dos frutos de juçara advindos de outras regiões de cultivo, pois o valor calórico deste é menor do que o açaí, embora suas características sejam muito parecidas. Além disso, o uso de fibras em suplementos alimentares na indústria de alimentos a partir das sementes (91,90%) pode ser uma alternativa interessante.

Referências

- BARNARD, N. D.; BUSH A, I.; CECCARELLI, A.; COOPER, J.; JAGER, C. A.; ERICKSON, K. I.; FRASER, G.; KESLER, S.; LEVIN, S. M.; LUCEY, B.; MORRIS, M. C.; SQUITTI, R. Dietary and lifestyle guidelines for the prevention of Alzheimer's disease. **Neurobiology of Aging**, New York, v. 35, supplement 2:S74eS78, 2014. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2014.03.033.
- BICUDO, M. O. P.; RIBANI, R. H.; BETA, T. Anthocianins, phenolic acid and antioxidant properties of juçara fruits (*Euterpe edulis* M.) along the on-tree ripening process. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 69, n. 142-147, June 2014. DOI: 10.1007/s11130-014-0406-0.
- BORGES, G. S. C.; VIEIRA, F. G. K.; COPETTI, C.; GONZAGA, L. V.; ZAMBAZI, R. C.; MANCINI FILHO, J.; FETT, R. Chemical characterization, bioactive compounds, and antioxidant capacity of jussara (*Euterpe edulis*) fruit from the Atlantic Forest in southern Brazil. **Food Research International**, Barking, v. 44, n. 7, special issue, p. 2128-2133, 2011.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1c2998004bc50d62a671ffbc0f9d5b29/RDC_N_360_DE_23_DE_DEZEMBRO_DE_2003.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 13 ago. 2015.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 6 de 23 de setembro de 2008. Lista as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e com deficiência de dados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 185, p. 75-83, 24 set. 2008.
- BROWNLEEN I. The impact of dietary fibre intake on the physiology and health of the stomach and upper gastrointestinal tract. **Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre**, v. 4, n. 2, p.155–169, Oct. 2014. DOI: 10.1016/j.bcdf.2014.09.005.
- CUNHA JUNIOR, L. C.; NARDINI, V.; KHATIWADA, B. P.; TEIXEIRA, G. H. de A.; WALSH, K. B. Classification of intact açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) and jucara (*Euterpe edulis* Mart) fruits based on dry matter content by means of near infrared spectroscopy. **Food Control**, v. 50, p. 630-636, Apr. 2015. DOI: 10.1016/j.foodcont.2014.09.046.

DORNELES, L. L.; ZILLIKENS, A.; STEINER, J.; PADILHA, M. T. S. Biologia da polinização de *Euterpe edulis* Martius (*Areaceae*) e associação com abelhas sociais (*Apidae: Apini*) em sistema agroflorestal na Ilha de Santa Catarina. *Iheringia Série Botânica*, Porto Alegre, v. 68, n. 1, p. 47-57, 2013.

INADA, K. O. P.; OLIVEIRA, A. A.; REVORÊDO, T. B.; MARTINS, A. B. N.; LACERDA, E. C. Q.; FREIRE, A. S.; BRAZ, B. F.; SANTELLI, R. E.; TORRES, A. G.; PERRONE, D.; MONTEIRO, M. C. Screening of the chemical composition and occurring antioxidants in jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*) and jussara (*Euterpe edulis*) fruits and their fractions. *Journal of Functional Foods*, v. 17, p. 422-433, Aug. 2015.

LIMA, C. P.; CUNICO, M. M.; MIYAZAKI, C. M. S.; MIGUEL, O. G.; CÔCCO, L. C.; YAMAMOTO, C. I.; MIGUEL, M. D. Conteúdo polifenólico e atividade antioxidante dos frutos de palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Martius). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 321-326, 2012. DOI: 10.1590/S1516-05722012000200011.

MARTÍN-TERESO, J.; MARTENS, H. Calcium and magnesium physiology and nutrition in relation to the prevention of milk fever and tetany (dietary management of macrominerals in preventing disease). *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 30, n. 3, p. 643-670, Nov. 2014.

PANZA, V.; PIGHIN, D.; LÁINEZ, V.; POLLERO, R. J.; MALDONADO, S. Storage lipids and proteins of *Euterpe edulis* seeds. *Biocell*, v. 33, n. 2, p. 99-106, 2009.

PAREDES-LÓPEZ, O.; CERVANTES-CEJA, M. L.; VIGNA-PÉREZ, M.; HERNÁNDEZ-PÉREZ, T. Berries: improving human health and healthy aging, and promoting quality life: a review. *Plant Food for Human Nutrition*, v. 65, n. 3, p. 299-308, Sept. 2010. DOI: 10.1007/s11130-010-0177-1.

PESSOA, J. D. C.; TEIXEIRA, G. H. A. *Tecnologias para inovação nas cadeias Euterpe*. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

POLTRONIERI, T. P. S.; AZEVEDO, L. A. S.; VERGINASSI, J. R.; SILVA, D. E. M. *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos de juçara (*Euterpe edulis*) na Mata Atlântica, em Paraty-RJ e Ubatuba-SP. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v. 40, n. 1, p. 88-89, Jan./Mar. 2014. DOI: 10.1590/S0100-54052014000100015.

POULOSE, S. M.; FISHER, D. R.; LARSON, J.; BIELINSKI, D. F.; RIMANDO, A. M.; CAREY, A. N. Anthocyanin-rich açai (*Euterpe oleracea* Mart.) fruit pulp fractions attenuate inflammatory stress signaling in mouse brain BV-2 microglial cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 60, n. 4, p. 1084-1093, Feb. 2012. DOI: 10.1021/jf203989k.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; FERNANDES, F. A. N.; BRITO, E. S. Free radical scavenging behavior of ten exotic tropical fruits extracts. *Food Research International*, v. 44, n. 7, p. 2072-2075, Aug. 2011.

SILVA, N. A. da; RODRIGUES, E.; MERCADANTE, A. Z.; ROSSO, V. V. de. Phenolic Compounds and carotenoids from four fruits native from the Brazilian Atlantic Forest. *Journal Agricultural and Food Chemistry*, v. 62, n. 22, p. 5072-5084, 2014. DOI: 10.1021/jf501211p.

SMITH, S. *Superfoods index: top 50 foods to boost health and vitality*. Edgecliff: Jane Curry, 2013.

YAMAGUCHI, K. K. D.; PEREIRA, L. F. R.; LAMARÃO, C. V.; LIMA, E. S.; VEIGA-JUNIOR, V. F. D. Amazon Acai: chemistry and biological activities: a review. *Food Chemistry*, v. 179, p. 137-151, July, 2015. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.01.055.

ZENEBO, O.; PASCUET, N. S. (Coord). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2005. 1.018 p. (Série A. Normas e manuais técnicos).

ZIMMERMAN, M. T.; BAYSE, C. A.; RAMOUTAR, R. R.; BRUMAGHIM, J. L. Sulfur and selenium antioxidants: challenging radical scavenging mechanisms and developing structure-activity relationships based on metal binding. *Journal of Inorganic Biochemistry*, v. 145, p. 30-40, Apr. 2015.

Comunicado
Técnico, 374

Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Colombo, PR, CEP 83411-000
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

1ª edição
Versão eletrônica (2015)

Comitê de
Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*
Membros: *Elenice Fritzsos, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling, Jorge Ribaski, Luis Cláudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Pentead, Valderes Aparecida de Sousa*

Expediente

Supervisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Revisão de texto: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*
Editoração eletrônica: *Luciane Cristine Jaques*