

RAÍZES DO AÇAÍ



ORIGEM DA MATÉRIA-PRIMA

SAIBA MAIS <<<

O açaí é um fruto característico da região Norte do Brasil, com destaque para o estado do Pará como maior produtor, consumidor e exportador desse produto. A espécie mais comum, a *Euterpe oleracea*, é uma palmeira abundante no Pará. Atualmente, o estado se destaca com uma produção anual de 1.320.150 toneladas. Aproximadamente 60% dessa produção é comercializada internamente no estado, 35% é distribuída para outras regiões do Brasil e cerca de 5% é exportada, gerando um movimento econômico anual de aproximadamente US\$ 1,5 bilhão (Cardoso Neto, H. H. L. et al., 2023). A economia das comunidades ribeirinhas é fortemente baseada no mercado da polpa de açaí (Lemos, C. et al., 2021).

>>> CAROÇO DE AÇAÍ

Embora o valor comercial e nutricional do açaí seja predominantemente associado à sua polpa, que representa apenas uma pequena fração do fruto, a maior parte é composta pelo endocarpo, ou caroço, correspondendo a aproximadamente 85% do peso total. Este resíduo é frequentemente subutilizado, tornando-se um resíduo agroindustrial. No entanto, estudos indicam o potencial de reaproveitamento do caroço na elaboração de alimentos, aproveitando suas fibras, proteínas, minerais e polifenóis presentes no caroço do açaí (Barros, S. K. A. et al., 2021).

**MAIS QUALIDADE DE
VIDA**

INSIGHTS E SAÚDE

Nas últimas décadas, mudanças no estilo de vida da população impactaram significativamente as demandas dos consumidores na produção de alimentos (Siro, I. et al., 2008). Dada a composição nutricional e química do caroço de açaí, surge a oportunidade de elaborar uma bebida funcional que valorize a cadeia produtiva do açaí.

Esta perspectiva pode criar um novo nicho de alimentos funcionais, sustentáveis e oriundos da região amazônica, com impactos positivos na saúde e na economia local. A comunidade científica tem avançado nas pesquisas sobre o uso e consumo do caroço de açaí. Os objetivos vão além de fortalecer os benefícios da bebida, buscando valorizar uma matéria-prima da Amazônia.

Esses esforços visam entender os potenciais efeitos positivos à saúde proporcionados pelo consumo de produtos do caroço de açaí, promover a sustentabilidade e valorizar os recursos naturais da região, alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (ONU, 2015-2030).

SAIBA TAMBÉM

De acordo com pesquisadores da Universidade Federal do Pará descobriram que o caroço de açaí tem alto teor de carboidratos e é composto principalmente por celulose (40,3%), lignina (18,3%), hemicelulose (16,2%), extrativos (8,5%), proteína (3,9%) e grupos acetil (4,1%).

Outro estudo (Oliveira et al., 2015) também encontrou que o caroço contém 45,3% de celulose e 18,2% de hemicelulose.

COMPOSIÇÃO E NUTRIENTE

A semente, conhecida como pirênio, constitui a maior parte do diâmetro do fruto, representando cerca de 90% e contribuindo com até 90% de seu peso total. Envoltiva por uma camada de fibras ásperas, esta parte do fruto é composta principalmente por fibras de celulose e hemicelulose, correspondendo a 63 a 81% de seu peso. Além disso, contém aproximadamente 5-6% de proteínas, 2-6% de sais minerais e 2-3% de lipídeos (Rodrigues et al., 2006).



COMPOSTOS BIOATIVOS

As pesquisas também demonstraram a presença de compostos bioativos no caroço de açaí, identificando propriedades funcionais na semente do açaí que a tornam um candidato promissor para o desenvolvimento de um produto de valor agregado, como seu próprio nutracêutico (Odendaal & Schauss, 2014). Estudos conduzidos por Rodrigues et al. (2006) demonstraram a presença de diversos oligômeros de procianidina (dímero, trímero, tetrâmero e dois pentâmeros), além do ácido protocatecoico, um ácido fenólico di-hidroxibenzoico, e epicatequina, no extrato da semente de açaí. Os teores de polifenóis no extrato de semente de açaí variaram de 683 mg/L a 2.532 mg/L (Odendaal & Schauss, 2014).

Além disso, Felssner (2016) encontrou nas sementes do açaí: 42,3 g/kg de proteína, 283,8 g/kg de fibra, 67,9 g/kg de minerais, 34,1 g/kg de lignina, 889,8 g/kg de fibras dietéticas totais, 3,43% de taninos, 2,64% de antocianinas e 66,8% de atividade antioxidante in vitro (DPPH) em solução aquosa.

ANTIOXIDANTES

O corpo enfrenta ameaças como radicais livres, que são produtos químicos capazes de danificar células e DNA. Radicais livres são gerados durante a produção de energia, exercício e exposição a fumaça, poluição e luz solar. Eles roubam elétrons de outras moléculas, causando estresse oxidativo, que pode levar a doenças crônicas. Para se defender, o corpo produz antioxidantes, que neutralizam os radicais livres. Antioxidantes incluem vitaminas C e E, beta-caroteno, selênio, manganês, glutathione, coenzima Q10, e polifenóis, muitos dos quais são obtidos através da dieta (Harvard T.H. Chan School of Public Health).

O QUE SÃO COMPOSTOS BIOATIVOS?

Compostos bioativos são substâncias presentes em alimentos e plantas que têm efeitos sobre a saúde, além do seu valor nutricional básico. Esses compostos podem influenciar processos biológicos no organismo e contribuir para a prevenção de doenças ou a promoção da saúde. Exemplos de compostos bioativos incluem polifenóis, flavonoides, carotenoides, fitoesteróis e ácidos graxos ômega-3. Eles são conhecidos por suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anticancerígenas e imunomoduladoras, entre outras.





CAROÇO DE AÇAÍ E SEMENTE DE UVA

Os extratos de semente de açai podem oferecer benefícios semelhantes aos das sementes de uva e da casca de pinheiro, que são especialmente ricos em procianidinas oligoméricas. Estudos indicam que extratos de plantas ricos em compostos fenólicos demonstram uma capacidade de eliminação de radicais livres *in vitro*, que pode ser comparável ou até superior ao antioxidante sintético BHT. Pesquisas realizadas por Ahn et al. (2002) e Hong et al. (2001) evidenciam essas descobertas, mostrando que os extratos de semente de açai podem ser eficazes na neutralização de radicais livres devido ao seu alto teor de compostos fenólicos.

EXTRATO DE CAROÇO DE AÇAÍ E O CÂNCER DE PULMÃO

Um estudo feito no estado do Rio de Janeiro investigou os efeitos do extrato de semente de açai (ASE) em células de carcinoma de pulmão humano (A549). Testes de atividade antioxidante revelaram uma alta capacidade antioxidante no ASE, juntamente com um conteúdo considerável de compostos fenólicos totais. Além disso, o ASE demonstrou potencial citotóxico, reduzindo significativamente a viabilidade das células A549 e induzindo apoptose.

Esses resultados sugerem que o ASE não só possui fortes propriedades antioxidantes, mas também pode ter efeitos citotóxicos e pró-apoptóticos nas células cancerígenas de pulmão, sugerindo um potencial efeito protetor contra o câncer de pulmão e destacando sua possível utilidade como terapia complementar no tratamento dessa doença (Silva et al., 2021).

Apoptose: Apoptose é o processo natural de morte celular programada, essencial para a manutenção da saúde do organismo, no qual as células danificadas são eliminadas de forma controlada e ordenada, sem causar inflamação ou danos aos tecidos circundantes.

TABELA DE COMPONENTES DO CAROÇO DE AÇAÍ

Composto	Classe Nutricional	Função no Organismo	Referências
Procianidinas B2	Polifenóis (Flavonoides)	Antioxidante, melhora a saúde cardiovascular, anti-inflamatório	Silva et al. (2021)
Catequinas	Polifenóis (Flavonoides)	Antioxidante, protege contra doenças cardiovasculares, melhora a função cerebral	Silva et al. (2021)
Epicatequinas	Polifenóis (Flavonoides)	Antioxidante, reduz o risco de doenças crônicas, melhora a saúde vascular	Silva et al. (2021)
Inulina	Carboidrato (Fibra)	Prebiótico, melhora a saúde intestinal, regula os níveis de açúcar no sangue, solúvel em meio aquoso.	da Silva Magalhães et al. (2024)

TABELA DE COMPONENTES DO CAROÇO DE AÇAÍ

Composto	Classe Nutricional	Função no Organismo	Referências
Ácido protocatecoico	Polifenóis (Ácido fenólico)	Antioxidante, anti-inflamatório, protege contra o câncer	Rodrigues et al. (2006)
Taninos totais	Polifenóis	Antioxidante, anticarcinogênico, antibacteriano	Costa, N. C. Et al (2020)
Celulose	Carboidrato (Fibra)	Não solúvel em meio aquoso.	(ROCHA DE OLIVEIRA, J. A et al., 2020
Hemicelulose	Carboidrato (Fibra)	Não solúvel em meio aquoso.	(ROCHA DE OLIVEIRA, J. A et al., 2020

TABELA DE COMPONENTES DO CAROÇO DE AÇAÍ

Composto	Classe Nutricional	Função no Organismo	Referências
Lignina	Carboidrato (Fibra)	Não solúvel em meio aquoso.	(ROCHA DE OLIVEIRA, J. A et al., 2020)
Lipídeos totais	Gordura	Fornece energia, absorção de vitaminas lipossolúveis, composição das membranas celulares	(RODRIGUES et al., 2006; WYCOFF et al., 2015)
Proteínas	Proteína	Crescimento e reparo de tecidos, produção de enzimas e hormônios, função imunológica	(ROCHA DE OLIVEIRA, J. A et al., 2020)

TABELA DE COMPONENTES DO CAROÇO DE AÇAÍ

Composto	Classe Nutricional	Função no Organismo	Referências
Nobiletina	Flavonoide	A nobiletina é um agente farmacêutico com múltiplas funções, incluindo neuroproteção, proteção cardiovascular, proteção anticâncer, efeito anti-inflamatório e antioxidante.	Silva et al. (2021)
L-Triptofano	Aminoácido essencial	Estimula a produção de serotonina no corpo, um neurotransmissor que regula o humor e o sono, ajudando, assim, no tratamento da depressão, dos distúrbios do sono e da ansiedade.	Gheorghe, 2019. & Silva et al. (2021)

AÇÃO PREBIÓTICA E A INULINA

Pesquisas conduzidas na Universidade Estadual de São Paulo indicaram a presença de inulina no extrato aquoso de caroço de açaí torrados e moídos. Os estudos identificaram parâmetros ideais para a extração da inulina. A extração ideal de inulina ocorreu a 94,1 °C, com uma proporção sólido-solvente de 10/135,25, resultando em 16% de inulina.

A metodologia atendeu às diretrizes da AOAC, demonstrando eficiência e aplicabilidade para o uso sustentável das sementes de açaí, promovendo inovação na Amazônia.

A inulina é uma fibra dietética natural encontrada em várias plantas, incluindo a chicória, o alho, a cebola e, conforme indicado em pesquisas recentes, nas sementes de açaí. Ela oferece diversos benefícios para a saúde. Primeiro, a inulina melhora a saúde digestiva, atuando como um prebiótico que promove o crescimento de bactérias benéficas no intestino, como os bifidobactérias e os lactobacilos, ajudando a manter um microbioma intestinal saudável e reduzindo problemas como constipação. Além disso, a inulina ajuda a estabilizar os níveis de glicose no sangue, sendo benéfica para pessoas com diabetes tipo 2. Estudos mostram que ela pode melhorar a sensibilidade à insulina e reduzir os níveis de glicose pós-prandial (após a refeição).



ALIMENTOS PREBIÓTICOS 🔍

Um alimento prebiótico é uma substância que contém fibras não digeríveis que estimulam o crescimento e a atividade de bactérias benéficas no intestino. Esses alimentos servem de alimento para os probióticos, que são as bactérias benígnas que vivem no nosso trato digestivo, ajudando a manter um microbioma intestinal saudável. Os prebióticos podem melhorar a digestão, fortalecer o sistema imunológico, e contribuir para a absorção de nutrientes.

REFERÊNCIAS

- AGI, A. et al. Effect of Temperature and Acid Concentration on Rhizophora mucronata Tannins as a Corrosion Inhibitor. *Journal of Bio- and Tribo-Corrosion*, v. 4, n. 1, 1 mar. 2018a.
- AHN, J., GRUN, I.U., FERNANDO, L.N., 2002. Antioxidant properties of natural plant extracts containing polyphenolic compounds in cooked ground beef. *J. Food Sci.* 67, 1364-1369.
- Alkaline Hydrogen Peroxide Pretreatment of Açai Seeds Waste (ASW) for Fermentable Sugars and Ethanol Production. *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 13(02), 49–56.
- BARROS, S. K. A., SOUZA, A. R. M. DE, DAMIANI, C., PEREIRA, A. S., ALVES, D. G., CLEMENTE, R. C., & COSTA, D. M. DA. (2021). Obtenção e caracterização de farinhas de caroço de açai (Euterpe Oleracea) e de casca de bacaba (Oenocarpus Bacaba). *Research, Society and Development*, 10(4).
- CARDOSO NETO, H. H. L., SOUZA, I. V. DE, FAÇANHA, A. C. M., SANTOS, A. V. A. DOS, SILVA, A. G. DA, PEREIRA, C. E. DA R., SILVESTRE, R. C. M., & JEAN, R. N. P. (2023). Disposição final de caroço de açai no distrito administrativo de Icoaraci, Pará. *Revista Científica FAEMA*, 14(1). *Euterpe oleracea Mart. (açai)*. *J. Agric. Food Chem.*, v. 54, p. 8598-8603.
- COSTA, N. C., SILVA, A. C. DA, CORRÊA, N. C. F., & BOTELHO, V. A. (2020). Caracterização físico-química do caroço de açai (euterpe oleracea mart.) torrado destinado à produção de uma bebida quente. In *Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Volume 2* (pp. 73–82). Editora Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/201102243>
- FELSSNER, K. DOS S. Características físico-químicas e avaliação nutricional da semente de açai (Euterpe oleracea Mart.) como ingrediente em alimentos extrusados para cães. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, 2016.
- GHEORGHE, C. E. MARTIN, J. A. MANRIQUEZ, F. V. DINAN, T. G. CRYAN, J. F. CLARKE, G. Focus on the essentials: tryptophan metabolism and the microbiome-gut-brain axis. *Current opinion in pharmacology* v.48, p.137–145, 2019 <https://doi.org/10.1016/j.coph.2019.08.004>
- Harvard T.H. Chan School of Public Health. "Antioxidants." Harvard T.H. Chan School of Public Health.
- Hong, N., Yaylayan, V. A., Vijaya Raghavan, G. S., Paré, J. R. J., & Bélanger, J. M. R. (2001). Microwave-assisted Extraction of Phenolic Compounds from Grape Seed. *Natural Product Letters*, 15(3), 197–204. <https://doi.org/10.1080/10575630108041280>
- LEMO, C., CARDOSO, F., NEUMANN, F., JESSICA, F., & TEIXEIRA, L. (2021). Valorização de resíduos da indústria do açai: oportunidades e desafios. *Tecnologia das Indústrias Química e Têxtil – SENAI CETIQT*.
- LORENA SANDIM DA ROSA, C., & DOUTOR, P. (n.d.). Gestão do resíduo do açai (Euterpe oleracea): mapeamento da produção científica de 2011 a 2021. *Rodrigo Cândido Passos da Silva Plínio Barbosa de Camargo* (Vol. 20, Issue 1) ISSN 1980-0827 – 2024.
- MARTÍNEZ, RM; GUIMARÃES, DDAB; BERNIZ, CR; ABREU, JPD; ROCHA, APMD; MOURA, RSD; RESENDE, AC; TEODORO, AJ Açai (Euterpe oleracea Mart.) Extrato de Semente Induz Parada do Ciclo Celular e Apoptose em Células de Carcinoma de Pulmão Humano. *Alimentos* 2018 , 7 , 178. <https://doi.org/10.3390/foods7110178>.
- ODENDAAL, A. Y., & SCHAUSS, A. G. (2014). Potent antioxidant and anti-inflammatory and its inhibition effect on oil oxidation. *Shipin Kexue*. 22, 43-45.
- OLIVEIRA, J.A.R, MARTINS, L.H.S, KOMESU, A, MACIEL FILHO, R, (2015) Evaluation of alkaline delignification (NaOH) of açai seeds (Euterpe oleracea) treated with H2SO4 dilute and effect on enzymatic hydrolysis. *Chem Eng Trans*, Vol. 43, pp.499–504.
- ROCHA DE OLIVEIRA, J. A., PASSOS, M. F., & DA CONCEICAO, A. C. Phytochemical and nutrient composition of the freeze-dried amazonian palm berry, (2020).
- RODRIGUES, R. B.; LICHTENTHALER, R.; ZIMMERMAN, B. F.; PAPIANNOPOULOS, M.; FABRICIUS, H.; MARX, F. Total oxidant scavenging capacity of Euterpe oleracea Mart. (Açai) seeds and identification of their polyphenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 54, n. 12, p. 4162-4167, 2006.
- SANTOS, M.M., PASOLINI, F.S., & COSTA, A.P.O. (2023). Caracterização físico-química do caroço e da fibra do açai (Euterpe oleracea mart.) via métodos clássicos e instrumentais. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(2), 144-160.
- SCHAUSS, A.G., WU, X., PRIOR, R.L., OU, B., PATEL, D., HUANG, D. AND KABABICK, J.P., "Phytochemical and nutrient composition of the freeze-dried Amazonian palm berry, Euterpe oleracea Mart. (açai)," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (22). 8598-8603. November 2006.
- SCHULTZ, J. Compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante de açais de Euterpe edulis Martius e Euterpe oleracea Martius submetidos a tratamentos para sua conservação. 2008, 52f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- SILVA, M.A.C.N.D.; COSTA, J.H.; PACHECO-FILL, T.; RUIZ, A.L.T.G.; VIDAL, F.C.B.; BORGES, K.R.A.; GUIMARÃES, S.J.A.; AZEVEDO-SANTOS, A.P.S.D.; BUGLIO, K.E.; FOGLIO, M.A.; et al. Açai (Euterpe oleracea Mart.) Seed Extract Induces ROS Production and Cell Death in MCF-7 Breast Cancer Cell Line. *Molecules* 2021, 26, 3546.
- SIRO, I. et al. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. *Appetite*, v. 51, n. 3, p. 456-467, 2008.