

(CAPÍTULO 17

PROCESSAMENTO

*Ana Vânia Carvalho
Alessandra Ferraiolo de Freitas
Rafaella de Andrade Mattietto (in memoriam)
Valeria Saldanha Bezerra*



Introdução

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é nativo da Amazônia brasileira e seus frutos, tanto do tipo violáceo quanto branco, são utilizados na produção da polpa de açaí, um alimento muito consumido pelas populações do norte do Brasil (Nogueira et al., 2005). A demanda nacional, e mais recentemente internacional, pelo açaí do tipo violáceo vem crescendo ao longo dos anos e isto pode ser atribuído, dentre outros fatores comerciais, às propriedades nutricionais e funcionais da polpa. De acordo com Yamaguchi et al. (2015), a polpa desse tipo de açaí tem recebido muita atenção como um dos novos “superfrutos”. De acordo com alguns estudos, os frutos de açaí das espécies *Euterpe oleracea* e *Euterpe precatoria* apresentam altos teores de compostos bioativos com propriedades antioxidantes, atividades cardioprotetoras, anti-inflamatórias e antiproliferativas (Yamaguchi et al., 2015; Torma et al., 2017). Cerca de 90 substâncias bioativas já foram descritas no fruto dessas duas espécies, entre as quais flavonoides, lignoides e antocianinas. Também se destacam ácidos graxos, quinonas, terpenos e norisoprenoides (Hanula et al., 2020; Matta et al., 2020; Maciel-Silva et al., 2022).

As antocianinas são os principais compostos fenólicos no açaí, com predominância de cianidina 3-glicosídeo e cianidina 3-rutinosídeo (De Rosso et al., 2008; Yamaguchi et al., 2015). Outros compostos fenólicos como rutina, orientina, homo-orientina, catequina, epicatequina, ácido ferúlico, vanílico ácido, ácido gálico, ácido p-hidroxibenzoico e ácido siríngico também foram relatados (Schauss et al., 2006; Pacheco-Palencia et al., 2008; Gordon et al., 2012). A presença desses compostos está associada à atividade sequestradora de radicais livres e inibição da oxidação de lipossomas, redução de dano oxidativo e inflamação nas células cerebrais, potencial antiproliferativo e efeito anti-inflamatório, efeito ateroprotetor e efeito protetor contra a carcinogênese, entre outros (Noratto et al., 2011; Kang et al., 2012; Fragoso et al., 2013; Poulouse et al., 2014; Martins et al., 2020; Garcia;

Blesso, 2021; ALNasser et al., 2022; Nascimento et al., 2022).

Em estudo realizado por Carvalho et al. (2017a), os autores avaliaram amostras comerciais e genótipos pertencentes ao Programa de Melhoramento do Açazeiro da Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA), e observaram que as amostras comerciais apresentaram concentrações de antocianinas e compostos não antociânicos maiores, bem como capacidade antioxidante pelos métodos Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC) e Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC), quando comparadas aos genótipos estudados. Ainda segundo os autores, houve boa correlação entre o teor de compostos fenólicos e a capacidade antioxidante dos extratos de açaí em todas as amostras avaliadas. A pesquisa conclui sobre a importância de avanços contínuos nos programas de melhoramento genético dessa palmeira para a produção de frutos contendo altos níveis de compostos bioativos benéficos à saúde, em especial altas concentrações de antocianinas.

Em pesquisa realizada por Mattietto et al. (2024a), os autores ressaltam que o teor de antocianinas é grandemente influenciado pelo estágio de maturação dos frutos, atingindo seu valor máximo quando os frutos estão completamente maduros. Além do estágio de maturação, a acumulação de antocianinas nos frutos é influenciada por numerosos fatores ambientais, como luminosidade, temperatura e fertilidade do solo, podendo dobrar de um ano para o outro, segundo as condições climáticas.

Na Tabela 17.1, são apresentados alguns dados de composição físico-química e nutricional da polpa de açaí, em base seca.

O açaí é altamente perecível e, portanto, deteriora com extrema facilidade, tendo sua vida útil resumida a poucas horas em temperatura ambiente e, no máximo, 12 horas sob refrigeração.

Tabela 17.1. Composição físico-química e nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), segundo diversos autores.

Composição	Rogez (2000) ⁽¹⁾	Cohen et al. (2009) ⁽¹⁾	Carvalho et al. (2017) ⁽²⁾	Mattietto et al. (2024a) ⁽³⁾
pH	5,23	4,80	4,71-5,24	4,46-5,35
Sólidos solúveis (°Brix)	–	1,80	3,40-7,82	–
Acidez titulável (% ácido cítrico)	–	0,09	0,85-1,87	–
Sólidos totais (%)	12,50	10,44	95,70-99,22	9,50-18,90
Proteínas (%)	13,00	19,69	6,63-11,75	9,47-10,05
Lipídeos (%)	52,64	40,92	22,70-51,02	46,32-49,21
Fibras (%)	25,22	–	8,86-25,41	9,47-12,70
Cinzas (%)	3,09	1,82	2,14-4,64	3,16-4,23
Valor energético (kcal/100 g)	525,60	–	606,67-641,96	–
Antocianinas (mg/100 g)	1.020,00	45,31	–	589,43-1.233,86

⁽¹⁾Polpa de açaí; ⁽²⁾Polpas de açaí liofilizadas; ⁽³⁾Polpas de açaí comerciais
Traço (–): informação não aplicável.

A perecibilidade do açaí está relacionada às próprias características do fruto, como ausência de camada protetora da polpa (casca rígida) e sua composição química. O fruto apresenta baixa acidez, com pH acima de 4,5, o que favorece o crescimento de microbiota diversa, incluindo bactérias patogênicas.

A composição do fruto ainda contribui para alterações químicas ou enzimáticas, fortemente relacionadas à oxidação. Algumas dessas alterações são visíveis, como, por exemplo, as modificações na cor em decorrência da perda de antocianinas, principal pigmento do açaí. Nesse caso, o produto perde sua cor violácea e adquire uma coloração marrom, em virtude da atuação de enzimas.

Além da suscetibilidade à contaminação microbiológica, o açaí já esteve também negativamente na mídia como um veículo de transmissão oral da doença de Chagas. Porém, o uso das boas práticas de higiene, conjunto de medidas que visam garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos alimentos com os regulamentos técnicos, pode garantir a segurança alimentar para os consumidores de açaí.

Está comprovado que, se o protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador da doença de Chagas, contaminar a polpa, sobreviverá tanto em temperatura ambiente (25 °C) como em temperatura de refrigeração (4 °C), bem como

sob congelamento a -20 °C por algumas horas. Segundo Bezerra (2018), a aplicação das boas práticas de higiene no processamento artesanal do açaí, notadamente das etapas de peneiramento/catação, sanitização e choque térmico (80 a 90 °C) dos frutos de açaí, como método de prevenção e controle do protozoário *T. cruzi* e de outros microrganismos patogênicos, como *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*, garante a oferta de um açaí seguro para o consumidor.

Processamento para obtenção da polpa de açaí

Os frutos de açaí, após os procedimentos de colheita e transporte, são recebidos nos locais de beneficiamento, sejam eles pequenos batedores ou indústrias de médio ou grande porte. Os batedores de açaí são pequenos pontos de venda, geralmente familiares, que compram o fruto de intermediários, processam e vendem a polpa de açaí diretamente ao consumidor.

A higienização é primordial em qualquer local de beneficiamento e deverá seguir a limpeza e sanitização completa de utensílios, equipamentos (despolpadores), bem como do próprio fruto.

A seguir são apresentadas e discutidas as etapas do beneficiamento e processamento dos frutos do açazeiro para obtenção da polpa.

Recepção e seleção dos frutos: os frutos do açazeiro devem ser recebidos à temperatura ambiente, em sacos de polietileno limpos e em boas condições de higiene, ou em caixas plásticas, com capacidade média de 28 kg de frutos. Os frutos devem ser protegidos da incidência direta do sol, podendo ser cobertos por lonas de plástico. Chegando no local de processamento, os frutos são colocados em esteira para serem selecionadas as sujeiras maiores e outros contaminantes (Figura 17.1). Em virtude de sua rápida deterioração, os frutos devem ser processados até 12 horas após a colheita.



Figura 17.1. Seleção dos frutos de açai (*Euterpe oleracea* Mart.).

Lavagem: recomenda-se o uso de tanques de imersão (Figura 17.2). A água a ser utilizada deve ser tratada e clorada com hipoclorito de sódio na concentração de 50 mg/L de cloro livre nos tanques de imersão. Os frutos devem ficar submersos por 15 minutos na água clorada e em seguida retirados com peneiras de aço inox e conduzidos para o branqueador.



Foto: Ana Vânia Carvalho

Figura 17.2. Lavagem do açai (*Euterpe oleracea* Mart.).

Branqueamento (choque térmico): recomenda-se a imersão dos frutos em água aquecida, na temperatura de 80 a 90 °C e permanência por 10 segundos (Figura 17.3), sendo a seguir resfriados em água à temperatura ambiente. A água utilizada para resfriar os frutos durante o choque térmico deve ser de boa qualidade e, se houver alguma suspeita sobre isso, é aconselhável utilizar água clorada (50 mg/L de cloro ativo) (Bezerra, 2018). Consiste em um processo que usa temperatura para inativar as enzimas presentes e reduzir a contaminação microbiológica.



Foto: Ana Vânia Carvalho

Figura 17.3. Equipamento "branqueador" para o açai (*Euterpe oleracea* Mart.).

Maceração: é considerada facultativa por alguns batedores ou pequenos estabelecimentos comerciais. Mas, industrialmente, é uma etapa normalmente realizada (logo após a lavagem dos frutos), que favorece a limpeza dos frutos com mais uma lavagem. O tempo e a temperatura da água em que os frutos ficam imersos são variáveis, pois dependem da procedência e do estágio de maturação desses frutos, ficando a critério da experiência dos manipuladores, que podem utilizar um tempo médio pré-estipulado como padrão. É nesta etapa que ocorre o amolecimento dos frutos, sem o qual se torna mais difícil a remoção da polpa.

Despoldamento: realizado em despoldadores verticais, em formato cilíndrico e dotados de peneira na parte inferior, específicos para a extração da polpa, e podendo ser de tamanhos variados (Figura 17.4). Nesse processo, o despoldamento se dá em decorrência do atrito entre os frutos, as paredes e as pás do despoldador, em velocidade constante e com adição de água, cuja quantidade depende do tipo de açaí que se deseja obter, se fino, médio, grosso ou papa, termos popularmente utilizados na região Norte para diferenciar os tipos de açaí, em função do teor de sólidos solúveis.



Foto: Ana Vânia Carvalho

Figura 17.4. Despoldamento do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).

Pasteurização: é normalmente realizada industrialmente, com a temperatura entre 80 e 85 °C, por 30 a 60 segundos. Em decorrência da viscosidade do açaí, o procedimento é realizado em pasteurizadores do tipo tubular. O binômio utilizado caracteriza um processo rápido de pasteurização, conhecido como *High Temperature Short Time* (HTST). Decorrido o tempo de aquecimento, é feito um resfriamento no próprio equipamento e em seguida o açaí é envasado. Por sua baixa acidez, os produtos requerem processos de conservação adicionais, sendo o congelamento o mais aplicado pelas indústrias atualmente.

Envase: após a pasteurização, a polpa é direcionada por meio de tubulações, diretamente para as dosadoras. Os diferentes tipos de açaí são acondicionados em embalagens distintas, dependendo do mercado para o produto. Geralmente, a indústria possui embalagens em grande volume, como tambores de capacidade de 180 kg, além de contar com embalagens plásticas de 100, 500 e 1.000 g.

Congelamento e estocagem: após o envase, as polpas são imediatamente levadas às câmaras de congelamento, inicialmente a -40 °C. Após congelamento total, são transferidas para câmaras de armazenamento, onde são mantidas a -18 °C. A conservação por congelamento é bastante onerosa, pois exige implementação e manutenção da chamada “cadeia do frio”, em que o produto deve ser conservado em temperaturas negativas desde a produção até o consumo.

No processamento do açaí, assim como em qualquer processo de regulação de alimentos, o conhecimento de legislações pertinentes ao processo é de fundamental importância.

A seguir estão algumas legislações recomendadas para leitura e conhecimento:

- Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Regulamento técnico sobre as condições higiênicas-sanitárias e de boas práticas de fabri-

cação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

- Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997, do Ministério da Agricultura e Abastecimento. Anexo: Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos.
- Resolução da Diretoria Colegiada nº 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.
- Portaria nº 1.428, de 26 de novembro de 1993, do Ministério da Saúde. Regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos.
- Portaria nº 3.672, de 2 de outubro de 2014, da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Pará. Dispõe sobre a habilitação sanitária do estabelecimento agroindustrial rural tipo agricultura familiar no estado.
- Informe Técnico nº 35, de 19 de junho de 2008, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gerenciamento do risco sanitário na transmissão de doença de Chagas aguda por alimentos.
- Instrução Normativa nº 37, de 8 de outubro de 2018, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estabelece os parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade já fixados.
- Decreto nº 326, de 20 de janeiro 2012, do governo do estado do Pará. Requi-

sitos higiênico-sanitários para a manipulação de açaí e bacaba por bate-dores artesanais, de forma a prevenir surtos com Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) e minimizando o risco sanitário, garantindo a segurança dos alimentos.

- Lei nº 1.914, de 3 de julho de 2015, do governo do estado do Amapá. Dispõe sobre a implementação do Programa Estadual de Qualidade do Açaí e cria o selo de qualidade para estabelecimentos que produzam bebidas e alimentos de consumo humano de origem vegetal (Açaí e Bacaba) no estado do Amapá.

Produtos derivados do açaí

Uma vez que o açaí é um fruto altamente perecível, devido à elevada atividade da peroxidase e polifenoloxidase e às condições intrínsecas que favorecem o desenvolvimento de microrganismos, como ausência de camada protetora da polpa (casca rígida), é inviável que ele seja comercializado, como fruto, longe dos locais onde é produzido. Assim, os principais produtos comercializados incluem a polpa de açaí congelada e a polpa de açaí em pó, sendo esta última comumente usada como ingrediente na fabricação de suplementos alimentares, bebidas e outros alimentos.

O maior mercado de produtos prontos para consumo que envolvem açaí em sua formulação está nos Estados Unidos. A maior parte desses produtos é composta por sucos mistos prontos para beber, atingindo um nicho de mercado que envolve produtos saudáveis e funcionais.

A Embrapa vem desenvolvendo, ao longo dos anos, produtos alimentícios com açaí. Dentre estes estão o açaí em pó, os estruturados e laminados de frutas, doces em massa, barra de cereais e bebida fermentada.

Açaí em pó

A desidratação é o método de preservação de alimentos que utiliza energia térmica para remover parte ou quase a totalidade da água. Com isso, é possível limitar ou evitar o crescimento de microrganismos ou outras reações de ordem química. A remoção da água proporciona, também, maior facilidade no transporte, armazenamento e manuseio do produto final. O açaí pode ser desidratado por atomização (*spray dryer*), mesmo processo empregado para a fabricação de leite em pó. O produto é conduzido à câmara de secagem em finas gotículas, entrando em contato com uma corrente de ar quente. Desse modo, a secagem ocorre de maneira rápida e o produto resultante se apresenta na forma de pó. Nesse processo, o tempo de secagem é curto (1 a 10 segundos).

Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, na década de 1980, desenvolveram um processo para obtenção de açaí em pó, utilizando um atomizador (*spray dryer*). As condições de processo com a utilização do modelo Mobile Minor Unit AS0340D foram: temperatura do ar de entrada de 135 a 140 °C, temperatura do ar de saída de 85 a 90 °C e pressão de trabalho de 4,9 a 6,2 kg/cm² (Melo et al., 1988).

Estruturados de frutas

Os estruturados de frutas são produtos obtidos do purê de frutas devidamente formulado para a obtenção de produtos nutritivos, com textura firme e sabor acentuado. São utilizados hidrocoloides, responsáveis pela redução da umidade do alimento e estruturação da polpa, por meio de uma gelatinização, proporcionando textura e aspecto agradáveis ao produto final. Em pesquisa realizada por Carvalho et al. (2010), foi desenvolvido um estruturado de açaí (Figura 17.5) empregando-se na estruturação da polpa 1% de alginato, 3,68% de pectina e 5% de gelatina, além de sacarose suficiente para atingir um teor de sólidos solúveis de 50 °Brix ao final do processamento, com o produto apresentando boa aceitação sensorial pelos consumidores.



Foto: Ana Vânia Carvalho

Figura 17.5. Estruturado do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).

Frutas laminadas

As frutas laminadas são encontradas no mercado internacional com diferentes denominações tais como *fruit leather*, *fruit bar*, *fruit rolls*, *snack bar*, etc. Pouco difundidas no mercado interno brasileiro, as frutas laminadas têm sido desenvolvidas, em grande parte, com frutas de clima temperado, como maçã, pera, framboesa, morango, entre outras (Teixeira et al., 2016).

De acordo com Litaf et al. (2014), esses *snack bars* podem ser obtidos a partir de frutas frescas, polpas de frutas, suco concentrado misto e outros ingredientes submetidos a concentração e desidratação, dispostos como lâminas sobre uma superfície antiaderente. Depois de desidratado e embalado, o produto pode ser estocado por longos períodos, devido à remoção de grande parte da sua umidade, o que dificulta as reações químicas e enzimáticas e a ação microbiana.

Em trabalho realizado por Mattietto et al. (2024b), foram processadas formulações de laminados com *blends* de açaí: polpas de açaí, cupuaçu e banana (Formulação 1), açaí e banana (Formulação 2) e açaí e abacaxi (Formulação 3) (Tabela 17.2) (Figura 17.6). Os autores observaram que as três formulações

de laminados desidratados apresentaram bom sabor e características tecnológicas que permitem a geração de produtos tecnológicos com potencial de incorporação à agricultura familiar e empresas de pequeno porte, proporcionando assim mais uma alternativa de agregação de valor para essas espécies frutíferas presentes na região amazônica.

Tabela 17.2. Formulação das frutas laminadas desidratadas.

Ingrediente	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
Açúcar branco refinado ⁽¹⁾	17%	14%	14%
Açaí	25%	43%	43%
Cupuaçu	25%	–	–
Banana	33%	43%	–
Abacaxi	–	–	43%

⁽¹⁾ Calculado em cima da massa total de polpa.
Traço (–): informação não aplicável.

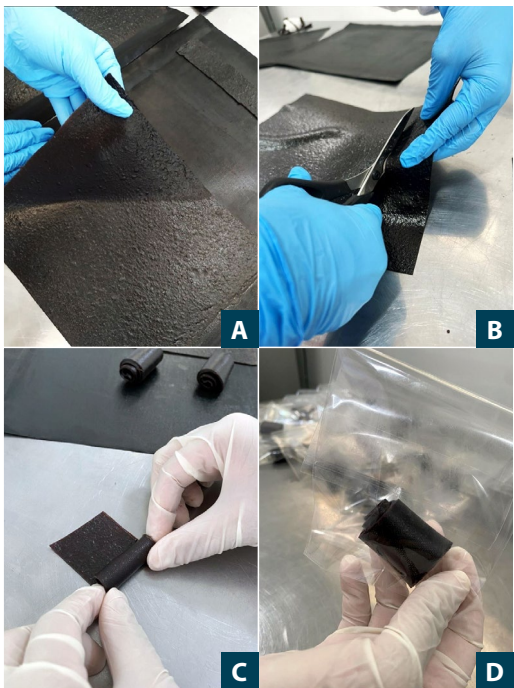


Figura 17.6. Etapas de elaboração das frutas laminadas desidratadas: (A) lâminas secas; (B) corte das lâminas de acordo com tamanho e formato escolhidos; (C) formação dos rolinhos; (D) embalagem dos rolinhos de estruturados.

Doces em massa

Os doces em massa, cuja consistência possibilita o corte, são produtos resultantes da cocção de partes comestíveis das frutas com açúcares, com ou sem adição de água, estabilizante, acidulante/regulador de acidez e outros aditivos permitidos em legislação pertinente. A elaboração de doces em massa é um processo que demanda poucos equipamentos, sendo uma tecnologia alternativa para aumento de renda de pequenos produtores e para a conservação de frutas como o açaí, alimento altamente perecível e de difícil conservação no seu estado in natura, minimizando assim o seu desperdício, aumentando o tempo para consumo e permitindo a disponibilização nos períodos de entressafra.

Freitas et al. (2024) desenvolveram dois doces de frutas mistos contendo açaí: açaí e banana e açaí e cupuaçu (Figura 17.7). O doce em massa de açaí e banana foi elaborado com 0,3% de ácido cítrico, 0,2% de pectina, 32,1% de polpa de açaí, 32,1% de polpa de banana e 35,3% de sacarose. Para o doce em massa de açaí e cupuaçu empregou-se 0,1% de ácido cítrico, 1,3% de pectina, 25% de polpa de açaí, 37,7% de polpa de cupuaçu e 35,9% de sacarose. Os testes sensoriais mostraram índices de aceitação superiores a 80%, indicando uma boa aceitação pelos provadores, sendo uma alternativa potencial e oportuna para diversificar os sabores dos doces de frutas tradicionais, comumente comercializados nas prateleiras dos supermercados. A estimativa de vida útil para ambos os produtos foi de 90 dias.

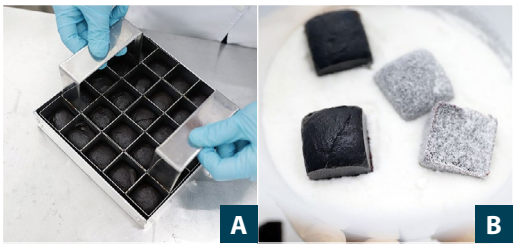


Figura 17.7. Doce em massa de açaí: (*Euterpe oleracea* Mart.) (A) enformagem dos doces; (B) doces cortados e polvilhados em açúcar.

Barras de cereais

As barras de cereais são constituídas por uma mistura de ingredientes secos e agente ligante (ou xarope de ligação). Dentre os ingredientes secos, pode-se citar os cereais, as castanhas e as frutas. O xarope de ligação pode ser composto por xarope de glucose, açúcares, gorduras e/ou lecitina de soja, entre outros (Fonseca et al., 2011; Padmashree et al., 2013). Prazeres et al. (2017) desenvolveram barras de cereais à base de farinha de tapioca, castanha-do-brasil e três diferentes concentrações de polpa de açaí (10, 15 e 20%) (Figura 17.8). Dentre estas, a formulação contendo 10% de polpa foi a preferida pelos provadores nos testes sensoriais realizados, com um índice de aceitação superior a 70% nos atributos aparência, cor, textura e impressão global.

Os demais ingredientes usados na elaboração do produto foram: farinha de tapioca (20%), sacarose (14%), flocos de aveia (14%), xarope de glicose (12%), castanha-do-brasil (10%), maltodextrina (7%), quinoa (6%), glicerina (3,5%), lecitina de soja (2%) e gordura de palma (1,5%). A barra multicomponente apresentou valor nutricional compatível com barras energéticas, visto a sua concentração de lipídeos, proteínas e carboidratos, representando, portanto, uma alternativa para atletas, bem como para portadores da doença celíaca, visto a ausência de glúten em sua composição. A vida útil estimada foi de 58 dias em embalagem laminada (BOPP/BOPP metalizado) e temperatura de 30 °C, tempo compatível com o prazo de validade de um produto sem aditivos e sem gordura hidrogenada (Prazeres et al., 2020).

Fotos: Ana Vânia Carvalho



Figura 17.8. Barrinhas multicomponentes sabor açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): (A) enformagem; (B) barrinhas desenformadas.

Bebida fermentada

Alguns empreendedores da região Norte estão elaborando bebida fermentada a partir de açaí, permitindo uma diversificação de fonte de renda, assim como um melhor aproveitamento da produção de frutos, sem a utilização dos métodos de conservação extremamente onerosos, como o resfriamento de frutos ou da polpa batida. Além da expectativa de um novo produto de açaí, que envolve um conceito saudável para os consumidores, a fermentação pode acrescentar e manter algumas características

funcionais benéficas presentes nos alimentos, como polissacarídeos, fibras, flavonoides e outras substâncias (Liu et al., 2023).

O processo de elaboração do fermentado de açaí, denominado “açaí tinto”, consiste na fermentação do mosto composto de polpa de açaí batido e açúcar, sulfitação e fermentação por levedura do tipo *Sacharomyces cerevisiae*, por um período de 20 a 25 dias. Em estudo realizado por Bezerra et al. (2025), o açaí tinto elaborado por uma empresa artesanal no estado do Amapá apresentou características físico-químicas, químicas e sensoriais semelhantes a vinhos tintos de uva, com pH

muito próximo da faixa ideal para vinhos tintos (3,3–3,6), e a acidez na mesma faixa apresentada pelos vinhos de uva Touriga Nacional, Tempranillo e Petit Verdort (Figura 17.9). Em relação ao teor alcoólico, a bebida fermentada de açaí apresentou valor de 12%, dentro dos intervalos de referência descritos pela legislação brasileira, que é de 8,6 a 14% para vinhos finos (Brasil, 2004). Quanto aos compostos fenólicos, o teor de polifenóis totais encontrado na bebida de açaí (2.560 mg/L) está dentro da faixa observada para vinhos de uva e o teor de antocianinas (126 mg/L) foi superior ao da bebida fermentada de acerola e compatível com algumas amostras de vinho Syrah e Tannat (Junqueira, 2003).



Foto: Valéria Saldanha

Figura 17.9. Bebida fermentada de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).

Pó do caroço de açaí torrado e moído

Outra possibilidade de uso do fruto de açaí, mais precisamente do caroço, é uma bebida semelhante ao café. O fruto do açaizeiro

é formado de epicarpo, que compreende a parte mais externa e comestível (polpa), muito fina, representando cerca de 5 a 15% do volume total do fruto. O restante do fruto é representado pelo caroço de açaí (85 a 95%), composto de uma camada fibrosa envolvendo um endocarpo duro, que contém um embrião (Rogez, 2000; Oliveira et al., 2009). O grande volume de caroços produzido após o processamento do fruto representa também um volume substancial de resíduos, tornando-se um problema para tratamento de resíduos das cidades que processam o fruto na região Norte, os quais são despejados em aterros, rios e entorno de fábricas.

O processo de elaboração do pó torrado do caroço de açaí consiste basicamente da limpeza do caroço, secagem, retirada do tecido fibroso, torrefação e moagem (Figura 17.10). Apesar de haver controvérsias sobre os benefícios do consumo desse produto ao corpo humano, alguns estudos indicam que os polifenóis quantificados no caroço de açaí torrado (81,33 mgEAG/100 g b.s.) podem estar presentes na bebida elaborada, trazendo benefícios devido à atividade antioxidante associada aos compostos bioativos, além do fato de o caroço de açaí não possuir cafeína em sua estrutura (Costa et al., 2020).



Foto: Valéria Saldanha

Figura 17.10. Pó do caroço de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) torrado e moído e bebida preparada.

Considerações finais

Como visto neste capítulo, o processamento dos frutos de açaizeiro envolve várias etapas que visam transformar os frutos da palmeira do açaí em produtos prontos para o consumo, promovendo sua valorização e aumento de vida de prateleira, visto que os frutos in natura são altamente perecíveis.

A industrialização do açaí não está restrita somente à polpa congelada. Neste capítulo apresentamos vários produtos já desenvolvidos e comercializados ou com grande potencial de mercado, como açaí em pó, barrinhas, doce em massa, laminados de açaí, bebida fermentada, entre outros.

A cadeia do açaí oferece oportunidades robustas de valorização local, economia circular e entrada no mercado internacional, inclusive em setores como cosmético, energético e alimentício inovador. Com apoio técnico, cooperativismo e inovação, o açaí pode se tornar referência global em bioeconomia.

Referências

- ALNASSER, M. N.; MELLOR, I. R.; CARTER, W. G. A. Preliminary assessment of the nutraceutical potential of acai berry (*Euterpe* sp.) as a potential natural treatment for Alzheimer's disease. **Molecules**, v. 27, n. 15, article 4891, 2022.
- BEZERRA, V. S. **Açaí seguro**: choque térmico nos frutos de açaí como recomendação para eliminação do agente causador da doença de Chagas. Macapá: Embrapa Amapá, 2018. 4 p. (Embrapa Amapá. Nota técnica, 2).
- BEZERRA, V. S.; DAMASCENO, L. F.; CAPIBERIBE, J. A. R.; CAPIBERIBE, J. M. G. **Produção de fermentado alcoólico de açaí para comunidades produtoras, seguindo as boas práticas de fabricação**. Macapá: Embrapa Amapá, 2025. 12 p. (Embrapa Amapá. Comunicado técnico, 165).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Lei nº10.970, de 12 de novembro de 2004. **Diário Oficial da União**, p. 1, 16 nov. 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/110.970.htm. Acesso em: 27 abr. 2024.
- CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; SILVA, P. A.; ARAÚJO, E. A. F. Otimização dos parâmetros tecnológicos para produção de estruturado a partir de polpa de açaí. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 13, n. 4, p. 232-241, 2010.
- CARVALHO, A. V.; SILVEIRA, F. F. T. da; MATTIETTO, R. de A.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; GODOY, H. T. Chemical composition and antioxidant capacity of açaí (*Euterpe oleracea*) genotypes and commercial pulps. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97, n. 5, p. 1467-1474, 2017a.
- CARVALHO, A. V.; MIRANDA, L. C. F.; OLIVEIRA, M. do S. P. de. **Caracterização físico-química da polpa em genótipos de açaizeiro do tipo violáceo**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017b. 19 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 116).
- COHEN, K. de O.; MATTIETTO, R. de A.; CHISTÉ, R. C.; OLIVEIRA, M. do S. P. de. **Caracterização físico-química e funcional da polpa extraída de frutos da cultivar de açaizeiro BRS Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 22 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 70).
- COSTA, N. C.; CORREA, N. C. F.; SILVA, A. C. da; BOTELHO, V. A. Caracterização físico-química do caroço de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) torrado destinado à produção de uma bebida quente. In: VERRUCK, S. (org.). **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Guarujá: Científica Digital, 2020. v. 2, p. 73-82. DOI: <https://doi.org/10.37885/201102243>.
- DE ROSSO, V. V.; HILLEBRAND, S.; MONTILLA, E. C.; BOBBIO, F. O.; WINTERHALTER, P.; MERCADANTE, A. Z. Determination of anthocyanins from acerola (*Malpighia emarginata* DC.) and açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) by HPLC-PDA-MS/MS. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 21, n. 4, p. 291-299, 2008.
- FONSECA, R. S.; DEL SANTO, V. R.; SOUZA, G. B.; PEREIRA, C. A. M. Elaboração de barra de cereais com casca de abacaxi. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 61, n. 2, p. 216-223, 2011.
- FRAGOSO, M. F.; ROMUALDO, G. R.; RIBEIRO, D. A.; BARBISAN, L. F. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) feeding attenuates dimethylhydrazine-induced rat colon carcinogenesis. **Food and Chemical Toxicology**, v. 58, p. 68-76, 2013.
- FREITAS, A. F. de; TORREZAN, R.; CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. de A.; GOMES, I. C. L.; CARVALHO, M. N.; ABREU, L. F.; OLIVEIRA, G. do C.; SOUZA, C. C. S. da S.; PARENTE, H. da S. **Desenvolvimento, caracterização físico-química, sensorial e vida útil de doces de frutas mistos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2024. 12 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 173).
- GARCIA, C.; BLESSO, C. N. Antioxidant properties of anthocyanins and their mechanism of action in atherosclerosis. **Free Radicals and Biological Medicines**, v. 172, p. 152-166, 2021.
- GORDON, A.; CRUZ, A. P. G.; CABRAL, L. M. C.; FREITAS, S. C. de; TAXI, C. M. A. D.; DONANGELO, C. M.; MATTIETTO, R.

- de A.; FRIEDRICH, M.; MATTA, V. M. da; MARX, F. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of açai fruits (*Euterpe oleracea* Mart.) during ripening. **Food Chemistry**, v. 133, n. 2, p. 256-263, July 2012.
- HANULA, M.; WYRWISZ, J.; MOCZKOWSKA, M.; HORBÁMCZUK, O. K.; POGORZELSKA-NOWICKA, E.; WIERZBICKA, A. Optimization of microwave and ultrasound extraction methods of açai berries in terms of highest content of phenolic compounds and antioxidant activity. **Applied Sciences**, v. 10, n. 23, article 8325, 2020.
- JUNQUEIRA, C. **Amapá aposta em bioeconomia e desenvolve “vinho de açai”**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/viagemegastronomia/gastronomia/amapa-aposta-em-bioeconomia-e-desenvolve-vinho-de-acai/>. Acesso em: 28 out. 2023.
- KANG, J.; THAKALI, K. M.; XIE, C.; KONDO, M.; TONG, Y.; OU, B.; JESSEN, G.; MEDINA, M. B.; SCHAUS, A. G.; WU, X. Bioactivities of açai (*Euterpe precatoria* Mart.) fruit pulp, superior antioxidant and anti-inflammatory properties to *Euterpe oleracea* Mart. **Food Chemistry**, v. 133, n. 3, p. 671-677, 2012.
- LITAF, U.; KHAN, S. H.; ALI, M. U. Effect of different concentration of apple pulp and sugar on the shelf stability of prepared apple leather at ambient temperature. **Pakistan Journal of Food Sciences**, v. 24, n. 3, p. 163-174, out. 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/32092086/Effect_of_different_concentration_of_apple_pulp_and_sugar_on_the_shelf_stability_of_prepared_apple_leather_at_ambient_temperature. Acesso em: 18 abr. 2024.
- LIU, W.-Y.; WANG, X.; REN, J.; ZHENG, C.-D.; WU, H.-S.; MENG, F.-T.; LING, K.; QI, X.-Y.; ZHOU, M.; WANG, Y.; GU, R.-Z.; HAN, L.-J.; ZHANG, Y.-J. Preparation, characterization, identification, and antioxidant properties of fermented açai (*Euterpe oleracea*). **Food Science & Nutrition**, v. 11, n. 6, p. 2925-2941, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.3274>.
- MACIEL-SILVA, F. W.; VIGANÓ, J.; CASTRO, L. E. N.; SGANZERLA, W. G.; BULLER, L. S.; MARTÍNEZ, J.; ROSTAGNO, M. A.; FORSTER-CARNEIRO, T. Pressurized liquid extraction coupled in-line with SPE and on-line with HPLC (PLE-SPExHPLC) for the Recovery and Purification of Anthocyanins from SC-CO₂ Semi-Defatted Açai (*Euterpe oleracea*). **Food Research International**, v. 160, article 11171, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111711>.
- MARTINS, G. R.; AMARAL, F. R. L.; BRUM, F. L.; MOHANA-BORGES, R.; MOURA, S. S.; FERREIRA, F. A.; SILVA, A. S. A. Chemical characterization, antioxidant and antimicrobial activities of açai seed (*Euterpe oleracea* Mart.) extracts containing A- and B-type procyanidins. **LWT**, v. 132, article 109830, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109830>.
- MATTA, F. V.; XIONG, J.; LILA, M. A.; WARD, N. I.; FELIPE-SOTELO, M.; ESPOSITO, D. Chemical composition and bioactive properties of commercial and non-commercial purple and white açai berries. **Foods**, v. 9, n. 10, article 1481, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9101481>.
- MATTIETTO, R. de A.; CARVALHO, A. V.; PARACAMPO, N. E. N. P.; SILVEIRA NETA, J. de J. da. Chemical composition and seasonal variations in açai as it is consumed in the Brazilian Amazon. **Científica**, v. 52, 2024a. DOI: <https://doi.org/10.5016/1984-5529.2024.v52.1434>.
- MATTIETTO, R. de A.; CARVALHO, A. V.; FREITAS, A. F. de; MATTA, V. M. **Obtenção de laminados de frutas tropicais mistas**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2024b. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 366).
- MELO, C. F. M.; BARBOSA, W. C.; ALVES, S. M. **Obtenção de açai desidratado**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1988. 13 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 92).
- NASCIMENTO, E.; COUTINHO, A. L.; SILVA, C. J.; LIMA, V. L. A. G.; SANTOS, J. A. In vitro anticancer properties of anthocyanins: a systematic review. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Reviews on Cancer**, v. 1877, n. 4, article 188748, 2022.
- NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MÜLLER, A. A. (ed.). **Açai**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 137 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de produção, 4).
- NORATTO, G. D.; ANGEL-MORALES, G.; TALCOTT, S. T.; MERTENS-TALCOTT, S. U. Polyphenolics from açai (*Euterpe oleracea* Mart.) and red muscadine grape (*Vitis rotundifolia*) protect human umbilical vascular endothelial cells (HUVEC) from glucose- and lipopolysaccharide (LPS)-induced inflammation and target microRNA-126. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, n. 14, p. 7999-8012, 2011.
- OLIVEIRA, M. do S. P. de; MOCHIUTTI, S.; FARIAS NETO, J. T. Domesticação e melhoramento do açaizeiro. In: BOREM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. (ed.). **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 207-235.
- PACHECO-PALENCIA, L. A.; TALCOTT, S. T.; SAFE, S.; TALCOTT, S. M. Absorption and biological activity of phytochemical-rich extracts from açai (*Euterpe oleracea* Mart.) pulp and oil in vitro. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 10, p. 3593-3600, 2008.
- PADMASHREE, A.; SHARMA, G. K.; GOVINDARAJ, T. Development and Evaluation of shelf stability of flaxoat nutty bar in different packaging materials. **Food and Nutrition Sciences**, v. 4, n. 5, p. 538-546, 2013.
- POULOSE, S. M.; FISHER, D. R.; BIELINSKI, D. F.; GOMES, S. M.; RIMANDO, A. M.; SCHAUS, A. G. Restoration of stressor-induced calcium dysregulation and autophagy inhibition by polyphenolics-rich açai (*Euterpe* spp.) fruit pulp extracts in rodent brain cells in vitro. **Nutrition**, v. 30, n. 7-8, p. 853-862, 2014. DOI: [10.1016/j.nut.2013.11.011](https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.11.011).
- PRAZERES, I. C.; DOMINGUES, A. F. N.; CAMPOS, A. P. R.; CARVALHO, A. V. Elaboration and characterization of snack bars made with ingredients from the Amazon. **Acta Amazonica**, v. 47, n. 2, p. 103-110, 2017.
- PRAZERES, I. C.; CARVALHO, A. V.; DOMINGUES, A. F. N.; ABREU, L. F. Preparing multicomponent snack bars based on tapioca flour, Brazil nut, and regional fruits. **Revista**

Chilena de Nutricion, v. 47, n. 2, p. 190-199, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000200190>.

ROGEZ, H. **Açaí**: preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém, PA: Universidade Federal do Pará, 2000. 313 p.

SCHAUS, A. G.; WU, X.; PRIOR, R. L.; OU, B.; HUANG, D.; OWENS, J.; AGARWAL, A.; JENSEN, G. S.; HART, A. N.; SHANBROM, E. Antioxidant capacity and other bioactivities of the freeze-dried Amazonian palm berry, *Euterpe oleracea* Mart. (acai). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 22, p. 8604-8610, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf0609779>.

TEIXEIRA, N. S.; FREITAS-SÁ, D. G. C.; NOGUEIRA, R. I.; SILVA, J. P. L.; TORREZAN, R.; MATTA, V. M. Avaliação

sensorial de fruta laminada mista de umbu e manga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25., 2016, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: FAURGS, 2016.

TORMA, P. D. C. M. R.; BRASIL, A. V. S.; CARVALHO, A. V.; JABLONSKI, A.; RABELO, T. K.; MOREIRA, J. C. F.; RIOS, A. O. Hydroethanolic extracts from different genotypes of açaí (*Euterpe oleracea*) presented antioxidant potential and protected human neuron-like cells (SH-SY5Y). **Food Chemistry**, v. 222, p. 94-104, 2017.

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

