

Tratamento Térmico de Frutos de Açaí

Valeria Saldanha Bezerra¹
Leandro Fernandes Damasceno²
Otniel Freitas-Silva³
Lourdes Maria Correa Cabral⁴

Foto: Valeria Saldanha Bezerra



Introdução

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma fruta nativa da floresta amazônica, sendo produzida em áreas nativas, manejadas ou cultivadas (MALCHER; CARVALHO, 2011). O consumo mundial da polpa de açaí processada, pasteurizada e congelada teve um grande impulso devido à sua reputação como “superalimento” pelo seu conteúdo em antocianinas e sua capacidade antioxidante (SCHAUSS, 2010; TREVISAN et al., 2015). Por outro lado, o mercado consumidor regional amazônico, bastante tradicional e peculiar, tem preferência pelo produto processado sem tratamento térmico para consumo imediato, de forma semiartesanal, em pequenas processadoras distribuídas nos centros urbanos, denominadas “amassadeiras” ou “batedeiras” (CARVALHO, 2010). Entretanto, esse alimento tão importante para a população amazônica pode conter uma elevada carga microbiana composta principalmente por microrganismos patogênicos do grupo dos coliformes fecais

e *Salmonella* spp. e que é repassada para o produto final (açaí batido), quando não tratada adequadamente (COHEN et al., 2011). Os cachos do açaí são fontes de alimento e abrigo para uma grande diversidade de pássaros e de outros animais, fazendo com que desde a colheita do fruto na floresta, passando pelo recolhimento dos frutos nas áreas ribeirinhas até a comercialização do açaí batido nos centros urbanos, existam inúmeras fontes de contaminação de natureza ambiental, animal e humana (SEBRAE, 2013).

No Brasil, a ingestão do açaí processado, sem tratamento térmico, tem sido relacionada a casos crescentes de doença de Chagas (STRAWN et al., 2011), pela contaminação dos frutos pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* (PEREIRA et al., 2009), agente causador da doença. Diante desse quadro, os governos dos estados do Pará (PARÁ, 2012) e do Amapá (AMAPÁ, 2015) estabeleceram legislações preconizando a realização do branqueamento dos frutos a 80 °C por 10 segun-

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP.

² Engenheiro de Alimentos, mestre em Engenharia Química, analista da Embrapa Amapá, Macapá, AP.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Química e Biológica, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

⁴ Engenheira Química, doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

dos nas processadoras artesanais, como medida para inativação do protozoário. Muitos estudos estão sendo realizados para alcançar a segurança necessária do açaí batido em relação ao protozoário, porém, a alta contaminação por microrganismos do grupo coliforme fecal e *Salmonella* spp. encontrados nos frutos, ainda é preocupante para a saúde do consumidor habitual de açaí batido, que tem restrições sensoriais ao produto que é tratado termicamente por pasteurização.

Nesse sentido, este trabalho apresenta as etapas do processamento de açaí visando garantir a obtenção de um produto seguro, incluindo o tratamento térmico (branqueamento) dos frutos, de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), como alternativa eficaz à sanitização frente à contaminação microbiana presente nesses frutos, e que sejam factíveis de implementação para o processador artesanal e agroindústrias familiares, sendo seu produto aceitável para o consumidor tradicional.

Captação da água e limpeza do local de processamento de açaí

Qualidade da água

A qualidade da água é um dos fatores mais importantes na transformação do fruto em açaí batido ou polpa de açaí, pois é utilizada em todos os processos de sanitização. Por outro lado, no Amapá, apenas 52,8% dos domicílios contam com abastecimento de água por rede e somente 4,6% dos domicílios do estado contam com a canalização das águas servidas e dos dejetos (SITUAÇÃO..., 2016), o que compromete seriamente a qualidade da água. Por isso, é fundamental que no processamento de açaí seja utilizada a água tratada proveniente da rede oficial, e também a utilização de filtros purificadores que retêm tanto as impurezas e sedimentos da água, como barro, areia e limo, quanto o cloro, eliminando gostos e sabores indesejáveis (Figura 1).

Se for realizado na própria amassadeira ou agroindústria familiar, o tratamento da água pode ser feito com produto à base de cloro líquido (hipoclorito de sódio ou outros) ou sólido (cloro granulado ou pastilhas). Se houver um consumo diário de até 1.000 litros de água, recomenda-se usar uma cloração por difusão com cloro granulado em pó a 65% (cloro ativo). Para consumos que necessitem de volumes maiores, de 1.000 a 5.000 litros diários, recomenda-se uma cloração através de bomba dosadora, usando hipoclorito de sódio



Foto: Valéria Saldanha Bezerra

Figura 1. Filtragem da água de processamento do açaí.

(20% a 30% de cloro ativo). Mas deve-se monitorar o teor de cloro residual mínimo de $0,2 \text{ mg.L}^{-1}$ água em qualquer ponto da rede de distribuição da amassadeira ou agroindústria familiar (OTENIO et al., 2010).

Quando a captação da água é proveniente de manancial subterrâneo, captada por meio de poços tubulares profundos, rasos ou escavados, é necessária a cloração da água captada e armazenada em reservatório (cisterna ou caixa), devendo utilizar o mesmo sistema de cloração acima recomendado (VALENTE, 2014).

Limpeza da amassadeira, dos equipamentos e de utensílios utilizados na bateadeira

Deve-se lavar e higienizar todos os equipamentos e utensílios, por dentro e por fora, sempre no início e no final de cada expediente, para evitar focos de pragas e contaminação dos frutos de açaí ou do açaí pronto. É importante que todos os utensílios (bacias, baldes, etc.) e equipamentos utilizados no despoldamento dos frutos e acondicionamento do açaí já batido sejam de material inoxidável.

As etapas do processamento de frutos de açaí

As etapas realizadas durante o processamento do açaí batido em uma amassadeira, dentro das Boas Práticas de Fabricação (BPF), garantem a oferta de um açaí para um consumo seguro (Figura 2).



Figura 2. Fluxograma de processamento de frutos de açaí em açaí batido de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

1ª etapa – Recebimento dos frutos

O batedor de açaí deve conhecer o fornecedor dos frutos que está comprando, devendo se certificar que o açaí está em boas condições, para que não haja nenhum problema com a qualidade do produto final, o açaí batido. O fornecedor dos frutos deve saber quando foi a coleta dos frutos, observar como ele foi embalado, e como foram as condições de transporte do mesmo do ponto de coleta até a comercialização (Figura 3). Um fruto de qualidade ruim vai sempre dar um açaí batido ruim, mesmo se forem aplicadas todas as Boas Práticas de Fabricação.

2ª etapa – Seleção/peneiramento/catação

O peneiramento ou catação dos frutos de açaí permite a retirada de sujidades como pedras, solo ou partículas de solo, insetos e, principalmente, de barbeiro ou partes dele, que podem transmitir o protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador da doença de



Fotos: Valeria Saldanha Bezerra

Figura 3. Qualidade do fruto de açaí e transporte em caixas de polietileno.

Chagas. O peneiramento ou catação pode ser realizado em uma mesa catadora de aço inox, preferencialmente (Figura 4), ou por peneira feita de material plástico lavável, como uma tela plástica, para que não machuque os frutos, mas que permita a passagem e retirada do inseto ou qualquer parte dele que ainda possa permanecer.



Foto: Valeria Saldanha Bezerra



Figura 5. Tanque de lavagem dos frutos com retirada de sujidades.

4ª etapa – Sanitização dos frutos com cloro

O fruto de açaí deve ser tratado com água clorada a 150 ppm durante 15 minutos, devendo ficar totalmente submerso na água (Figura 6). Geralmente, para o tratamento com água clorada, necessita-se em torno de 40 L de água para uma quantidade de 26 kg de frutos de açaí (representando em torno de ½ saca de frutos).

Para cloração, as fontes de cloro mais usadas são o hipoclorito de sódio e a água sanitária. A concentração de cloro a 150 ppm pode ser alcançada em qualquer quantidade de água (Tabela 1) a ser utilizada para sanitização, dependendo da quantidade de frutos.

5ª etapa – Enxágue

A água clorada deve ser escorrida após 15 minutos e os frutos devem ser enxaguados em água potável, para que qualquer resto de água clorada seja retirado, a fim de não alterar a qualidade e o sabor do açaí batido (Figura 7). É importante lembrar que a cada batelada de frutos a ser sanitizada, a água clorada deve ser trocada e posteriormente descartada, pois como o cloro é muito volátil, não pode ser reutilizado em várias lavagens.

Fotos: Valeria Saldanha Bezerra



Figura 4. Mesa catadora de frutos de açaí.



Foto: Valéria Saldanha Bezerra

Figura 6. Medição de água sanitária (A), mistura para elaboração da água clorada (B) e imersão dos frutos na água clorada para sanitização (C).

Tabela 1. Tabela de cloração de água para sanitização de frutos de açaí a 50 e 150 ppm.

Quantidade de água (L)	Concentração de cloro			
	50 ppm		150 ppm	
	Hipoclorito de sódio (mL)	Água sanitária (mL)	Hipoclorito de sódio (mL)	Água sanitária (mL)
01	0,5	2,5	1,5	7,5
05	2,5	12,5	7,5	37,5
10	5,0	25,0	15,0	75,0
20	10,0	50,0	30,0	150,0
25	12,5	62,5	37,5	187,5
50	25,0	125,0	75,0	375,0
100	50,0	250,0	150,0	750,0

6ª etapa – Branqueamento

O branqueamento (do inglês “blanching”) pela água envolve um processo de aplicação de alta tempera-

tura em tempo curto (PATRAS et al., 2011), sendo um dos primeiros processos térmicos relatados para frutos de açaí com o intuito de reduzir a contaminação microbiana (ROGEZ et al., 1996). Em testes de ino-



A



B

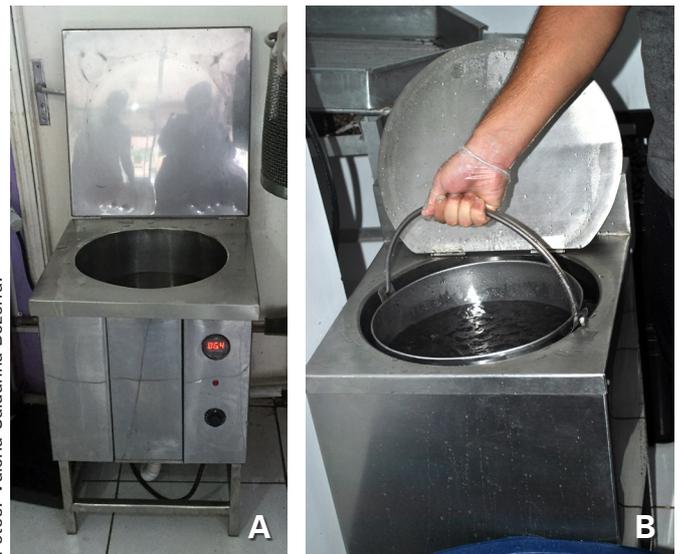
Fotos: Valeria Saldanha Bezerra.

Figura 7. Drenagem dos frutos (A) e enxágue em água potável (B).

culação de frutos de açaí com *Escherichia coli*, que é um microrganismo indicador de qualidade encontrado com frequência no açaí, a temperatura de 90 °C por 10 segundos mostrou-se mais eficaz na inativação em relação à temperatura de 80 °C, devendo combinar o resfriamento dos frutos em água contendo um agente sanitizador, como água clorada a 50 mg.L⁻¹, evitando a recontaminação do fruto por patógenos que podem estar presentes na água (BEZERRA et al., 2017).

Nessa etapa há a inativação do protozoário *Trypanosoma cruzi*, que pode estar presente nas fezes do barbeiro e, possivelmente, aderidas aos frutos do açaí, assim como da grande maioria dos microrganismos patogênicos importantes como *Escherichia coli* e *Salmonella* spp.

No branqueamento pode-se utilizar o equipamento branqueador comercial (Figura 8A) ou um tanque de plástico ou fibra. O branqueamento consiste na imersão de frutos de açaí, anteriormente lavados e higienizados, em água quente de 80 °C a 90 °C por 10 segundos (Figura 8B) e no resfriamento rápido em outro tanque contendo água à temperatura ambiente por 2 minutos (Figura 9).



Fotos: Valeria Saldanha Bezerra.

Figura 8. Equipamento branqueador comercial (A) e processo de imersão em água quente (B).



Foto: Valeria Saldanha Bezerra

Figura 9. Tanque de resfriamento para choque térmico do branqueamento.

7ª etapa – Resfriamento/Amolecimento com água clorada

A água de resfriamento para o choque térmico (Figura 9) deve conter cloro na concentração de 50 ppm (Tabela 1), para evitar a recontaminação do fruto por microrganismos patogênicos, não necessitando lavar os frutos para retirada do cloro. O tempo de resfriamento dos frutos poderá variar, dependendo

da necessidade, ou não, de amolecimento dos frutos. Sabemos que os frutos da entressafra, geralmente vindos de locais de coletas mais distantes, precisam de menos tempo de amolecimento do que aqueles frutos coletados durante a safra.

8ª etapa – Despolpamento

Após todos esses passos, os frutos de açai sanitizados estarão aptos para serem despolpados em equipamentos denominados “batedeira” de açai, onde pelo movimento de fricção entre os frutos e na presença de água, a polpa é extraída e coletada (Figura 10). O tempo de batimento pode variar de 1,5 a 2,5 minutos, dependendo da qualidade do fruto. A quantidade de água a ser adicionada durante o despolpamento depende do tipo de açai a ser produzido: especial, médio ou popular.

9ª etapa – Medição/Envase

A medição do açai batido pode ser realizada por meio de medidores para líquidos, para volumes entre 0,5 a 2,0 L, ou os mais solicitados de venda (Figura 11A).

Também existem litreiras para volumes maiores, facilitando a medição e envase (Figura 11B). Todos esses utensílios devem ser de material inox.

10ª etapa – Refrigeração/congelamento

A qualidade do açai é influenciada diretamente pela condição de conservação após o despolpamento, pois tem pouco tempo de vida de prateleira. Para que ele conserve suas características, o açai já embalado deve ser mantido em freezer, até o momento da comercialização.

Considerações finais

É muito importante e necessário se manter a qualidade do fruto de açai, assim como da polpa extraída. A garantia da qualidade do produto final é consequência direta da aplicação das Boas Práticas em todas as etapas do processo, desde a coleta dos frutos, durante o transporte até os centros consumidores, na comercialização dos frutos e finalmente durante o processamento em polpa.



Fotos: Valeria Saldanha Bezerra

Figura 10. Processo de despolpamento de fruto de açai.



Figura 11. Medidor de açai (A) e envase do açai batido (B).

O tratamento térmico de frutos de açai por branqueamento, juntamente com as Boas Práticas de Fabricação durante o processamento artesanal, é essencial para que o produto açai batido seja oferecido como um alimento seguro, sem perder suas características sensoriais imprescindíveis para o consumidor regional e tradicional desse produto.

Referências

AMAPÁ (Estado). Lei nº 1914, de 03 de julho de 2015. Dispõe sobre a implementação do Programa Estadual de Qualidade do Açai e cria o selo qualidade para estabelecimentos que produzam bebidas e alimentos de consumo humano de origem vegetal (açai e bacaba) no Estado do Amapá e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Macapá, 3 jul. 2015. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=287125>>. Acesso em: 28 maio 2017.

BEZERRA, V. S. **Planejando bateadeira de açai**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. 39 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69767/1/2-Planejando-uma-Bateadeira-de-Acai.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2017.

BEZERRA, V. S.; WALTER, E. H. M.; FREITAS-SILVA, O.; GOMES, I. A.; DAMASCENO, L. F.; ALCANTARA, I.; CABRAL, L. M. C. The effect of thermal, chlorine and ozone treatments on survival of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. in açai berries. **IOSR J Journal Of Pharmacy**, v. 7, n. 1, p. 4–11, 2017.

CARVALHO, A. C. A. de. **Economia dos produtos florestais não-madeireiros no Estado do Amapá: sustentabilidade e desenvolvimento endógeno**. 2010. 174 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28975/1/tese-claudio.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2017.

COHEN, K. O.; MATTA, V. M.; FURTADO, A. A. L.; MEDEIROS, N. L.; CHISTÉ, R. C. Contaminantes microbiológicos em polpas de açai comercializadas na cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 5, n. 2, p. 524–530, 2011. Disponível em: <<http://doi.org/10.3895/S1981-36862011000200004>>. Acesso em: 28 maio 2017.

MALCHER, E. T.; CARVALHO, J. C. T. The influence of seasonality on the anthocyanin concentrations in the açai fruit (*Euterpe oleracea* Mart.) from the Brazilian Amazon. **International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences**, v. 1, n. 3, p. 224–232, 2011.

OTENIO, M. H.; CARVALHO, G. L. O. de; SOUZA, A. M. de; NEPOMUCENO, R. S. C. **Cloração de água para propriedades rurais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 4 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado técnico, 60.). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/26419/1/COT-60-cloracao.pdf>>. Acesso em 28 maio 2017.

PARÁ. Decreto n. 326, de 20 janeiro de 2012. Estabelece requisitos higiênico-sanitários para a manipulação de açaí e bacaba por batedores artesanais, de forma a prevenir surtos com Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) e minimizando o risco sanitário, garantindo a segurança dos alimentos. **Diário Oficial do Estado**, Belém, PA, 24 jan. 2012. Disponível em: <http://www.normasbrasil.com.br/norma/decreto-326-2012-pa_147597.html>. Acesso em: 28 maio 2017.

PATRAS, A.; TIWARI, B. K. K.; BRUNTON, N. P. P. Influence of blanching and low temperature preservation strategies on antioxidant activity and phytochemical content of carrots, green beans and broccoli. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, n. 1, p. 299–306, 2011.

PEREIRA, K. S.; SCHMIDT, F. L.; GUARALDO, A. M. A.; FRANCO, R. M. B.; DIAS, V. L.; PASSOS, L. A. C. Chagas' disease as a foodborne illness. **Journal of Food Protection**, v. 72, n. 2, p. 441–446, 2009.

ROGEZ, H.; SOUZA, J. N. S.; NASCIMENTO, M. Q.; BUXANT, R. Branqueamento dos frutos de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) para a diminuição da carga microbiana do suco. **Anais da Associação Brasileira de Química**, v. 45, n. 4, p.177–184, 1996.

SCHAUSS, A. G. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): a macro and nutrient rich palm fruit from the amazon rain forest with demonstrated bioactivities in vitro and in vivo. In: WATSON, R. R.; PREEDY, V. R. (Ed.). **Bioactive foods in promoting health: fruits and vegetables**. London. Elsevier, 2010. p. 479–490. Disponível em: <<http://doi.org/10.1016/B978-0-12-374628-3.00032-3>>. Acesso em: 28 maio 2017.

SEBRAE. **Manual de segurança e qualidade para a cadeia do açaí**. Brasília, DF: PAS-Açaí. Programa Alimentos Seguros, 2013. 86 p. (Série qualidade e segurança dos alimentos).

SITUAÇÃO do saneamento básico no Brasil: uma análise com base na PNAD 2015. Rio de Janeiro, ABES, 2016. 81 p. Disponível em: <<http://abes-dn.org.br/pdf/Situacao.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2017.

STRAWN, L. K.; SCHNEIDER, K. R.; DANYLUK, M. D. Microbial safety of tropical fruits. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 51, n. 2, p. 132–145, 2011. Disponível em: <<http://doi.org/10.1080/10408390903502864>>. Acesso em: 28 maio 2017.

TREVISAN, A. C. D.; FANTINI, A. C.; SCHMITT-FILHO, A. L.; FARLEY, J. Market for Amazonian açaí (*Euterpe oleracea*) stimulates pulp production from Atlantic Forest Juçara berries (*Euterpe edulis*). **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 39, n. 7, p. 762–781, 2015. Disponível em: <<http://doi.org/10.1080/21683565.2015.1025461>>. Acesso em: 28 maio 2017.

VALENTE, M. da S. **Manual de cloração de água em pequenas comunidades utilizando o clorador simplificado desenvolvido pela Funasa**. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde, 2014. 40 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualdecloracaodeaguaempequenascomunidades.pdf>. Acesso em: 28 maio 2017.

Comunicado Técnico, 151

Embrapa Amapá
Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, nº 2.600, Km 05, CEP 68903-419
Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, AP
Fone/Fax: +55 (96) 3203-0201
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª. edição
Publicação digitalizada (2017)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações

Presidente: Ana Cláudia Lira-Guedes
Secretária-Executiva: Valeria Saldanha Bezerra

Membros: Adelina do Socorro Serrão Belém, Adilson Lopes Lima, Eliane Tie Oba Yoshioka, Elisabete da Silva Ramos, Leandro Fernandes Damasceno, Silas Mochiutti

Expediente

Supervisão editorial e normalização bibliográfica: Adelina do Socorro Serrão Belém
Revisão Textual: Elisabete da Silva Ramos
Cadastro Geral de Publicações da Embrapa (CGPE): Ricardo Santos Costa
Editoração eletrônica: Fábio Sian Martins