



ARTIGO

USO DE CAROÇO DE AÇAÍ EM BIOFILTRO E A SUSTENTABILIDADE EM COMUNIDADE RIBEIRINHA

USE OF AÇAÍ SEEDS IN BIOFILTER AND SUSTAINABILITY IN A RIVERSIDE COMMUNITY

Eixo Temático 6. Práticas Sustentáveis.

Pétala, SOUZA FARIAS¹

Resumo:

O presente estudo apresenta o desenvolvimento, implementação e avaliação de um sistema de filtragem sustentável baseado em resíduos da polpa de açaí, aplicado na comunidade ribeirinha da Ilha João Pilatos, município de Ananindeua-PA. O objetivo principal foi verificar a viabilidade técnica e socioambiental de soluções inovadoras que aproveitam subprodutos locais, promovendo a melhoria da qualidade da água em tanques de piscicultura e gerando benefícios para a comunidade. O processo iniciou-se com a coleta criteriosa dos caroços, seguida de limpeza, secagem e trituração, adequando o material para utilização em unidades filtrantes específicas. Cada unidade foi estruturada em tubos de PVC, incorporando carvão ativado derivado do resíduo e tampinhas PET recicladas, que atuaram como suporte biológico para a formação de biofilmes. Para garantir a circulação contínua da água, foi utilizada uma bomba reaproveitada de máquina de lavar, assegurando a recirculação completa em três tanques experimentais durante 30 dias, simulando condições reais de operação em pequena escala. Durante o monitoramento, foram avaliados parâmetros físico-químicos da água, como turbidez, pH, condutividade elétrica e temperatura. Observou-se redução significativa da turbidez, estabilização do pH e melhoria dos atributos sensoriais, como cor e odor. A análise detalhada revelou que o Tanque 2 apresentava pH ácido, inferior aos padrões recomendados, e todos os tanques exibiam turbidez elevada, evidenciando a necessidade de intervenção para manutenção da qualidade hídrica. Além dos resultados técnicos, a implementação do projeto gerou impactos socioambientais positivos, incluindo redução do descarte inadequado de resíduos, capacitação dos moradores e incentivo a práticas de produção sustentável. A iniciativa promoveu benefícios econômicos, como redução de custos operacionais nos viveiros, e contribuiu para a autonomia produtiva da comunidade, fortalecendo a gestão de recursos locais e a sustentabilidade social. O estudo evidencia que estratégias de aproveitamento de subprodutos agrícolas podem ser adaptadas a contextos ribeirinhos, oferecendo soluções viáveis e integradas que conciliam preservação ambiental, gestão de recursos hídricos e desenvolvimento comunitário. Os resultados reforçam a importância da implementação de tecnologias acessíveis, eficientes e replicáveis, capazes de melhorar a qualidade de vida e aumentar a resiliência socioambiental em populações tradicionais amazônicas. Por fim, recomenda-se a expansão do

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia, petala.farias@discente.ufra.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/0990659159570878>



ARTIGO

uso do sistema em maior escala, associado a políticas públicas que incentivem inovação no manejo de resíduos e tratamento de efluentes, consolidando uma abordagem sustentável e participativa.

Palavras-chave: Desenvolvimento comunitário. Qualidade da água. Economia circular. Resíduos agroindustriais. Inovação social

Abstract:

This study presents the development, implementation, and evaluation of a sustainable water treatment system using by-products from açai pulp, applied in the riverside community of João Pilatos Island, Ananindeua-PA, Brazil. The main objective was to assess the technical and socio-environmental feasibility of innovative solutions that utilize local residues, improving water quality in aquaculture tanks while generating benefits for the community. The process began with careful collection of the seeds, followed by cleaning, drying, and crushing, preparing the material for use in specialized filtering units. Each unit was constructed using PVC pipes, combining activated charcoal derived from the residue and recycled PET caps to provide biological support for biofilm formation. A recycled washing machine pump ensured continuous water recirculation in three experimental tanks over 30 days, simulating real operational conditions at small scale. Water quality parameters including turbidity, pH, electrical conductivity, and temperature were monitored. Significant improvements were observed, with reduced turbidity, stabilized pH, and enhanced sensory characteristics such as color and odor. Detailed analysis revealed that Tank 2 exhibited acidic pH below recommended standards, and all tanks showed elevated turbidity, highlighting the necessity for intervention to maintain water quality. Beyond technical outcomes, the project generated positive socio-environmental impacts, including reduced improper waste disposal, community training, and promotion of sustainable production practices. The initiative provided economic benefits, such as lower operational costs in fishponds, and contributed to the productive autonomy of local residents, strengthening local resource management and social sustainability. The study demonstrates that agricultural by-products can be successfully adapted to riverside contexts, offering practical and integrated solutions that combine environmental conservation, water management, and community development. Results highlight the relevance of implementing accessible, efficient, and replicable technologies capable of improving quality of life and enhancing socio-environmental resilience in traditional Amazonian communities. Finally, it is recommended to expand the use of this system on a larger scale, supported by public policies that encourage innovation in residue management and effluent treatment, consolidating a sustainable and participatory approach.

Keywords: Community development. Water quality. Circular economy. Agroindustrial waste. Social innovation.

INTRODUÇÃO

De acordo com Quáresma & Euler (2023), o açai configura-se como o principal produto da sociobioeconomia amazônica, apresentando potencial para sustentar os pilares do desenvolvimento sustentável, tais como a conservação ambiental, a



ARTIGO

melhoria das condições socioeconômicas das populações tradicionais e a geração de renda. Tal relevância é evidenciada no contexto da Ilha João Pilatos, localizada no município de Ananindeua, Pará, onde a economia local é predominantemente baseada na pesca artesanal e no beneficiamento do açaí (Pará, 2022), demonstrando a articulação entre o uso dos recursos naturais e as práticas econômicas comunitárias.

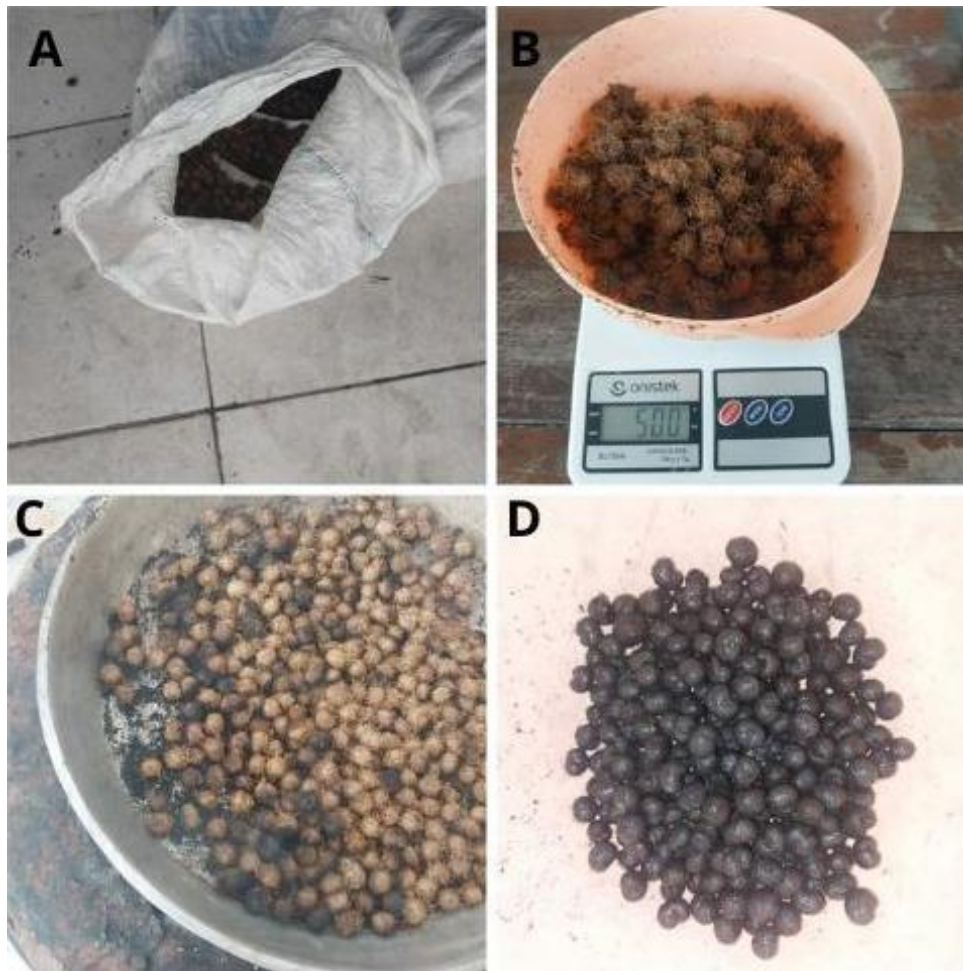
A destinação correta do resíduo resultante do processamento do açaí é um desafio ambiental, mas também uma oportunidade para soluções sustentáveis (Santos, 2023). Uma alternativa viável é a utilização do caroço de açaí como meio filtrante em biofiltros, conforme apontam estudos recentes sobre sua capacidade adsortiva (Souza et al., 2023).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar a experiência de desenvolvimento e aplicação de biofiltros à base de caroço de açaí na Ilha João Pilatos, avaliando a viabilidade de implementação e os benefícios socioambientais associados a essa tecnologia.

MATERIAL E MÉTODOS

A escolha do biofiltro para reaproveitamento desses caroços baseou-se na disponibilidade abundante do material e na eficiência já comprovada dessa tecnologia em estudos acadêmicos, como o realizado por Ramirez et al. (2022). A partir dessa definição, procedeu-se à preparação do material. O processo de preparação dos caroços de açaí compreende as etapas apresentadas na Figura 1, sendo estas: escolha dos caroços de açaí (Imagem 1A), pesagem dos caroços (Imagem 1B), processo de aquecimento final (Imagem 1C) e apresentação dos caroços após o processo de adequação (Imagem 1D).

Figura 1. Fases de preparação do caroço do açaí.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada.

O sistema de filtragem foi desenvolvido com materiais sustentáveis e econômicos. A estrutura externa foi construída utilizando um tubo de PVC reforçado com dimensões precisas (150 mm de diâmetro × 680 mm de altura), apresentando um volume interno calculado de 10,294 litros. As câmaras filtrantes são compostas por quatro tubos também de PVC (145 mm de diâmetro × 100 mm de altura cada, com capacidade individual de 1,410 litros), dispostas em arranjo vertical dentro da estrutura principal. Cada unidade foi preenchida com dois tipos de mídias filtrantes: carvão ativado de açaí para a filtragem físico-química e tampinhas PET recicladas que atuam como suporte biológico para formação de biofilme.

Figura 2. Biofiltro desenvolvido



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada.

O processo de preparação dos caroços de açaí compreende as seguintes etapas apresentadas na figura 1, sendo estas: escolha dos caroços de açaí (imagem 1A), pesagem dos caroços (imagem 1B), processo de aquecimento final (imagem 1C) e os caroços após o processo de adequação (imagem 1D).

Para assegurar o funcionamento contínuo do sistema, incorporou-se uma eletrobomba reaproveitada de máquina de lavar, mantendo, portanto, o alinhamento com práticas sustentáveis. Essa bomba apresenta especificações técnicas adequadas ao objetivo: potência de 34 W, frequência de 60 Hz, tensão de 110/127 V e vazão média de 1.000 litros por hora, garantindo, por conseguinte, a circulação necessária ao regime de recirculação completa.

Dessa forma, a integração entre a estrutura do biofiltro e a bomba possibilitou a instalação do equipamento em tanques de piscicultura em escala reduzida, com



ARTIGO

operação contínua por 30 dias. Esse período foi definido com o propósito de simular um ciclo operacional completo e avaliar a performance do sistema em condições reais de produção. Nesse experimento, o processo consistiu no escoamento gravitacional da água do tanque principal para o biofiltro, onde passava pelas diferentes camadas filtrantes, sendo reintegrada posteriormente ao sistema por bombeamento.

Por fim, de modo complementar e visando justificar a adoção dessa tecnologia na localidade estudada, três tanques de piscicultura na Ilha João Pilatos foram monitorados quanto à turbidez (NTU, por turbidímetro portátil), pH (eletrodo calibrado), condutividade elétrica (condutivímetro) e temperatura (termômetro digital). Esses indicadores foram correlacionados ao desempenho do biofiltro, reforçando, portanto, sua aplicabilidade prática. Ademais, no âmbito socioambiental, investigaram-se os custos operacionais e os impactos positivos associados à redução de resíduos e à melhoria da qualidade da água, conectando as análises técnicas às perspectivas de sustentabilidade e viabilidade econômica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a implementação experimental, foram registradas observações sistemáticas sobre os efeitos do biofiltro na qualidade da água. A avaliação física inicial indicou redução perceptível da turbidez e incremento da transparência, além da estabilização de atributos organolépticos, como cor e odor, ao longo do ciclo de operação. No aspecto operacional, monitorou-se a continuidade do funcionamento, sem ocorrência de falhas mecânicas ou interrupções durante todo o período de testes.

Complementarmente, antes da instalação do biofiltro, realizou-se análise físico-química em três viveiros de piscicultura localizados na Ilha João Pilatos, a fim de caracterizar as condições iniciais do ambiente aquático (Tabela 1). Os resultados demonstraram variações significativas nos parâmetros monitorados: o Tanque 2 apresentou pH ácido (5,5–5,6), inferior ao mínimo estabelecido pelo CONAMA (Brasil, 2005) para efluentes; a turbidez foi elevada em todos os tanques, com valores entre 30–50 cm no disco de Secchi, superando em até 67% o limite recomendado; e no

ARTIGO

Tanque 3, observou-se amplitude térmica diária de 9,3 °C (20,1–29,4 °C), refletindo instabilidade térmica do sistema. Esses dados subsidiaram a necessidade do uso do biofiltro como estratégia de melhoria da qualidade da água e mitigação dos impactos no cultivo, sendo o biofiltro de carçoço de açaí uma alternativa comprovadamente resolutive (Silva et al., 2024, Veras et al., 2025).

Tabela 1. Parâmetros de qualidade da água em viveiros não tratados

Parâmetro	Tanque 01	Tanque 02	Tanque 03	Padrão CONAMA
pH	7.1	5.5-5.6	6.6-7.1	6.5-9.0
Condutividade (µS/cm)	13-86	2.6-81	13-86	≤1000
Turbidez (cm)	50-30	16-50	30-50	≤30
Temperatura (°C)	20.1-29.4	5.5-29.4	20.1-29.4	≤32

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada.

Em relação aos benefícios socioambientais do emprego dessa tecnologia, verificou-se um efeito positivo em três aspectos. O uso de caroços de açaí como material filtrante promove benefícios ambientais ao reduzir a poluição hídrica e o descarte inadequado desses resíduos. Economicamente, gera redução de custos no tratamento da água e aumenta a produtividade dos viveiros. Socialmente, favorece a geração de renda, a capacitação dos produtores e melhora as condições de vida das comunidades locais, estabelecendo um modelo sustentável e integrado.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam que o biofiltro de carçoço de açaí é uma alternativa eficaz para a redução da turbidez e a melhoria das características físicas e organolépticas da água em sistemas de piscicultura. Além da eficiência técnica, a tecnologia demonstra viabilidade socioambiental, pois agrega valor a um resíduo amplamente disponível e contribui para práticas produtivas mais sustentáveis. O uso desse sistema, associado a estratégias de gestão integrada, pode fortalecer a sustentabilidade na região amazônica, promovendo benefícios econômicos,



ARTIGO

ambientais e sociais para as comunidades locais. Para consolidação dessa tecnologia, recomenda-se a realização de testes em maior escala, bem como o incentivo a políticas públicas que estimulem a adoção de soluções inovadoras no manejo de resíduos e no tratamento de efluentes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

PARÁ. **Governo do Estado. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca**. Informações socioeconômicas do município de Ananindeua. Belém: SEDAP, 2022.

QUARESMA, A. P.; EULER, A. M. C. **Açaí, mais que um fruto**: símbolo da cultura alimentar e bioeconomia da Amazônia. In: EMBRAPA. Amazônia Brasileira: perspectivas territoriais integradas e visão de futuro. Macapá: Embrapa Amapá, 2023. p. 74-87. Disponível em: <https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/portal-do-acai>. Acesso em: 04 ago. 2025.

RAMIREZ, R.; SCHNORR, C.E.; GEORGIN, J.; NETTO, M.S.; FRANCO, D.S.P.; CARISSIMI, E.; WOLFF, D.; SILVA, L.F.O.; DOTTO, G.L. **Transformation of Residual Açaí Fruit (*Euterpe oleracea*) Seeds into Porous Adsorbent for Efficient Removal of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid Herbicide from Waters**. Molecules 2022, 27, 7781. <https://doi.org/10.3390/molecules27227781>.

SANTOS, M. N. L. dos; RÊGO, J. de A. R. do; PANTOJA, W. N.; AMARAL, L. de N. L. do; ANJOS, E. M. F. dos; BARREIRA, G. V. C. **Resíduo do açaí (*euterpe oleracea* Mart.): uma revisão integrativa das possíveis soluções para utilização do resíduo gerado na produção de polpa de açaí**. REVISTA DELOS, [S. l.], v. 17, n. 62, p. e3271, 2024. DOI: 10.55905/rdelosv17.n62-139. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/3271>. Acesso em: 4 ago. 2025.

SILVA, M. S.; VIANA, T. H. C.; GOUVEIA, C. L.; PETERS, L. P. **Produção e aplicação de filtro de baixo custo com carvão ativado a partir do resíduo de caroço de açaí nativo**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 33, n. 2, e71315, p. 1-18, 2023. DOI 10.5902/1980509871315. <https://doi.org/10.5902/1980509871315>.



ARTIGO

SOUZA, M. da S.; VIANA, T. H. da C.; GOUVEIA, C. L.; PETERS, L. P.; MAIA, G. B. dos S.; RODRIGUEZ, A. F. R. **Produção e aplicação de filtro de baixo custo com carvão ativado a partir do resíduo de caroço de açaí nativo.** Ciência Florestal, [S. l.], v. 33, n. 2, p. e71315, 2023. DOI: 10.5902/1980509871315. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/71315>. Acesso em: 4 ago. 2025.

VERAS, D. C.; SILVA, O. C. da; BRAGA, N. de P. **Avaliação de sistemas filtrantes contendo carvão ativado oriundo de caroços de tucumã e de açaí para aplicação em tratamento de água.** Caderno Pedagógico, [S. l.], v. 22, n. 9, p. e18437, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n9-336. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/18437>. Acesso em: 4 ago. 2025.