



IV Congresso Amapaense de Engenharia Florestal

Os desafios da Engenharia Florestal na Amazônia
28 a 31 de outubro de 2025, Macapá-Amapá



POTENCIAL SUSTENTÁVEL DO REAPROVEITAMENTO DOS CAROÇOS DE AÇAÍ NA AMAZÔNIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Vinicius Santos do Nascimento¹, Maycon da Silva Silva², Ingrid Glória Viana da Silva³, Marcelo Henrique Toscano Silva⁴, Bruna Duque Guirardi⁵

¹Acadêmico de Engenharia Florestal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP. E-mail: viniciusnascimento30@gmail.com. ²Acadêmico de Engenharia Florestal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP. E-mail: mayconsilvams855@gmail.com. ³Acadêmica de Engenharia Florestal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP. E-mail: gloriaig0708@gmail.com. ⁴Engenheiro Ambiental, Professor do Colegiado de Engenharia Florestal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP. E-mail: marcelo.toscano@ifap.edu.br. ⁵Engenheira Florestal, Professora do Colegiado de Engenharia Florestal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP. E-mail: bruna.guirardi@ifap.edu.br.

Manejo Florestal: Economia Florestal

RESUMO

O presente estudo apresenta uma revisão sistemática da literatura acerca das potencialidades do reaproveitamento dos caroços de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) no contexto amazônico, destacando-se suas aplicações sustentáveis e contribuições para a bioeconomia regional. A pesquisa foi realizada com base em publicações entre os anos de 2015 e 2025, consultadas em bases científicas como Scielo, ScienceDirect, Web of Science e Scopus. Os resultados encontrados evidenciaram que o caroço do açaí possui propriedades físico-químicas favoráveis à produção de materiais de valor agregado, como biochar, carvão ativado e substratos orgânicos, com benefícios comprovados para o uso no solo. Além dos aspectos técnicos, os estudos apontam impactos positivos na geração de renda e na valorização das cadeias produtivas locais, reforçando a importância da integração entre inovação tecnológica e sustentabilidade. A análise temporal demonstrou avanços significativos nas metodologias de pesquisa e na consolidação de práticas de economia circular voltadas ao aproveitamento integral do fruto. Verificou-se que o reaproveitamento dos resíduos do açaí representa uma alternativa concreta para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, alinhada aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e aos princípios da conservação ambiental.

Palavras-chave: Biochar; Economia circular; Resíduos agroindustriais; Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma espécie nativa da Amazônia que se destaca não apenas como um alimento tradicional da região, mas também como um importante recurso econômico, especialmente nos estados da Região Norte, como destaque para o Pará. A produção de açaí tem crescido significativamente, tanto no mercado interno quanto no internacional, o que vem gerando emprego e

desenvolvimento para as comunidades locais. Contudo, o processo de beneficiamento do fruto resulta em grandes quantidades de resíduos, como exemplo os caroços do fruto, que são frequentemente descartados de forma inadequada, causando impactos ambientais significativos (ALMEIDA et al., 2022; MARQUES, 2023).

O descarte inadequado dos caroços de açaí é um problema crescente, já que muitos desses resíduos acabam em lixões ou são jogados em corpos d'água, comprometendo se tornando um passivo ambiental. Além disso, a falta de infraestrutura e a carência de políticas públicas para o manejo adequado desses resíduos agravam ainda mais a situação. Mesmo com o crescente volume de resíduos gerados, uma pequena parte do caroço tem sido reaproveitada, como na produção de carvão vegetal ou artesanato, mas com um aproveitamento ainda muito limitado em relação a montante gerada (COSTA et al., 2021; MIRANDA et al., 2022).

Pesquisas recentes têm demonstrado que os caroços de açaí possuem um alto potencial para utilização em diversas áreas sustentáveis. O reaproveitamento desses resíduos pode resultar em produtos como biocombustíveis, bioplásticos, e até mesmo em ração animal, contribuindo para a redução de resíduos e a criação de novos mercados. No entanto, para que essas soluções se tornem viáveis, é necessário o desenvolvimento de tecnologias apropriadas, além de incentivos à pesquisa e à inovação (BARBOSA et al., 2019; SILVA et al., 2023).

Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre o reaproveitamento do caroço de açaí, destacando suas potenciais aplicações sustentáveis e seus benefícios para a bioeconomia da Amazônia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma revisão sistemática da literatura de caráter qualitativo e bibliométrico, com o objetivo de identificar e analisar estudos sobre o reaproveitamento dos caroços de açaí. As buscas foram realizadas nas bases de dados Scielo, ScienceDirect, Web of Science e Scopus, abrangendo publicações entre 2015 e 2025, nos idiomas português e inglês. Foram incluídos apenas trabalhos que abordassem formas de aproveitamento do caroço de açaí e seus impactos ambientais e econômicos, sendo excluídos aqueles sem relação direta com o tema ou sem fundamentação científica.

As palavras-chave utilizadas contemplaram termos como “aproveitamento de

caroços de açaí”, “economia circular” e “bioeconomia amazônica”. Os artigos selecionados foram analisados quanto às metodologias, resultados e contribuições, permitindo uma comparação entre as diferentes aplicações do caroço, considerando aspectos técnicos, econômicos e ambientais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Grande parte das pesquisas analisadas destacou-se o potencial físico-químico do caroço do açaí para diversas aplicações. Trabalhos como os de Lira e Barbosa (2025) e Oliveira, Silva e Gama (2024) demonstram que a trituração e fermentação do caroço geram substratos ricos em matéria orgânica, capazes de melhorar a estrutura e a fertilidade do solo. Já Oliveira (2023) e Muniz Junior (2020) exploram a conversão térmica dos resíduos em biochar e carvão ativado, mostrando resultados expressivos quanto à capacidade de adsorção e retenção de nutrientes. Esses achados indicam que o aproveitamento do caroço de açaí não se limita a uma única aplicação, mas abrange múltiplas possibilidades tecnológicas e ambientais.

Os métodos utilizados nos artigos são majoritariamente experimentais, com ensaios laboratoriais e análises físico-químicas detalhadas (densidade, pH, teor de carbono e teor de umidade). Essa predominância metodológica demonstra o empenho dos pesquisadores em comprovar a viabilidade técnica dos produtos derivados do caroço de açaí. Em contrapartida, estudos como o de Silva et al. (2019) trazem uma abordagem exploratória e socioeconômica, abordando a percepção de produtores sobre o destino e o potencial dos resíduos, o que complementa a análise técnica com a perspectiva humana e produtiva.

Os resultados apresentados são consistentes ao apontar que o reaproveitamento dos caroços traz benefícios ambientais, econômicos e agrônômicos. A produção de biochar, por exemplo, melhora a capacidade de retenção de água e nutrientes do solo, promovendo maior crescimento vegetal, enquanto o carvão ativado derivado do açaí mostra-se eficiente em processos de filtragem e tratamento de efluentes. Além disso, o uso do caroço triturado como substrato orgânico apresentou ótimo desempenho em ensaios de germinação e desenvolvimento de mudas, revelando seu potencial como alternativa ecológica a substratos comerciais.

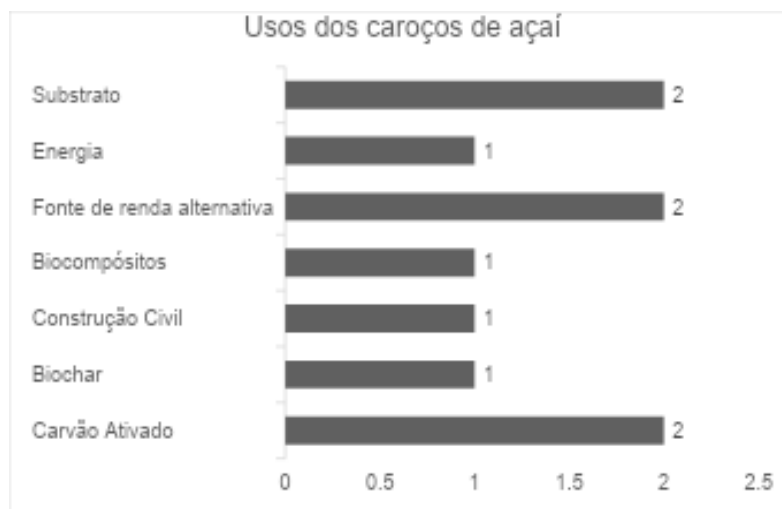
Um aspecto recorrente é a valorização dos resíduos regionais como estratégia de sustentabilidade. Todos os estudos analisados dialogam com os

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 12 (Consumo e produção responsáveis) e o ODS 13 (Ação contra as mudanças climáticas). Essa conexão reforça o papel da ciência na transformação de passivos ambientais em recursos de valor econômico e ecológico, especialmente no contexto amazônico, onde o extrativismo do açaí movimenta cadeias produtivas locais e gera resíduos significativos.

Em termos de avanço temporal, observa-se que entre os anos de 2019 e 2025 houve um salto na complexidade e aprofundamento das análises. Enquanto os primeiros estudos focavam em experimentos simples de reaproveitamento e análises básicas, as pesquisas mais recentes introduzem metodologias avançadas de caracterização e aplicação, como a ativação química do carvão e o uso de biochar em experimentos de longo prazo. Isso demonstra uma evolução científica e tecnológica no aproveitamento do caroço de açaí, com pesquisas mais direcionadas à inovação e sustentabilidade.

As menções sobre as aplicações dos caroços de açaí foram distribuídas entre sete categorias (Figura 1). As mais citadas foram Carvão Ativado, Fonte de renda alternativa e Substrato (2 menções cada), enquanto Biochar, Construção Civil, Biocompósitos e Energia foram mencionados uma vez cada. .

Tabela 1 - Tipos de uso informados para os caroços de açaí nas fontes analisadas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Esses achados indicam uma tendência de pesquisa aplicada voltada tanto para tecnologias de adsorção e tratamento quanto para usos agrônômicos e oportunidades financeiras locais.

Por fim, a análise integrada dos dez artigos revela que o reaproveitamento dos resíduos do açaí representa uma alternativa promissora para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. A união entre conhecimento técnico, práticas ambientais e inclusão social torna essa temática relevante não apenas para a ciência, mas também para a economia local. Assim, os estudos aqui reunidos contribuem para consolidar o açaí como símbolo não apenas de riqueza nutricional, mas também de inovação ecológica, com potencial de gerar impactos positivos nas esferas ambiental, econômica e social.

4. CONCLUSÃO

A análise dos artigos evidenciou que o reaproveitamento dos caroços de açaí constitui uma alternativa viável e estratégica para o enfrentamento de desafios ambientais e socioeconômicos associados ao descarte inadequado de resíduos agroindustriais. As pesquisas apontam para um avanço significativo nas formas de transformação desse subproduto em materiais de alto valor agregado, como biochar, carvão ativado e substratos orgânicos, todos com comprovada eficácia em diferentes contextos experimentais. Tal cenário reflete a consolidação de uma perspectiva sustentável dentro da cadeia produtiva do açaí, capaz de integrar inovação tecnológica, conservação ambiental e geração de renda em comunidades amazônicas.

Desse modo, verificou-se que o aproveitamento integral dos resíduos do açaí extrapola a dimensão científica, configurando-se como um instrumento de desenvolvimento regional e de promoção da economia circular. Os estudos analisados demonstram que a aplicação de tecnologias limpas e de baixo custo pode transformar passivos ambientais em recursos produtivos, fortalecendo práticas sustentáveis alinhadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Assim, o conhecimento gerado contribui não apenas para o avanço da pesquisa científica, mas também para a construção de modelos econômicos mais justos, resilientes e comprometidos com a preservação dos recursos naturais da Amazônia.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. P. *et al.* Perfil socioeconômico da produção de açaí manejado em comunidades rurais do Município de Igarapé-Miri, Pará. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 11, 2021.

BARBOSA, A. M. et. al. Caracterização de partículas de açaí visando seu potencial uso na construção civil. **Matéria** (Rio de Janeiro). v. 24, n. 3, 2019.

COSTA, N. C. et al. Caracterização físicoquímica do caroço de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) torrado destinado à produção de uma bebida quente. **Revista Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 2, 2021.

LIRA, J. L. S.; BARBOSA, D. N. **Resíduos do açaí**: uma abordagem físico-química para minimizar impactos ambientais na Amazônia. UFRA, 2025.

MIRANDA, L. V. A. et al. Descarte e destino final de caroços de açaí na Amazônia Oriental – Brasil. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo. Vol. 25, 2022.

MUNIZ JUNIOR, H. L. C. **Obtenção e caracterização de carvão vegetal a partir da semente do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

OLIVEIRA, C. F. **Biochar de resíduos de açaí como condicionador do solo na produção e nutrição de plantas forrageiras**. 49f. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Porto Grande, 2023.

OLIVEIRA, A. R. S.; SILVA, R. S.; GAMA, J. S. N. Utilização de caroços triturados para produção de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) **Magistra**, Cruz das Almas – BA, V. 34, 2024

SILVA, M. S. et al. Produção e aplicação de filtro de baixo custo com carvão ativado a partir do resíduo de caroço de açaí nativo. **Ci. Fl.**, Santa Maria, v. 33, n. 2, e71315, p. 1-18, abr./jun. 2023.