

POTENCIALIDADES DOS RESÍDUOS DE TUCUMÃ E GUARANÁ: estratégias para agregar valor e promover justiça ambiental na Amazônia

Leandra Protázio da Rocha¹ e Valcilene Maria da Silva Souza²

RESUMO

A região amazônica apresenta uma variedade de espécies que produzem frutas únicas em sabor, nutrientes e propriedades medicinais. Exemplos incluem o guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) e o tucumã-do-Amazonas (*Astrocaryum aculeatum* Meyer). Após seu processamento, restam resíduos de casca, caroço e semente, que são materiais sem valor comercial e cuja destinação final são aterros ou lixões. O objetivo desta pesquisa foi identificar as potenciais aplicações biotecnológicas dos resíduos de tucumã e guaraná na literatura, a fim de promover a justiça ambiental na valoração da cadeia produtiva desses frutos, por meio de pesquisa exploratória bibliográfica. Após as pesquisas, observou-se que há poucos registros de aproveitamento dos resíduos pelas indústrias biotecnológicas, e algumas estratégias de gerenciamento dos resíduos foram sugeridas para as comunidades, como: promoção de cooperativas locais, adubos orgânicos e rações para animais. Ao valorizar esses resíduos, não apenas se reduz o impacto ambiental, mas também se promove o desenvolvimento socioeconômico local das comunidades tradicionais.

Palavras-chave: Resíduos agroindustriais; valoração econômica; problemas ambientais; justiça ambiental.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. E-mail: leandraprotazio67@gmail.com

² Universidade Federal do Amazonas. E-mail: souza.valcilene24@gmail.com, ORCID: [0000-0001-7091-6389](https://orcid.org/0000-0001-7091-6389)

POTENTIAL OF TUCUMÃ AND GUARANA WASTE: strategies to add value and promote environmental justice in the Amazon

ABSTRACT

The amazon region has a variety of species that produce fruits with unique flavors, nutrients, and medicinal properties. Examples include guarana (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) and tucumã-do-Amazonas (*Astrocaryum aculeatum* Meyer). After processing, the residues of the peel, pit, and seed remain, which are materials with no commercial value and whose final destination is landfills or dumps. The objective of this research was to identify the potential biotechnological applications of tucumã and guarana residues in the literature in order to promote environmental justice in the valorization of the production chain of these fruits, through exploratory bibliographic research. After the research, it was observed that there are few records of the use of residues by biotechnology industries, and some waste management strategies were suggested for the communities, such as the promotion of local cooperatives, organic fertilizers, and animal feed. By valorizing this residue, not only is the environmental impact reduced, but also the local socioeconomic development of traditional communities is promoted.

Keywords: Agro-industrial waste; economic valuation; environmental problems; environmental justice.

1. INTRODUÇÃO

A região amazônica é reconhecida como uma das áreas mais ricas em biodiversidade do planeta, abrigando uma vasta variedade de espécies de frutas endêmicas que são exclusivas desse enorme ecossistema único. Entre os recursos valiosos da Amazônia estão os frutos amazônicos, sementes, folhas, cascas, resinas, fibras etc., que têm valor econômico. Uma ampla variedade de espécies produz frutas únicas em sabor, nutrientes e propriedades medicinais, como a castanha-do-Brasil, guaraná, tucumã-do-Amazonas, açaí, cupuaçu etc (Berto et al., 2015; De Almeida; Santos, 2020; Ibiapina et al., 2021).

A riqueza de propriedades fitoterápicas encontradas nesses frutos impulsiona uma crescente demanda por eles no mercado industrial. No entanto, muitas vezes o foco recai apenas sobre a parte comercializável desses frutos, enquanto os resíduos resultantes do seu processamento e consumo são negligenciados e destinados de forma inadequada, gerando problemas ambientais. Esses resíduos, muitas vezes considerados como subprodutos sem valor, possuem potencialidades que permanecem subutilizadas, oferecendo oportunidades para agregar valor econômico e promover práticas mais sustentáveis na região (Ricardino; Souza; Silva, 2020).

Muitos estudos estão focados na utilização de resíduos em geral (Miller et al., 2013; Jobim et al., 2014; Bhargava et al., 2020; Kieling et al., 2023), pois estes apresentam um alto valor de compostos bioativos, podendo ser utilizados em uma gama de produtos, sendo: indústria de cosméticos, corantes naturais, fármacos, dieta animal etc. A utilização dos resíduos é uma alternativa sustentável, possibilitando uma menor degradação ambiental e maior valorização econômica. Conforme Abrantes (2006, p. 34), “emerge a importância desses produtos e subprodutos amazônicos como um potencial significativo na economia de muitas regiões, especialmente em áreas rurais e em países em desenvolvimento”, fornecendo meios de subsistência para comunidades locais, bem como recursos para indústrias e comércio.

O propósito deste trabalho é explorar e propor estratégias para a identificação, valorização e utilização dos resíduos do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) e guaraná (*Paullinia*

cupana var. sorbilis (Mart.) Ducke) pelas indústrias de alimentos, farmacêuticas e cosméticas, visando agregar valor econômico e promover a justiça socioambiental na região amazônica. O método utilizado neste estudo é exploratório, de caráter qualitativo, por meio de revisão bibliográfica nas bases de dados da Periódicos Capes e Google Acadêmico, com abrangência temporal de 2011 a 2023, buscando as seguintes palavras-chave: “resíduos agroindustriais”, “resíduos do guaraná”, “resíduos do tucumã” e “cadeia produtiva”.

2. VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE FRUTOS AMAZÔNICOS

Abordaremos aqui dois frutos endêmicos amazônicos muito importantes na economia do Estado do Amazonas: tucumã-do-Amazonas (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) e o guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke), conforme as figuras 1 e 2 apresentadas a seguir.

Figura 1- Frutos de tucumã-do-Amazonas (*A. aculeatum*)



Fonte: Autores (2025).

Figura 2- Frutos de Guaraná (*P. cupana*)



Fonte: Portal Valor Amazônico (2020) apud Soares (2022).

2.1 O Tucumã-do-Amazonas (*A. aculeatum*)

O tucumã-do-Amazonas, palmeira endêmica da região central da Amazônia, pertence à família Arecaceae e ocorre nos estados do Acre, Mato Grosso, Rondônia, Roraima, Pará e Amazonas. Pode atingir até 30 m de altura, com floração de junho a janeiro e frutificação de janeiro a agosto, tendo pico em abril (FAO, 1987; Moussa; Kahn, 1997; Ramos et al., 2022).

Sua maior importância econômica está na polpa, utilizada na produção de sorvetes, cremes e consumida in natura, como no tradicional x-caboquinho (Leitão, 2008). Populações amazônicas aproveitam todas as partes do fruto: o caroço na confecção de biojoias e carvão, a casca e a amêndoa na alimentação animal (Leitão, 2008; Didonet; Ferraz, 2014; Kieling et al., 2019; Araújo et al., 2021).

Em Manaus, o tucumã é amplamente comercializado, vindo de municípios como Itacoatiara e Rio Preto da Eva. O preço da saca varia entre R\$ 100 e R\$ 250 na safra e pode alcançar R\$ 700 na entressafra. Entre 2017 e 2018, a comercialização urbana foi de 86,06 toneladas mensais (Kieling et al., 2019). Aproximadamente 70% do fruto corresponde a resíduos (casca, amêndoa e caroço), que frequentemente são descartados inadequadamente, gerando impactos ambientais. A valorização desses resíduos poderia ser impulsionada por iniciativas públicas e privadas (Souza et al., 2023).

2.2 O Guaranazeiro (*P. cupana*)

O guaranazeiro é uma cultura de grande importância econômica, cultural e social no Amazonas, destacando-se pela demanda de suas sementes para a produção de refrigerantes e energéticos, tanto no mercado nacional quanto internacional.

Pertencente à família Sapindaceae, o guaraná cresce como videira (Almeida, 2007; Malík; Tlustoš, 2023), sendo cultivado principalmente em sistemas agroflorestais por pequenos produtores, embora também seja produzido em monocultura por grandes fazendas, como a Fazenda Santa Helena e a Filial Extratos, em Maués. O Amazonas destina 4.358 hectares ao cultivo, representando 28% da produção nacional, com 686 toneladas anuais (IBGE, 2022).

Durante o beneficiamento, resíduos como casca, polpa, casquilho e sementes quebradas são descartados inadequadamente, representando perdas significativas (Saleh; Koller, 2018; Souza et al., 2022). A Suframa (2003) destaca que a casca poderia ser reaproveitada e que muitas sementes são eliminadas por critérios de qualidade, o que reduz o aproveitamento do fruto.

3. POTENCIAIS APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS DOS RESÍDUOS DO TUCUMÃ E DO GUARANÁ

Os compostos bioativos podem ser definidos como substâncias que apresentam atividade biológica em tecidos vivos, com o intuito de gerar uma resposta benéfica à saúde. Portanto, esses compostos são, em sua maioria, aplicados à indústria farmacêutica e na suplementação alimentar (Guaadaoui et al., 2014).

Grandes quantidades de subprodutos residuais, tais como cascas de frutas, bagaço, sementes e palhas, são produzidas diariamente por diferentes atividades econômicas. Refere-se como subproduto a qualquer substância proveniente de processos de produção que seja capaz de ser diretamente comercializada, de modo que não provoque impacto ambiental ou danos à saúde, contribuindo para a obtenção de valor ao que anteriormente era tratado como resíduo (Camargo et al., 2018).

Em geral, pouco ou nenhum valor econômico é atribuído a esses resíduos, pois não costumam ser usados em outros tipos de processos. Entretanto, são resíduos ricos nutricionalmente, contendo açúcares, minerais e proteínas, sendo assim fontes naturais de compostos importantes como carbono, oxigênio e diversos minerais (Panesar et al., 2016; Gaur et al., 2022).

O Quadro 1, abaixo, contém informações sobre os usos potenciais dos subprodutos do tucumã e do guaraná, sendo elaborado a partir da pesquisa bibliográfica realizada para este trabalho.

Quadro 01- Aplicações industriais, biotecnológicas e de pesquisa voltados para a utilização dos resíduos do Tucumã (*A. aculeatum*) e Guaraná (*P. cupana*)

FRUTOS	RESÍDUOS	APLICAÇÕES	REFERÊNCIAS
Tucumã	Casca	Ação inibitória para os microorganismos, <i>E. faecalis</i> , <i>B. cereus</i> , <i>C. albicans</i> e <i>L. monocytogenes</i>	Jobim <i>et al.</i> , 2014
		Redução dos efeitos citotóxicos do peróxido de hidrogênio nos linfócitos humanos	Sagrillo <i>et al.</i> , 2015
		Atividade bacteriana contra as linhagens testadas de <i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. aureus</i> e <i>K. pneumoniae</i> .	Sousa <i>et al.</i> , 2023
	Amêndoa	Bio-óleo potencial para ser utilizado como biocombustível e carvão vegetal.	Lira <i>et al.</i> , 2013
		Altos teores de ácido graxo podendo ser utilizado na culinária, na indústria farmacêutica e cosmética.	Pereira <i>et al.</i> , 2019
	Caroço	Obtenção de compósito plástico de madeira com o poliestireno de alto impacto.	Silva; Margalho; Correia Junior, 2020
Guaraná	Casca	Obtenção de um extrato para uso como antioxidante em alimentos	Pinho <i>et al.</i> , 2021
		Produção de catalizadores.	Ribeiro <i>et al.</i> , 2023
		Fabricação de cerveja artesanal.	Alves <i>et al.</i> , 2021; Farias <i>et al.</i> , 2020
	Casquilho	Transformados em papel, sacolas ecológicas, porta objetos feitos com fibras.	Embrapa, 2011
		Obtenção de biocombustíveis.	Embrapa, 2015
	Semente residual	Produção de embalagens biodegradáveis.	Souza <i>et al.</i> , 2022

Fonte: Autores (2025).

O Quadro 1 destaca a diversidade de produtos que podem ser obtidos a partir das partes não aproveitadas das frutas. O óleo da amêndoa do tucumã-do-Pará já é utilizado em loções da Natura, enquanto populações tradicionais aproveitam integralmente os frutos. No entanto, em centros urbanos, há grande desperdício dessas potencialidades.

A biodiversidade amazônica oferece oportunidades industriais e biotecnológicas para o tucumã e o guaraná, mas há poucos registros sobre o uso de seus resíduos, evidenciando a necessidade de mais estudos e um destino eficiente. A extração de bioativos,

biocombustíveis e artesanato são alternativas sustentáveis que demandam investimentos e parcerias para incentivar pesquisas.

Essas iniciativas podem promover a conservação ambiental, valorizar o conhecimento tradicional e impulsionar o desenvolvimento socioeconômico da Amazônia.

4. PROMOVENDO A JUSTIÇA AMBIENTAL COM PRODUTORES E VENDEDORES DO TUCUMÃ E GUARANÁ

A injustiça ambiental, conforme Acelrad, Melo e Bezerra (2009), refere-se à distribuição desigual dos recursos naturais e aos impactos ambientais desproporcionais sofridos por determinados grupos sociais. As comunidades tradicionais que cultivam tucumã e guaraná, majoritariamente ribeirinhos de ascendência Sateré-Mawé, enfrentam desafios como falta de recursos financeiros, infraestrutura precária, acesso limitado à educação e ausência de incentivos governamentais. Essas dificuldades comprometem não apenas sua qualidade de vida, mas também a sustentabilidade de suas práticas agrícolas e a preservação cultural.

Na cadeia produtiva, muitos produtores são prejudicados desde o cultivo até a comercialização. Segundo Carvalho e Costa (2013), a cadeia produtiva envolve todas as etapas do processo, buscando minimizar problemas e tornar sua estrutura mais eficiente, evidenciando desafios específicos e a necessidade de maior integração entre atores sociais e institucionais.

4.1 Cadeia e comercialização do Tucumã

A comercialização do tucumã no centro urbano de Manaus é realizada nos mercados locais, feiras, por vendedores ambulantes ou diretamente por produtores que residem próximos à área urbana da cidade. Os trabalhadores vendem o tucumã diretamente aos consumidores, em feiras da ADAF (Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas), a intermediários (atravessadores), ou através de cooperativas e associações. Em Manaus, o tucumã é vendido nas feiras Moderna, Panair e do Produtor, ou através dos barcos que ancoram no porto da cidade com o objetivo de comprar dos atravessadores. A quantidade total mensal comercializada em 2017 foi de 86.066 kg de tucumã (Kieling et al., 2019).

Devido à falta de infraestrutura, os produtores que residem em áreas mais distantes e de difícil acesso a Manaus vendem os frutos para atravessadores, que pagam um valor abaixo do mercado, prejudicando sua renda. A falta de políticas públicas que beneficiem os produtores faz com que estes vendam seus produtos a preços baixos devido ao medo da perda da produção.

As modalidades de uso do tucumã demonstram que esta palmeira exerce influência significativa nos produtores de baixa renda, naquelas áreas onde é encontrada em maior ocorrência. Todavia, esse processo de exploração é marcado por não ter valor agregado e tampouco tecnologias inovadoras (Lima; Trassato; Coelho, 1986).

O tucumã também pode ser comercializado para a indústria alimentícia, onde é processado para a produção de diversos produtos, como sucos, sorvetes, doces, geleias, licores e outros alimentos e bebidas. Nesses casos, os frutos são geralmente processados e embalados de acordo com os padrões de qualidade e segurança alimentar exigidos pelos países importadores. Além da comercialização dos frutos in natura, o tucumã também pode ser comercializado na forma de produtos derivados, como o óleo, que é extraído das sementes e utilizado na indústria cosmética (Kieling et al., 2019).

4.2 Cadeia e comercialização do Guaraná

Os frutos maduros do guaraná são colhidos e imersos em água para facilitar a separação da polpa. Após a pré-secagem ao sol, são torrados em tachos de metal ou fornos de barro aquecidos com lenha (Sebrae, 2012; Da Silva, 2015). O guaraná é comercializado como grãos torrados, palito (triturado e moldado), pó (tostado e moído) e xarope, sendo que 70% da produção vai para a indústria de refrigerantes, enquanto o restante é consumido em pó ou barras (Vignoli et al., 2018). Vendedores ambulantes também comercializam o pó em feiras por preços baixos (Sebrae, 2012).

Por ser uma cultura sazonal, a colheita não garante um salário mínimo anual às famílias produtoras. Em média, os ganhos não alcançam meio salário mínimo ao longo do ano devido

ao curto período de colheita (Mantovani; Almeida, 2023). Os principais desafios enfrentados pelos produtores são o processamento e a comercialização, agravados pela distância entre as áreas de cultivo e os centros urbanos, tornando o transporte oneroso.

Além disso, a atuação dos atravessadores prejudica a rentabilidade dos pequenos produtores. Eles compram os produtos a preços baixos, aproveitando-se da falta de organização dos agricultores e revendendo-os com margens elevadas (Oliveira; Mayorga, 2005). A concentração da produção aumenta o poder de negociação desses intermediários. Essa dinâmica reflete a desigualdade ambiental, na qual comunidades tradicionais enfrentam restrições no acesso a recursos e são afetadas pela exploração predatória e degradação ambiental (Acselrad; Melo; Bezerra, 2009).

5. OPORTUNIDADES PARA IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

O guaraná e o tucumã são frutos essenciais para a bioeconomia do Amazonas, enfrentando desafios na cadeia produtiva, mas também oferecendo oportunidades para o desenvolvimento sustentável. A implementação de políticas públicas eficazes pode beneficiar produtores locais e fortalecer a economia regional.

Para mitigar os desafios, é essencial investir em infraestrutura adequada, equipamentos de qualidade e programas de capacitação com assistência técnica para melhorar a produtividade e enfrentar desafios como mudanças climáticas e pragas (Souza et al., 2011). Políticas que promovam a autonomia dos produtores são fundamentais, assegurando a gestão sustentável dos recursos naturais, mesmo em períodos críticos. Além disso, projetos governamentais para a criação de centros de distribuição podem reduzir dificuldades logísticas e garantir preços justos aos produtores (Souza et al., 2011).

O apoio governamental, em parceria com entidades como SEBRAE, FAPEAM, UFAM e SUFRAMA, pode modernizar operações, ampliar o acesso a tecnologias e fortalecer a comercialização, impulsionando a produção sustentável (SEBRAE, 2012). Essas iniciativas visam valorizar os produtores e promover a justiça ambiental no Amazonas.

6. SUGESTÕES PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS COMO FORMA DE REDUZIR A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

6.1 Promoção de cooperativas locais

No contexto atual, em que os povos tradicionais muitas vezes são desvalorizados no mercado econômico e recebem pouca atenção pelos seus esforços, a industrialização dos resíduos de tucumã e guaraná por meio de cooperativas locais poderia representar uma oportunidade significativa para valorizar seus produtos naturais e o empoderamento dessas comunidades. Ao agregar valor aos produtos por meio da industrialização, as cooperativas podem garantir uma remuneração mais justa e proporcionar reconhecimento pelo seu papel na conservação e manejo sustentável dos recursos naturais, fortalecendo a identidade cultural dessas comunidades.

6.2 Gestão de resíduos

Sistemas de gestão de resíduos que permitam a reciclagem e o reuso dos subprodutos da produção do tucumã e guaraná.

6.2.1 Incorporar resíduos na plantação:

Além da industrialização, as cascas de guaraná e tucumã podem ser utilizadas como adubo orgânico sustentável, enriquecendo o solo com nutrientes essenciais e reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos.

Nos centros urbanos, políticas públicas poderiam viabilizar a coleta desses resíduos para produção de compostos orgânicos ou aplicação na biotecnologia. Capacitação e gestão adequada permitiriam que empreendimentos do setor utilizassem esses resíduos para extração de compostos bioativos, agregando valor e reduzindo desperdícios.

6.2.2 Produção de ração:

Os resíduos de cascas secas, casquilhos e sementes defeituosas podem ser triturados e incorporados à ração de aves, suínos, peixes e bovinos em sistemas agrossilvipastoris,

otimizando o uso de subprodutos agrícolas. Essa abordagem está alinhada ao projeto da Embrapa (2023), que incentiva o aproveitamento de resíduos agroindustriais na produção de rações orgânicas para piscicultura familiar, promovendo a inclusão de pequenos produtores. Além de reduzir desperdícios, essa estratégia contribui para a destinação sustentável dos resíduos de frutos amazônicos e para a justiça ambiental das populações tradicionais.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que as potencialidades dos resíduos do tucumã e guaraná oferecem oportunidades para promover a sustentabilidade e a justiça ambiental na região Amazônica. Ao aproveitar os resíduos desses frutos, como cascas, casquilhos, sementes e caroços, é possível agregar valor à cadeia produtiva, promovendo o uso eficiente dos recursos naturais, reduzindo o desperdício e minimizando problemas ambientais.

Para que essa valorização ocorra de maneira justa e equitativa, é essencial promover a colaboração e ações integradas entre governos, setor privado, organizações não governamentais e, principalmente, as comunidades locais, tendo como objetivo central a valorização dos seus saberes e modos de vida tradicionais, o que demanda políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis de produção e consumo, a criação de cadeias de valor e o fortalecimento dos potenciais comunitários.

5. REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H.; MELLO, C.C.A.; BEZERRA, G.N. **O que é justiça ambiental**. Garamond, p. 160, 2009.

ABRANTES, J. S. **Bio(sócio)diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia**. Rio de Janeiro: Garamond, p. 230, 2006.

ALMEIDA, J. (org.). **Saberes e Fazeres: O Guaraná de Maués**. Memória dos brasileiros, 2007. Disponível em: https://museudapessoa.org/wp-content/uploads/2021/08/guarana_unificado.pdf. Acesso em: 27 out. 2025.

ALVES, W. D. S. *et al.* Avaliação sensorial de cerveja pilsen de resíduos de guaraná (*Paullinia cupana*). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, p. 1526–1544, 2021.

ARAUJO, N. M. P.; ARRUDA, H. S.; MARQUES, D. R. P.; DE OLIVEIRA, W. Q.; PEREIRA, G. A.; PASTORE, G. M. Functional and nutritional properties of selected Amazon fruits: A review. **Food Research International**, v. 147, p. 110520, 2021.

BERTO, A.; RIBEIRO, A. B; SOUZA, N. E.; FERNANDES, E.; CHISTE, R. C. Bioactive compounds and scavenging capacity of pulp, peel and seed extracts of the Amazonian fruit *Quararibea cordata* against ROS and RNS. **Food Research International**. v. 77, n.1, p. 236-243, 2015.

BRUM, A. L.; THESING, N. J. S.; SANTOS, A. J.; DILL, R. P.A.; CADEIA PRODUTIVA DO TUCUMÃ-AÇU: UM ESTUDO DE CASO COM COLETORES DO MUNICÍPIO DE FARO/PARÁ. In: **Anais do 60º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER)**. Anais...Natal (RN) UFRN, 2022.

BHAGWAT, S.; HAYTOWITZ, D.B. **database for the flavonoid content of selected foods**. USDA, 2015.

BHARGAVA, N.; SHARANAGAT, V. S.; MOR, R.; KUMAR, K. Active and intelligent biodegradable packaging films using food and food waste-derived bioactive compounds: a review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 105, p. 385-401, 2020.

CAMARGO, A. C.; SCHWEMBER, A. R.; PARADA, R.; GARCIA, S.; JÚNIOR, M. R. M.; FRANCHIN, M.; ACRE, M. A. B. R.; SHAHIDI, F. Opinion on the hurdles and potential health benefits in value-added use of plant food processing by-products as sources of phenolic compounds. **International Journal of Molecular Sciences**, v.19, n.11, 3498, 2018.

CARVALHO, D. M.; COSTA, J. E. Cadeia produtiva e comercialização agrícola no Brasil. **Revista GeoNordeste**, n. 2, 2013.

DA SILVA, W. G., ROVELLINI, P., FUSARI, P., & VENTURINI, S. Guaraná-*Paullinia cupana*, (HBK): Estudo da oxidação das formas em pó e em bastões defumados. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 2, p. 117-123, 2015.

DIDONET, A. A.; FERRAZ, I. D. K. O comércio de frutos de tucumã nas feiras de Manaus (Amazonas, Brasil). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 2, p. 353–362, 2014.

DE ALMEIDA, A.F.; Do AMARAL SANTOS, C.C.A. Frutos amazônicos: biotecnologia e sustentabilidade. **Portal de Livros da Editora**, v. 1, n. 24, p. Lv24-Lv24, 2020.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo do guaranzeiro no Amazonas**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/675705/cultivo-do-guaranzeiro-no-amazonas>. 2008. Acesso em: 27 de out. de 2025.

FAPEAM- Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas. **Piscicultura: Pesquisa apoiada pelo Governo do Amazonas aponta viabilidade do desenvolvimento de rações amazônicas orgânicas.** 2023. Disponível em: <https://www.fapeam.am.gov.br/piscicultura-pesquisa-apoiada-pelo-governo-do-amazonas-aponta-viabilidade-do-desenvolvimento-de-racoes-amazonicas-organicas/>. Acesso em: 27 de out. de 2025.

FARIAS, M. S.; De SOUSA ALVES, W.; SOUZA, L. M.; CASTRO, D. R. G.; SANTOS, J. P.; SARAIVA, M. D. G. G.; FÉLIX, P.H.C. Avaliação sensorial por método descritivo de cerveja artesanal com casca do guaraná (*Paullinia cupana*). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 17898-17912, 2020.

Food and Agriculture Organization (FAO). **Espécies forestales productoras de frutas y otros alimentos.** 3. América Latina. Estúdio FAO Montes 44/3. SIDA/FAO, Roma. P. 241, 1987.

GUAADAQUI, A.; BENAICHA, S.; ELMAIDOU, N.; BELLAQUI, M.; HAMAL, A. What is a bioactive compound? A combined definition for a preliminary consensus. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 3, 17–179, 2014.

GAUR, V. K.; SHARMA, P.; SIROHI, R.; VARJANI, S.; TAHERZADEH, M. J.; CHANG, J. S.; KIM, S. H. Production of biosurfactants from agro-industrial waste and waste cooking oil in a circular bioeconomy: An overview. **Bioresource Technology**, 343, 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção de Guaraná no Amazonas. **IBGE**, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/guarana/am>. Acesso em: 27 de out. 2025.

IBIAPINA, A; GUALBERTO, L.S.; DIAS, B.B.; FREITAS, B.C.B.; MARTINS, G.A.S.; MELO FILHO, A.A. Essential and fixed oils from Amazonian fruits: proprieties and applications. **Crit. Rev. Food Sci. Nutr**, v. 62, n. 32, p. 8842-8854, 2021.

JOBIM, M. L.; SANTOS, R. C. V.; DOS SANTOS, A. C. F.; OLIVEIRA, R. M.; MOSTARDEIRO, C. P.; SAGRILLO, M. R.; DA CRUZ, I. B. M. Antimicrobial activity of Amazon *Astrocaryum aculeatum* extracts and its association to oxidative metabolism. **Microbiological Research**, v. 169, n. 4, p. 314-323, 2014.

LEITÃO, A. M. **Caracterização morfológica e físico-química de frutos e sementes de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae) de uma floresta secundária.** 2008. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Programa Integrado de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA)/Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, 2009.

LIMA, R. R.; TRASSATO, L. C.; COELHO, V. **O tucumã (Astrocaryum vulgare Mart.) principais características e potencialidade agroindustrial.** EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, p. 27, 1986.

KIELING, A. C.; DE MACEDO, N. J. C.; DEL PINO, G. G.; DA SILVA, B. R.; DIÁZ, F. R. V.; RIVERA, J. L. V.; ABARZÚA, R. I. Development of an Epoxy Matrix Hybrid Composite with *Astrocaryum Aculeatum* (Tucumã) Endocarp and Kaolin from the Amazonas State in Brazil. **Polymers**, v. 15, n. 11, p. 2532, 2023.

KIELING, A. C.; SANTANA, G. P.; DOS SANTOS, M. C.; JAQTINON, H. D. C. C.; MONTEIRO, C. C. P. Cadeia do Tucumã comercializado em Manaus-AM. **Scientia Amazonia**, v. 8, n. 1, p. B1-B14, 2019.

MACHADO, K.N.; PAULA BARBOSA, A. De FREITAS, A.A.; ALVARENGA, L.F.; PÁDUA, R.M.; GOMES FARACO, A.A.; BRAGA, F.C.; VIANNA-SOARES, C.D. CASTILHO, R.O. TNF- α inhibition, antioxidant effects and chemical analysis of extracts and fraction from Brazilian guaraná seed powder. **Food Chem**, 2021.

MARQUES, L. L.M.; FERREIRA, E. D. F.; PAULA, M. N.; KLEIN, T.; DE MELLO, J. C. P. *Paullinia cupana*: a multipurpose plant—a review. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 29, n. 1, p. 77-110, 2019.

MALÍK, M.; TLUSTOŠ, P. Nootropic Herbs, Shrubs, and Trees as Potential Cognitive Enhancers. **Plants (Basel)**, v.12, n. 6, p. 1364, 2023.

MANTOVANI, F.; DE ALMEIDA, L. Isolados pela seca produtores de guaraná passam fome na Amazônia. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 12 de dez. de 2023. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/folha-social-mais/2023/12/isolados-pela-seca-produtores-de-guarana-passam-fome-na-amazonia.shtml>. Acesso em: 27 de out. de 2025.

MILLER JÚNIOR, G. T. Ciência ambiental. In: **Ciência ambiental**. 2013. p. xxiii, 123-xxiii, 123.

MOUSSA, F.; KHAN, F. Uso y potencial económico de dos palmas, *Astrocaryum aculeatum* Meyer y *A. vulgare* Martius, en la Amazonía brasilera. In: RIOS, M.; PEDERSEN, H. B.(Ed.). Uso y manejo de recursos vegetales. SIMPOSIO ECUATORIANO DE ETNOBOTÁNICA Y BOTÁNICA ECONÓMICA, 2., 1997, Quito. **Anales ...** Quito: AbyaYala, 1997. p.1 01-116.

NASCIMENTO FILHO, F.J.; ATROCH, A.L.; CRAVO, M.D.S.; GARCIA, T.B.; RIBEIRO, J.; LIMA, L.D.P.; FERREIRA, J.O. **Novos clones de guaranazeiro para o Estado do Amazonas.** Embrapa, 2000.

OLIVEIRA, M. R.; TESSER, D. P.; Avaliação das propostas estabelecidas pela política nacional dos resíduos sólidos e NR. 25 – Resíduos industriais. **Semana Acadêmica**, v. 01, n. 75, p. 1-19, 2015.

OLIVEIRA, A. D. S. D.; MAYORGA, M. I. D. O. Os impactos da participação do atravessador na economia do setor agrícola: um estudo de caso. **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural-SOBER**, Ribeirão Preto, p. 3. 2005.

PANESAR, S.P. *et al.* Bioprocessing of agro-industrial residues for the production of food-grade enzymes: advances and perspectives. **Biotecnologia Alimentar Aplicada**, 3 (4), p. 208-227. 2016.

PATRICK M.; KIM, H.A.; OKETCH-RABAH, H.; MARLES, R.J.; ROE, A.L.; CALDERÓN, A.I. Safety of Guarana Seed as a Dietary Ingredient: A Review. **J. Agric. Food Chem**, v. 67, n. 41, p. 11281-11287, 2019.

PEREIRA, E.; FERREIRA, M. C.; SAMPAIO, K. A.; GRIMALDI, R.; DE ALMEIDA MEIRELLES, A. J.; MAXIMO, G. J. Physical properties of Amazonian fats and oils and their blends. **Food chemistry**, v. 278, p. 208-215, 2019.

PINHO, L. S.; SILVA, M. P.; THOMAZINI, M.; COOPERSTONE, J.; RODRIGUES, C. E. DA C.; FÁVARO-TRINDADE, C. S.; CAMPANELLA, O. H. Subproduto do guaraná (*Paullinia cupana*) como fonte de compostos bioativos e como antioxidante natural para aplicações alimentícias. **Revista de Processamento e Conservação de Alimentos**, v. 45, n. 10, p. e15854, 2021.

Portal Valor Amazônico. 2020. **Empreendedorismo**. Guaraná de Maués recebe reconhecimento nacional com a concessão de selo de Indicação Geográfica. Manaus, AM. Disponível em: <https://valoramazonico.com/2020/10/21/guarana-de-maues-recebe-reconhecimento-nacional-com-a-concessao-de-selo-de-indicacao-geografica/>. Acesso em: 27 de out. de 2025.

RAMOS, S.L.F.; LOPES, M.T.G.; MENESES, C.; DEQUIGIOVANNI, G.; MACÊDO, J.L.V.; LOPES, R. *et al.*, Natural populations of *Astrocaryum aculeatum* Meyer in Amazonia: Genetic diversity and conservation. **Plants**, v. 11, n. 2957, p. 1-16, 2022.

RIBEIRO, F. C.; SANTOS, V. O.; ARAUJO, R. O.; SANTOS, J. L.; CHAAR, J. S.; FALCÃO, N. P.; De SOUZA, L.K. Determination of the thermal stability of sulfonic groups in heterogeneous acid catalysts derived from residue of guarana amazon biomass. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 148, n. 1, p. 23-35, 2023.

RICARDINO, I.E.F.; SOUZA, M.N.C.; Da SILVA NETO, I.F. Vantagens e possibilidades do reaproveitamento de resíduos agroindustriais. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, v. 1, n. 8, p. 55-79, 2020.

SAGRILLO, M. R.; GARCIA, L. F. M.; DE SOUZA FILHO, O. C.; DUARTE, M. M. M. F.; RIBEIRO, E. E.; CADONÁ, F. C.; DA CRUZ, I. B. M. Tucuma fruit extracts (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) decrease cytotoxic effects of hydrogen peroxide on human lymphocytes. *Food Chemistry*, v. 173, p. 741-748, 2015.

SALEH, H. EL-DIN M.; KOLLER, M. *Green chemistry*. intechopen, p. 190, 2018.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. 2012. **Informações de mercado sobre o guaraná** - 2012. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/EA4413F15EF0A2938325754C0063C9C8/\\$File/NT0003DC32.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/EA4413F15EF0A2938325754C0063C9C8/$File/NT0003DC32.pdf). Acesso em: 27 de out. de 2025.

SILVA, A. M. P.; MARGALHO, D. E.; CORREIA, D. S. Efeito da adição de resíduo do endocarpo de tucumã (*Astrocaryum Aculeatum*) em Poliestireno de Alto Impacto (PSAI). *Matéria (Rio de Janeiro)*, v. 25, n. 03, p. e-12831, 2020.

SOUZA, V.M.S.; SÁ, S.K.G.; SOUZA, L.S.S.; PEREIRA, A.M. SOUZA, L.S.S. Utilização de resíduos agroindustriais para agregação de valor, o caso do tucumã. *In: VII SEMEALI, Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Amazonas, 2023, Manaus.*

SOUZA, P. M.; SILVA, T. N.; PEDROZO, E. A.; SOUZA FILHO, T.A. O Produto Florestal Não Madeirável (PFNM) amazônico açaí nativo: proposição de uma organização social baseada na lógica de cadeia e rede para potencializar a exploração local. *Revista de Administração e Negócios da Amazônia*, v.3, n.2, p 44-57, 2011.

SOUZA, I.E.L.S. Azevedo, G. T.; De Souza, G. L.; Lotas, K. M.; De Souza, G. L. Souza, I. E. L. S.; Pereira, A. M. De Souza. UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DO GUARANÁ (*Paullinia cupana*) PARA A PRODUÇÃO DE EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS. *In: Anais da VI Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos - UFAM (VI SEMEALI - UFAM): A Engenharia de Alimentos e o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia. Anais...Manaus(AM) UFAM, 2022. Disponível em: [https://www.even3.com.br/anais/semaliufam2022/585763-utilizacao-dos-residuos-do-guarana-\(paullinia-cupana\)-para-a-producao-de-embalagens-biodegradaveis/](https://www.even3.com.br/anais/semaliufam2022/585763-utilizacao-dos-residuos-do-guarana-(paullinia-cupana)-para-a-producao-de-embalagens-biodegradaveis/). Acesso em: 27 de out. de 2025.*

SUFRAMA, 2003. **Potencialidades estudo de viabilidade econômica: guaraná.** Superintendência da zona franca de Manaus- Suframa. Instituto superior de administração e economia ISAE/Fundação Getúlio Vargas (FGV), Manaus, Brasil, p. 1–34.

VIGNOLI, C.; MILLER, R.; VAN LEEUWEN, J.; ALFAIA, S.S. Manejo e comercialização do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) por agricultores indígenas da etnia Sateré-Mawé. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018

YONEKURA, L.; MARTINS, C.A.; SAMPAIO, G.R.; MONTEIRO, M.P; CÉSAR, L.A.; MIOTO, B.M.; MORI, C.S.; MENDES, T.M.; RIBEIRO, M.L.; ARÇARI, D.P.; TORRES, E.A. Bioavailability of catechins from guaraná (*Paullinia cupana*) and its effect on antioxidant enzymes and other oxidative stress markers in healthy human subjects. **Food Funct**, v. 7, n. p. 2970-8, 2016.