Diálogos em Extensão

DOI: 10.21284/elo.v17i.22171

PEC PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

UFV Universidade Federal de Viçosa

www.periodicos.ufv.br/elo
elo@ufv.br
ISSN: 2317-5451

Análise do extrativismo da macaúba (*Acrocomia aculeata*) em Jaboticatubas-MG: etnoecologia e pesquisa-ação para uma mecanização contextualizada

Christina Maria de Freitas Grupioni[1], Rafael Peron Castro[2], Francisco Scinocca[3], Fábio Lucio Santos[4]

Resumo: *Este artigo apresenta os resultados de uma visita à Associação AMANU, em Jaboticatubas, MG (maio/2024). Com metodologias de Etnoecologia e Pesquisa-Ação, investigou-se usos e saberes locais sobre o extrativismo da macaúba (Acrocomia aculeata). Realizou-se um levantamento das necessidades comunitárias por tecnologias adaptadas à agricultura familiar e ao relevo acidentado, e analisou-se o arranjo produtivo da macaúba na região. A análise dos processos da AMANU e famílias extrativistas revelou princípios da Agroecologia, como valorização de conhecimentos tradicionais, desenvolvimento de tecnologias locais e promoção da soberania alimentar e conservação da biodiversidade. Destaca-se a busca por mecanização contextualizada para aumentar a eficiência da colheita, melhorar condições de trabalho, reduzir esforço físico e otimizar o beneficiamento, agregando valor e contribuindo para a sustentabilidade social e econômica das comunidades extrativistas.*

Palavras-chave: *Desenvolvimento Rural. Tecnologia social. Agroecologia. Arranjo produtivo.*

Área Temática: *Tecnologia.*

Analysis of Macauba Palm (Acrocomia aculeata) extractivism in Jaboticatubas-MG: ethnoecology and action-research for contextualized mechanization

Abstract: *This article presents the results of a visit to the AMANU Association, located in Jaboticatubas, Minas Gerais, conducted in May 2024. Utilizing methodologies from Ethnoecology and Action Research, the primary objectives were to investigate the different local uses and knowledge associated with the macauba palm (Acrocomia aculeata) sustainable plant extraction to conduct a survey on the community's needs regarding the development of technology adapted to family agriculture and the rugged terrain, and to analyze the current productive arrangement of macauba plant in the region. The analysis of the concrete processes experienced by the AMANU Association and the families visited reveals insights and general principles that may inspire other groups interested or engaged in Agroecology, such as the valorization of traditional knowledge, the development of technologies tailored to the local reality, and the promotion of food sovereignty and biodiversity conservation.*

Keywords: *Rural development. Social technology. Agroecology. Productive arrangement.*

[1] Doutoranda em Instrumentação Agrícola pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). E-mail: christina.grupioni@estudante.ufla.br
[2] Docente no Departamento de Agricultura na Universidade Federal de Lavras (DAG/UFLA). E-mail: rafael.peron@ufla.br
[3] Docente no Departamento de Engenharia na Universidade Federal de Lavras (DEG/UFLA. E-mail: francisco.scinocca@ufla.br
[4] Docente no Departamento de Engenharia na Universidade Federal de Lavras (DEG/UFLA). E-mail: fabio.santos@ufla.br

Análisis del extractivismo de palma de corozo (Acrocomia aculeata) en Jaboticatubas-MG: etnoecología e investigación-acción para una mecanización contextualizada

Resumen: *Este artículo resulta de una visita a la Asociación AMANU en Jaboticatubas, MG (mayo/2024). Empleando Etnoecología e Investigación-Acción, se investigaron usos y saberes locales del extractivismo de la macaúba (Acrocomia aculeata). Se levantaron necesidades de tecnologías adaptadas a la agricultura familiar y relieve accidentado, y se analizó el arreglo productivo de la macaúba. El análisis de procesos de AMANU y familias extractivistas reveló principios agroecológicos: valorización de saberes tradicionales, desarrollo tecnológico local y promoción de soberanía alimentaria y conservación de biodiversidad. Destaca la mecanización contextualizada para aumentar eficiencia de cosecha, mejorar condiciones laborales, reducir esfuerzo físico y optimizar procesamiento, agregando valor y contribuyendo a la sostenibilidad socioeconómica extractivista.*

Palabras clave: *Desarrollo rural. Tecnología social. Agroecología. Arreglos productivos.*

INTRODUÇÃO

A *Acrocomia aculeata*, comumente conhecida como macaúba, é uma espécie de palmeira autóctone da América do Sul, com ampla distribuição geográfica no continente e de notável relevância socioambiental e econômica no Brasil, ocorrendo em diversos biomas, incluindo o Cerrado, a Mata Atlântica e o Pantanal (Lorenzi *et al*., 2010; Lanhes *et al*., 2024). Ela representa um símbolo da sociobiodiversidade e um valioso patrimônio biocultural, intrinsecamente ligado à história e à subsistência de diversas comunidades tradicionais que a utilizam para múltiplos propósitos, desde alimentação e medicina até material de construção e produção de óleos (Lorenzi *et al*., 2010; Oliveira *et al*., 2017). A valorização desses saberes, construídos na interação entre populações humanas e o ambiente vegetal, é fundamental para a compreensão da biodiversidade e da sustentabilidade (Santos; Queinteiro, 2018; Diegues, 2018).

Em Jaboticatubas, Minas Gerais, a macaúba transcende sua dimensão ecológica, consolidando-se como um valioso patrimônio biocultural. A relação histórica da comunidade com essa palmeira possui raízes profundas, datando do século XVIII, quando o processamento do fruto impulsionava a economia local e os saberes tradicionais sobre seu manejo e beneficiamento eram (e ainda são) transmitidos entre gerações (Oliveira; Velasco, 2019). A valorização desses conhecimentos, construídos na interação contínua entre populações humanas e o ambiente natural, é fundamental para a compreensão da sociobiodiversidade e da sustentabilidade regional. (Santos; Quinteiro, 2018; Diegues, 2018). No município, a Feira Raízes do Campo ocorre quinzenalmente, configurando um espaço importante para a comercialização de produtos da macaúba e de outros itens do cerrado. O papel da feira na valorização da sociobiodiversidade local foi observado em 2014 por Oliveira e Velasco (2019).

Apesar da riqueza desse conhecimento e da importância da macaúba, o extrativismo tradicional enfrenta desafios significativos. A colheita dos frutos, dificultada pela altura das palmeiras, que pode chegar a 15 metros (Farias, 2010; Kuki *et al*., 2024), e pela presença de espinhos, e o beneficiamento artesanal, muitas vezes laborioso e de baixa eficiência, limitam o potencial produtivo e econômico da atividade (Grupioni *et al*., 2020). A carência de

tecnologias adaptadas à realidade da agricultura familiar, ao relevo acidentado e que dialoguem com os saberes locais agrava essa situação, evidenciando a necessidade de soluções que superem o dualismo entre ciência e tradição e promovam uma inovação contextualizada (Silva, 2015; Dagnino, 2014). De acordo com Dagnino (2014) e Silva (2015), do ponto de vista da Engenharia Agrícola, isso implica o desenvolvimento de equipamentos que considerem não apenas a eficiência operacional, mas também a ergonomia para o trabalhador, a segurança em ambientes desafiadores, a simplicidade de manutenção, a acessibilidade de custos e a compatibilidade com as fontes de energia disponíveis localmente. A 'mecanização contextualizada' transcende a mera introdução de máquinas, buscando a co-criação de soluções que se integrem harmoniosamente ao sistema produtivo existente, respeitando suas particularidades e maximizando os benefícios para a comunidade (Dagnino, 2014).

Para investigar a fundo essa complexa relação entre a comunidade, a macaúba e a busca pelo bem estar-social, este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa exploratória realizada em maio de 2024, por meio de uma visita à Associação AMANU e a famílias extrativistas em Jaboticatubas, Minas Gerais. A pesquisa foi conduzida sob as abordagens da Etnoecologia, essencial para compreender a relação biocultural e os conhecimentos tradicionais associados à palmeira, e da Pesquisa-Ação, fundamental para promover a interação direta e a construção conjunta de entendimentos e demandas com os participantes (Thiollent, 2011; Toledo; Berrera-Bassols, 2015). Essa sinergia metodológica é crucial para que as soluções de engenharia propostas não sejam meramente técnicas, mas verdadeiramente 'sociais', ou seja, concebidas a partir das necessidades e saberes locais, garantindo sua aceitação e eficácia. Buscou-se analisar o arranjo produtivo atual, os usos e saberes locais, e as necessidades da comunidade em relação ao desenvolvimento de tecnologias adaptadas, com foco na mecanização contextualizada do processo de extrativismo, que se baseie na inteligência coletiva e nas inovações já presentes na comunidade.

A pesquisa busca contribuir para a compreensão aprofundada das práticas tradicionais, identificando gargalos e oportunidades no arranjo produtivo. Além disso, visa subsidiar o desenvolvimento de soluções tecnológicas que aprimorem a eficiência, sustentabilidade e viabilidade econômica do extrativismo da macaúba, respeitando e valorizando o conhecimento local e promovendo a inovação. Nesse sentido, a sustentabilidade é compreendida em suas múltiplas dimensões: ambiental (conservação da biodiversidade e uso eficiente de recursos), social (melhoria das condições de trabalho, segurança, equidade e empoderamento comunitário) e econômica (aumento da produtividade, agregação de valor, geração de renda e acesso a mercados justos)

OBJETIVOS

Analisar o sistema de extrativismo da macaúba (*Acrocomia aculeata*) em Jaboticatubas, Minas Gerais, sob uma perspectiva etnoecológica e de pesquisa-ação, visando identificar as práticas tradicionais, as necessidades da comunidade e as oportunidades para o desenvolvimento de uma mecanização contextualizada que promova a sustentabilidade e a valorização dos conhecimentos locais.

Objetivos Específicos:

1. Investigar os conhecimentos ecológicos tradicionais associados ao manejo e uso da macaúba pela comunidade de Jaboticatubas, Minas Gerais, identificando as práticas de conservação da biodiversidade e adaptação às mudanças climáticas.
2. Analisar o arranjo produtivo do extrativismo da macaúba, mapeando os atores envolvidos, as tecnologias sociais utilizadas, os fluxos de produtos e informações, e os desafios enfrentados pela comunidade.
3. Identificar as necessidades e demandas da comunidade em relação ao desenvolvimento de tecnologias adaptadas à agricultura familiar e ao relevo acidentado, priorizando a mecanização contextualizada do processo de extrativismo.
4. Avaliar o potencial da mecanização contextualizada para aumentar a eficiência, a sustentabilidade e a viabilidade econômica do extrativismo da macaúba, considerando os aspectos sociais, ambientais e culturais envolvidos.
5. Promover a interação entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais, por meio de uma abordagem participativa de pesquisa-ação, visando o desenvolvimento de soluções tecnológicas que sejam culturalmente sensíveis, socialmente justas e ambientalmente responsáveis.

METODOLOGIA

A presente investigação constitui um estudo piloto de pesquisa, conduzido em maio de 2024 na localidade de Jaboticatubas, Minas Gerais, com foco específico na Associação AMANU e nas dinâmicas associadas ao extrativismo da macaúba (*Acrocomia aculeata*). Esta etapa inicial envolveu a interação direta com cinco famílias associadas à Associação AMANU, selecionadas por sua representatividade no contexto do extrativismo da macaúba na região. A abordagem metodológica adotada fundamentou-se na integração sinérgica dos princípios da Etnoecologia e da Pesquisa-Ação, visando uma compreensão aprofundada e contextualizada da realidade local e o aprimoramento das ferramentas de coleta para estudos futuros.

A Etnoecologia, conforme delineada por Toledo e Barrera-Bassols (2015), fornece o arcabouço teórico essencial para a exploração dos conhecimentos tradicionais, das percepções e dos usos atribuídos à macaúba pela comunidade estudada. Essa perspectiva nos permitiu aprofundar a compreensão da complexa e ancestral relação biocultural entre a comunidade estudada e a macaúba em seu ambiente, reconhecendo o valor inestimável dos saberes locais na gestão, manejo e interação com os recursos naturais. Para a engenharia agrícola, a compreensão etnoecológica é um ponto de partida indispensável para o design de tecnologias, pois revela as especificidades do manejo, as restrições ambientais e as preferências dos usuários, permitindo que as inovações sejam culturalmente apropriadas e funcionalmente otimizadas.

Complementarmente, a Pesquisa-Ação, em consonância com os preceitos de Thiollent (2011), orientou a estratégia de interação direta e colaborativa com os participantes da pesquisa. Esta abordagem participativa foi crucial não apenas na coleta de dados, mas também para promover um processo de reflexão conjunta e a construção dialógica de entendimentos e potenciais soluções para os desafios identificados no contexto do

extrativismo da macaúba. A combinação dessas duas abordagens – a profundidade da Etnoecologia e o engajamento da Pesquisa-Ação – possibilitou uma imersão qualificada na realidade empírica, essencial para capturar as nuances, as especificidades e a riqueza do objeto de estudo nesta fase inicial. A estrutura conceitual da metodologia empregada nesta fase inicial é ilustrada de forma esquemática na Figura 1, que utiliza a própria palmeira de macaúba como metáfora visual.

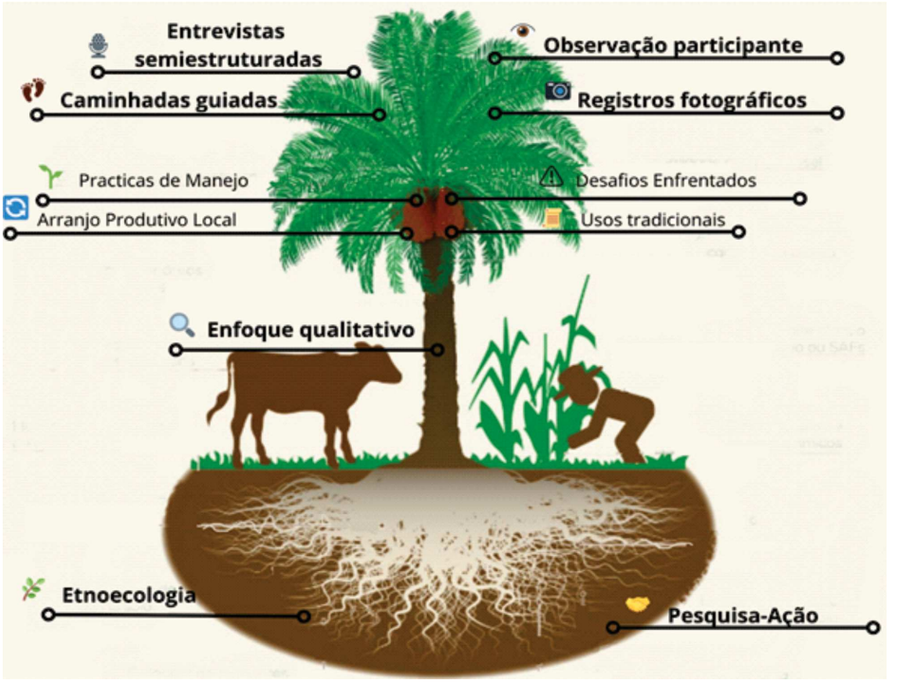


Figura 1 – Representação estilizada da macaúba (Acrocomia aculeata) ilustrando a metodologia e temas do estudo etnoecológico em Jaboticatubas, MG.
Fonte: Elaboração própria.

Esta representação estilizada da palmeira de macaúba serve como uma metáfora visual para os diferentes componentes da pesquisa. As **raízes** simbolizam os fundamentos teóricos que sustentam o estudo, nomeadamente a Etnoecologia e a Pesquisa-Ação, que forneceram a base epistemológica para a investigação. O **tronco** representa a abordagem qualitativa adotada, escolhida por sua capacidade de apreender a profundidade, a riqueza e a complexidade das experiências, narrativas e conhecimentos dos membros da comunidade de Jaboticatubas. As **folhas** da palmeira denotam os métodos de coleta de dados empregados nesta fase piloto, detalhados a seguir. Por fim, os **frutos** representam as áreas-chave de análise que constituíram o foco da investigação, permitindo a sistematização e interpretação dos dados coletados.

Coleta de Dados

Realizamos observação participante, o que nos ajudou a entender melhor a dinâmica cotidiana da extração da macaúba. Adotamos uma abordagem predominantemente qualitativa nesta fase piloto, reconhecendo que a

compreensão profunda dos processos sociais, culturais e ecológicos associados ao extrativismo da macaúba exige a exploração de significados, percepções, práticas e relações que não podem ser facilmente reduzidos a números. Esta abordagem nos permitiu investigar em profundidade os saberes locais, as dinâmicas comunitárias, os arranjos produtivos e os fatores contextuais que moldam a atividade extrativista no grupo de famílias estudado, buscando integrar o conhecimento tradicional com perspectivas científicas e explorar as possibilidades de uma mecanização que seja verdadeiramente contextualizada.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma interação direta e imersiva com as cinco famílias participantes, selecionadas por sua relevância e representatividade na cadeia produtiva do coco macaúba na região. A estrutura e os métodos empregados nesta etapa são visualizados no fluxograma apresentado na Figura 2. Durante as visitas, que ocorreram ao longo de maio de 2024, empregamos uma combinação de técnicas qualitativas para obter uma visão multifacetada da realidade local.

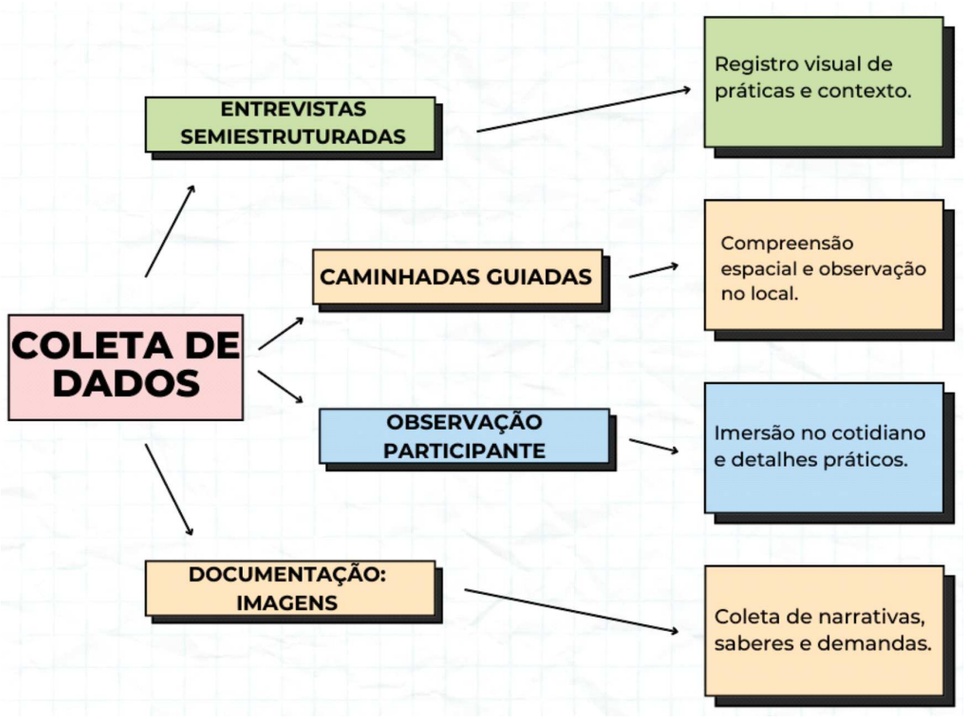


Figura 2 – Fluxograma da coleta de dados.
Fonte: Elaboração própria.

1. Entrevistas semiestruturadas: Conduzimos entrevistas individuais com membros das famílias, utilizando roteiros flexíveis que permitiram abordar temas centrais para a pesquisa, ao mesmo tempo em que se adaptavam às particularidades e fluxos de conversa de cada entrevistado. O roteiro geral das entrevistas foi desenhado para explorar as seguintes áreas temáticas, alinhadas aos objetivos do estudo:

- Histórico e Relação com a Macaúba: Investigação sobre a história familiar e comunitária com a macaúba, a transmissão de saberes entre gerações e a percepção sobre a importância cultural e econômica da palmeira.

- Práticas de Manejo e Processamento Tradicional: Detalhamento das técnicas de coleta dos frutos (sazonalidade, métodos, ferramentas), o processo de "pubação", as etapas de quebra do epicarpo e endocarpo, a extração do óleo da polpa e da amêndoa, e o aproveitamento dos subprodutos.
- Arranjo Produtivo Local: Mapeamento dos atores envolvidos na cadeia (extrativistas, atravessadores, consumidores), os fluxos de comercialização (feiras, vendas diretas), os desafios logísticos e de mercado.
- Desafios e Dificuldades: Identificação dos principais obstáculos enfrentados na atividade extrativista em sua rotina de trabalho. Buscou-se compreender as complexidades impostas pela natureza e características da palmeira (como sua altura e a presença de espinhos), a intensidade do esforço físico na coleta e no beneficiamento artesanal, e as limitações tecnológicas percebidas que impactam a eficiência e o potencial produtivo da atividade
- Necessidades Tecnológicas e Inovação: Levantamento das demandas da comunidade por tecnologias que possam otimizar o processo, a percepção sobre a mecanização (existente e desejada), e a abertura para a incorporação de inovações que dialoguem com os saberes locais.
- Sustentabilidade e Conservação: Discussão sobre as práticas de manejo que visam a conservação da macaúba e do ambiente, a percepção sobre as mudanças ambientais e climáticas, e a relação entre o extrativismo e a biodiversidade local.
- Organização Comunitária: Papel da Associação AMANU, experiências de trabalho coletivo, desafios e potencialidades da organização social. A flexibilidade do roteiro permitiu que temas emergentes, relevantes para a compreensão do contexto, fossem explorados em profundidade, enriquecendo a coleta de dados com a perspectiva dos próprios extrativistas.

2. ***Observação participante:*** Acompanhamos as atividades diárias das famílias, participando (quando apropriado e autorizado) e registrando as práticas de coleta, beneficiamento e comercialização da macaúba. Esta imersão permitiu capturar detalhes e nuances do processo, as interações sociais, o uso das ferramentas e tecnologias sociais, e os desafios práticos enfrentados no cotidiano, complementando as informações obtidas nas entrevistas.
3. ***Caminhadas guiadas:*** Realizamos caminhadas pelas propriedades e áreas de coleta de macaúba na companhia dos extrativistas. Esta técnica foi fundamental para a compreensão espacial do arranjo produtivo, a identificação *in situ* das palmeiras, a observação do ambiente natural, das técnicas de manejo no campo e a discussão sobre a distribuição e o estado de conservação da macaúba na paisagem local. As caminhadas permitiram uma apreensão mais concreta da relação entre a comunidade e o território, e como o relevo acidentado, por exemplo, influencia as práticas de coleta.
4. ***Documentação:*** Com a devida autorização dos participantes, capturamos imagens das palmeiras, das ferramentas, das etapas do processamento e do ambiente de trabalho. As imagens serviram como um registro visual valioso, auxiliando na documentação e contextualização das práticas observadas, além de serem utilizadas para ilustrar o artigo e enriquecer a descrição das tecnologias sociais e dos processos.

Análise dos Dados Qualitativos

O material qualitativo extenso gerado pelas entrevistas semiestruturadas, notas de campo da observação participante e registros das caminhadas guiadas foi submetido a um processo rigoroso de análise. Adotamos a Análise Temática como método principal para interpretar os dados, um método amplamente utilizado em pesquisa qualitativa, envolveu as seguintes etapas:

- Familiarização com os Dados: Leitura repetida das entrevistas, notas de campo e descrições das caminhadas para obter uma compreensão geral e profunda do conteúdo.
- Geração de Códigos Iniciais: Identificação de trechos relevantes nos dados e atribuição de códigos descritivos a eles.
- Busca por Temas: Agrupamento dos códigos iniciais em temas potenciais, que representam padrões de significado nos dados.
- Revisão dos Temas: Refinamento dos temas, verificando sua coerência interna e externa, e sua relevância para os objetivos da pesquisa.
- Definição e Nomenclatura dos Temas: Atribuição de nomes claros e concisos aos temas finais e elaboração de definições detalhadas para cada um.
- Produção do Relatório: Seleção de exemplos ilustrativos (citações diretas, descrições de observações) para apresentar e discutir os temas identificados, conectando-os à literatura e aos objetivos do estudo.

Este processo interativo de análise permitiu identificar os principais usos e saberes associados à macaúba, mapear os componentes do arranjo produtivo, compreender os desafios enfrentados pelos extrativistas e sistematizar as necessidades e demandas por tecnologias adaptadas, conforme apresentado na seção de Resultados e Discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percepções e Significado Cultural da Macaúba na Comunidade

O presente estudo, ao interagir profundamente com cinco famílias da Associação AMANU em Jaboticatubas, Minas Gerais, permitiu desvelar a vivacidade e a profundidade da relação ancestral da comunidade com a macaúba. Embora a Introdução já tenha estabelecido o contexto histórico dessa conexão, que remonta ao século XVIII e à relevância econômica da palmeira na região, os relatos e observações em campo evidenciaram como essa herança biocultural não é meramente um registro do passado, mas uma força dinâmica que molda o presente e o futuro dessas famílias.

Os participantes da pesquisa frequentemente expressaram um forte sentimento de pertencimento e continuidade em relação ao extrativismo da macaúba. Muitos se reconhecem explicitamente como "tradicionais" no processamento do fruto, evocando com orgulho o "aprendizado com os mais velhos". Essa transmissão de

saberes não se limita a técnicas e métodos de colheita ou beneficiamento, mas abrange um complexo sistema de valores, percepções e respeito pelo ambiente natural, que são intrínsecos à identidade familiar e comunitária. A macaúba, para eles, transcende a função de um simples recurso; ela é parte integrante da memória coletiva e um pilar de sua subsistência e identidade cultural.

A riqueza dessa interação entre homem e natureza foi particularmente ilustrada pela expressão local "vá catar coquinhos". Historicamente, essa frase designava uma atividade essencial para a geração de renda familiar em tempos de subsistência. A pesquisa revelou que, apesar de hoje poder ser usada de forma pejorativa, ela ainda carrega um legado cultural significativo, servindo como um elo tangível com o passado econômico e social da comunidade. Essa ressignificação da expressão ao longo do tempo demonstra a capacidade de adaptação e resiliência cultural da comunidade em face das mudanças socioeconômicas, sem perder a conexão com suas raízes.

Adicionalmente, observou-se que a preservação e o manejo da palmeira em seus territórios não são ações isoladas, mas sim reflexos diretos dessa profunda conexão cultural. As práticas de cuidado, como a não exploração excessiva e o reconhecimento do ciclo natural do fruto, estão enraizadas no conhecimento tradicional e na compreensão empírica da sustentabilidade. Este é um exemplo vívido do patrimônio biocultural em ação, onde os conhecimentos tradicionais orientam a interação com o ambiente, visando não apenas a produtividade imediata, mas a perenidade dos recursos e a harmonia com o ecossistema local (Oliveira, 2018; Valle; Medeiros; Pinto, 2018). Compreender essa intrínseca relação é, portanto, fundamental para qualquer intervenção que vise a mecanização, garantindo que as soluções propostas sejam verdadeiramente contextualizadas e respeitosas com a inteligência e o legado da comunidade.

Este detalhamento adiciona camadas de significado e profundidade à sua discussão, mostrando como os dados coletados na pesquisa primária corroboram e enriquecem a compreensão do contexto histórico e cultural da macaúba em Jaboticatubas.

Processamento Tradicional da Macaúba

O arranjo produtivo atual da macaúba em Jaboticatubas é baseado no extrativismo, caracterizado pela coleta manual dos frutos, beneficiamento artesanal e comercialização local dos produtos derivados (Oliveira; Velasco, 2019). Das cinco famílias visitadas nessa primeira etapa, três se reconhecem como tradicionais no trabalho com macaúba, enquanto duas chegaram nas últimas décadas à região. Mesmo as famílias que chegaram recentemente têm conhecimentos e utilizam o coco, demonstrando a disseminação do saber tradicional.

De acordo com os agricultores entrevistados, a coleta dos frutos da macaúba ocorre sazonalmente, entre outubro e fevereiro, coincidindo com o ciclo natural de maturação e abscisão dos frutos. O método tradicional de

coleta consiste na coleta manual dos frutos diretamente do solo, utilizando balaios ou sacos para o acondicionamento e transporte. Antes da coleta, emprega-se uma técnica de manejo que envolve o uso da foice para a remoção cuidadosa das folhagens espinhosas que circundam a base da palmeira. Este procedimento facilita o acesso aos frutos e minimiza os riscos de lesões durante o processo de coleta.

Observou-se algumas inovações ergonômicas neste processo. Uma adaptação notável é o uso de uma ferramenta artesanal, confeccionada com garrafa PET e cabo de vassoura, que permite a coleta dos frutos sem a necessidade de flexão excessiva do tronco e funcionando com um pá, reduzindo o esforço físico. Outra inovação relevante é o emprego da "mão biônica", um instrumento que facilita a remoção das folhagens espinhosas, minimizando o risco de ferimentos durante a coleta. Tais práticas refletem sabedorias ancestrais, aquelas construídas e transmitidas ao longo das gerações na comunidade, e a adaptação a condições ambientais específicas, características da agroecologia e das práticas tradicionais (Quinteiro; Baldini, 2018). Essas soluções, adaptadas e desenvolvidas empiricamente pela comunidade, são exemplos notáveis de 'tecnologias sociais' que incorporam princípios de ergonomia e eficiência, servindo como valiosas referências para o design de equipamentos mais complexos, que busquem replicar ou aprimorar essas funcionalidades de forma contextualizada.

Após a coleta, os frutos são transportados para os quintais das residências, onde são submetidos a um processo denominado localmente como "pubação". Este termo, de uso coloquial na região, refere-se especificamente a um processo de fermentação que acontece na polpa da macaúba após a abscisão natural dos frutos. Nesta etapa, os frutos são amontoados e, frequentemente, cobertos com capim meloso (*Melinis minutiflora*), iniciando um processo de fermentação. A "puba" é considerada pelos extrativistas como uma etapa crucial para o aumento do rendimento e qualidade do óleo extraído. Cientificamente, estudos como o de Montoya *et al*. (2016) corroboram que esse processo fermentativo pode, de fato, otimizar a extração e aumentar o teor de óleo na polpa. É fundamental ressaltar que, embora em outros contextos 'frutos pubados' possam ser associados a frutos em estado de deterioração, na prática extrativista da macaúba em Jaboticatubas, a 'pubação' é uma técnica intencional e controlada, que visa o beneficiamento e a valorização do produto, e não seu apodrecimento. A intenção é que a polpa (mesocarpo) desprenda-se do endocarpo (Oliveira; Velasco, 2019). Este processo representa um conhecimento tradicional refinado, que otimiza as características do fruto para a subsequente extração do óleo.

O processamento primário inicia-se com a quebra do epicarpo, realizada individualmente para cada fruto. Esta etapa utiliza uma estrutura denominada "jirau" (Figura 3), tradicionalmente construída em bambu, que serve como suporte para os frutos. A quebra é efetuada com um instrumento denominado "macete". O jirau transcende sua função utilitária no processamento da macaúba, sendo um elemento cultural presente em diversos espaços de convivência e trabalho nas comunidades rurais.



Figura 3 – Coleta e pré-processamento tradicional do coco macaúba, na Comunidade do Berto, Jaboticabubas, MG.
Fonte: Elaboração própria.

Um aspecto notável do conhecimento tradicional é a observância do ciclo lunar para o início do processamento. Algumas famílias iniciam a quebra do epicarpo na lua minguante, seguindo para a extração do óleo da polpa na lua nova. Esta prática, que utiliza conceitos de agricultura biodinâmica na prática extrativista, denota um profundo entendimento dos ciclos naturais e sua influência nos processos de extração, embora sua eficácia científica ainda careça de estudos mais aprofundados.

Após a remoção do epicarpo, os frutos são submetidos a um equipamento denominado "aranhol". Esta tecnologia social consiste em um tambor equipado com um eixo central, no qual são fixados, em disposição espiral, pedaços de madeira ou barras de ferro. O eixo do tambor é rotacionado, tradicionalmente por tração animal, promovendo o atrito entre os frutos e as protuberâncias internas. Durante o processo no aranhol, adiciona-se água quente, facilitando a separação da polpa do endocarpo. É notável que este método tradicional de extração da polpa, que emprega o uso de água quente e agitação mecânica, apresenta semelhanças conceituais com a extração de óleo da polpa de macaúba por via úmida, uma abordagem que tem sido reconhecida na literatura científica como uma das formas mais eficientes para a obtenção do azeite, inclusive com estudos que exploram o uso de enzimas para otimizar o processo (Favaro, 2020). O azeite, oriundo do esmagamento da polpa do fruto escorre e é recolhido em um recipiente. O tempo médio

de processamento é de duas horas, precedido por um período de imersão em água quente durante a noite anterior. O aranhol é um exemplo engenhoso de máquina de processamento que utiliza princípios mecânicos de atrito e separação por densidade, adaptados aos recursos e conhecimentos locais. Sua análise detalhada pode oferecer insights valiosos para o desenvolvimento de equipamentos modernos que mantenham a simplicidade e a eficácia, características essenciais para a agricultura familiar.

A etapa seguinte envolve o uso de uma prensa hidráulica. Os frutos processados no aranhol são transferidos para a prensa, onde são submetidos a alta pressão, para a retirada do azeite que ainda resta na polpa. O óleo extraído escoa por canaletas na parte inferior da prensa e é coletado em recipientes apropriados. Este óleo constitui a matéria-prima para a produção de sabão e sabonete. O rendimento do processo rende em média 3 litros de azeite para cerca de 63 litros de fruto, de acordo com o relato dos agricultores (Oliveira; Velasco, 2019). Este patamar de rendimento, embora represente a prática tradicional consolidada, é percebido como um ponto de baixa eficiência na extração do óleo da polpa, o que sinaliza uma oportunidade significativa para aprimoramento por meio de intervenções tecnológicas e ações de extensão rural universitária, visando otimizar a cadeia produtiva e agregar maior valor ao trabalho dos extrativistas.

Os endocarpos, extremamente rígidos, que restaram do processo anterior, são armazenados por cerca de 3 meses, tempo necessário para a amêndoa se soltar do endocarpo (Oliveira; Velasco, 2019). São submetidos a um processo de secagem solar, tipicamente por duas horas antes do procedimento, para facilitar a quebra. A extração da amêndoa é realizada manualmente, uma a uma, utilizando-se uma marreta (Figura 3). Este processo laborioso é realizado durante vários dias, com revezamento entre os membros da família. Apresenta uma estimativa de rendimento de 4 a 5 litros de óleo da amêndoa por uma semana de trabalho.

O processamento das amêndoas segue um protocolo específico, preferencialmente realizado durante a lua minguante. As amêndoas são trituradas (manualmente ou em picadeira), e, em alguns casos, torradas em forno a lenha, antes de serem aquecidas em fogo a lenha, em um caldeirão cheio de água para extração do óleo. De acordo com a agricultora acompanhada, o óleo produzido com amêndoa torrada possui um sabor diferenciado do óleo de amêndoa natural. A mistura cozinha durante todo o dia, e as gotículas de óleo que emergem se aglutinam na superfície da panela, e são retiradas com uma concha. Oliveira e Velasco (2019) relataram o processo de cozimento como 30 minutos, mas a prática acompanhada e o relato da agricultora demonstraram que começou-se o processo por volta das 8 horas da manhã, se extendendo até o final do dia, quando o sol já estava baixo, o que, o que, na prática, significa um cozimento de pelo menos 8 horas. O óleo retirado ainda passa por um processo de depuração, para remoção da água. cuja finalização é observada pela agricultora por meio do som da fervura, que se modifica à medida que a água se esgota.

O produto final, conhecido localmente como “gordura do coco”, possui alto valor agregado, sendo comercializado a R$ 90,00 (16,69 USD) o litro, em comparação aos R$ 15,00 (2,78 USD) do óleo da polpa (valores de julho de 2024). Este óleo especialmente nobre e rico em ácidos graxos (Lopes, 2024), é valorizado

por suas propriedades organolépticas e nutricionais (Revello, 2014), sendo utilizado na culinária local, em preparações tradicionais como bolinho de chuva e bolinho de polvilho, além de aplicações cosméticas, como hidratante capilar e hidratante de pele. A Figura 4 ilustra o processo de extração artesanal do óleo da amêndoa.



Figura 4 – Extração artesanal de óleo de amêndoa da macaúba.
Fonte: Elaboração própria.

Os endocarpos quebrados são utilizados posteriormente como lenha no fogão à lenha, no dia a dia, ou para produzir o sabão "dicuada", uma solução alcalina obtida pela lavagem, ou pelo extrato aquoso da cinza resultante da queima desses endocarpos. Esta solução é utilizada na produção de sabonete medicinal. É importante destacar que o uso dos endocarpos como lenha representa um aproveitamento integral do fruto e, por ser um biocombustível não madeireiro, contribui para a sustentabilidade do sistema, oferecendo uma alternativa à lenha de madeira ou ao carvão vegetal e minimizando o descarte de resíduos.

O processamento da macaúba caracteriza-se pelo aproveitamento integral do fruto. O epicarpo removido é frequentemente utilizado na alimentação animal. A pasta residual da extração do óleo da polpa também encontra aplicação como suplemento na nutrição animal. Os resíduos do endocarpo, chamados localmente de restolho após a extração da amêndoa, são utilizados como combustível em fogões a lenha. As cinzas resultantes são empregadas na preparação da "dicuada", demonstrando um ciclo completo de aproveitamento e uma compreensão sofisticada das propriedades químicas dos subprodutos. O conhecimento sobre a utilidade das plantas e o aproveitamento de seus recursos é um valor diferencial dos saberes tradicionais (Boscolo; Rocha, 2018).

A Tabela 1 sintetiza as principais tecnologias sociais empregadas no processamento tradicional do coco macaúba, evidenciando o aproveitamento integral do fruto e a engenhosidade local em cada etapa.

Tabela 1. Tecnologias sociais para processamento tradicional comunitário do coco macaúba na região de Jaboticatubas

Parte fruto	Tecnologias sociais	Finalidade
Coco inteiro	Foice, mão biônica, pá de garrafa pet	Afastar folhagens com espinho, coleta sem abaixar
Epicarpo	Jirau, macete, lua minguante	Estrutura suporte na altura corpo e agente de força
Mesocarpo	Aranhol, prensa hidráulica, lua nova	Extração do azeite da polpa
Endocarpo	Sol forte, marreta	Quebra da casca dura interna
Gema	Lua minguante, triturador, fogo baixo	Extração da "gordura do coco"

Fonte: Elaboração própria.

Desafios e Inovações

A pesquisa de campo e as interações com as famílias extrativistas revelaram que, apesar da riqueza dos saberes tradicionais, o extrativismo da macaúba em Jaboticatubas é marcado por desafios significativos que impactam diretamente a produtividade, a segurança e a sustentabilidade da atividade. A altura das palmeiras, que podem atingir até 15 metros, e o ambiente hostil devido à presença de espinhos pontiagudos ao longo do tronco e das folhas, tornam a coleta manual uma tarefa não apenas laboriosa, mas também intrinsecamente arriscada, expondo os trabalhadores a perfurações, quedas e animais peçonhentos. Esta dificuldade de acesso e a periculosidade do ambiente de trabalho figuram entre os principais obstáculos relatados.

Além da coleta, o beneficiamento artesanal dos frutos impõe outro conjunto de desafios. O processo de quebra do endocarpo, realizado manualmente com marretas, é um processo demorado e fisicamente exigente, demandando horas de trabalho árduo para um rendimento relativamente baixo. Esta etapa, em particular, foi consistentemente apontada como um gargalo que limita a escala da produção e o volume de óleo de amêndoa, que possui o maior valor de mercado. A baixa eficiência e o esforço físico exaustivo inerentes a essas práticas tradicionais, embora culturalmente enraizadas, são percebidos pelos extrativistas como barreiras à expansão e à agregação de valor.

Neste cenário, a demanda por tecnologias adaptadas, como máquinas para quebra do endocarpo e uma colhedora portátil, emerge como uma necessidade premente da comunidade, e reflete a lacuna deixada por um modelo de desenvolvimento tecnológico que frequentemente ignora as realidades e necessidades da agricultura familiar e do extrativismo (Silva, 2015). Os extrativistas buscam soluções que, ao mesmo tempo, melhorem a eficiência operacional e preservem a integridade cultural da atividade.

Para a engenharia agrícola, o desenvolvimento de uma colhedora para macaúba em terrenos acidentados e com palmeiras de grande porte representa um desafio complexo, exigindo soluções inovadoras em termos de mobilidade, alcance, segurança do operador e minimização de danos aos frutos e à planta. Similarmente, a concepção de uma máquina para quebra do endocarpo deve considerar a variabilidade natural dos frutos, a necessidade de alta eficiência na separação da amêndoa e a robustez para operar em condições rurais, além de ser economicamente acessível e de fácil operação e manutenção pelos agricultores familiares.

Durante a visita, tornou-se evidente que a melhoria na colheita é uma necessidade crucial para os extrativistas, dadas as dificuldades inerentes à coleta manual. Nesse contexto, um estudo de Grupioni *et al*. (2018) demonstrou o potencial de protótipos de colhedoras de macaúba, que aumentaram significativamente a eficiência da colheita. Enquanto a colheita manual atinge aproximadamente 37,50 kg/h, o protótipo avaliado apresentou uma capacidade média de 435,66 kg/h, representando um incremento de até 20 vezes em certos casos.

Com base nesses resultados promissores, uma proposta da Universidade Federal de Lavras (UFLA) para desenvolver uma colhedora adaptada à realidade local foi apresentada às famílias, despertando grande interesse por sua potencial contribuição à produtividade e ao bem-estar comunitário. Complementarmente, estudos recentes, como o de Santos *et al.* (2024), têm empregado máquinas universais de ensaios para testes de compressão, buscando definir as melhores velocidades e forças para a quebra do endocarpo. Tais pesquisas são fundamentais para subsidiar o design de equipamentos robustos e eficientes, capazes de otimizar o processo de beneficiamento sem comprometer a qualidade do produto ou a segurança do operador. A demanda por máquinas que incorporem essas descobertas foi, inclusive, destacada como essencial para facilitar o beneficiamento da macaúba e expandir a produção do óleo da amêndoa, que detém maior valor de mercado.

Essa otimização do processo, impulsionada pela mecanização contextualizada, não apenas eleva a produtividade, mas também tem o potencial de reduzir significativamente o esforço físico e os riscos de acidentes para os extrativistas, aprimorando suas condições de trabalho e qualidade de vida. Adicionalmente, ao tornar a atividade mais rentável e menos árdua, a mecanização pode atrair novas gerações para o extrativismo da macaúba, assegurando a continuidade dessa importante cadeia produtiva e a preservação dos saberes associados.

A Associação AMANU, desde 2014, tem desempenhado um papel crucial na valorização e no melhoramento do beneficiamento do coco macaúba, alinhando suas ações com os princípios da agroecologia. A construção da Casa Comunitária do Coco Macaúba e a aquisição de maquinário básico para processamento representam um esforço coletivo para melhorar a eficiência e a qualidade dos produtos.

A experiência da Associação AMANU em Jaboticatubas demonstra o potencial da integração entre conhecimentos tradicionais e tecnologias adaptadas para promover a soberania alimentar, gerar renda e conservar a biodiversidade. Esta integração é fundamental para superar o dualismo entre homem e natureza e construir caminhos alternativos de desenvolvimento que valorizem os saberes da tradição (Silva, 2015)

As metodologias de etnoecologia e pesquisa-ação mostraram-se eficazes para compreender a relação entre as comunidades e a macaúba, ressaltando a importância de preservar o patrimônio biocultural associado. A interação entre conhecimento científico e saberes tradicionais, por meio de abordagens participativas, é crucial para desenvolver soluções tecnológicas contextualizadas e acessíveis (Silva, 2015). O arranjo produtivo baseado no extrativismo, sustentado por conhecimentos e práticas culturais tradicionais, serve como base para comparações futuras com outras localidades, facilitando a identificação e troca de boas práticas. Por fim, a experiência da Associação AMANU reforça o papel fundamental da organização comunitária e mobilização social na promoção do desenvolvimento sustentável e valorização dos conhecimentos tradicionais. Esta experiência exemplifica o potencial transformador da Agroecologia quando aliada à participação ativa das comunidades e à construção coletiva do conhecimento.

CONCLUSÕES

O presente estudo, ao investigar o sistema extrativista da macaúba em Jaboticatubas, Minas Gerais, sob uma perspectiva etnoecológica e de pesquisa-ação, permitiu uma compreensão aprofundada das dinâmicas locais e das oportunidades para o desenvolvimento sustentável.

O processamento da macaúba em Jaboticatubas é um exemplo profundo de como conhecimentos tradicionais associados ao manejo e as tecnologias sociais podem se integrar para maximizar o aproveitamento dos recursos naturais e minimizar os resíduos. Este sistema demonstra uma compreensão intrínseca dos processos bioquímicos e mecânicos envolvidos na extração de óleos vegetais, aliada a práticas culturais que refletem a relação harmoniosa entre a comunidade e seu ambiente natural. A documentação e o reconhecimento desses saberes não são apenas um registro, mas um ato de valorização que fortalece a identidade cultural e a autonomia das comunidades. Contudo, a complexidade dos desafios enfrentados, como a intensidade do esforço físico e a otimização do rendimento, abre um espaço crucial para a intervenção técnico-científica, que, ao dialogar com essa sabedoria ancestral, pode catalisar avanços significativos e sustentáveis.

A análise do arranjo produtivo extrativista da macaúba em Jaboticatubas revelou uma estrutura resiliente, fundamentada na organização comunitária e na transmissão intergeracional de saberes. A Associação AMANU, em particular, emerge como um pilar central, catalisando esforços coletivos para o aprimoramento do beneficiamento e a valorização dos produtos. As práticas observadas, como a "pubação" controlada e a observância dos ciclos lunares para o processamento – que remetem a princípios da agricultura biodinâmica –, sublinham a sofisticação empírica desse sistema. Este modelo de organização local não apenas garante a continuidade da atividade, mas também serve como um valioso laboratório de inovações sociais, onde a inteligência coletiva se manifesta em soluções adaptadas e eficientes.

Nesse contexto, as demandas da comunidade por tecnologias adaptadas tornam-se evidentes, com a mecanização contextualizada despontando como a principal necessidade. Os desafios inerentes à colheita (altura

das palmeiras, espinhos) e ao beneficiamento (quebra do endocarpo, esforço físico) foram claramente identificados, e a busca por soluções que aliviem a carga de trabalho e aumentem a eficiência é premente. O potencial da mecanização é vasto: desde o aumento significativo da produtividade, como demonstrado por protótipos de colhedoras, até a melhoria das condições de trabalho, a redução de acidentes e a atração de novas gerações para a atividade. Essa mecanização, contudo, deve ser concebida não como uma imposição externa, mas como uma co-criação que respeite as particularidades locais e se integre harmoniosamente ao sistema produtivo existente, maximizando os benefícios sociais e econômicos.

A interação entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais mediada por metodologias como a Pesquisa-Ação, mostrou-se não apenas crucial, mas altamente promissora para a identificação das necessidades e demandas da comunidade. Nesse diálogo, as soluções para a mecanização da colheita e o desenvolvimento de um quebrador de endocarpo emergiram como as principais intervenções tecnológicas necessárias. A receptividade da comunidade de Jaboticatubas e da Associação AMANU à proposta de desenvolvimento de tecnologias adaptadas, como a colhedora da UFLA e pesquisas para otimização do beneficiamento, evidencia uma notável abertura à extensão universitária e à colaboração com a academia. Essa disposição para o diálogo e a construção conjunta de soluções é um indicativo poderoso de que a ciência, ao se articular com as realidades locais e valorizar a inteligência coletiva, pode efetivamente contribuir para o desenvolvimento de soluções tecnológicas que, ao atenderem ao potencial da mecanização contextualizada para aumentar a eficiência e a sustentabilidade, sejam culturalmente sensíveis, socialmente justas e ambientalmente responsáveis, promovendo a sustentabilidade em suas múltiplas dimensões.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Associação AMANU e às famílias visitadas em Jaboticatubas pela receptividade, disponibilidade e compartilhamento de seus conhecimentos e experiências. Estendemos nossos agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico (CNPQ), pelo apoio financeiro que viabilizou esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

DAGNINO, Renato. *Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas*. Campina Grande: EDUEPB, 2014.

DIEGUES, Antonio Carlos. **Prefácio**. In: SANTOS, Marcelo Guerra; QUINTEIRO, Mariana (Org.). *Saberes tradicionais e locais: reflexões etnobiológicas*. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2018. p. 9-13.

FARIAS, Teddy Marques. **Biometria e processamento dos frutos da macaúba (*Acrocomia SP*.) para a produção de óleos.** 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

FAVARO, Simone Palma. *Macaúba: processo de extração.* Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2020. Disponível em: www.infoteca.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 02 jun. 2025.

FILIPPO, Daniela Campos de. **Compreendendo a relação das pessoas com as áreas naturais da Serra do Cipó (MG) em meio às transformações do espaço**. 142 f. Dissertação (Mestrado em Conservação Ambiental e Sustentabilidade) – Instituto de Pesquisas Ecológicas, Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, Nazaré Paulista, 2013.

GLIESSMAN, Stephen. *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2015.

GRUPIONI, Christina Maria de Freitas; SANTOS, Fábio Lúcio; FERNANDES, Haroldo Carlos; VALENTE, Domingos Sarvio Magalhães; PINTO, Francisco de Assis de Carvalho. Development and evaluation of operational performance of macaw fruits semi-mechanized harvester by means mechanical vibrations principle. *Semina-Ciencias Agrarias*, v. 39, p. 497-510, 2018. Disponível em: doi:10.5433/1679-0359.2018v39n2p497. Acesso em: 12 de dezembro de 2024.

GRUPIONI, Christina Maria de Freitas; SANTOS, Fábio Lúcio; VELLOSO, Nara Silveira.; VALENTE, Domingos Sarvio Magalhães; PINTO, Francisco de Assis de Carvalho. Macaw palm supply chain: Evaluation of a semi-mechanized fruit harvesting system. *INDUSTRIAL CROPS AND PRODUCTS*, v. 151, p. 112444, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112444. Acesso em: 12 de dezembro de 2024.

KUKI, Kacilda Naomi; LANES, Eder; MONTOYA, Sebastian Giraldo; OLIVEIRA, Lucilene Silva de; ROCHA, Diego Ismael. MOTOIKE, Sergio Yoshimitsu. **Botânica** In: MOTOIKE, Sergio Yoshimitsu; HILGER, Thomas (Org.). *Macaúba: do plantio à colheita*. São Paulo: OFICINA DE TEXTOS, 2024. p.13-43.

LANES, Eder; FAVARO, Simone Palma; KUKI, Kacilda Naomi; MOTOIKE, Sergio Yoshimitsu. **Origem, dispersão, história e estado da arte da domesticação.** In: MOTOIKE, Sergio Yoshimitsu; HILGER, Thomas (Org.). *Macaúba: do plantio à colheita*. São Paulo: OFICINA DE TEXTOS, 2024. p. 44-69

LOPES, Maurício Antônio. **Apresentação.** In: MOTOIKE, Sergio Yoshimitsu; HILGER, Thomas (Org.). *Macaúba: do plantio à colheita***.** São Paulo: OFICINA DE TEXTOS, 2024. p. 7-9.

LORENZI, Harri. *Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras)*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010.

MONTOYA, Sebastina Giraldo; MOTOIKE, Sergio Yoshimitsu; KUKI, Kacilda Naomi; COUTO, Adriano Donato. Fruit development, growth, and stored reserves in macauba palm (Acrocomia aculeata), an alternative bioenergy crop. *Planta*, v. 244, p. 927-938, 2016.

OLIVEIRA, D. M. *et al*. *Acrocomia aculeata*: a palm of multiple uses in the Brazilian Cerrado. Biodiversity and Conservation, v. 26, n. 9, p. 2019-2044, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10531-017-1367-z. Acesso em: 19 de abril de 2025

OLIVEIRA, Luana do Carmo Araujo De; VELASCO, Daya Gloor. Los saberes tradicionales de la Macaúba (*Acrocomia Aculeata*) asociados a la feria agroecológica las Raíces del campo en Jaboticatubas, MG/Brasil. *Revista Euroamericana De Antropología*, n.7, 135-147, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.14201/rea20197135147. Acesso em: 19 abr. 2025

QUINTEIRO, Mariana Martins da Costa; BALDINI, Karla Beatriz Lopes. Agroecologia e as práticas tradicionais: reconhecendo os saberes ancestrais. In: SANTOS, Marcelo Guerra; QUINTEIRO, Mariana (Org.). *Saberes tradicionais e locais: reflexões etnobiológicas*. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2018. p. 29-49.

REVELLO, Claudiomira Zardo Palacio. AVALIAÇÃO DO VALOR NUTRICIONAL DE RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DA MACAÚBA (*Acrocomia aculeata*) E DE SEUS PRODUTOS DE BIOCONVERSÃO. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, 2014.

SANTOS, Fábio Lúcio; PEREIRA, Rafaela Valle; SCINOCCA, Francisco.; GRUPIONI, Christina Maria de Freitas; CASTRO, Rafael Peron. Macauba palm endocarps under compression forces considering the different treatments: A study about physical and mechanical properties for seed extraction. *INDUSTRIAL CROPS AND PRODUCTS*, v. 220, p. 119121, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2024.119121. Acesso em: 14 de fevereiro de 2025.

SILVA, Ana Tereza Reis da. A conservação da biodiversidade entre os saberes da tradição e a ciência. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 29, n. 83, p. 233-260, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-40142015000100012. Acesso em: 27 de abril de 2025.

THIOLLENT, Michael. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TOLEDO, Victor; BARRERA-BASSOLS, Narciso. *A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais.* São Paulo: Expressão Popular, 2015.

VALLE, Luci de Senna; MEDEIROS, Maria Franco Trindade; PINTO, Luiz José Soares. **Relatos históricos e sustentabilidade: um campo de possibilidades fundamentado na etnobotânica**. In: SANTOS, Marcelo Guerra; QUINTEIRO, Mariana (Org.). *Saberes tradicionais e locais: reflexões etnobiológicas.* Rio de Janeiro: EDUERJ, 2018. p. 169-182.

Submetido em: 15/06/2025 Aceito em: 05/09/2025