

A domesticação de uma espécie nativa inaugura uma nova fronteira no agro para a energia renovável e a restauração ambiental.

 10/08/2026

 15:06



Macaúba, do gênero *Acrocomia*, a nova fronteira dos biocombustíveis por seu potencial na produção de óleo vegetal. Foto: Wikimedia, José Reynaldo da Fonseca

MACAÚBA:ENERGIA, BIODIVERSIDADE E FUTURO

Minha terra tem palmeiras, Onde canta o Sabiá;

Canção do Exílio(1843, Coimbra) Antonio Gonçalves Dias

Poucas árvores simbolizam tanto os trópicos quanto as palmeiras. Sua distribuição no planeta corresponde praticamente aos limites dos Trópicos. Existem poucas exceções em clima temperado: a **palmeira anã *Chamaeropshumilis* (Europa)**, a ***Tachycarpus excelsa* (Japão)** e os ***Sabal* (EUA)**. A distribuição pantropical das palmeiras é desigual: muitas espécies na Amazônia e poucas na África. São cerca de 200 gêneros e 2500 espécies. Entre todas, uma desponta no agro brasileiro. Não é coqueiro, dendê, piaçava, pupunha ou açaí. É a macaúba, do gênero *Acrocomia*, a nova fronteira dos biocombustíveis por seu potencial na produção de óleo vegetal.

A família da macaúba (*Arecaceae*) é muito antiga ereúne plantas altamente especializadas. As árvores apresentam um modelo de crescimento simples e eficiente: um broto cresce na vertical e emite folhas, flores e frutos na horizontal. A palmeira não tem crescimento secundário, madeira ou galhos. Seu fuste (tronco) mantém praticamente o mesmo diâmetro do solo à copa.



Seu fuste (tronco) mantém praticamente o mesmo diâmetro do solo à copa. Foto: Wikimedia, José Reynanlido da Fonseca

As palmeiras apresentam as maiores folhas e os maiores frutos do mundo vegetal: folhas de 12 metros na *Raphia rufa* de Madagascar e até 25 metros na *Raphia regalis* do Congo e frutos de um metro de diâmetro na *Lodoycea seychellarum* do Oceano Índico, usados como flutuadores em embarcações. A macaúba disputa com o dendê o recorde de produção de óleo vegetal.

Toda a família das palmeiras é utilíssima. Fornece material de construção (vigas, colunas e folhas usadas como telhado e divisórias); fibra grosseira para confecção de utensílios (redes, peneiras, cestos, esteiras, chapéus, móveis, cordas etc.); fibra fina para tecer roupas, cortinas e tapetes; plantas de decoração e paisagismo. Produzem frutos (tâmaras, açaí, coco, butiá...), palmitos, ceras (carnaúba) e óleos (dendê, macaúba...).

A palavra macaúba deriva do tupi *makáywa* ou do guarani *mboka* (quebra estalando) + *ya* (fruto) + *iba* (árvore). A tradução literal seria “árvore do fruto que estala”, referente ao som do coco caindo ou sendo quebrado. A macaúba possui longos espinhos no tronco e nas folhas. É explorada de **forma extrativista, sobretudo por mulheres**, para mercados locais. A produção anual de frutos, dada a pequena escala e por razões técnicas e metodológicas, é subestimada nas estatísticas. Pelo Censo Agropecuário (2017), a produção foi de 133 toneladas, em menos de 500 estabelecimentos.

O ciclo do óleo de macaúba é um capítulo fascinante da história econômica e extrativista do Brasil. No início do século XX, o fruto movimentava uma vasta cadeia produtiva, capaz de abastecer desde a iluminação das ruas até as indústrias nacionais. **O óleo extraído da amêndoa e da polpa** era o principal combustível para os lampiões de iluminação pública da cidade de São Paulo, antes da massificação da energia elétrica e da chegada do querosene. As Indústrias Matarazzo, um dos maiores conglomerados industriais da América Latina, processavam o coco de macaúba em larga escala para a produção de sabões, velas e óleos industriais.



Fruto da Macauba: Foto: Wikimedia, Jim Conrad

Processamento

Minas Gerais era a base para mais de 30 saboarias voltadas ao mercado regional e nacional. Tudo obtido por extrativismo. O Paraguai ainda é hoje o maior produtor de óleo de macaúba, cuja matéria prima vem do extrativismo. Sua indústria é obsoleta e a produção decadente. A partir da década de 1950, a consolidação da indústria do petróleo e a rápida expansão da cultura da soja alteraram drasticamente o mercado de óleos vegetais. A soja, com produção mecanizada e plantio em larga escala, oferecia um processo de refino e extração baratos e padronizados. Sem competitividade, a exploração da macaúba declinou.

Agora, a novidade são investimentos nacionais e internacionais, de bilhões de dólares, na cadeia produtiva da macaúba. A experiência recomenda prudência. Num passado recente, o entusiasmo irrealista com o **pinhão-mansão** (*Jatropha curcas*) levou a muitos plantios e a enormes fracassos.

Seu cultivo enfrentou severas limitações técnicas e econômicas. Sem domesticação, as plantas cresceram de forma irregular, apresentaram maturação desuniforme de sementes, impossibilitaram mecanizar a colheita e tornaram o custo operacional inviável. As estimativas de produtividade não se confirmaram em larga escala. A torta, rica em proteínas, é altamente tóxica. O custo de detoxificá-la torna a operação deficitária.

Plantação

A dinâmica atual dos projetos de cultivo da macaúba lembra os primórdios da relação entre o pinhão-manso e o biodiesel. Plantios comerciais em larga escala surgemno Sudeste (Minas Gerais) e no Nordeste (Bahia).Devem alcançar 180.000 a 200.000 hectares, sobretudo em terras degradadas. O objetivo é transformar a macaúba na principal matéria-prima brasileira para a produção de **querosene de aviação** (SAF) e diesel verde (HVO).

O conglomerado árabe Mubadala Capital (controlador da Acelen Renováveis) lidera investimentos,entre R\$ 12 bilhões e 15 bilhões, para o ciclo completo da macaúba na Bahia e Minas Gerais. A Acelen construirá sua primeira grande biorrefinaria em Mataripe (BA). A meta é produzir um bilhão de litros de diesel renovável (SAF e HVO) por ano, apesar dos gargalos e desafios existentes para cultivar a macaúba em escala industrial.

No conhecimento científico da macaúba, um dos avanços foi a **parceria estratégica de inovação da Embrapa com a Acelen Renováveis**. Ela foca no desenvolvimento tecnológico e na domesticação da macaúba. O projeto é liderado pela *Embrapa Agroenergia* com outros centros da Embrapa.Um arco de parcerias é desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, universidades e instituições norte-americanas e alemãs.

Pesquisa

A domesticação foca em três das seis espécies brasileiras: *Acrocomia aculeata* (Cerrado/Brasil Central), *Acrocomia totai* (Pantanal e Sudeste) e *Acrocomia intumescens* (Nordeste).Plantas nativas com características excelentes (65% de teor de óleo) são cruzadas para fixar essas qualidades na descendência. A pesquisa busca selecionar plantas de **porte baixo**, sem espinhos (facilitar a colheita) e uma **janela de produção****mais estendida**. Ferramentas genéticas modernas e sequenciamento de DNA preveemas mudas altamente produtivas e encurtam o tempo do programa de seleção.

As sementes de macaúba na natureza demoram até dois anos para germinar, com taxas de sucesso de apenas 3% a 5%. A aplicação da tecnologia da célula robótica pode elevar a taxa de germinação para 80% a 90%.



A produtividade potencial esperada em futuras lavouras comerciais, muito bem manejadas, ficariaentre 15 e 25 toneladas de frutos por hectare/ano. **Um hectare poderia rendermais de 6.000 litros de óleo**. A macaúba seria mais de 10 vezes superior à soja, nesse ponto. Do fruto são extraídos dois óleos bem diferentes:o da polpa, cerca de 85% do total, e o da amêndoa.

Óleo de Macauba. Foto: Embrapa Agroenergia. Chies,Vivian

Palmeira nativa, a macaúba possui inimigos naturais já adaptados no Brasil:desde pragas em viveiros de mudas até as pragas de camponas plantas adultas, além de doenças fúngicas graves. Desafios fitossanitários inéditos poderão surgir em projetos de grande escala. O monitoramento e a detecção precoce de pragas e doenças serão fundamentais nesses projetos.

Além da fitossanidade, apesquisabusca processos mais eficazes para extrair os óleos, com baixos índices de acidez e alta estabilidade química.E novas rotas tecnológicas para recuperar proteínas e valorizar outros coprodutos. A casca dura do coco (endocarpo) e outros resíduos são convertidos por pirólise em biochar (biocarvão de alto valor agrícola para correção do solo) e gás de síntese (biogás rico em energia). O processo ecológico transforma lixo agroindustrial em energia limpa e carbono negativo. E garantir algo obrigatório: o SAF da macaúba como combustível *drop-in*, com as mesmas propriedades físico-químicas do querosene fóssil. Passívelde ser misturado e utilizado nas turbinas atuais sem qualquer modificação nas aeronaves.

A inovação e o conhecimento científico, aplicados adequadamente à macaúba, poderão reduzir os riscos e fracassos observados na tentativa de expansão do cultivo do pinhão-manso para produção de biodiesel. Investir em pesquisa e inovação, de forma permanente, é fundamental.

Há características adicionais e positivas da macaúba em relação ao pinhão-manso:é uma planta pioneira, resiliente, capaz de contribuir para restaurar solos desgastados por pastagens ou agricultura. Sua arquitetura combina com os sistemas de **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. Sua copa deixa passar a luz e o capim cresce. As raízes profundas participam da ciclagem dos nutrientes de camadas profundas do solo e melhoram a infiltração da água.

Produção

Bem manejada, a macaúba alcança a produtividade máxima entre sétimo e oitavo ano. Pode produzir comercialmente por mais de 30 anos, até 60 anos. Exemplo raro de longevidade produtiva. Os plantios em áreas degradadas protegerão progressivamente os solos e retirarão milhões de toneladas de carbono da atmosfera, fixadas pelo crescimento dessa massa vegetal. Áreas de preservação permanente serão recuperadas com vegetação nativa.

A relevância da macaúba ultrapassa a produção de energia. Haverá um processo de restauração ambiental e de aumento da biodiversidade. As árvores e os agroecossistemas, com tecnologias sustentáveis, hospedarão e alimentarão grande variedade de formas de vida silvestre. Ali, biocombustível será biodiversidade.

Ao sabiá de Gonçalves Dias juntar-se-á, na imagem de **René Char**, uma sinfonia de cantos, gorjeios e elipses perfumadas de pássaros inapreensíveis, elusivos e inalcançáveis.



Foto: Arquivo pessoal

Evaristo de Miranda foi pesquisador da Embrapa por 43 anos. É doutor em Ecologia e membro da Academia Nacional de Agricultura da SNA.

Artigo publicado na Revista Oeste, Edição 334, gentilmente cedido à SNA pelo autor.

Facebook

Twitter

LinkedIn

WhatsApp

Sociedade Nacional de Agricultura Faculdade SNA Digital

Av. General Justo 171 – 3º e 7º andares
Centro – Rio de Janeiro (RJ)
CEP: 20021-130
+55 (21) 3231-6350

Campus Educacional e Ambiental SNA

Avenida Brasil 9727
Penha – Rio de Janeiro (RJ)
CEP: 21012-351
+55 (21) 3977-9979



Envie-nos uma mensagem

INSTITUCIONAL

Sobre a SNA

Diretoria da SNA

Academia Nacional de Agricultura

EDUCAÇÃO

SNA Digital – EAD

Campus Educacional

PUBLICAÇÕES DA SNA

A Lavoura

Animal Business

CI Orgânicos

Boletim SNA

CONTEÚDO

Destaques da SNA

Notícias do agro

Artigos

Entrevistas

SNA Startup Hub

Código de Ética

Política de Governança

Política de Privacidade.