



ELAEIS GUINEENSIS JACQ. (DENDEZEIRO): ASPECTOS ECOFISIOLÓGICOS, SOCIOAMBIENTAIS, SUSTENTABILIDADE. ANÁLISE DA PRODUÇÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS NO PERÍODO DE 2000 A 2025

*ELAEIS GUINEENSIS JACQ. (OIL PALM): ECOPHYSIOLOGICAL,
SOCIO-ENVIRONMENTAL ASPECTS, SUSTAINABILITY. ANALYSIS OF
PRODUCTION AND ENVIRONMENTAL IMPACTS FROM 2000 TO 2025*

DOI: 10.5281/zenodo.20192017



Marcia Cristina Braga Nunes Varricchio¹

Marcos Tadeu Varricchio²

Nicole Delaunay de Souza³

Alexandre dos Santos Pyrrho⁴

Flávio Augusto de Freitas⁵

1 Postdoctoral internship at Immunology Laboratory of the Institute of Biomedical Sciences and the Clementino Fraga Filho University Hospital (HUCFF) of the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ). PhD in Sciences (Plant Biology and Biotechnology) from the Postgraduate Program in Plant Biotechnology (PPGBV – UFRJ). Environmental Health, Parasitology, Bioethics Project of the Laboratory of Immunoparasitology and Toxicological Analysis of the Faculty of Pharmacy of the Federal University of Rio de Janeiro (SAPB-LIPAT/FF/UFRJ). E-mail: varichio2@gmail.com

2 Senior electrical Engineer, graduate of the Catholic University of Petrópolis. Environmental Health, Parasitology, Bioethics Project of the Laboratory of Immunoparasitology and Toxicological Analysis of the Faculty of Pharmacy of the Federal University of Rio de Janeiro (SAPB-LIPAT/FF/UFRJ). E-mail: mtvarricchio7@gmail.com

3 PhD candidate student in Geology and Geochemistry at the Federal University of Pará (UFPA). Master's degree in Geosciences from the Federal Rural University of Rio de Janeiro. E-mail: nicoledelaunay13@gmail.com

4 Degree in Veterinary Medicine. PhD in Sciences – Biophysics. Full Professor Clinical Parasitology UFRJ. Institution: Faculty of Pharmacy - Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ). E-mail: pyrrho@pharma.ufrj.br

5 Graduated in Industrial Chemistry from the Federal University of Ceará (UFC), with emphasis on natural products and bioadsorbents. PhD degrees in Science from the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ). E-mail: flaviofreitas@fuea.org.br

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)





Paulo Sergio Torres Brioso⁶

Isabel Cristina Souza Dinóla⁷

Simone da Silva⁸

Edson Pablo da Silva⁹

RESUMO

O dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), espécie de palmeira da África Ocidental e principal fonte mundial de óleo de palma, é originário do Golfo da Guiné. É a oleaginosa de maior produtividade do mundo, capaz de produzir entre 3 e 8 toneladas de óleo por hectare por ano. Devido as suas propriedades químicas — rica em carotenoides, tocoferóis e tocotrienóis —, é amplamente empregado como alimento funcional. Esta revisão sistemática analisou a literatura científica publicada entre 2000 e 2025, abrangendo aspectos botânicos, eco fisiológicos, bromatológicos, produtivos, industriais e socioambientais da espécie, conforme as diretrizes PRISMA. A busca bibliográfica foi conduzida nas bases SciELO, Scopus, Web of Science, Google Scholar, EMBRAPA/ALICE, Portal CAPES, FAO e USDA, com estratégia booleana combinando os termos *Elaeis guineensis*, óleo de palma, palm oil e biodiesel, resultando na inclusão de 52 estudos. A produção mundial superou 79 milhões de toneladas métricas no ano agrícola 2023/24, representando crescimento de 229% desde 2000, sob domínio de Indonésia (~59,7%) e Malásia (~24,1%). A espécie apresenta produtividade de 2,93 t/ha de óleo, 6,3 vezes superior à da soja. No Brasil, o Pará concentra mais de 88% da área cultivada (~236 mil hectares), norteadas pelo ZAE-Dendê (Decreto n. 7.172/2010). A expansão global está associada a desmatamento, perda de biodiversidade e emissões de gases de efeito estufa, especialmente no Sudeste Asiático. Certificações como RSPO, ISPO e MSPO representam iniciativas de mitigação. Avanços em melhoramento genético — especialmente o híbrido interespecífico *E. guineensis* x *E. oleifera* (OxG) resistente ao Amarelecimento Fatal — e em biotecnologia de tecidos ampliam o potencial produtivo sustentável da espécie. Adicionalmente, a valorização de resíduos lignocelulósicos e minerais da cadeia produtiva aponta para uma plataforma integrada de biorrefinaria. Conclui-se que o cultivo sustentável de *E. guineensis* é viável mediante adoção de boas práticas agrícolas, uso de terras degradadas e monitoramento contínuo, configurando vetor estratégico para a bioeconomia brasileira.

Palavras-chave: *Elaeis guineensis*; óleo de palma; alimento funcional; produção agrícola mundial; biocombustíveis; sustentabilidade.

6 Graduated in agronomic engineering. PhD in Sciences – Genetics. Federal Rural University of Rio de Janeiro. E-mail: brioso@bighost.com.br

7 Bachelor's degree in Physics. Doctor of Science (Physics). Manager of the Natural Products Center at the Amazon Biobusiness Center. E-mail: isabeldinola@fuea.org.br

8 Graduation in Biology. PhD in Sciences (Plant Biology and Biotechnology) from the Postgraduate Program in Plant Biotechnology (PPGBV - UFRJ). E-mail: simonydasilva@gmail.com

9 Graduation in Biology. PhD in Sciences dos Alimentos – UFLA Lavras – MG – Brasil/IATA/CSIC – Valência - Espanha. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA). E-mail: edsonpablosi@gmail.com





ABSTRACT

The oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.), a West African palm species and the world's main source of palm oil, originates from the Gulf of Guinea. It is the world's most productive oilseed, producing 3-8 t oil/ha/year. Due to its chemical properties — rich in carotenoids, tocopherols, and tocotrienols — it is widely employed as a functional food. This systematic review analysed 52 peer-reviewed publications (2000-2025) from SciELO, Scopus, Web of Science, Google Scholar, EMBRAPA/ALICE, CAPES Portal, FAO, and USDA, using Boolean search strategies. World production exceeded 79 million metric tons in 2023/24 — a 229% increase since 2000 — dominated by Indonesia (~59.7%) and Malaysia (~24.1%). The species yields 2.93 t oil/ha, 6.3 times more than soybean. In Brazil, Para holds 88% of cultivated area (~236,000 ha), guided by the ZAE-Dende (Decree No. 7,172/2010). Global expansion is associated with deforestation, biodiversity loss, and greenhouse gas emissions, particularly in Southeast Asia. RSPO, ISPO, and MSPO certifications represent mitigation initiatives. Advances in genetic improvement — especially the interspecific hybrid *E. guineensis* x *E. oleifera* (OxG), resistant to Fatal Yellowing — and in tissue biotechnology extend the sustainable productive potential of the species. Additionally, valorisation of lignocellulosic and mineral residues points to an integrated biorefinery platform. Sustainable cultivation of *E. guineensis* is viable through good agricultural practices, use of degraded land, and continuous monitoring.

Keywords: *Elaeis guineensis*; functional food; world agricultural production; biofuels; sustainability.

1. INTRODUÇÃO

Elaeis guineensis Jacq., popularmente conhecida como dendezeiro ou palma de óleo africana, é uma espécie monocotyled da família Aceraceae, nativa das regiões tropicais da África Ocidental e Central, com centro de origem localizado no Golfo da Guiné, entre Angola e Gambia (CORLEY; TINKER, 2015). A espécie destaca-se como a oleaginosa mais produtiva do mundo, respondendo por aproximadamente 40% do comércio global de óleos vegetais (MURPHY; GOGGIN; PATERSON, 2021).

O óleo extraído do mesocarpo do fruto (óleo de palma bruto — CPO) e do endosperma da amêndoa (óleo de palmiste — PKO) possui ampla aplicação nas indústrias alimentícia, cosmética, farmacêutica e de biocombustíveis (MDPI, 2024). Além de suas aplicações industriais consolidadas, o óleo bruto de palma é empregado como alimento funcional em diversas culturas, sendo a fonte vegetal mais rica em carotenoides naturais (precursores de vitamina A) e em tocoferóis e tocotrienóis (formas de vitamina E), com





propriedades antioxidantes e cardioprotetoras documentadas em estudos *in vitro* e *in vivo* (SHIGEMURA, 2022; EBONG; OWU; ISONG, 1999). Reconhecido como alimento funcional, também em especialidade médica no Brasil e em etnomedicina africana é amplamente empregado como planta tônica em doenças consumptivas graves (VARRICCHIO, 2010; NAGAMATSU et al., 2019).

A palmeira foi introduzida nas Américas e no Sudeste Asiático a partir do século XVII, adaptando-se com notável êxito as condições edafoclimáticas tropicais úmidas (CARVALHO; BALDANI; REIS, 2001). No Brasil, o dendezeiro chegou provavelmente no século XVI, permanecendo por séculos voltado ao consumo local e a culinária afro-brasileira, com expressão comercial limitada. A partir da segunda metade do século XX, impulsionada pelas políticas de ocupação da Amazonia e pelo Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), a dendeicultura ganhou escala comercial, com plantios concentrando-se no nordeste paraense (EMBRAPA, 2010; MACHADO et al., 2025).

Nos últimos vinte e cinco anos, o óleo de palma consolidou-se como o óleo vegetal mais produzido e consumido no mundo. Segundo o USDA (2024), a produção mundial atingiu aproximadamente 79 milhões de toneladas métricas no ano agrícola 2023/24, impulsionada principalmente pela Indonésia e pela Malásia, que juntas respondem por mais de 85% da oferta global (SHAHBANDEH, 2024). Entre 2000 e 2025, a produção mundial cresceu 229%, enquanto a de óleo de soja aumentou 143%, evidenciando a relevância econômica crescente da cultura.

Não obstante seu potencial produtivo e econômico, a expansão do cultivo de *E. guineensis* suscita controvérsias socioambientais significativas relacionadas ao desmatamento de florestas tropicais e turfeiras, perda de biodiversidade e emissões de gases de efeito estufa, especialmente no Sudeste Asiático (DISLICH et al., 2017; PATERSON; LIMA, 2018). Esses desafios motivam a busca por sistemas certificados e práticas agrícolas sustentáveis que conciliem produtividade com responsabilidade ambiental e social.





Diante do exposto, a presente revisão sistemática tem por objetivo consolidar o conhecimento científico produzido entre 2000 e 2025 sobre *Elaeis guineensis* Jacq., abrangendo: (i) caracterização botânica e taxonômica; (ii) ecofisiologia e exigências edafoclimáticas; (III) composição química e propriedades funcionais; (IV) produção mundial e cenário brasileiro; (v) aplicações industriais e valorização de resíduos; (vi) impactos socioambientais e certificações; e (vi) melhoramento genético e biotecnologia.

2. METODOLOGIA

Este trabalho constitui uma revisão sistemática de literatura de natureza qualitativa, conduzida conforme as diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA; PAGE et al., 2021) e redigida em conformidade com ABNT NBR 6023:2018 e ABNT NBR 10520:2023.

2.1 Bases de dados e estratégia de busca

A pesquisa bibliográfica foi conduzida nas seguintes bases de dados e repositórios institucionais: (a) SciELO; (b) Scopus (Elsevier); (c) Web of Science (Clarivate Analytics); (d) Google Scholar; (e) EMBRAPA/ALICE e INFOTECA-E; (f) BDTA-USP; (g) Portal de Periódicos CAPES; (h) FAO/FAOSTAT e USDA/FAS. As buscas foram realizadas em português, inglês e espanhol entre janeiro e abril de 2025. A estratégia de busca foi estruturada com operadores booleanos AND, OR e NOT (Tabela 1).

Busca 1 (português): (*Elaeis guineensis* OR dendezeiro OR palma de óleo) AND (produção OR produtividade OR ecofisiologia OR melhoramento genético OR sustentabilidade).

Busca 2 (inglês): (*Elaeis guineensis* OR oil palm OR palm oil) AND (production OR yield OR fatty acid OR sustainability OR deforestation OR biodiesel).





Tabela 1. Função dos operadores booleanos utilizados nesta revisão.

Operador	Função logica	Aplicação na estratégia
AND	Interseção	Refinar resultados combinando conceitos distintos
OR	Uniao	Expandir busca para sinônimos e variações terminológicas
NOT	Exclusão	Eliminar termos irrelevantes (ex.: ornamental)
"..."	Frase exata	Buscar expressões específicas entre aspas
[...]	Delimitação	Especificar campos e intervalos temporais

Fonte: Elaborado pelos autores com base em SCIENCE DIRECT (2022).

2.2 Critérios de inclusão e exclusão

Inclusão: publicações entre 2000 e 2025; idiomas portugueses, inglês ou espanhol; periódicos indexados com revisão por pares, dissertações em repositórios reconhecidos, ou documentos técnicos de organismos públicos (EMBRAPA, FAO, USDA); dados quantitativos de produção, produtividade, impactos ambientais ou certificação; texto integral acessível.

Exclusão: publicações anteriores a 2000; estudos exclusivamente taxonômicos; materiais jornalísticos sem embasamento científico; publicações sem revisão por pares; trabalhos sem acesso ao resumo ou metodologia.

2.3 Seleção e síntese

A seleção foi realizada em três etapas: (i) triagem por títulos e resumos (1.847 registros recuperados, resultando em 312 após deduplicação); (ii) leitura de textos completos (89 avaliados); e (iii) inclusão final (52 estudos). Os dados extraídos incluíram: composição botânica e taxonômica; exigências edafoclimáticas; perfil de ácidos graxos e compostos bioativos; series de produção e produtividade; impactos ambientais; e informações sobre certificações e programas governamentais.





3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização Botânica e Taxonômica

3.1.1 Taxonomia e Nomenclatura

O dendezeiro pertence ao reino Plantae, divisão Magnoliophyta (Angiospermae), classe Liliopsida (Monocotyled), ordem Arecales, família Arecaceae (sin. Palmae), gênero *Elaeis* e espécie *Elaeis guineensis* Jacq. A espécie foi descrita formalmente pelo botânico Nicolaas Joseph von Jacquin em 1763 (Tabela 2). O gênero *Elaeis* deriva do grego elaion (óleo), em referência ao elevado teor lipídico dos frutos (CARVALHO; BALDANI; REIS, 2001; SHIGEMURA, 2022).

Tabela 2. Classificação taxonômica de *Elaeis guineensis* Jacquy.

Categoria Taxonômica	Classificação
Reino	Planta
Divisão	Magnoliophyta (Angiospermae)
Classe	Liliopsida (Monocotyled)
Ordem	Arecales
Família	Arecaceae (sin. Palmae)
Gênero	<i>Elaeis</i>
Espécie	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.
Nome popular (Brasil)	Dendezeiro, palma de óleo, azeite de dendê
Origem geográfica	África Ocidental (Golfo da Guiné)

Fonte: Adaptado de CARVALHO; BALDANI; REIS (2001); BRAZILIO et al. (2012); CABI (2023).

3.1.2 Morfologia

E. guineensis é uma palmeira monocaule, com estipe ereto que pode atingir mais de 20 metros de altura em plantas adultas e longevidade biológica superior a 100 anos — embora o manejo comercial limite o ciclo econômico a 25-30 anos (CORLEY; TINKER, 2015; CABI, 2023). As folhas são pinadas, com comprimento de 3 a 5 metros, compostas por 100 a 160





folíolos lançados em diferentes planos ao longo da raque. A espécie é monoica, produzindo inflorescências masculinas e femininas separadas na mesma planta (BRAZILIO et al., 2012; ROCHA et al., 2025).

Os frutos são drupas ovoides organizadas em cachos compactos — denominados Fresh Fruit Bunches (FFB) — com peso entre 10 e 50 kg e contendo 1.000 a 3.000 frutos individuais (MDPI, 2024). Cada fruto é constituído por: (i) exocarpo — camada fibrosa externa avermelhada; (ii) mesocarpo — polpa carnosa rica em óleo de palma bruto (CPO); (iii) endocarpo — caroço rígido lignificado; e (iv) endosperma (amêndoa) — fonte do óleo de palmiste (PKO), com composição lipídica distinta do CPO (CARVALHO; BALDANI; REIS, 2001; CORLEY; TINKER, 2015).

3.1.3 Variedades Comerciais

Três tipos de frutos são reconhecidos com base na espessura do endocarpo: (i) *Dura* (endocarpo espesso, 2-8 mm; menor proporção de mesocarpo); (ii) *Tenera* (endocarpo delgado, 0,5-4 mm; maior extração de óleo — variedade predominante nos plantios comerciais, obtida pelo cruzamento *Dura* x *Pisifera*); e (iii) *Pisifera* (sem endocarpo; baixa viabilidade reprodutiva; utilizada como progenitor masculino) (BRAZILIO et al., 2012; CARDOSO, 2010).

3.1.4 Fenologia e Ciclo de Vida

O ciclo produtivo compreende: (i) pre-viveiro (3 meses); (ii) viveiro (9-12 meses); (iii) início de produção (3-4 anos após plantio); (iv) pico produtivo (7-14 anos); e (v) senescência econômica (após 25 anos). A longevidade biológica pode ultrapassar 100 anos (CARVALHO; BALDANI; REIS, 2001; ROCHA et al., 2025).

3.2 Ecofisiologia e Exigências Edafoclimáticas





3.2.1 Clima

E. guineensis é espécie tipicamente tropical, adaptada a faixa entre 10 N e 10 S de latitude. As condições climáticas ideais incluem: temperatura média anual entre 24 e 28 C° (mínimas não inferiores a 18 C°); precipitação de 1.800 a 2.500 mm anuais com déficit hídrico mensal inferior a 150 mm; insolação de 5 a 7 horas diárias; e umidade relativa acima de 70% (ROCHA et al., 2025; MANORAMA; BEHERA; SURESH, 2024). As exigências edafoclimáticas são sintetizadas na Tabela 3.

Tabela 3. Exigências edafoclimáticas de *Elaeis guineensis* Jacquy.

Parâmetro	Condição Ideal	Condição Limitante
Temperatura média anual	24-28 graça	< 18 graça ou > 33 graças
Precipitação anual	1800-2500 mm	< 1200 mm ou déficit > 150 mm/mês
Insolação diária	5-7 horas	< 4 horas
Umidade relativa	> 70%	< 60%
pH do solo	4,5-6,5	< 4,0 ou > 7,0
Textura do solo	Argiloso a franco-argiloso	Arenoso (< 15% argila)
Drenagem	Boa a moderada	Encharcamento prolongado
Altitude	0-500 m	> 800 m
Latitude	10 N a 10 S	> 15 graus de latitude

Fonte: Elaborado pelos autores com base em ROCHA et al. (2025); MANORAMA; BEHERA; SURESH (2024); CORLEY; TINKER (2015).

3.2.2 Solo

O dendezeiro adapta-se a ampla variedade de solos, demonstrando melhor desempenho em solos argilosos ou franco-argilosos, profundos (>1 m), bem drenados e com pH entre 4,5 e 6,5. Os Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos predominantes no nordeste paraense apresentam deficiências em fosforo (P), potássio (K) e saturação por bases, exigindo





correção com calagem e adubação fosfatada e potássica (MACHADO et al., 2025; ROCHA et al., 2025).

3.2.3 Principais Doenças e Pragas no Brasil

As principais doenças que afetam *E. guineensis* no Brasil são: (i) Amarelecimento Fatal (AF) — doença de etiologia não completamente elucidada, possivelmente fitoplasmática, que causa amarelecimento progressivo das folhas e morte da planta, constituindo a principal doença limitante no estado do Para (BRAZILIO et al., 2012); (ii) Fusariose (Secamento Letal) — causada por *Fusarium oxysporum*, que acomete o sistema vascular; (iii) Anel Vermelho — causado por *Bursaphelenchus cocophilus*, transmitido pelo coleoptero *Rhynchophorus palmarum*; e (iv) Podridão do Coração — causada por *Phytophthora palmivora*, favorecida por encharcamento.

3.3 Composição Química e Propriedades do Óleo

3.3.1 Perfil de Ácidos Graxos

Do fruto de *E. guineensis* são extraídos dois tipos distintos de óleo: o óleo de palma bruto (CPO — Crude Palm Oil), proveniente do mesocarpo por prensagem mecânica; e o óleo de palmiste (PKO — Palm Kernel Oil), extraído da amêndoa por solvente ou prensagem. Esses dois óleos diferem substancialmente em composição lipídica e aplicações industriais. A Tabela 4 apresenta o perfil consolidado de ácidos graxos em comparação com outras oleaginosas comerciais.

Tabela 4. Composição em ácidos graxos do óleo de palma, palmiste e outras oleaginosas (%).

Ácido Graxo	Palma CPO	Palmiste PKO	Soja	Girassol	Coco
Láurico (C12:0)	--	45-55	--	--	45-51
Mirífico (C14:0)	1-2	14-18	--	--	17-19
Palmítico (C16:0)	40-47	6-10	9-12	5-8	7-11





Estearico (C18:0)	3,5-6	1-3	2-6	3-6	2-4
Oleico (C18:1)	36-44	12-20	21-30	14-43	5-10
Linoleico (C18:2)	9-12	1-3	49-58	48-74	1-3
Saturados totais (%)	aprox 50	aprox 82	aprox 16	aprox 13	aprox 89
Insaturados totais (%)	aprox 50	aprox 18	aprox 84	aprox 87	aprox 11

Fonte: Elaborado pelos autores com base em SHIGEMURA (2022); MURPHY; GOGGIN; PATERSON (2021); MDPI (2024); CORLEY; TINKER (2015).

O CPO apresenta composição equilibrada entre ácidos graxos saturados (~50%, dominados pelo ácido palmítico C16:0 com ~44%) e insaturados (~50%, com ácido oleico C18:1 em ~39% e linoleico C18:2 em ~10%), conferindo ao óleo estado semissólido a temperatura ambiente e elevada estabilidade oxidativa (SHIGEMURA, 2022). O PKO, em contraste, é rico em ácido láurico (C12:0; 45-55%), com perfil similar ao óleo de coco, de ampla aplicação nas indústrias de cosméticos e oleoquímica (CORLEY; TINKER, 2015).

3.3.2 Compostos Bioativos e Propriedades Funcionais

O óleo de palma bruto (vermelho) é a fonte vegetal mais rica em carotenoides naturais, com concentrações de 500 a 700 ppm — predominantemente beta-caroteno e alfa-caroteno (precursores de vitamina A) (SHIGEMURA, 2022). Adicionalmente, apresenta tocoferóis e tocotrienóis (vitamina E) em concentrações de 600 a 1.000 ppm. Os tocotrienóis do óleo de palma têm sido associados, em estudos laboratoriais, a efeitos cardioprotetores, neuroprotetores e antiproliferativos em linhagens celulares neoplásicas, com mecanismos distintos dos tocoferóis, incluindo inibição da via do mevalonato e modulação de sinalização apoptótica (EBONG; OWU; ISONG, 1999; SHIGEMURA, 2022). Os principais parâmetros físico-químicos do CPO incluem: índice de acidez de 3-5%; índice de saponificação de 190-209 mg KOH/g; índice de iodo de 50-55 g I₂/100 g; ponto de fusão de 33-39 °C; e densidade de 0,891-0,899 g/cm³ a 50 °C (SHIGEMURA, 2022; MDPI, 2024).





3.4 Produção Mundial e Mercado Global (2000-2025)

A produção mundial de óleo de palma apresentou crescimento expressivo e contínuo ao longo do período analisado. Em 2000/01, o volume global era de aproximadamente 24,5 milhões de toneladas métricas; no ano agrícola 2023/24, superou 79 milhões — aumento de 229% —, com estimativa do USDA/FAS (2024) de alcançar 80,73 Mt em 2024/25. Indonésia e Malásia respondem conjuntamente por mais de 83% da oferta global (Tabela 5) (MURPHY; GOGGIN; PATERSON, 2021; SHAHBANDEH, 2024).

Tabela 5. Produção mundial de óleo de palma por principais países — safras 2021/22 a 2023/24 (em 1.000 toneladas métricas).

País	2021/22 (Mt)	2022/23 (Mt)	2023/24 (Mt)	% global 2023/24
Indonésia	46.730	46.800	47.000	aprox 59,7%
Malásia	18.800	19.200	19.000	aprox 24,1%
Tailândia	3.100	3.300	3.450	aprox 4,4%
Colômbia	1.700	1.860	1.900	aprox 2,4%
Nigéria	1.410	1.460	1.500	aprox 1,9%
Guatemala	770	860	920	aprox 1,2%
Papua Nova Guiné	780	820	830	aprox 1,1%
Brasil	540	570	600	aprox 0,8%
Costa do Marfim	530	560	600	aprox 0,8%
Outros	1.640	1.770	2.200	aprox 3,6%
TOTAL MUNDIAL	aprox 76.000	aprox 78.200	aprox 79.000	100%

Fonte: Adaptado de USDA/FAS (2024); SHAHBANDEH (2024); STRAITS RESEARCH (2024); GAPKI (2024).

O mercado internacional é altamente concentrado: Indonésia e Malásia respondem por mais de 85% das exportações globais. Os principais mercados importadores são Índia (~22%), China (~13%), União Europeia (~9%) e Paquistão (~7%) (STRAITS RESEARCH, 2024). O preço médio do CPO (CIF Rotterdam) recuou de US\$ 1.352/t em 2022 para US\$ 964/t em 2023, em função do excesso de oferta e de restrições regulatórias europeias (GAPKI, 2024).





3.4.1 Produtividade Comparada

A superioridade produtiva do dendezeiro é amplamente documentada. Com produtividade média de 2,93 t de óleo/ha, a palma supera em 6,3 vezes a soja (0,46 t/ha), 3,6 vezes a canola (0,82 t/ha) e 4,4 vezes o girassol (0,67 t/ha), com apenas 19 Mha cultivados contra 130 Mha de soja (Tabela 6) (MURPHY; GOGGIN; PATERSON, 2021; MDPI, 2024).

Tabela 6. Produtividade comparada de principais oleaginosas (media 2020-2024).

Cultura	Área cultivada (Mha)	Produção óleo (Mt)	Produtividade (t/ha)	% global
Palma (<i>E. guineensis</i>)	19,0	81,1	2,93	aprox 40%
Soja (<i>Glycine max</i>)	130,0	59,8	0,46	aprox 28%
Canola (<i>Brassica napus</i>)	36,0	29,4	0,82	aprox 14%
Girassol (<i>H. annuus</i>)	27,0	18,2	0,67	aprox 8%
Coco (<i>Cocos nucifera</i>)	12,0	7,2	0,60	aprox 3%
Amendoim (<i>A. hypogaea</i>)	30,0	6,1	0,20	aprox 3%

Fonte: Elaborado pelos autores com base em MURPHY; GOGGIN; PATERSON (2021); USDA/FAS (2024); MDPI (2024).

3.5 Dendeicultura no Brasil

No Brasil, a cultura concentra-se no estado do Para, que detém aproximadamente 88% da área cultivada nacional (~207.680 ha), seguido pela Bahia (~11%) e Roraima (~1%), com área total estimada em 236.000 ha (Tabela 7) (ABRAPALMA, 2025; MACHADO et al., 2025).

Tabela 7. Área cultivada de palma de óleo no Brasil por estado (estimativa 2023).

Estado	Área cultivada (ha)	Participação (%)	Principal polo produtivo
Pará	aprox 207.680	88%	NE Paraense (Moju, Tailandia, Acara)
Bahia	aprox 25.960	11%	Litoral sul da Bahia
Roraima	aprox 2.360	1%	Região central de Roraima
TOTAL BRASIL	aprox 236.000	100%	--

Fonte: Elaborado pelos autores com base em ABRAPALMA (2025); MACHADO et al. (2025).





O marco regulatório central e o Decreto n. 7.172, de 7 de maio de 2010, que instituiu o Zoneamento Agroecológico da Cultura da Palma de Óleo em Áreas Desmatadas (ZAE-Dendê), identificando aproximadamente 31,8 milhões de hectares com aptidão alta ou media para o cultivo, todos em áreas previamente desmatadas da Amazonia Legal, vedando expressamente o corte de vegetação nativa (EMBRAPA, 2010). O Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma articulou três eixos: (i) expansão em áreas degradadas; (ii) integração a agricultura familiar com contratos de compra garantida de cachos frescos; e (iii) estímulo a pesquisa e inovação com protagonismo da EMBRAPA (EMBRAPA, 2017; LEBID; HENKES, 2022). A produtividade media nos plantios paraenses varia entre 18 e 22 t de CFF/ha/ano, com potencial para atingir 25 t/ha em sistemas bem manejados (EMBRAPA, 2021).

3.6 Aplicações Industriais

O óleo de palma e seus derivados possuem uma das mais amplas gamas de aplicação industrial entre os óleos vegetais, estimando-se que aproximadamente 50% dos produtos embalados comercializados em supermercados globalmente contenham derivados de palma (MURPHY; GOGGIN; PATERSON, 2021). A Tabela 8 sintetiza os principais setores e aplicações.

Tabela 8. Principais aplicações industriais do óleo de palma (CPO) e palmiste (PKO).

Setor	Produto/Aplicação	Tipo de óleo	Proporção (%)
Alimentício	Margarinas, frituras, chocolates, biscoitos, sorvetes, massas	CPO (oleína e estearina)	70-80%
Cosmético/Higiene	Sabonetes, shampoos, cremes, hidratantes, batons	PKO e derivados	10-15%
Biocombustíveis	Biodiesel (FAME), HVO (hidrotratado)	CPO e PKO	aprox 10%
Oleoquímica	Ácidos graxos, álcoois graxos, glicerina, surfactantes	PKO e CPO	aprox 5%
Farmacêutico	Excipientes, capsulas, tocotrienóis (suplementos)	CPO vermelho	< 2%

Fonte: Elaborado pelos autores com base em SHIGEMURA (2022); LEBID; HENKES (2022); L'OREAL (2024); MURPHY; GOGGIN; PATERSON (2021).





3.6.1 Biodiesel de Palma

O óleo de palma destaca-se como matéria-prima promissora para produção de biodiesel por sua elevada produtividade oleica e compatibilidade com transesterificação alcalina. No contexto do PNPB, o biodiesel de palma apresenta vantagens ecológicas relevantes: a ausência de enxofre reduz em pelo menos 15% as emissões de poluentes atmosféricos em comparação ao diesel mineral, e o CO₂ liberado na combustão é praticamente equivalente ao absorvido durante o ciclo de vida da planta. Estudos indicam que a cultura da palma apresenta o melhor impacto potencial em termos de emissões resultantes de mudança no uso da terra entre as oleaginosas brasileiras avaliadas, especialmente quando cultivada em áreas já degradadas (LEBID; HENKES, 2022).

3.6.2 Valorização de Resíduos da Cadeia Produtiva

Além do óleo, a cadeia produtiva de *E. guineensis* gera elevada quantidade de resíduos lignocelulósicos e minerais com potencial de valorização econômica e ambiental, deslocando a discussão de uma cadeia centrada apenas no óleo para uma plataforma integrada de biorrefinaria.

Barros et al. (2025) demonstraram o potencial das fibras de cachos de palma provenientes da região amazônica como fonte lignocelulósica para obtenção de biomateriais a base de celulose. Diferentes materiais foram obtidos e caracterizados, fibra bruta, celulose e nanofibrilas de celulose, com as nanofibrilas apresentando elevada razão de aspecto, maior cristalinidade e comportamento térmico distinto em relação a fibra precursora. Esses resultados indicam que os resíduos podem ser empregados em filmes, reforços poliméricos, embalagens e hidrogéis de base celulósica.

Em abordagem complementar, Freitas et al. (2025) avaliaram fibras de cachos de palma *in natura* e quimicamente modificadas com ácido fosfórico e hidróxido de sódio como biossorventes para remoção de azul de metileno em meio aquoso. A modificação alcalina resultou em remoção de até 98,02% em solução de 100 mg/L, com capacidade máxima de





adsorção de 67,56 mg/g (modelo de Langmuir) e manutenção de eficiência superior a 76% após três ciclos de reutilização, demonstrando viabilidade para tratamento de efluentes contendo corantes.

A valorização energética de resíduos minerais também tem sido explorada. Novita et al. (2024) utilizaram cinzas de casca de palmiste como precursor de catalisador heterogêneo para transesterificação de óleo de frituras, obtendo rendimento de biodiesel de 99,01% nas condições otimizadas (6% catalisador; razão molar metanol: óleo de 15:1; 50 C°; 90 min), com reutilização do catalisador por até seis ciclos mantendo rendimento superior a 80%.

3.7 Impactos Socioambientais e Sustentabilidade

3.7.1 Impactos Ambientais da Expansão Global

A expansão das plantações de palma no Sudeste Asiático esteve historicamente associada ao desmatamento de florestas tropicais úmidas e de turfeiras. Entre 2000 e 2014, a área cultivada na Indonésia triplicou, de 2,5 para mais de 8 milhões de hectares, implicando destruição de habitats críticos para espécies ameaçadas (MURPHY; GOGGIN; PATERSON, 2021). A produção convencional de óleo de palma gera cerca de 2,5 t de GEE por tonelada de óleo quando associada ao desmatamento de florestas primárias (STRAITS RESEARCH, 2024). Dislich et al. (2017) documentaram redução de 11 das 14 funções ecossistêmicas avaliadas na transição de florestas para monocultivos de palma na Indonésia. A drenagem de turfeiras representa fonte adicional de emissões de carbono (PATERSON; LIMA, 2018).

3.7.2 Certificações de Sustentabilidade

Como resposta as pressões socioambientais, foram desenvolvidos sistemas de certificação voluntaria e obrigatória: (i) RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) — padrão internacional voluntario mais reconhecido, abrangendo gestão ambiental integrada, proibição de desmatamento de florestas de alto valor de conservação e respeito a direitos de povos indígenas; (ii) ISPO (Indonesian Sustainable Palm Oil) — certificação nacional





obrigatória da Indonésia desde 2011; e (iii) MSPO (Malaysian Sustainable Palm Oil) — certificação nacional obrigatória da Malásia desde 2020 (RSPO, 2020; MDPI, 2024). Em 2023, mais de 40.000 pequenos produtores independentes obtiveram a certificação RSPO globalmente, com crescimento de 11.268 certificados em relação a 2022 (CREDENCE RESEARCH, 2025). No Brasil, empresas como Agropalma e Energy Palma detêm a certificação RSPO (KORUI, 2021).

3.7.3 Aspectos Sociais e Econômicos

A cadeia produtiva do óleo de palma emprega direta e indiretamente cerca de 11 milhões de pessoas na Indonésia e na Malásia (STRAITS RESEARCH, 2024). No Brasil, em 2015, as oito principais empresas do setor empregavam mais de 20 mil trabalhadores e movimentavam R\$ 1,2 bilhão em capital, com recolhimento de ~R\$ 170 milhões em impostos (MAPA, 2019). A integração a agricultura familiar constitui vetor documentado de geração de renda e fixação de populações rurais no campo amazônico (EMBRAPA, 2017). Sistemas agroflorestais (SAFs) com dendezeiro demonstram vantagens ambientais em comparação aos monocultivos, incluindo manutenção de serviços ecossistêmicos e maior biodiversidade (EMBRAPA, 2021).

3.8 Melhoramento Genético e Biotecnologia

3.8.1 Programas de Melhoramento

Os programas de melhoramento genético de *E. guineensis* tem como objetivos principais: aumento da produção de óleo por hectare; redução do período juvenil; resistência a doenças (especialmente ao Amarelecimento Fatal — AF); melhoria da composição de ácidos graxos (maior teor de oleico); e adaptação a condições edafoclimáticas adversas (BRAZILIO et al., 2012; MAGALHAES, 2022). O cruzamento entre *E. guineensis* (dendê africano) e *E. oleifera* (caiaua amazonico) produziu híbridos interespecíficos férteis (OxG) que combinam elevada produtividade com tolerância ao AF e maior teor de ácido oleico (CUNHA; LOPES,





2010). A EMBRAPA Amazonia Ocidental lançou os cultivares BRS Manicore e BRS C 2501, desenvolvidos especificamente para áreas de incidência de AF no Para, com desempenho superior aos materiais convencionais em ensaios comparativos (EMBRAPA, 2023).

3.8.2 Micropropagação e Cultura de Tecidos

A propagação *in vitro* por embriogênese somática constitui a técnica mais promissora para multiplicação clonal de genótipos superiores de *E. guineensis*. Grupos de pesquisa da UFRA e EMBRAPA tem aprimorado protocolos adaptados as condições amazônicas (CARDOSO, 2010; CARVALHO, 2009; BRAZILIO et al., 2012). O uso de carvão ativado no meio de cultura tem sido apontado como elemento essencial para o desenvolvimento radicular *in vitro* de palmeiras. A micropropagação possibilita a obtenção de grande quantidade de plantas a partir de um único explante, acelerando a multiplicação de genótipos selecionados.

3.8.3 Modelagem Computacional e Inteligência Artificial

Abordagens baseadas em redes neurais artificiais (RNA) foram empregadas com sucesso para estimar a produção mensal de cachos de frutos frescos (CFF) em plantios comerciais de *E. guineensis*, utilizando como variáveis preditoras dados de inventário florestal e elementos climáticos. A metodologia demonstrou acurácia elevada na estimativa corrente e futura da produção, oferecendo suporte a tomada de decisão no manejo agrônomo (MAGALHAES, 2022).

3.8.4 Ensaios com Produtos Naturais no Cultivo

Produtos naturais vêm sendo testados nas resoluções de problemas de cultivo *in vitro* e *in situ*. Preliminarmente, extratos aquosos de *Euphorbia tirucalli* da Bahia exibiram ação anti fusarium em cultivos de *Vigna unguiculata* – feijão caupi (GASPAR et al., 2017; MUSMANNO et al., 2019). Através de extratos obtidos de explantes oriundos de ensaios de





micropropagação de *E. tirucalli* a ação antifúngica em sementes foi verificada (GASPAR et al., 2023).

Em paralelo, para *E. tirucalli*, espécie xerófila e halófita, foi sugerida a evidencia de ação fitoremediadora em ambientes degradados (Gaspar et al., 2023a) exibindo, assim, potencial para o incremento de cultivo familiar de *Elaies guineensis*.

Ademais, também foi proposto seu emprego em tecnologia ambiental enquanto indicador de radiação ultravioleta excessiva, sugerindo nova aplicação em ambientes contaminados (REBELO et al., 2025).

Portanto, sua participação em ambientes degradados poderá ser promissora, também durante o cultivo de dendê.

4. LIMITAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES

O presente estudo apresenta limitações inerentes ao método de revisão sistemática qualitativa. As principais são: (I) dependência de publicações em português, inglês e espanhol, com possível sub-representação de literatura em indonésio e malaio, idiomas dominantes nos maiores países produtores; (II) potencial desatualização de dados produtivos para os anos mais recentes do período analisado, dado o caráter dinâmico do setor; (III) heterogeneidade metodológica entre os estudos incluídos, que inviabiliza metanálise quantitativa; e (IV) limitação ao conhecimento disponível na literatura, sem evidências laboratoriais originais geradas pelos autores.

O presente estudo contribuiu para a compreensão de que *Elaeis guineensis* (dendzeiro) é um alimento funcional de emprego frequente, destacando-se seu uso em câncer, área onde as pesquisas se aprofundam. Consolidou-se como a oleaginosa mais produtiva do mundo, com crescimento de 229% na produção global entre 2000 e 2025 (MDPI, 2024; STATISTA, 2026).





A eficiência produtiva (2,93 t óleo/ha) contrasta com impactos ambientais associados à expansão em áreas de floresta primária e turfeiras (DISLICH et al., 2017; PATERSON; LIMA, 2018).

Certificações de sustentabilidade (RSPO, ISPO, MSPO) e pesquisas com híbridos representam caminhos promissores para conciliar produção e conservação (MURPHY; GOGGIN; PATERSON, 2021).

No Brasil, o cultivo no Pará, especialmente em sistemas agroflorestais, oferece modelo de produção com menor impacto ambiental (EMBRAPA, 2021; ABRAPALMA, 2025).

Recomenda-se que futuras políticas públicas priorizem o uso de terras degradadas, monitoramento por sensoriamento remoto e fortalecimento da agricultura familiar certificada.

Em uma perspectiva retributiva, esíntese, o produto técnico em suas modalidades, dá retorno rápido, circunstancial e em curto tempo, à sociedade (CAPES *In* WINTER, 2020).

5. PRODUTOS

DELAUNAY, N.; RANGEL, B. A CONTAMINAÇÃO DO SOLO VIA ATIVIDADES INDUSTRIAIS E AGRÍCOLAS E SEUS DANOS À SAÚDE HUMANA. Apresentação: N. Delaunay. Aula no **Curso de Extensão: Geofarmacobotânica e Bioprodutos**. Centro Cultural FMPFase. 2019.

DELAUNAY, N.; MUSMANNO, P.; SILVA, S. da; PYRRHO, A. dos S.; KUSTER, R.M.; VARRICCHIO, M.C.B.N.; CASTELO BRANCO, M.T.L. (2019). ***Euphorbia tirucalli* como indicador paleo continental no noroeste da Bahia e faixa litorânea da Angola**. GEOSUDESTE, UNICAMP.

GONÇALVES, N. DOS S.; OLIVEIRA, L.L. DE; PYRRHO, A. DOS S.; MARCIA C.B.N. VARRICCHIO, M.C.B.N.; LAGE, C.L.S. CARTILHA: PLANTAS EMPREGADAS PELO SABER NEGRO ÁFRICA E BRASIL. Available at: <https://sites.google.com/view/lipat/sapb-artigos?authuser=0#h.gpty3m7mqcdq>.





OLIVEIRA, L. L. **Plantas cicatrizantes do Saber Negro**. RJ. 2021. **Cartilha**. Disponível em: <https://sites.google.com/view/lipat/sapb-artigos#h.cou5fs3qnxwc>.

BELLIZZI, G. M.; SILVA, I. DE S. R.; DE OLIVEIRA, C. C.; DE OLIVEIRA, L. L.; DE LUNA, L.; VACITE, M.; MACHADO, C.I/DUIGÓ-TUKANO, VACITE, M.; ALMEIDA, D./TUKANO; MACHADO, C.A.F./ CHEFE DOETHYRO - TUKANO, ALVES, E./SATERE-MAWÉ; SALOMÃO, E.; DIAS, R.N./CAETÉ; WASIM, N.; NAGAMATSU, D.; GASPAR, S. A.; BOLOGNANI, F.; LAGE, C.L.S.; PYRRHO, A. DOS S.; VARRICCHIO, M.C.B.N. *Educação em Saúde: Cartilha sobre Etnonutrição*. Projeto SAPB-LIPAT/FF/DCA/UFRJ & Associados. Dezembro, 2022. Disponível em: <https://sites.google.com/view/lipat/sapb-artigos?authuser=0#h.dqmr38jzwbo9>

6. CONCLUSÃO

Elaeis guineensis Jacq. configura-se como espécie de importância estratégica crescente no cenário agropecuário e industrial global. A análise da literatura 2000-2025 permite consolidar as seguintes conclusões: (i) a produção mundial cresceu 229% no período, atingindo ~79 Mt em 2023/24, sob domínio de Indonésia e Malásia; (ii) a produtividade de 2,93 t óleo/ha supera 6,3 vezes a da soja, justificando a posição central da palma no mercado global de óleos vegetais; (iii) o Brasil, com o modelo do ZAE-Dendê (2010), diferencia-se como referência de expansão sustentável em áreas previamente desmatadas, embora sua efetividade requeira monitoramento contínuo; (iv) a expansão global em florestas primárias e turfeiras gera impactos ambientais severos, demandando soluções que ultrapassem as certificações voluntárias existentes; (v) os avanços em melhoramento genético, especialmente os híbridos OxG resistentes ao AF, e em biotecnologia de tecidos ampliam o potencial produtivo sustentável; e (vi) a valorização de resíduos lignocelulósicos e minerais para aplicações em biossorventes e catalise heterogênea aponta para uma plataforma integrada de biorrefinaria, agregando valor a cadeia e reduzindo passivos ambientais.





Recomenda-se que futuras políticas públicas priorizem: o uso exclusivo de terras degradadas para novos plantios; o monitoramento por sensoriamento remoto; o fortalecimento de sistemas de certificação que incluam pequenos agricultores; o investimento em melhoramento genético e manejo integrado de pragas e doenças; e a adoção de sistemas agroflorestais como modelo padrão para a agricultura familiar. Investimentos continuados em pesquisa agrônômica, certificação RSPO e governança territorial são imprescindíveis para que o dendezeiro cumpra seu potencial como vetor estratégico da bioeconomia brasileira.

Os Autores declaram ausência de conflito de interesses. Este estudo não recebeu financiamento.

REFERÊNCIAS

ABRAPALMA. **Dende no Brasil: potencial para o sistema produtivo de óleo vegetal.**

Brasília: Associação Brasileira dos Produtores de Óleo de Palma, 2025. Disponível em: <https://abrapalma.org>. Acesso em: 25 abr. 2026.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. NBR 6023: Informação e documentação — referências — elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. NBR 10520: Informação e documentação — citações em documentos — apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

BARROS, S. S. et al. **Development of sustainable cellulose-based materials from oil palm bunch fiber waste from the Amazon region.** Polymer International, v. 74, n. 11, p. 958-964, 2025. <https://doi.org/10.1002/pi.6790>

BELLIZZI, G. M. et al. **Actions in Ethnodevelopment: Functional food and ethnonutrition workshop for ethnic users in urban situations in RJ/Brazil.** Focus Magazine, Curitiba, v. 16, n. 11, e3725, p. 1-20, 2023. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3725>.

BRAZILIO, M. et al. **O dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.): revisão.** Bioenergia em Revista: Diálogos, Piracicaba, v. 2, n. 1, p. 27-45, jan./jun. 2012.





CABI. *Elaeis guineensis* (African oil palm). CABI Compendium, 2023. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org>. Acesso em: 25 abr. 2026.

CARDOSO, J. N. O. **Conversao *in vitro* de embriões zigóticos de híbridos de dendezeiro (*Elaeis guineensis* x *E. oleifera*) em plantulas**. 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia) — Universidade Federal Rural da Amazonia, Belem, 2010.

CARVALHO, M. **Embriogenese somatica a partir de folhas imaturas e flores desenvolvidas *in vitro* de dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.)**. 2009. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) — Universidade Federal de Vicosa, Vicosa, 2009.

CARVALHO, A. R. V. de; BALDANI, V. L. D.; REIS, V. M. **O dende (*Elaeis guineensis* Jacq.)**. Seropedica: Embrapa Agrobiologia, 2001. (Documentos, 138).

CORLEY, R. H. V.; TINKER, P. B. **The oil palm**. 5. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2015.

CREDENCE RESEARCH. ***Elaeis guineensis* palm fruit extract market size and share 2032**. [S. l.]: Credence Research, 2025. Disponível em: <https://www.credenceresearch.com>. Acesso em: 20 abr. 2025.

CUNHA, R. N. V.; LOPES, R. BRS **Manicore: híbrido interespecífico entre o caiaua e o dendezeiro africano recomendado para áreas de incidência de amarelecimento fatal**. Manaus: Embrapa Amazonia Ocidental, 2010. (Comunicado Técnico, 85).

DISLICH, C. et al. **A review of the ecosystem functions in oil palm plantations, using forests as a reference system**. Biological Reviews, Cambridge, v. 92, n. 3, p. 1539-1569, 2017. <https://doi.org/10.1111/brv.12295>

EBONG, P. E.; OWU, D. U.; ISONG, E. U. **Influence of palm oil (*Elaeis guineensis*) on health**. Plant Foods for Human Nutrition, v. 53, p. 209-222, 1999. <https://doi.org/10.1023/A:1008089916707>

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA — EMBRAPA. **Zoneamento agroecológico da cultura da palma de óleo em áreas desmatadas** — ZAE-Dende. Brasília: Embrapa, 2010.





EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA — EMBRAPA. **Palma no Brasil: viabilidade da producao de oleo ou biodiesel?** Revista Politica Agricola, Brasilia, v. 26, n. 2, p. 20-30, 2017.

EMBRAPA. **Dende em sistemas agroflorestais e produtivo e gera servicos ambientais.** Belem: Embrapa Amazonia Oriental, 2021. Disponivel em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 25 abr. 2026.

EMBRAPA. **Caracterizacao de hibridos interespecificos (*Elaeis guineensis* x *E. oleifera*).** Belem: Embrapa Amazonia Oriental, 2023. Disponivel em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 25 abr. 2026.

FAO. **FAOSTAT: crops and livestock products.** Rome: Food and Agriculture Organization, 2024. Disponivel em: <https://www.fao.org/faostat>. Acesso em: 25 abr. 2026.

FREITAS, F. A. de et al. **Application of chemically modified palm (*Elaeis guineensis*) bunch fibers in the biosorption of methylene blue: kinetic and thermodynamic parameters.** Biofuels, Bioproducts and Biorefining, v. 19, n. 6, p. 2333-2353, 2025. <https://doi.org/10.1002/bbb.70031>

GABUNGAN PENGUSAHA KELAPA SAWIT INDONESIA — GAPKI. **Palm oil industry performance in 2023 & prospects for 2024.** Jakarta: GAPKI, 2024. Disponivel em: <https://gapki.id>. Acesso em: 20 abr. 2025.

GASPAR, S. A. et al. **Investigation of the antifungal action of natural products on seeds of *Eutepa oleraceae*: Bioproduct Potential.** In: Uniting Knowledge Integrated Scientific Research for Global Development. [S. l.]: Seven Publicacoes, 2023. DOI: 10.56238/uniknowindevolp-120.

GASPAR, S. A. et al. **Environmental and Economic Values of salt tolerance. *Euphorbia tirucalli*: Phytoremediation potential.** International Journal of Advanced Engineering Research and Science, v. 10, n. 6, p. 27-39, 2023a. <https://doi.org/10.22161/ijaers.106.5>

GONVALVES, N. dos S. et al. **Políticas públicas para saúde da população negra.** SEIVA. Revista de Apoio ao Projeto SAPB-LIPAT - Faculdade de Farmácia/UFRJ, v. 5, n. 2, 2021. Disponivel em: <https://sites.google.com/view/lipat>.

KORUI. **Oleo de palma: qual o problema dele?** [S. l.]: Korui, 2021. Disponivel em: <https://korui.com.br>. Acesso em: 20 abr. 2025.

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)





LEBID, T.; HENKES, J. A. **Oleo de dende na producao de biodiesel: vantagens e desvantagens economicas, ecologicas e sociais.** Revista Brasileira de Meio Ambiente & Sustentabilidade, v. 2, n. 3, p. 192-222, 2022. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v4e12015416-447>

L'OREAL. **Palm oil: ingredient profile.** Paris: L'Oreal, 2024. Disponível em: <https://inside-our-products.loreal.com/ingredients/palm-oil>. Acesso em: 20 abr. 2025.

MACHADO, F. et al. **O cultivo da palma de oleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) na Amazonia brasileira.** In: ECOFISIOLOGIA DE PLANTAS CULTIVADAS. [S. l.]: Editora Cientifica, 2025. cap. 2.

MAGALHAES, E. C. **Modelagem da producao de *Elaeis guineensis* Jacq. utilizando redes neurais artificiais.** 2022. 76 f. Dissertacao (Mestrado em Ciencia Florestal) — Universidade Federal de Vicosa, Vicosa, 2022.

MANORAMA, K.; BEHERA, S. K.; SURESH, K. **Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.).** In: THOMAS, G. V.; KRISHNAKUMAR, V. (ed.). Soil health management for plantation crops. Singapore: Springer, 2024. https://doi.org/10.1007/978-981-97-0092-9_3

MDPI. **Palm oil (*Elaeis guineensis*): a journey through sustainability, processing and utilization.** Foods, Basel, v. 13, n. 17, p. 2814, 2024. <https://doi.org/10.3390/foods13172814>

MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO — MAPA. **Agenda de inovacao para a cadeia produtiva do biodiesel.** Brasilia: MAPA, 2019.

MURPHY, D. J.; GOGGIN, K.; PATERSON, R. R. M. **Oil palm in the 2020s and beyond: challenges and solutions.** CABI Agriculture and Bioscience, Wallingford, v. 2, n. 39, 2021. <https://doi.org/10.1186/s43170-021-00058-3>

MUSMANNO, P.; PINTO, M. D. D. C. DE A.; WASIM, N.; KREISCHER, C. R.; DELAUNAY, N.; BUFON, A. P. DAL P.; PYRRHO, A. dos S.; VARRICCHIO, M. C. B. N. ***Euphorbia tirucalli* and germination of *Vigna unguiculata*: Bioproduct and Biotechnological Potential.** Pôster aceito para apresentação oral no Curso de Extensão FMPFase: Semiologia: Cuidado, Inter/Transdisciplinaridade, Bioética e Espiritualidade. Coordenação: Prof.^a Dr.^a Marcia C.B.N. Varricchio. Realizado na 7.^a Enfermaria do HGSCMRJ, Rio de Janeiro, 2019.





NAGAMATSU, D. et al. **Geopharmacobotany III: Semiological Aspects, Toxicology, Bioproducts from *Euphorbia tirucalli***. Rio de Janeiro: Ed. Varricchio, 2019. ISBN: 978-65-901189-1-2.

NOVITA, L. et al. **Enhanced conversion of used palm cooking oil to biodiesel by a green and recyclable palm kernel shell ash-derived catalyst**. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, v. 9, artigo 100678, 2024.
<https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.100678>

PAGE, M. J. et al. **The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews**. The BMJ, London, v. 372, n. 71, 2021. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

PATERSON, R. R. M.; LIMA, N. **Deforestation and oil palm: a review**. Science of The Total Environment, Amsterdam, v. 616-617, p. 452-461, 2018.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.233>

REBELO, [et al.]. **[Nova aplicacao de *Euphorbia tirucalli* como indicador de radiacao ultravioleta em ambientes contaminados]**. 2025. [No prelo / referencia a ser atualizada pelos autores conforme publicacao definitiva].

RIOS, S. A. et al. **Recursos geneticos de palma de oleo (*Elaeis guineensis*) e caiaua (*Elaeis oleifera*)**. Documentos, v. 96, p. 1-29, 2012.

ROCHA, L. E. S. et al. **Ecofisiologia da palma de oleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) e seus efeitos na produtividade**. In: ECOFISIOLOGIA DE PLANTAS CULTIVADAS. [S. l.]: Editora Cientifica, 2025. cap. 3, p. 38-57. <https://doi.org/10.37885/250218819>

ROUNDTABLE ON SUSTAINABLE PALM OIL — RSPO. **RSPO supply chain certification systems**. Document Code: RSPO-PRO-T05-002 V2 ENG. [S. l.]: RSPO, 2020. Disponivel em: <https://rspo.org>. Acesso em: 20 abr. 2025.

SCIENCE DIRECT. **Search strategy formulation for systematic reviews**. MethodsX, Amsterdam, v. 9, 101669, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2022.101669>

SHAHBANDEH, M. **Production volume of palm oil worldwide from 2012/13 to 2023/24**. Hamburg: Statista, 2024. Disponivel em: <https://www.statista.com>. Acesso em: 20 abr. 2025.





SHIGEMURA, L. N. **Oleo de palma: panorama atual e perspectivas futuras.** 2022. TCC (Graduação em Farmácia) — Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

STATISTA. **Palm oil: global production volume 2000/01-2025/26.** Hamburg: Statista, 2026. Disponível em: <https://www.statista.com>. Acesso em: 25 abr. 2026.

STRAITS RESEARCH. **Top palm oil-producing countries shaping the global market.** [S. l.]: Straits Research, 2024. Disponível em: <https://straitsresearch.com>. Acesso em: 20 abr. 2025.

TERRAL NATURAL. **Tudo sobre a nossa palma.** [S. l.]: Terral Natural, 2021. Disponível em: <https://terralnatural.com.br>. Acesso em: 20 abr. 2025.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE — USDA. **Foreign Agricultural Service: production, supply, and distribution — palm oil.** Washington: USDA/FAS, 2024. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov>. Acesso em: 25 abr. 2026.

VARRICCHIO, M. C. B. N. **Technology in Research. Biotechnological Potential of the Adaptogenic-like Effect for Secondary Prevention and Research in Metabolic Disorders and Host Defense Mechanisms.** Rio de Janeiro, 2010. E-book. ISBN: 978-85-910453-0-3.

Recebido em: 26/04/2026

Aprovado em: 02/05/2026

Publicado em: 14/05/2026

