



Fotos: Ronaldo Rosa



COMUNICADO
TÉCNICO

358

Belém, PA
Maio, 2023



Expressão do cultivo da palma de óleo no Pará (1985–2021)

Adriano Venturieri
Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior
Rodrigo Rafael Souza de Oliveira
Tassio Koiti Igawa
Andréa Coelho
Naiara Sardinha Pinto
Alfredo Kingo Oyama Homma

Expressão do cultivo da palma de óleo no Pará (1985–2021)¹

¹ Adriano Venturieri, engenheiro-agrônomo, doutor em Geografia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior, biólogo, doutor em Geografia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Rodrigo Rafael Souza de Oliveira, bacharel em Geografia, doutor em Ciências Ambientais, professor da Universidade do Estado do Pará, Belém, PA. Tassio Koiti Igawa, engenheiro-agrônomo, mestre em Ciências Ambientais, bolsista do CNPq, São José dos Campos, SP. Andréa Coelho, geógrafa, doutora em Ciências Ambientais, assessora da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, Belém, PA. Naiara Sardinha Pinto, bióloga, doutora em Ecologia, Evolução e Comportamento, pesquisadora do Laboratório de Propulsão a Jato, NASA, Pasadena, Estados Unidos. Alfredo Kingo Oyama Homma, engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Introdução

O cultivo da palma de óleo, no estado do Pará, remonta aos anos de 1940 e 1950, fortemente associado a iniciativas governamentais de pesquisa para o estabelecimento de alternativas de cultivos na região (Homma; Vieira, 2012; Monteiro et al., 2016) e posteriormente sucedida por uma expansão capitaneada por empresas pioneiras – como o caso da Dendê do Pará S.A. (Denpasa) –, cooperativas que consolidaram a produção de palma de óleo no estado (Silva et al., 2011), bem como políticas voltadas ao setor, como no caso do Programa Nacional de Produção de Uso do Biodiesel (PNPB) e do Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma (PPSOP). Em 2021, o Pará respondia por cerca de 99% da produção nacional, estimada em 2,8 milhões de toneladas (IBGE, 2022).

De acordo com o Zoneamento Agroecológico, Produção e Manejo para a Cultura da Palma de Óleo na Amazônia, elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), existem 2.327.674 ha de áreas desmatadas e consideradas aptas e 10.448.374 ha de áreas desmatadas e consideradas regulares ao cultivo da palma de óleo no Pará (Ramalho Filho et al., 2010).

A Embrapa Amazônia Oriental, além de realizar diversas pesquisas relacionadas às questões especificamente agrônômicas, também avalia questões que englobem a dimensão humana inserida na cadeia de valor do dendê. Uma das frentes busca monitorar a expansão da cultura ao longo dos anos, uma vez que o mapeamento oferece uma gama de benefícios específicos para produtores, indústria e governo, além de o entendimento da distribuição

e localização dos cultivos ser uma informação adicional e essencial para permitir o estabelecimento de zonas de expansão e assistência técnica.

A produção de palma de óleo no Brasil, atualmente, situa-se na sétima posição quanto à produção mundial, com cerca de 0,68%, segundo dados de 2020, dos índices de produção gerados pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2022). Destacam-se como principais produtores os países asiáticos: Indonésia (~60% da produção mundial), Malásia (~23% da produção mundial) e Tailândia (3,74% da produção mundial). Na África, destaca-se a Nigéria (2,26%

da produção mundial), já na América do Sul, os maiores produtores são Colômbia (1,71% da produção mundial) e Guatemala (0,69% da produção mundial). Todos esses países possuem aporte superior ao Brasil (Ruiz A. et al., 2017; Wagner et al., 2022), que ainda assim apresenta contribuição superior aos países africanos Gana (0,59% da produção mundial), Camarões (0,59% da produção mundial), Costa do Marfim (0,56% da produção mundial) e Congo RD (0,51% da produção mundial), como também dos países americanos Equador (0,58% da produção mundial) e Honduras (0,56% da produção mundial) (Figura 1).

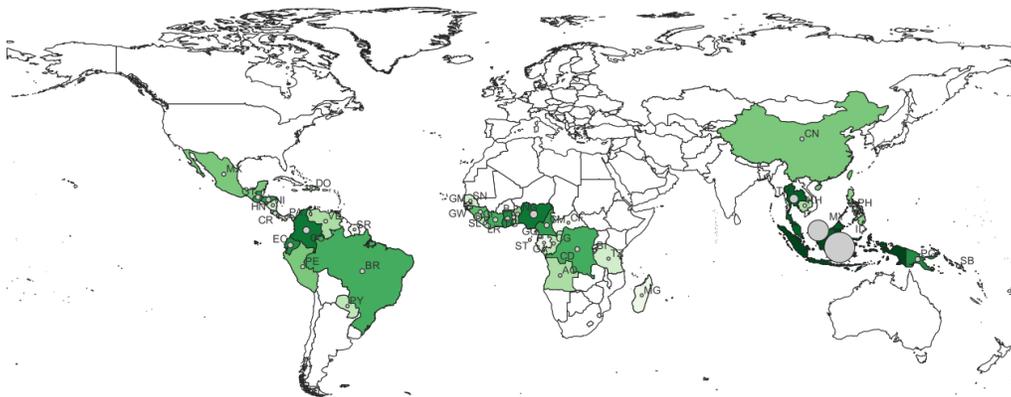


Figura 1. Cartografia da produção mundial de palma de óleo.

Fonte: Adaptado de FAO (2022).

Essa posição relativa representa a maior expressão de contribuição do País nos últimos 20 anos, entretanto, inferior à contribuição assinalada ao longo dos anos 1990 (0,75%–0,96%) (FAO, 2022), refletindo o momento da alteração da

base de produção e megaconcentração em países asiáticos, notadamente Indonésia e Malásia, que atualmente representam quase 80% da produção mundial de palma de óleo (Wagner et al., 2022).

Embora a posição atual do Brasil no ranking internacional da produção de óleo de palma seja pouco significativa, o País apresenta um elevado potencial e possibilidade de incremento à produção mundial desse óleo, o qual deve contribuir para, entre outros benefícios socioeconômicos, elevar significativamente o seu programa nacional de produção de biocombustível (Muller et al., 2006; Corley, 2009).

No Brasil, o estado do Pará, desde o início dos registros de produção

pelos Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 1988, sempre teve contribuição expressiva na produção da palma de óleo (Pará, 2020). No início dos registros, o estado do Pará já representava cerca de 50% da produção nacional (Homma; Vieira, 2012). Atualmente, com 2,8 milhões de toneladas produzidas, o Pará responde por cerca de 99% da produção brasileira, segundo dados do IBGE no ano de 2020 (Figura 2).

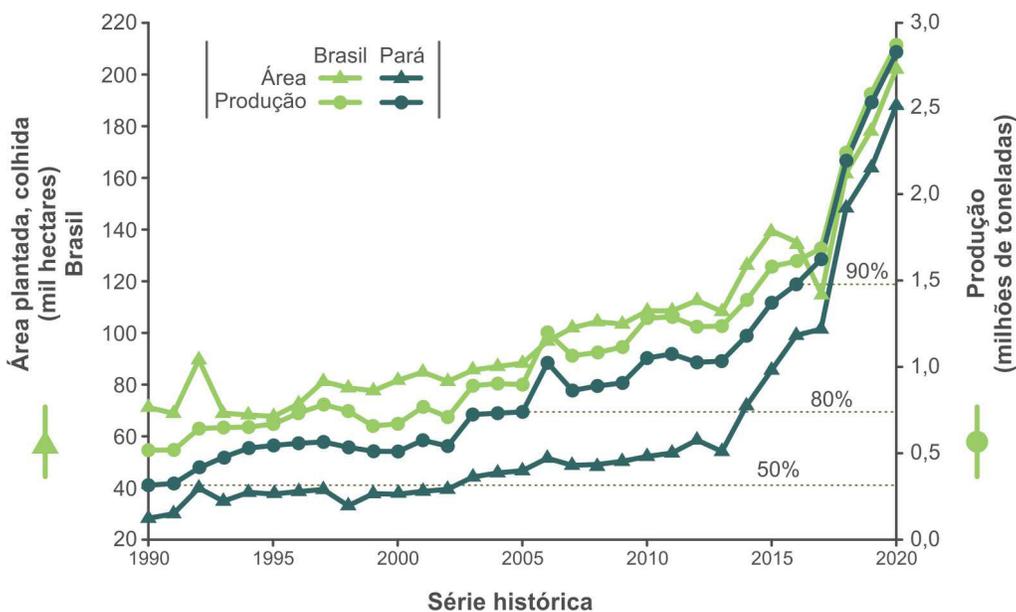


Figura 2. Valores nacionais e estadual de área cultivada e colhida de palma de óleo e produção, ao longo da série histórica.

Fonte: IBGE (2022).

Ressalta-se ainda que, de acordo com o Zoneamento Agroecológico do Dendê (ZAE-Dendê), elaborado pela Embrapa, existem diversas regiões que podem ser utilizadas para expansão da cultura, em áreas desflorestadas até o ano de 2008 e com clima favorável para o bom desenvolvimento das palmeiras (Embrapa, 2022).

É importante destacar, ainda, o início do crescimento da dendeicultura baseada em sistemas agrofloretais, principalmente ligada aos produtores familiares (Pena et al., 2011; Homma; Vieira, 2012). O SAF Dendê, projeto da Embrapa em parceria com a Natura, apresentou, em 15 anos de pesquisas, resultados satisfatórios em relação à produtividade com benefícios ecossistêmicos.

O objetivo do presente trabalho é o de complementar, com precisão tecnológica atualizada, a atual área plantada e, com as informações disponíveis no banco de dados geográficos já existente, elaborar a série histórica da evolução do plantio da palma de óleo na região Nordeste Paraense.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido na região Nordeste do estado do Pará (Figura 3), pois as características edafoclimáticas indicaram-se adequadas à cultura do dendê, o que proporcionou, dessa forma, um ecossistema de produção,

fortalecendo a expansão e consolidação da cadeia da palma de óleo nessa região.

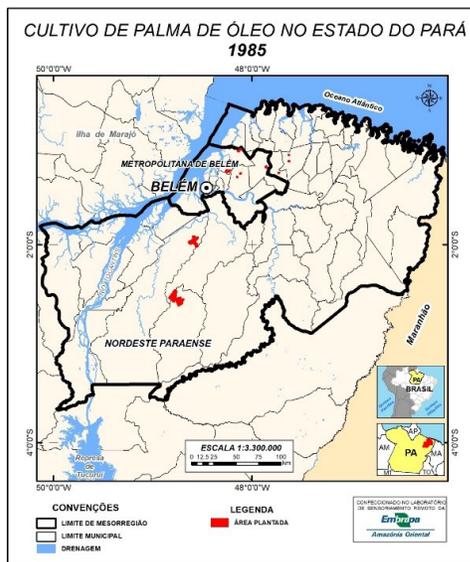


Figura 3. Localização do Nordeste Paraense.

O presente trabalho sintetiza a iniciativa de mapear os plantios de palma de óleo do estado do Pará ao longo dos anos, utilizando uma abordagem híbrida de trabalho. Assim, foi realizado o mapeamento que está dividido em duas etapas principais: a primeira constituída por meio da criação de banco de dados geográficos local, sendo incorporados dados vetoriais (bases cartográficas), e engloba a interpretação visual de séries multitemporais de imagens orbitais ópticas de média e alta resolução espacial, com apoio de plataformas auxiliares de imagens de alta resolução. Já a segunda etapa do mapeamento é composta pela implementação de

modelos espaciais automatizados com *machine learning* em uma plataforma de análise geoespacial baseada na nuvem, que permite aos usuários visualizar e analisar imagens de satélite do nosso planeta. Esses modelos compilam: índices de vegetação (IVs), imagens de radar (processadas) e imagens ópticas de alta resolução. Nos tópicos abaixo, discorreremos sobre o detalhamento dos processos.

Revisita aos polígonos existentes

Os polígonos já mapeados nos anos anteriores foram sobrepostos às imagens de sensoriamento remoto atualizadas visando avaliar as possíveis alterações, principalmente relacionadas à supressão das palmeiras. Esse procedimento foi realizado em razão de algumas áreas antigas estarem sendo substituídas por novos plantios ou sendo convertidas para outros tipos de uso.

Aquisição de amostras

Os polígonos mapeados como dendê nos anos anteriores foram utilizados para aquisição de amostras no processo de classificação automática que consistiu na utilização da plataforma de análise geoespacial. Essa plataforma visa a utilização de linguagem de programação e mapeamento em WebGIS com diversos produtos de sensores remotos para realizar a detecção e mapeamento automatizado, com base nas assinaturas

espectrais e/ou número digital do pixel (ND).

Ajuste de bordas

Os polígonos gerados pela plataforma foram analisados individualmente pelos especialistas como sendo a primeira etapa de validação. A partir da confirmação visual do mapeamento, foram realizados ajustes nos limites de cada polígono, pois o produto resultante da classificação não apresenta uma geometria precisa que reflita os limites dos plantios.

Os resultados preliminares obtidos com a interpretação visual associados aos oriundos dos modelos automatizados na plataforma passaram por refinamento, com posterior auditoria dos dados espaciais.

Validação de campo

A partir dos resultados obtidos, foram selecionados diversos polígonos, aleatoriamente, visando à validação em campo. A amostragem correspondeu a 10% da área mapeada e foi verificada em diversas missões de campo, com coleta de pontos amostrais (com GPS de navegação) e registro fotográfico, em diferentes municípios do estado do Pará onde há cultivo da palma de óleo em diferentes estágios de desenvolvimento (inicial, intermediário ou maduro).

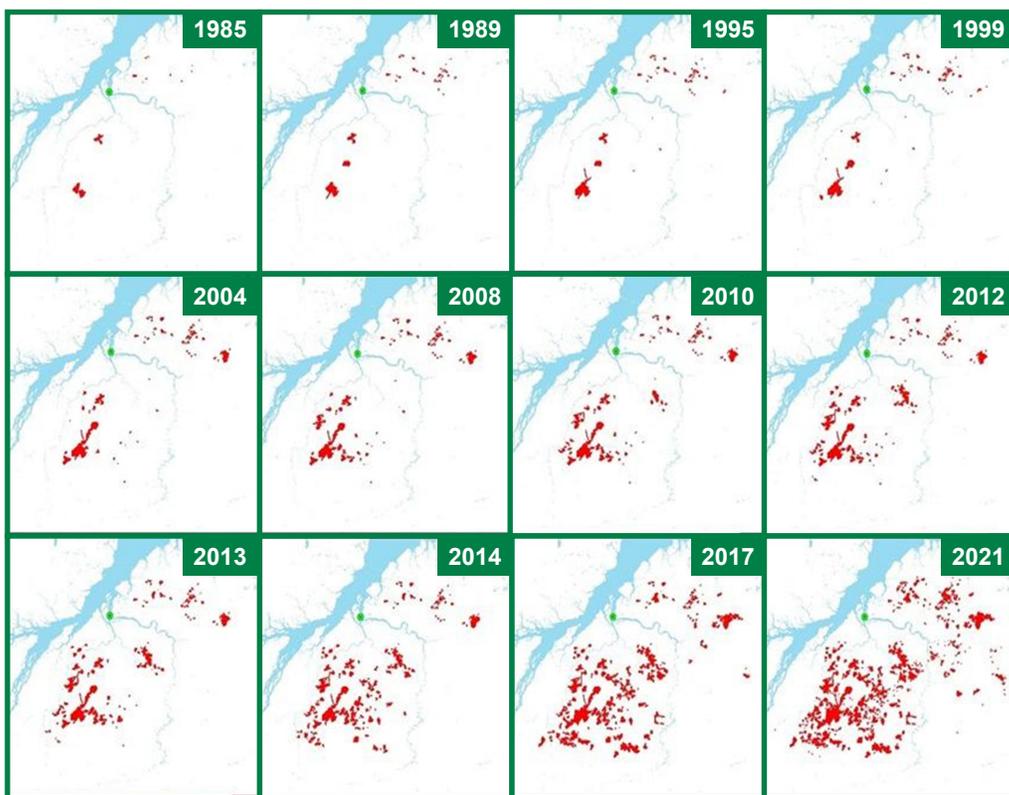
Além disso, durante a etapa de validação de campo, também foram realizadas visitas técnicas e reuniões

participativas com empresas e produtores familiares de dendê no intuito de analisar o desenvolvimento do cultivo da palma de óleo, bem como a avaliação da organização da cadeia produtiva.

Resultados

A partir da consolidação dos dados na série histórica construída e apresentada no presente estudo, tem-se atualmente uma área total de 223.016 ha (Tabela 1), distribuídos em 26 municípios,

todos no Nordeste Paraense (Figura 3). Observa-se que a efetiva expansão iniciou-se a partir dos anos 2000, o qual compreendia cerca de 15% da área cultivada atualmente. Já no ano de 2013, cerca de 40% da área cultivada atualmente era assinalada. Ou seja, nos últimos 8 anos, a área cultivada mais do que dobrou em relação ao período que antecedeu esse marco temporal. Entretanto, nota-se uma redução nas taxas de expansão de área nos últimos anos (Figura 4 e Tabela 1).



Legenda | ● Belém (PA) ■ Dendê ■ Hidrografia

Figura 4. Evolução da dendeicultura no Nordeste Paraense.

Tabela 1. Valores de áreas colhidas e plantadas de palma de óleo no estado do Pará e produtividade no estado do Pará.

Série histórica	Anual (ha)	Presente estudo		IBGE	
		Acumulado (ha)	Incremento (ha/ano)	Acumulado (ha)	Produtividade (t/ha)
1985	11.644,45	11.644,45		~	~
1988	~	~		12.545	9,82
1989	9.145,16	20.789,62	2.286	17.196	15,62
1995	7.411,23	28.200,84	1.235	37.956	14,59
1999	4.192,37	32.393,21	1.048	38.243	13,51
2004	16.306,97	48.700,19	3.261	45.969	16,06
2008	14.663,67	63.363,86	3.666	49.544	18,09
2010	9.343,56	72.707,41	4.672	52.244	20,26
2012	9.206,24	81.913,65	4.603	58.795	17,59
2013	5.566,25	87.479,91	5.566	54.475	19,10
2014	37.366,52	124.846,43	37.367	72.375	16,41
2017	64.958,38	189.804,80	21.653	101.795	16,06
2020	~	~	~	188.542	15,01
2021	33.211,32	223.016,13	8.303	~	~

Como pode ser observado na Tabela 1, uma efetiva e crescente expansão da área de plantio tem início a partir do ano de 1995 até 2013, quando foram plantados, nesse período, ~67 mil hectares, com uma média de incremento anual de 3.705 ha. No período entre 2014 e 2021, observa-se um elevado aumento da área plantada de ~87 mil hectares, a qual evolui, em 2021, para uma área plantada de ~223 mil hectares. Os 135 mil hectares adicionados nesse período, com média anual de plantio de 19.362 ha, é decorrente do lançamento do Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma, sob os auspícios do Projeto de Lei nº 7.326/2010, em maio de 2010, em Tomé-Açu.

Ao longo da série histórica, foi possível notar diferentes ritmos de

expansão da cultura, em que no período anterior ao ano 2000 foi assinalado o menor incremento médio anual em área (1–2 mil hectares ao ano). Já em um recorte a partir dos anos 2000 até o ano de 2013 foi identificado um aumento no incremento médio anual (3–5 mil hectares ao ano). A partir de 2014, um elevadíssimo acréscimo médio anual (8–37 mil hectares ao ano) foi observado. Ressalta-se que, nesse período de maior incremento, uma redução marcante nesse ritmo já foi assinalada na última avaliação (Figura 5). Assim, tem-se diferentes ritmos de expansão da cultura, durante os três ciclos já mencionados, com destaques para os períodos 1985–2000, 2005–2014 e 2015–2020 (Tabela 1 e Figura 5).

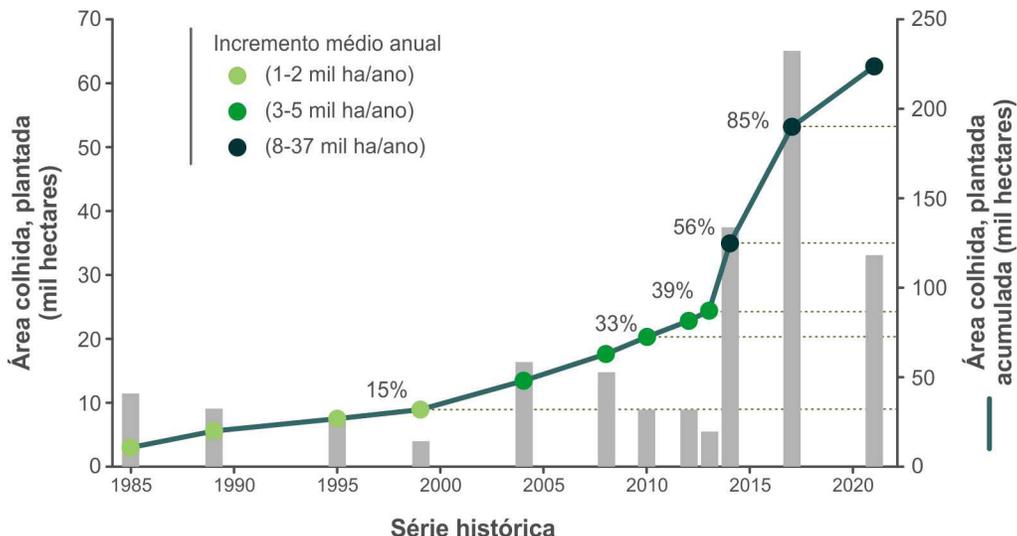


Figura 5. Área cultivada e colhida de palma de óleo no estado do Pará, a partir da série histórica construída no presente estudo.

De maneira geral, a produtividade global situa-se em 16 t/ha. Entretanto, uma pequena variação entre as diferentes fases de ritmo de crescimento da cultura foi assinalada. No período anterior ao ano 2000, a produtividade foi mais baixa (13,4 t/ha), enquanto, no período entre os anos 2000 e 2013, a produtividade foi a mais elevada (18,2 t/ha), e, no período a partir de 2014, a produtividade apresentou um valor intermediário (15,8 t/ha) (Tabela 1 e Figura 5).

A produtividade regional da palma de óleo, a partir da estabilização do plantio, aos 8 anos de idade, e com a aplicação das práticas culturais adequadas, situa-se em torno das 20 t de cacho de frutos frescos (CFF) por hectare. Uma vez que os plantios apresentam diferentes

idades, as produtividades geralmente apresentam variação anual, como mostram os valores apresentados pelo IBGE (Tabela 1).

Com relação à concentração da produção de palma de óleo, destacam-se na mesorregião Nordeste Paraense (~95% da produção), especialmente na microrregião Tomé-Açu (~73%), cinco municípios: Tailândia (18,77%), Tomé-Açu (17,65%), Moju (17,31%), Acará (15,66%) e Concórdia do Pará (3,11%); seguidos de Microrregião Bragantina (~11%), em oito municípios: Bonito (5,77%), Igarapé-Açu (3,53%), Capanema (0,5%), São Francisco do Pará (0,45%), Santa Maria do Pará (0,44%), Nova Timboteua (0,26%), Tracuateua (0,04%) e Peixe-Boi (0,01%); Microrregião Guamá, em dez municípios:

São Domingos do Capim (2,2%), Ipixuna do Pará (1,88%), Capitão Poço (1,43%), Garrafão do Norte (1,06%), Mãe do Rio (0,66%), Aurora do Pará (0,62%), Irituia (0,55%), Santa Luzia do Pará (0,53%), São Miguel do Guamá (0,51%) e Ourém (0,04%). Outras microrregiões [Cameté – um município: Abaetetuba (1,34%);

Salgado (1,05%) – cinco municípios: São Caetano de Odivelas (0,42%), Vigia (0,41%), Terra Alta (0,21%), Marapanim (0,01%) e Maracanã (0,001%)] nessa mesorregião apresentaram valores com cerca de 2% da área colhida e plantada no estado (Figuras 5 e 6).

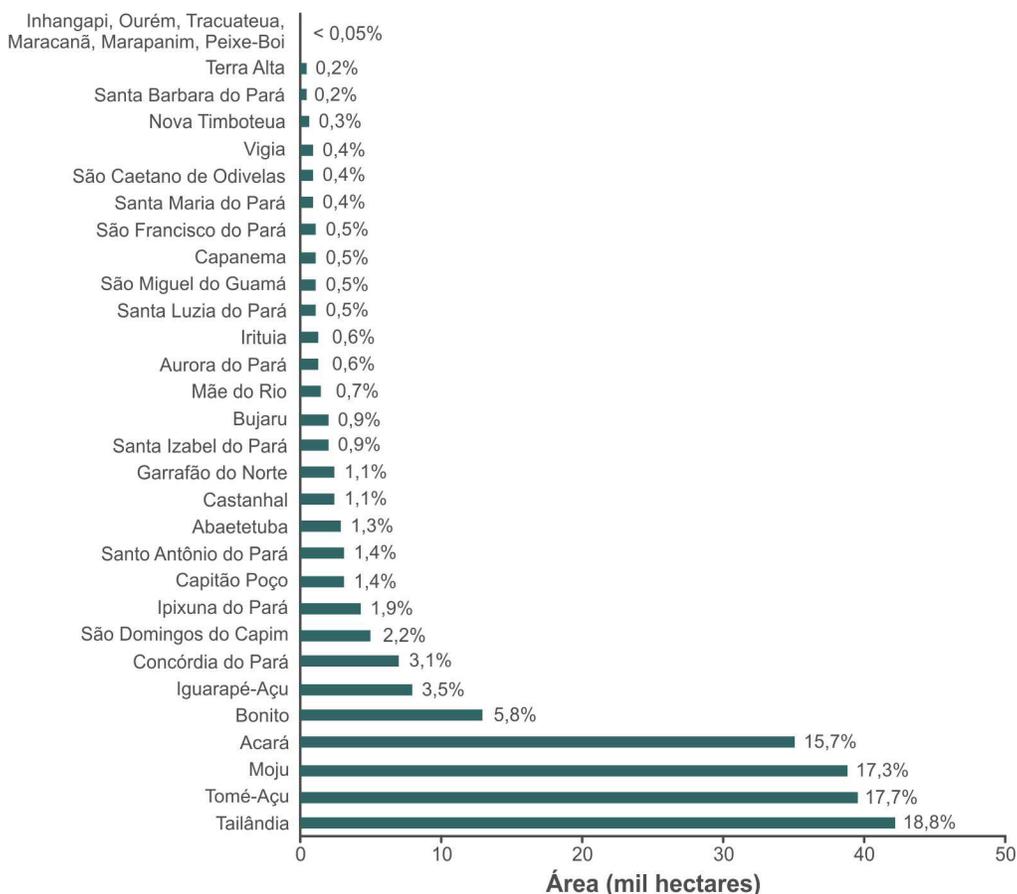


Figura 6. Área cultivada e colhida de palma de óleo nos municípios.

Fonte: IBGE (2022).

Já a mesorregião Metropolitana (~5%) apresenta a microrregião Castanhal (4,37%), com cinco municípios: Santo Antônio do Tauá (1,4%), Castanhal (1,09%), Santa Izabel do Pará (0,94%), Bujaru (0,89%) e Inhangapi (0,04%) e a microrregião Belém, com um município: Santa Bárbara (0,25%) (Figuras 4 e 6).

Observa-se que a produção de palma de óleo é concentrada em um polo estável na microrregião Tomé-Açu no Nordeste Paraense, em especial Tailândia, Tomé-Açu, Moju e Acará. Desses, Tomé-Açu teve início mais tardio quando comparado aos outros, que apresentam plantios desde o início da série histórica (Figura 7).

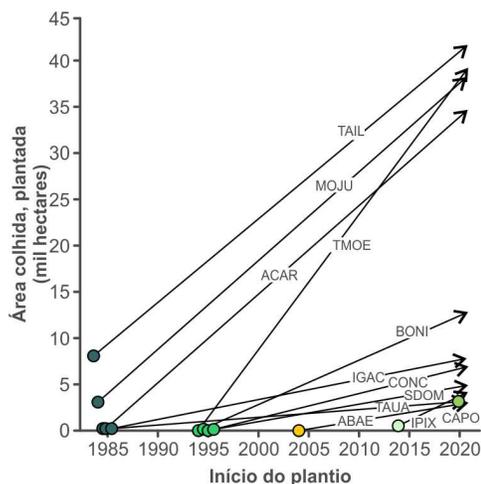


Figura 7. Dinâmica da expansão nos municípios que concentram mais de 90% da área colhida e plantada no estado do Pará, em que: ACAR – Acará, BONI – Bonito, CAPO – Capitão Poço, CONC – Concórdia do Pará, IGARACONC – Igarapé-Açu, IPIX – Ipixuna do Pará, MOJU – Moju, SDOM – São Domingos do Capim, TAIL – Tailândia, TOME – Tomé-Açu.

À parte, o início dos plantios de dendê terem se iniciado no final dos anos 1960 na região em torno de Belém (Homma, 2016), tem-se a abertura de uma nova frente de plantios, especialmente nos anos de 1985 e 1995, como pode ser observado na Figura 7. Correspondendo à formação do atual polo de produção do dendê.

Conclusões

Com a metodologia utilizada, foi possível estabelecer com precisão os limites das diferentes áreas de plantio de palma de óleo e definir os ajustes nos limites de cada polígono, apoiados pela validação de campo.

Dos resultados apresentados, foi possível concluir que os processos de mapeamento utilizados, aliados à implementação de modelos espaciais automatizados, foram eficientes para a construção do cenário da expansão do cultivo da palma de óleo na região Nordeste do Pará.

Referências

CORLEY, R. H. V. How much palm oil do we need? *Environmental Science & Policy*, v. 12, p. 134-139, 2009.

EMBRAPA. **Zoneamento agroecológico cultura da palma de óleo nas áreas desmatadas da Amazônia Legal - nível de manejo B**. 2022. Disponível em: geoinfo.cnps.embrapa.br. Acesso em: 12 out. 2022.

FAO. **Production Indices 2022 - FAOSTAT**. Rome, 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/>. Acesso em: 12 out. 2022.



HOMMA, A. K. O. **Cronologia do cultivo do dendzezeiro na Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 48 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 423).

HOMMA, A. K. O.; VIEIRA, I. Colóquio sobre dendzezeiro: prioridades de pesquisas econômicas, sociais e ambientais na Amazônia. **Amazônia: ciência e desenvolvimento**, v. 8, n. 15, p. 79-90, 2012.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2021**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 12 out. 2022.

MONTEIRO, K. F. G.; HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. de A.; SANTOS, J. C. dos; MOTA JUNIOR, K. de A. A sustentabilidade socioambiental em sistemas agroindustriais com palma de óleo no estado do Pará. **Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible**, v. 9, n. 26, p. 1-17, 2016.



MULLER, A. A.; FURLAN, J. J.; CELESTINO, P. F. **A Embrapa Amazônia Oriental e o Agronegócio do dendê no Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 68 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 257).

PARÁ. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca. **Panorama Agrícola do Pará 2015/2019 - Dendê**. Belém, PA, 2020. v. 1, 12 p.

PENA, H. W. A.; HOMMA, A. K. O.; SILVA, F. L. da. Análise de viabilidade econômica: um estudo aplicado a estrutura de custo da cultura do dendê no estado do Pará- Amazônia-Brasil, 2010.

Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social, v. 5, n. 11, 2011.

RAMALHO FILHO, A.; MOTTA, E. F.; FREITAS, P. L.; TEIXEIRA, W. G. (ed.). **Zoneamento agroecológico, produção e manejo para a cultura da palma de óleo na Amazônia**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. 95 p.

RUIZ A., E.; MESA F., E.; MOSQUERA M., M.; BARRIENTOS F., J. C. Factores tecnológicos asociados a las brechas en el rendimiento en cultivos de palma de aceite de la Zona Central en Colombia. **Agronomía Colombiana**, v. 35, p. 256-264, 2017.

SILVA, F. L. da; HOMMA, A. K. O.; PENA, H. W. A. O cultivo do dendzezeiro na Amazônia: promessa de um novo ciclo econômico na região. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, n. 158, p. 1-24, 2011.

WAGNER, M.; WENTZ, E. A.; STUHLMACHER, M. Quantifying oil palm expansion in Southeast Asia from 2000 to 2015: A data fusion approach. **Journal of Land Use Science**, v. 17, n. 1, p. 26-46, 2022.

Disponível no endereço eletrônico:
www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

CEP 66095-903, Belém, PA

Fone: (91) 3204-1000

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital - PDF (2023)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

GOVERNO FEDERAL



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Comitê Local de Publicação

Presidente

Bruno Giovany de Maria

Secretária-executiva

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Secretária

Luciana Serra da Silva Mota

Membros

Alexandre Mehl Lunz, Andréa Liliane Pereira

da Silva, Anna Christina Monteiro Roffé Borges,

Gladys Beatriz Martinez, Laura Figueiredo

Abreu, Patricia de Paula Ledoux Ruy de Souza,

Vitor Trindade Lôbo, Walnice Maria Oliveira do

Nascimento

Supervisão editorial e revisão de texto

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica

Andréa Liliane Pereira da Silva

(CRB-2/1166)

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento de fotografias e editoração eletrônica

Vitor Trindade Lôbo

Foto da capa

Ronaldo Rosa

Colaboradora

Sandra Sampaio

CGPE 018092