

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Zoneamento Agroecológico do Dendezeiro para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal (ZAE-Dendê): potencial para expansão do plantio de palma de óleo e possível desmatamento pelo plantio no município de Tailândia – Pará

CAROLINA WIECZOREK

São Paulo
2021

CAROLINA WIECZOREK

Zoneamento Agroecológico do Dendezeiro para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal (ZAE-Dendê): potencial para expansão do plantio de palma de óleo e possível desmatamento pelo plantio no município de Tailândia – Pará

Trabalho de Graduação Individual apresentado ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Área de Concentração: Geografia e Geoprocessamento

Orientador: Prof. Fernando Shinji Kawakubo

São Paulo

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

WIECZOREK, Carolina. **Zoneamento Agroecológico do Dendzeiro para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal (ZAE-Dendê)**: potencial para expansão do plantio de palma de óleo e possível desmatamento pelo plantio no município de Tailândia – Pará. 2020. 68 f. Trabalho de Graduação Integrado (Bacharelado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2021.

Trabalho de Graduação Individual apresentado ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr^o. Fernando Shinji Kawakubo

Instituição: Universidade de São Paulo

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof^a. Dr^a. Agnes Silva de Araujo

Instituição: Universidade de São Paulo

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof^o. Dr^o. Guilherme A. Verola Mataveli

Instituição: Universidade de São Paulo

Julgamento: _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial aos meus pais, Ademir e Silvia, pelo amor, paciência e incentivo. Por sempre estarem de braços abertos para um aconchego nos momentos de cansaço e dificuldades. Pelo exemplo de humildade e por sempre mostrarem o caminho correto.

Ao meu irmão, Arthur, pela paciência e carinho, por ter me inspirado a mudar de trajetória e ajudar a encontrar minha paixão pela geografia e por abraçar minha vocação profissional. Que sorte é ser sua irmã.

Ao meu marido e melhor amigo, Carlos, pelo amor, carinho, conselhos e paciência. Meu parceiro de alegrias, tristezas, desafios e conquistas.

À minha filha, Olivia, que mudou minha vida completamente com sua chegada, por cada sorriso que enche minha vida de alegria e pela vontade de ser melhor a cada dia.

A todos os professores, que compartilharam seus conhecimentos durante a graduação, sempre dispostos a ajudar, mesmo diante de todas as dificuldades e desafios que a profissão os acomete, pela busca por uma sociedade mais justa; vocês me inspiram!

Aos meus amigos, que tive o prazer de conviver por toda a graduação, Jaqueline Ogliari, Danielle Cavallo, Paulo Cortez, Gabriel Azevedo e Jeferson Rodrigo, pelas conversas, amizade, respeito e troca de experiências.

Aos meus colegas de curso, que de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para minha formação acadêmica.

Ao prof. Fernando Shinji Kawakubo, pelas aulas de sensoriamento remoto e pela ajuda na execução do trabalho.

A todos e todas que, de alguma maneira, me ajudaram a chegar aqui.

*As palavras só têm sentido se nos ajudam a
ver o mundo melhor. Aprendemos palavras
para melhorar os olhos.*

Rubem Alves

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar o potencial territorial de expansão da cultura de palma de óleo (dendê) em Tailândia, município do estado do Pará, principal estado produtor da cultura no país, dentro dos critérios do Zoneamento Agroecológico do Dendezeiro para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal (ZAE-Dendê), realizado pela Embrapa Solos em 2010 para preservar o já ameaçado bioma amazônico (RAMALHO FILHO; MOTTA, 2010). Além disso, pretende-se verificar se houve desmatamentos para o plantio de palma de óleo após 2010 em áreas classificadas pelo zoneamento como protegidas ou terras indígenas.

Diante disso, foi realizada uma breve contextualização histórica de ocupação do território amazônico e do estado do Pará, bem como a caracterização do município de Tailândia.

Foi apresentada uma abordagem sobre a cultura de palma de óleo, incluindo suas características e a pressão sobre a expansão do plantio no estado do Pará – onde a oleaginosa se adaptou perfeitamente, dado que a lavoura da palma de óleo ou dendê é uma das que mais crescem no mundo. De 1998 a 2013, o consumo mundial aumentou de 17 milhões de toneladas para 58,4 milhões de toneladas, representando hoje aproximadamente 39% do total de óleos consumidos no mundo. É a oleaginosa mais produtiva, com rendimento médio de 20 a 22 toneladas de cacho de fruto fresco (CFF) por hectare/ano, com produtividade entre 4 e 5 toneladas de óleo/hectare (SEDAP-PA, 2020).

Visando à utilização do óleo de palma como energia renovável (biodiesel), foi lançado em 2010 pelo ex-presidente Luís Inácio Lula da Silva, na cidade de Tomé-Açu (PA), o Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma (PPSOP). Dentre outras diretrizes propostas pelo PPSOP está o ZAE-Dendê, realizado pela Embrapa Solos em 2010. O zoneamento consiste em demarcar as áreas já degradadas e desmatadas na Amazônia Legal para a expansão do cultivo da palma de óleo de forma sustentável. Para atingir os objetivos propostos pelo trabalho, foram utilizados os dados disponibilizados pelo órgão, por meio da utilização de ferramentas de *softwares* de SIG.

Assim, este trabalho se encerra com a apresentação e a análise dos resultados através da elaboração de mapas ilustrativos, a apresentação em valores (hectares) e as considerações finais.

Palavras-chave: Palma de óleo, ZAE-Dendê, Tailândia, Pará

ABSTRACT

The present work has as main objective to analyze the territorial potential of expansion of the oil palm culture in Tailândia, a municipality in the state of Pará, the main culture producing state in the country, within the criteria of the Oil Palm Agroecological Zone for the Deforested Areas of the Legal Amazon carried out by Embrapa Solos in 2010 to preserve the already endangered Amazon biome (RAMALHO FILHO; MOTTA, 2010). In addition, it is intended to verify whether there is deforestation for the oil palm plantation in 2010 in areas classified by zoning as protected areas or indigenous lands.

That said, a brief historical contextualization of the occupation of the Amazon territory in the state of Pará and the characterization of the municipality of Thailand were carried out.

An approach to the oil palm culture was presented, including its characteristics and the pressure for the expansion of the plantation in the state of Pará, where the oilseed perfectly adapted, since oil palm farming growing increasingly worldwide. From 1998 to 2013, global consumption went from 17 million tons to 58.4 million tons, which represents approximately 39% of the total oil consumption in the world. This is the most productive oilseed, with an average yield of 20 to 22 tons of fresh fruit per hectare/year, with production between 4 and 5 tons of oil/hectare (SEDAP-PA, 2020).

The endorsement of the use of palm oil as renewable energy (biodiesel), the Sustainable Palm Oil Production Program (PPSOP) was launched in 2010 by ex-president Luís Inácio Lula da Silva in the city of Tomé-Açu (PA). Among other guidelines proposed for the PPSOP is the ZAE-Dendê, carried out by Embrapa Solos in 2010. The zoning consists of the demarcation of the already degraded and deforested areas in the Legal Amazon, aiming for the expansion of the oil palm culture in a sustainable way. Data made available by the organization was used to achieve the intended objectives by this work by using the software GIS.

Hence this work is concluded with the presentation and analysis of the results through the elaboration of illustrative maps, presentation of values (hectares) and final considerations.

Keywords: Oil Palm, ZAE-Dendê, Tailândia, Pará

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização.....	24
Figura 2 – Mapa de solo.....	25
Figura 3 – Mapa da cobertura da terra a partir de dados do projeto MapBiomias para 2019. ..	27
Figura 4 – Palma de óleo	33
Figura 5 – Plantio de palma de óleo	34
Figura 6 – Mapa do cultivo de palma de óleo no estado do Pará.....	37
Figura 7 – Mapeamento do ZAE-Dendê.	43
Figura 8 – ZAE-Dendê – Nível de Manejo B.....	45
Figura 9 – ZAE-Dendê – Nível de Manejo C.....	46
Figura 10 – Mapa do ZAE-Dendê – Manejo Nível B em Tailândia	53
Figura 11 – Mapa do ZAE-Dendê – Manejo Nível C em Tailândia	54
Figura 12 – Mapa da distribuição espacial das amostras para as categorias Regular e Áreas não mapeadas no ZAE-Dendê.	56
Figura 13 – Detalhe das amostras para exemplos de cobertura da terra das categorias Regular e Área não mapeada.....	57
Figura 14 – Mapa das áreas sobrepostas de plantio de palma e áreas de florestas e terras indígenas no ZAE-Dendê.	60
Figura 15 – Amostras dos erros encontrados nas áreas sobrepostas (polígonos em vermelho), revelando o não desmatamento das áreas de plantio..	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais elementos da estratégia de ocupação da Amazônia (1953-1988).....	20
Tabela 2 – <i>Ranking</i> municipal (dez principais) quanto à quantidade produzida (em toneladas) de cacho de coco – Estado do Pará (2019)	36
Tabela 3 – Dados em hectares para análise de resultado.....	58

LISTA DE SIGLAS

ABRAPALMA – Associação Brasileira dos Produtores de Óleo de Palma

ADM – Archer Daniels Midland

ANP – Agência Nacional de Petróleo

BDIA – Banco de Dados de Informações Ambientais

CEB – Centro de Endemismo Belém

CEPLAC/CEPEC – Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira/Centro de Pesquisas do Cacau

CFF – Cacho de fruto fresco

CVRD – Companhia Vale do Rio Doce

DPI – Divisão de Processamento de Imagens

EMATER-RO – Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ESRI – Environmental Systems Research Institute

FEMACT-RR – Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IHHO – L'Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPAM – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

ITERPA – Instituto de Terras do Pará

IVVC – Imposto sobre Venda a Varejo de Combustíveis

ONG – Organizações Não Governamentais

PIB – Produto Interno Bruto

PNPB – Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

PPSPO – Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo

RSPO – Roundtable on Sustainable Palm Oil

SEDAP-PA – Secretaria de Estudo de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca do Estado do Pará

SEMAS-PA – Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará

SEPLAG-MT – Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão do Estado de Mato Grosso

SEPLAN-PR – Secretaria de Planejamento da Presidência da República

SETRAN-PA – Secretaria de Estado de Transportes do Estado do Pará

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

SIPAM – Sistema de Proteção da Amazônia

SPVEA – Superintendência para Valorização Econômica da Amazônia

SUDAM – Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia

UFPA – Universidade Federal do Pará

UHE – Usina Hidrelétrica

ZAE-Dendê – Zoneamento Agroecológico do Dendzeiro para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	16
3	JUSTIFICATIVA	17
4	ÁREA DE ESTUDO	18
4.1	OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO AMAZÔNICO	18
4.1.1	O processo de ocupação e expansão portuguesa entre os séculos XVII e XXI	18
4.2	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	21
4.3	ASPECTOS HISTÓRICOS DE TAILÂNDIA	28
4.3.1	1970: conflitos agrários e o início da colonização.....	28
4.3.2	1980: A Colônia de Tailândia.....	29
4.3.3	Emancipação e início econômico.....	30
4.3.4	O projeto Alça Viária.....	30
4.3.5	A Operação Arco de Fogo e a economia de Tailândia	31
4.3.6	A Operação Arco Verde – Terra Legal.....	32
4.4	TAILÂNDIA E O CULTIVO DE PALMA DE ÓLEO	32
5	A CULTURA DA PALMA DE ÓLEO	33
5.1	CARACTERÍSTICAS POSITIVAS DO PLANTIO DE PALMA	38
5.2	CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS DO PLANTIO DE PALMA	39
6	A PALMA COMO ENERGIA RENOVÁVEL – BIODIESEL	39
7	ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO DENDÊ PARA AS ÁREAS DESMATADAS DA AMAZÔNIA LEGAL (ZAE-DENDÊ)	42
8	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG).....	48
9	METODOLOGIA.....	49
9.1	MATERIAIS UTILIZADOS E ANÁLISE DE DADOS.....	49
9.1.1	ZAE-Dendê – Manejo Nível B e Manejo Nível C	50
9.1.2	Mapa das áreas sobrepostas de plantio de palma e áreas protegidas pela classificação do ZAE-Dendê	50
10	ANÁLISE DOS RESULTADOS	51
10.1	POTENCIAL DO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA PARA EXPANSÃO DO CULTIVO DA PALMA DE ÓLEO	51

10.2 POTENCIAL DO MUNICÍPIO PARA EXPANSÃO DO CULTIVO DA PALMA DE ÓLEO EM NÚMEROS	58
10.3 DESMATAMENTO NAS ÁREAS JÁ CULTIVAS COM PALMA DE ÓLEO EM ÁREAS PROTEGIDAS	59
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

1 INTRODUÇÃO

Existe hoje uma alta demanda pelo óleo de palma ou dendezeiro, tanto pelo setor alimentício como pelo setor energético (biocombustíveis). Os dois tipos de óleo extraídos dos frutos do dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Jacq.), o da polpa ou óleo de palma e o da amêndoa ou óleo de palmiste, têm larga e reconhecida utilização na alimentação e na indústria. São empregados na fabricação de margarina, maionese, óleo de cozinha, biscoitos, sorvetes, detergentes, vela de estearina e muitos outros produtos. A torta de palmiste, resultante da extração do óleo da amêndoa, pode ser empregada na fabricação de rações para animais e na produção de adubo orgânico (MÜLLER; FURLAN JÚNIOR; CELESTINO FILHO, 2006).

Já o setor energético vê a necessidade da substituição dos combustíveis fósseis, principal liberador de CO² na atmosfera, grande vilão no aquecimento global e principal ameaça climática mundial. Além disso, é sabido que a principal fonte de energia utilizada atualmente, o combustível fóssil, é finita, e por isso há a necessidade de sua substituição.

Entre os óleos vegetais, o óleo de palma é o que possui maior produtividade, superando os óleos de soja, de amendoim e de oliva, e se adaptou perfeitamente ao clima e ao solo da região amazônica, principalmente no estado do Pará, que hoje é o principal produtor da cultura no país.

Buscando atender a demanda mundial de forma sustentável e preservar o já afetado bioma amazônico, foi lançado em 2010, pelo ex-presidente Luís Inácio Lula da Silva, o Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo (PPSPO), que estabeleceu os objetivos, as diretrizes, as metas e os meios necessários para a expansão da cultura da palma de óleo no Brasil. Um dos eixos abordados foi o Zoneamento Agroecológico do Dendezeiro para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal (ZAE-Dendê), realizado pela Embrapa Solos (divisão da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) em 2010.

Atualmente, o município de Tailândia é um dos principais produtores de óleo de palma do Pará e teve em 2019 a maior área plantada dentre os principais produtores do estado, de acordo com dados da Secretaria de Estudo de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca (SEDAP-PA, 2020).

Contudo, é necessário que o aumento da produção de óleo de palma se faça de forma sustentável, utilizando áreas já degradadas para evitar o aumento do desmatamento do bioma amazônico.

2 OBJETIVOS

Dentro dos critérios do ZAE-Dendê, o trabalho buscou atingir os seguintes objetivos:

- Demonstrar, por meio da elaboração de mapas e da apresentação de valores, quanto o município pode contribuir para a expansão do cultivo do dendê de acordo com os critérios e dados do ZAE-Dendê, ou seja, em áreas já desmatadas e degradadas.
- Verificar se houve desmatamento pelo plantio de palma das áreas apontadas pelo zoneamento como unidades de conservação ou em territórios indígenas após o ano de 2010, data da elaboração do ZAE-Dendê.

3 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista a pressão para o aumento da produção de óleo de palma tanto pelo setor alimentício como energético, é necessário que esse aumento ocorra de forma sustentável. Em 2010, juntamente com outras medidas, foi elaborado o ZAE-Dendê, que mapeou as áreas desmatadas ou degradadas na Amazônia Legal destinadas ao plantio de palma de óleo. Assim, este trabalho mostra em valores quanto o município de Tailândia – que atualmente é o município que mais produz óleo de palma na região nordeste do Pará – pode contribuir para a expansão do plantio sem que haja novos desmatamentos.

Uma vez que os dados do zoneamento foram adquiridos, foi possível analisar se os atuais plantios de palma de óleo ocorreram dentro das áreas classificadas como aptas pelo zoneamento ou se houve desmatamentos por parte dos produtores nas áreas de cultivo.

4 ÁREA DE ESTUDO

4.1 OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO AMAZÔNICO

Antes de apresentar o processo de ocupação da região amazônica, é necessário apresentar as possíveis definições para a região.

Conforme Tavares (2011), podemos nos referir à região por meio do conceito político-administrativo, econômico e de Pan-Amazônia: a definição político-administrativa se refere ao conceito de Região Norte; o conceito econômico se refere à Amazônia Legal, área que engloba alguns estados brasileiros, estabelecida na década de 1950 a fim de concretizar um planejamento de integração territorial; e o conceito de Pan-Amazônia trata da região cujo território engloba parte dos países vizinhos à Amazônia brasileira, conhecida como Amazônia Sul-Americana.

4.1.1 O processo de ocupação e expansão portuguesa entre os séculos XVII e XXI

A apropriação do território do Amazonas pelos portugueses ocorreu no período entre os séculos XVII a meados do século XIX. Inicialmente, houve a ocupação militar para fundação de São Luís do Maranhão (1615), Belém do Pará (1616), Macapá (1636) e Manaus (1665). A região produzia diversos tipos de especiaria e, conseqüentemente, concentrava grandes disputas territoriais. O período foi marcado por invasões holandesas, francesas e inglesas no Nordeste, especialmente no Maranhão e em Pernambuco, grandes produtores de açúcar. A fim de demarcar e proteger o território ocupado, Portugal também iniciou a criação de unidades político-administrativas, os Estados. Em 1621, criou-se o Estado do Grão-Pará e Maranhão, com sede em São Luís e, em 1751, a sede foi transferida para Belém. Em 1774, o Estado se transforma em capitania, tornando-se parte do Estado do Brasil, porém ainda sob vínculos administrativos portugueses até 1822 (TAVARES, 2011).

O século XVII foi marcado pelas estratégias de ocupação, expansão e defesa territorial por meio da criação de fortalezas que originaram povoados e, posteriormente, tornaram-se vilas. Além disso, houve a criação de diversos fortes ao longo do rio Amazonas, por meio da expedição de Pedro Teixeira, realizada entre 1636-1637, que se estendeu até Quito, no Peru (Ibidem).

As estratégias de controle territorial utilizadas pela Coroa portuguesa durante o século XVIII se baseavam na construção de fortes em locais habitados por comunidades indígenas e na introdução de diversas companhias religiosas, com o intuito de pacificar e controlar a população. As ordens religiosas foram divididas entre carmelitas, franciscanos, mercedários e jesuítas; esta última foi considerada a mais poderosa dentre as ordens religiosas porque controlava a mão de obra indígena, que era escravizada (Ibidem).

A introdução de mão de obra escravizada africana na região do Amazonas se intensificou a partir do período pombalino para atuação na região correspondente ao Pará e ao Maranhão. Isso porque a mão de obra ameríndia não supria a demanda de trabalho em lavouras e canaviais. O tráfico de pessoas escravizadas prosseguiu até o século XIX. Portanto, a herança africana se faz presente na região amazônica nas festas – festa do Divino Espírito Santo –, na linguagem – caçula, corcunda –, na música e na dança – Bumba Meu Boi, samba –, na alimentação e na religiosidade (Ibidem).

O uso da borracha na região era uma atividade já conhecida por determinados grupos indígenas que ocupavam a área do Solimões-Marañón. A exploração da borracha iniciou a partir da segunda metade do século XIX. A princípio, era realizada nos seringais localizados na região das ilhas Marajó até os rios Xingu, Jari, Capim, Guamá, Acará e Moju. Com o esgotamento da produção nessas áreas houve migração mata adentro em direção aos rios Tapajós e Madeira (Ibidem). No início, a indústria extrativista de borracha não foi aceita na região do Pará porque a elite via a prática como prejudicial às atividades agropecuárias, temendo a marginalização da economia local. Porém, a economia da borracha não trouxe vantagens financeiras à região porque o excedente do valor produzido se concentrava em Belém, Manaus e posteriormente nas cidades onde as firmas exportadoras estavam localizadas, além do envio para sedes das empresas no exterior (Ibidem).

De acordo com Tavares (2011), a atividade extrativista de borracha se desenvolveu na região porque havia demanda do mercado internacional causada pelo desenvolvimento tecnológico pós-revolução industrial. Nesse contexto, houve também diversas transformações socioespaciais: incentivo à migração nordestina para atuar como mão de obra; implantação de um sistema de transporte a vapor para facilitar o deslocamento e integrar regiões; implantação de firmas exportadoras, construção de um porto para auxiliar as exportações de mercadorias e implantação de um sistema de aviamento para controlar a mão de obra; expansão da exploração e excedente da produção. Igualmente, Tavares (2011) ressalta que esse período favoreceu

transformações no espaço urbano de Belém e Manaus: implantação de infraestrutura, construção de novos bairros e aumento populacional.

A Tabela 1 apresenta os principais programas e projetos elaborados visando à ocupação da Amazônia entre 1953 e 1988, a maioria durante o período militar, ou seja, 1964 a 1985.

Tabela 1 – Principais elementos da estratégia de ocupação da Amazônia (1953-1988)

Ano	Programas, projetos e órgãos executores	Objetivos
1953	Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia / Presidência da República (SPVEA)	Elaborar planejamentos quinquenais para valorização econômica da Amazônia.
1958	Rodovia Belém-Brasília (BR-010) / Ministério dos Transportes, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER)	Implantar um eixo pioneiro para articular a Amazônia Oriental ao resto do país.
1960	Rodovia Cuiabá-Porto Velho (BR-364) / Ministério dos Transportes, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER)	Implantar um eixo pioneiro para articular a porção meridional da Amazônia.
1966	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) / Ministério do Interior	Coordenar e supervisionar programas e planos regionais; decidir sobre a redistribuição de incentivos fiscais.
1967	Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa) / Ministério do Interior	Integrar a porção ocidental da Amazônia, mediante criação de um centro industrial e agropecuário e isenção de impostos.
1968	Comitê Organizador dos Estudos Energéticos da Amazônia / Ministério das Minas e Energia	Supervisionar estudos referentes ao aproveitamento do potencial energético.
1968	Incentivos Fiscais / Sudam	Promover investimentos na região, por meio de deduções tributárias significativas.
1970	Programa de Integração Nacional (PIN)	Estender a rede rodoviária e implantar projetos de colonização oficial nas áreas de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) e da Sudam.
1970	Programa de Redistribuição de Terras e Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste (Proterra)	Promover a capitalização rural.
1970	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) / Ministério do Interior	Executar a estratégia de distribuição controlada da terra.
1974	Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia (Polamazônia) / Ministérios do Interior, Agricultura e Transportes	Concentrar recursos em áreas selecionadas visando ao estímulo de fluxos migratórios, elevação do rebanho e melhoria da infraestrutura urbana.
1980	Grupo Executivo de Terras do Araguaia-Tocantins (Getat) / Grupo Executivo para a Região do Baixo Amazonas (Geba) / SGCSN-PR	Regularização fundiária, discriminação de terras e distribuição de títulos.
1980	Programa Grande Carajás (PGC) / Secretaria de Planejamento da Presidência da República (Seplan-PR)	Explorar de forma integrada, em grande escala, recursos minerais e agroflorestais da região.
1981	Programa de Desenvolvimento Integrado para o Noroeste do Brasil (Polonoroeste) / Ministérios da Agricultura, Transportes e Interior	Pavimentar a BR-364; promover a colonização.
1985	Projeto Calha Norte (PCN) / SGCSN-PR	Oficialmente, assegurar a soberania nacional, fiscalizar a circulação e assistir os índios.

1987	Projeto 2010 / Ministério das Minas e Energia, Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A (Eletronorte)	Implantar rede hidrelétrica para estimular o desenvolvimento industrial da região.
1988	Programa Nossa Natureza / Ministério do Interior, AS-DEN/PR	Oficialmente, rever a legislação ambiental para a região e o zoneamento agroecológico na Amazônia.

Fonte: Adaptado de Becker (1990, pp. 16-17).

Durante as décadas de 1950 a 1980 os projetos governamentais implantados na região do Amazonas foram direcionados especialmente para os estados do Pará, do Amapá e do Maranhão. Dos projetos de melhoria na infraestrutura viária se destacam a construção da Rodovia Transamazônica, que interliga a região no sentido leste-oeste, e a Rodovia Belém-Brasília, que interliga a região à Brasília, além da construção de Usinas Hidrelétricas no Pará (UHE de Tucuruí,), Amapá (UHE de Coaracy Nunes) e Amazonas (UHE de Balbina) e de projetos minerais como o Projeto Ferro Carajás, da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) no Pará e a construção da Estrada de Ferro Carajás. A partir da década de 1990 as migrações passam a ser intrarregionais, principalmente internas entre a população da região (TAVARES, 2011).

De acordo com Tavares (2011), os projetos governamentais causaram grande impacto no território. No âmbito socioeconômico houve concentração fundiária e aumento de índices de pobreza, bem como o aumento do fluxo migratório em núcleos urbanos antigos e novos e direcionados às áreas de garimpo. Há diferenças no processo de organização espacial da região; enquanto a Amazônia Oriental foi subsidiada pelo governo, na região ocidental prevaleceu a circulação fluvial, as comunidades ribeirinhas e a diversidade cultural, o que demonstra a diversidade da região a partir de múltiplas realidades socioculturais e ambientais e reforça o fato de a Amazônia ser considerada um território estratégico rico em biodiversidade.

4.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Segundo dados da prefeitura (2020), Tailândia, apelidada “Cidade da Liberdade”, é um município localizado no estado do Pará. O nome do município deriva do país de mesmo nome localizado na Ásia, Tailândia. Essa denominação aconteceu porque a região paraense passava por conflitos por terras assim como o país asiático, que enfrentava uma guerra civil relacionada a fronteiras. Inicialmente, Tailândia era uma vila ligada ao município de Acará e se emancipou em 10 de maio de 1988.

O município está inserido na microrregião de Tomé-Açu, pertencente à Mesorregião do Nordeste Paraense. Está situado entre as coordenadas geográficas de 02°36'S e 03°24'S e de 48°58'W e 48°33'W; limita-se ao norte com o município de Acará, ao sul com o município de São Domingos do Capim, ao leste com o município de Tomé-Açu e a oeste com o município de Moju. Tailândia tem como principal via de comunicação as rodovias PA-150 e PA-475, que a atravessam na parte oeste no sentido norte-sul, ligando sua sede com Belém, além de outras cidades (RODRIGUES et al., 2005).

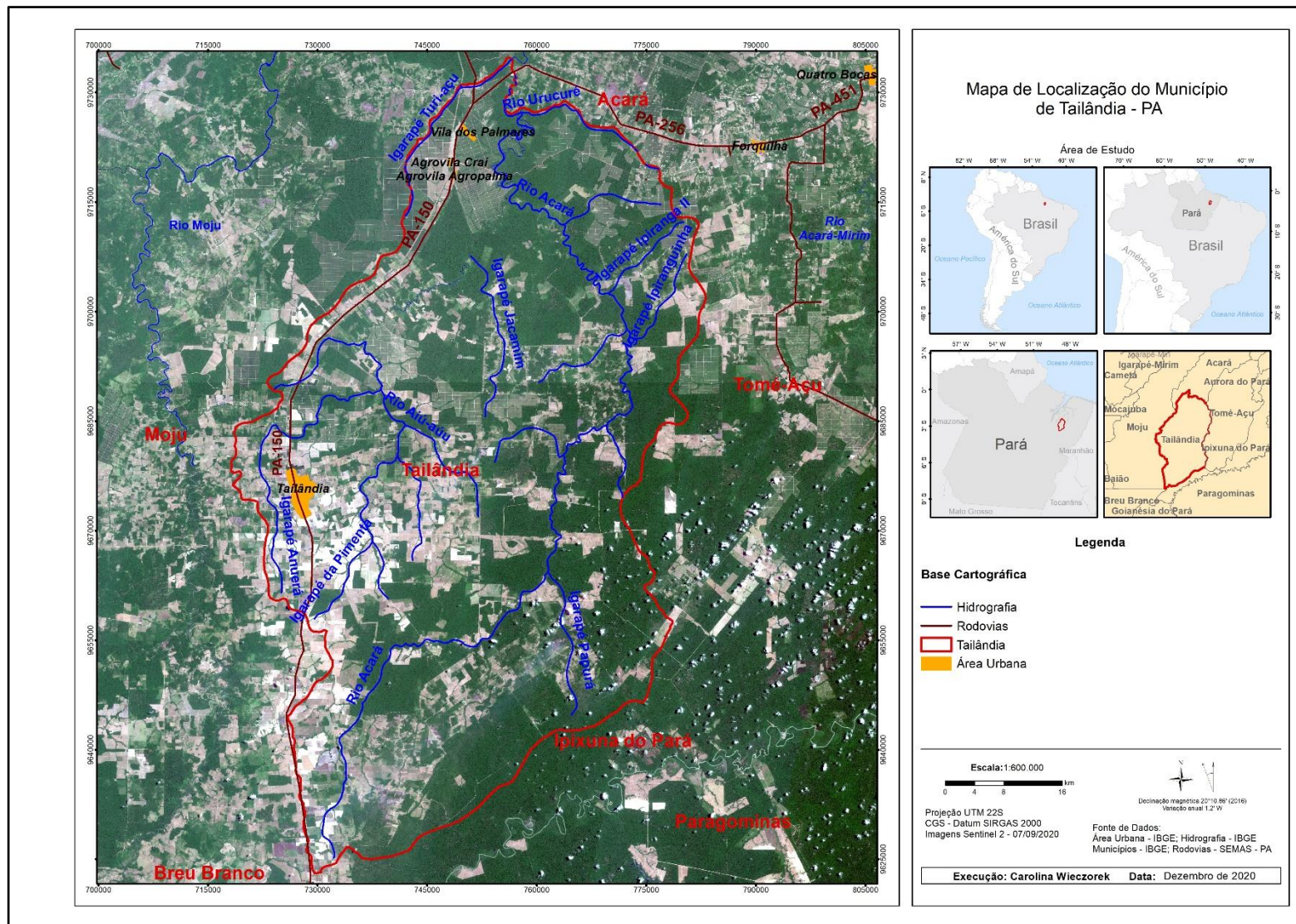
Conforme alguns dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), a cidade está localizada a 240 km de distância de Belém, capital do estado, com população estimada de 108.969 mil habitantes em 2020, densidade demográfica de 17,9 km² e está localizada a uma altitude de 49 metros em uma área territorial de 4.430,477 km² (dados de 2019). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,588 (dados de 2010), a taxa de mortalidade infantil é de 18,34 óbitos por mil nascidos vivos (dados de 2017) e o PIB *per capita* é de R\$ 8.660,12 (dados de 2018).

De acordo com Rodrigues et al. (2005), a topografia não apresenta grandes variações altimétricas; as cotas estão entre 35 e 96 metros, com maior elevação ao sul. A geologia do município corresponde ao Período Terciário e apresenta litologias da Formação Barreiras. Apresenta argila de cores variadas; vermelhas, verdes, brancas ou ainda com manchas ou pontos de tonalidade diferentes, leitos de areias inconsistentes e concreções ferruginosas que formam blocos ou massas lenticulares, arenitos finos, siltitos e argilitos caulíníticos; com lente de conglomerado e arenito grosseiro, apresentam também aluviões referentes ao Período Quaternário, sedimentos constituídos por cascalhos, areias, argilas e siltes inconsolidados, formando as planícies aluviais que margeiam os cursos d'água.

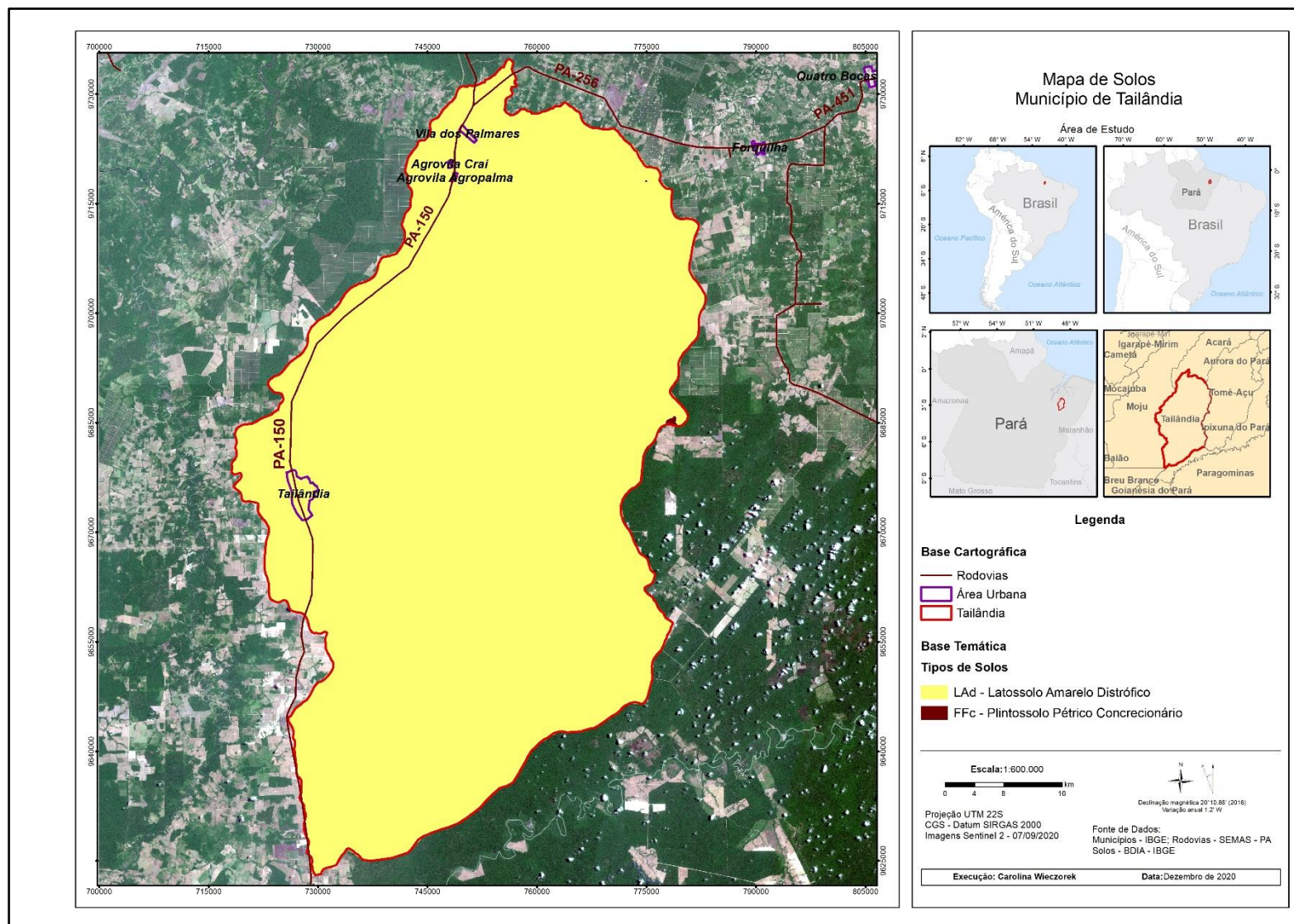
Quanto à caracterização geomorfológica, o município de Tailândia corresponde às unidades geomorfológicas Planalto Rebaixado da Amazônia e Planície Aluvial. O Planalto Rebaixado da Amazônia compreende uma superfície de aplainamento conservado, apresenta drenagem regional predominantemente subdendrítica, relevo predominante levemente dissecado sob a forma de interflúvios tabulares com talwegues incipientes e colinas e ravinas densamente drenadas. Nessa região, o relevo é predominantemente plano, com declive de 0 a 3%, suave ondulado com declive de 3 a 8% e relevo ondulado com declive de 8 a 25%. A planície aluvial se caracteriza por áreas inundáveis que acompanham os cursos d'água, constituídas por sedimentos recentes inconsolidados (RODRIGUES et al., 2005). A Figura 1 apresenta o mapa de localização do município.

Em Tailândia predominam solos do tipo Latossolo Amarelo, textura argilosa, e Concrecionários Lateríticos. Em áreas de várzea são encontrados Gleys e Aluviais, eutróficos e distróficos, respectivamente de alta e baixa fertilidade, texturas indiscriminadas e terra preta; solo escuro e fértil importante para a agricultura (Ibidem). Há também, em menor quantidade, a presença do solo do tipo Plintossolo Pétrico Concrecionário, que apresenta restrições ao uso agrícola devido à presença de camada de concreções de óxido de ferro (plintita endurecida e consolidada), impedindo a penetração de raízes e a preparação do solo. O Plintossolo Pétrico Concrecionário também apresenta pouco volume de solo disponível para plantar, por isso, seu uso é comumente destinado às pastagens (AGEITEC, 2020). O mapa de solos do município pode ser visualizado na Figura 2.

Em relação à hidrografia, o rio Acará nasce na Serra dos Coroados, ao sul de Tailândia, e atravessa o município de sul para norte. Em sua margem direita recebe os igarapés Anajateua, Ipiranga, Ipiranguinha, Papurá e o rio Urucuri, que está ao norte e faz limite parcial com o município de Acará. Na margem esquerda há o rio Aju-Açu como principal afluente e o igarapé Turiaçu, a nordeste, formando um limite parcial com o município de Moju (Ibidem.).



**Figura 1 – Mapa de localização. A imagem de fundo é uma composição colorida do visível do Sentinel-2.
Elaborado por Wiczorek (2020).**



**Figura 2 – Mapa de solo. A imagem de fundo é uma composição colorida do visível do Sentinel-2.
Elaborado por Wieczorek (2020)**

A vegetação na área é representada pela floresta equatorial subperenifólia que se caracteriza por apresentar uma fitofisionomia e estrutura variada, de porte médio a alto de seus indivíduos, podendo atingir até mais de 40 metros de altura, sendo que algumas espécies perdem parte da folhagem na época de maior estiagem. Apresenta diversas espécies de valor econômico, o que propicia a exploração madeireira no município. Ocorre também a floresta equatorial de várzea margeando os rios, com espécies adaptadas ao excesso de água, principalmente durante o período de maior precipitação pluviométrica do ano pelo transbordamento dos cursos d'água. Nas áreas arenosas e sujeitas ao encharcamento, ocorre a vegetação de campinarana arbustiva, com presença de palmeiras e gramíneas. Nas áreas onde a floresta foi derrubada e queimada para plantio e após abandonada, surge uma vegetação secundária, denominada capoeira, com diferenças marcantes quanto à vegetação primitiva, sobretudo na diminuição das espécies de valor econômico (RODRIGUES et al., 2005).

A Figura 3 apresenta o mapa de cobertura da terra do município de acordo com dados da plataforma MapBiomas, uma iniciativa do Observatório do Clima criada e desenvolvida por uma rede multi-institucional envolvendo universidades, Organizações Não Governamentais (ONG) e empresas de tecnologia com o propósito de mapear anualmente a cobertura e o uso do solo do Brasil e monitorar as mudanças do território. O projeto envolve pesquisadores e especialistas em sensoriamento remoto, da ciência da computação e dos biomas e principais usos do solo do país. Essa equipe trabalha em seus escritórios e laboratórios espalhados por várias cidades brasileiras, incluindo Belém, Recife, Florianópolis, São Paulo, Brasília, Feira de Santana e Porto Alegre. Todo o trabalho é feito utilizando computação em nuvem através da plataforma Google Earth Engine.

As coberturas da terra apresentadas pela plataforma no município são: formação florestal, formação campestre, floresta, plantação de soja, plantação de outras culturas temporárias, pastagem, infraestrutura urbana, rios e lagos.

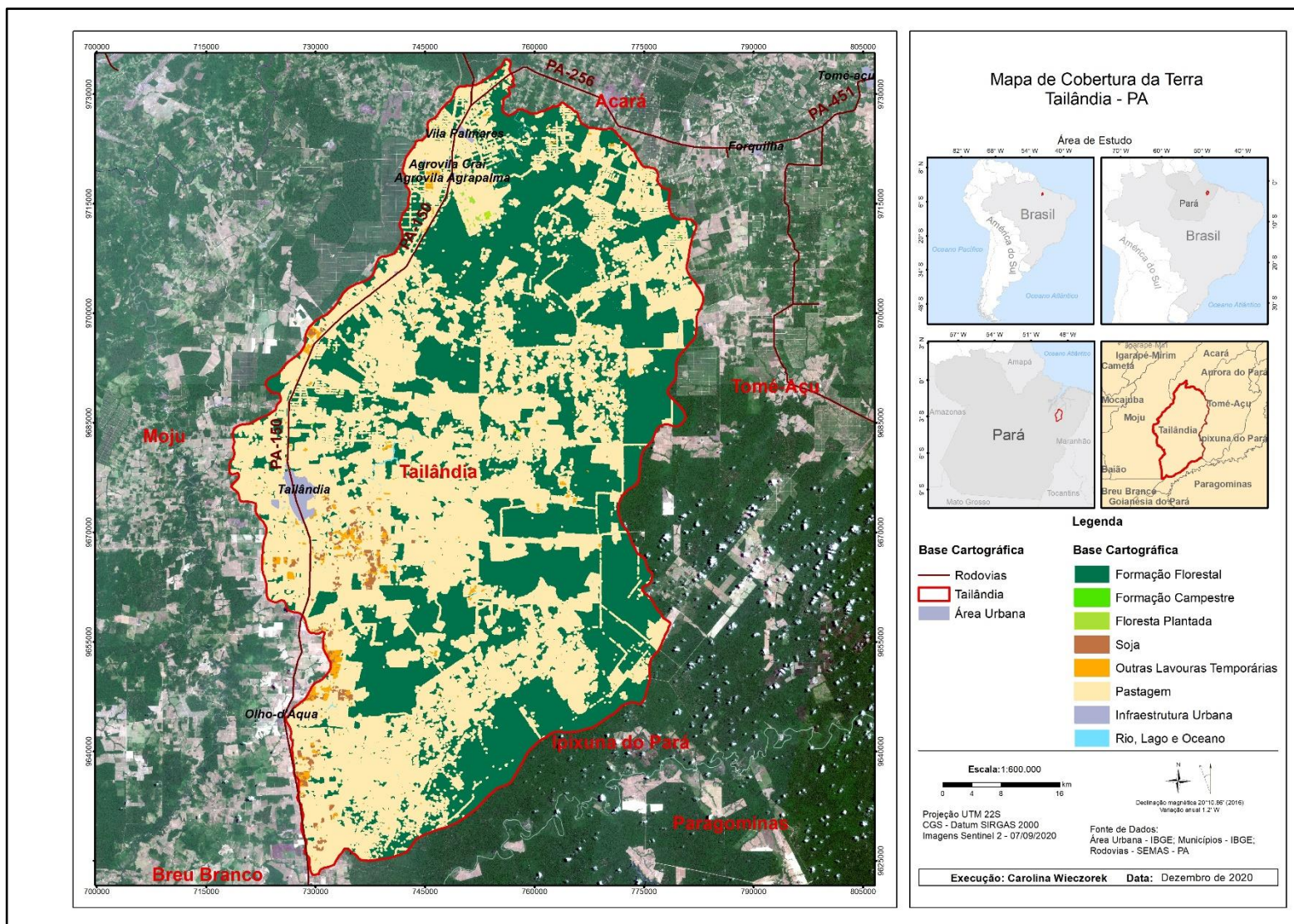


Figura 3 – Mapa da cobertura da terra a partir de dados do projeto MapBiomias para 2019.
A imagem de fundo é uma composição colorida do visível do Sentinel-2. Elaborado por Wiczorek (2020).

4.3 ASPECTOS HISTÓRICOS DE TAILÂNDIA

A fim de compreender o território e sua ocupação ao longo do tempo, é necessário conhecer como ocorreu o processo de fundação do município de Tailândia, bem como os acontecimentos subsequentes que são apresentados no decorrer do texto.

4.3.1 1970: conflitos agrários e o início da colonização

Na década de 1970, durante governos militares que partilhavam uma política desenvolvimentista nacional, marcada especialmente na Região Norte do país, região que concentra a Amazônia, houve a construção da Rodovia Paulo Fonteles (PA-150), via estadual que conecta o Pará de norte a sul. A rodovia foi construída a fim de integrar o estado e facilitar o deslocamento e possibilitou a conexão entre estradas de grande relevância, como a Transamazônica e a Belém-Brasília, conexões de norte a sudeste do estado. Considerada um empreendimento fundamental para o governo por interligar grandes projetos na região, que, por outro lado, passava por um processo de desenvolvimento desenfreado, abrigava uma usina hidrelétrica e atividades mineradoras na Serra do Carajás e em Serra Pelada. A extensa exploração de atividades mineradoras no estado ocasionou aumento demográfico e conflitos por terra (PREFEITURA MUNICIPAL DE TAILÂNDIA, 2020).

Com o início das obras para construção da rodovia PA-150 em meados de 1977, surgiram os primeiros colonos e moradores migrantes na região, conhecida atualmente como Tailândia. O município nasceu em meio a esses grandes projetos desenvolvimentistas que estavam sendo implantados na região da Amazônia. Para os colonos que se instalaram próximo às margens da rodovia, ainda em construção, a mudança para novas terras surgia como uma oportunidade de melhoria de vida; a rodovia representava um progresso advindo de um grande projeto político e econômico, uma fonte de integração entre regiões, mas também o local onde nasceria o município de Tailândia (PRADO, 2006).

Conforme Prado (2006), o município nascia em um cenário de grande tensão devido aos conflitos agrários que aumentavam em várias regiões do Brasil, especialmente em 1978, motivados por uma proposta de reforma agrária na região amazônica imposta de forma arbitrária e desigual que afetou as populações locais tradicionais, além de problemas causados pela política desenvolvimentista dos governos militares de Geisel e Figueiredo.

Os problemas econômicos e sociais que assolavam o governo na época, consequentemente, pressionavam os recém-moradores que se instalaram em barracos às margens da rodovia e estavam na luta pela posse de terras, assim como os posseiros, grileiros, colonos migrantes, fazendeiros e madeireiros da região (PREFEITURA MUNICIPAL DE TAILÂNDIA, 2020).

O Instituto de Terras do Pará (Iterpa), órgão responsável pela execução de políticas agrárias, foi criado em 1975 como auxiliar ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra)¹, que surgiu como importante forma de mediação para minimizar as tensões e resolver os conflitos agrários que ocorriam na região. Nesse cenário, os conflitos entre moradores tradicionais e migrantes novos por terras na região, valorizadas diante da construção da rodovia, foram mediados pelo Iterpa e, com isso, iniciou-se o processo de colonização local. Entre 1977 e 1978 foram cadastrados 177 moradores por meio do Projeto de Assentamento Dirigido (PRADO, 2006).

4.3.2 1980: A Colônia de Tailândia

Mediante o Decreto n. 545 de 11 de janeiro de 1980 foi oficialmente implantada a Colônia de Tailândia, às margens da PA-150. O projeto de colonização foi justificado pelo Iterpa como necessário devido à escassez de população local. No entanto, essa justificativa desconsiderou a presença inicial de moradores e o conflito agrário que ocorreu anteriormente ao projeto, durante as primeiras ocupações (PRADO, 2006). O Iterpa promovia a Colônia de Tailândia como o local onde seria possível “o tão sonhado pedaço de terra para plantar, principalmente esperanças de um futuro promissor alicerçado na economia agrícola, na extração de madeira e na pecuária” (Ibidem, p. 76).

O crescimento demográfico na Colônia Tailândia ocorreu de forma acelerada em aproximadamente quatro anos. Entretanto, a infraestrutura local precária (energia, saneamento básico, educação, saúde) não atendia à demanda populacional, fato que ocasionou a saída de parte da população para outras regiões (Ibidem, 2006).

¹ O Incra é uma autarquia federal, cuja missão prioritária é executar a reforma agrária e realizar o ordenamento fundiário nacional.

4.3.3 **Emancipação e início econômico**

Conforme dados da prefeitura (2020), a emancipação político-administrativa de Tailândia, antes parte do município de Acará, ocorreu em 10 de maio de 1988 por meio da Lei Estadual n. 5.452, sancionada pelo então governador Hélio da Mota. A primeira eleição ocorreu em novembro do mesmo ano e teve como prefeito Francisco Nazareno Gonçalves de Souza e vice-prefeito Francisco Cláudio Mercedes. Após a emancipação, o município apresentou dificuldades para se recuperar economicamente; o comércio varejista, os serviços públicos e os profissionais liberais auxiliavam a economia, mas as principais fontes de arrecadação se concentravam nos Impostos sobre Venda a Varejo de Combustíveis (IVVC), nas taxas de alvarás de funcionamento e no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). A pecuária e o extrativismo madeireiro – realizados antes da colonização por meio de projetos fomentados por leis de incentivos fiscais – também foram importantes no processo de migração a partir da emancipação, uma vez que apresentavam grande demanda por mão de obra. Assim, a maior parte da renda se concentrava nas mãos de madeireiros e proprietários de grandes terras, uma parcela intermediária ficava com os comerciantes, pequenos proprietários e funcionários públicos e a menor parte com os trabalhadores rurais, de serrarias e carvoarias (PREFEITURA MUNICIPAL DE TAILÂNDIA, 2020).

Igualmente importante na economia da região é a implantação do Grupo Agropalma, que produz o dendê, produto derivado do óleo de palma. Empresas do setor de biocombustível, como a Petrobras, também apresentam grande interesse na região devido à possibilidade de extração de óleo vegetal. Porém, a indústria madeireira se mostra predominante economicamente na região (Ibidem).

4.3.4 **O projeto Alça Viária**

Alça Viária é um projeto composto por um complexo de pontes e estradas que possuem extensão viária de mais de 70 km de rodovias; as quatro grandes pontes têm como finalidade integrar as seguintes regiões: Região Metropolitana de Belém, regiões Sul e Sudeste do Pará e o Polo Industrial de Barcarena. Fundamental para auxiliar a grande demanda por deslocamento na região, o empreendimento também foi positivo para a economia de Tailândia. A Alça Viária, também chamada de PA-483, foi inaugurada em 2002 durante a gestão do governador Almir Gabriel, e estende-se desde o município de Marituba na rodovia BR-316 até Barcarena, além

de dar acesso às rodovias PA-475 e PA-150, alcançando o sudeste do estado (SETRAN-PA, 2018).

O empreendimento inclui pontes sobre os rios Guamá, Acará, e Moju. Em 2014, a ponte localizada sobre o rio Moju teve uma de suas pilastras atingida por uma balsa que transportava óleo. Por causa do acidente, o trajeto para o acesso nordeste-sudeste foi interrompido e a ponte foi interditada (G1 PARÁ, 2019). Em 2019 ocorreu um novo acidente no mesmo local, quando uma balsa bateu em um dos pilares e parte da ponte desabou sobre o rio Moju. Em janeiro de 2020 a ponte foi reinaugurada e renomeada como Ponte União (G1 PARÁ, 2020).

4.3.5 A Operação Arco de Fogo e a economia de Tailândia

A Operação Arco de Fogo foi criada pelo Ministério do Meio Ambiente sob comando da então ministra Marina Silva, com o propósito de combater o desmatamento ilegal na Amazônia, na região que compõe o arco do desmatamento. O arco do desmatamento corresponde a uma extensão de 500 mil km² de terras localizadas a leste e a sul do Pará, segue em direção oeste e engloba os estados de Mato Grosso, Rondônia e Acre. É a região que apresenta os maiores índices de desmatamento da Amazônia e também o avanço da fronteira agrícola sobre a floresta (IPAM, 2015). A operação é composta pela Polícia Federal, Força Nacional, Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (Semas-PA), Polícias Militar e Ambiental (SEMAS-PA, 2008).

Ainda segundo a secretaria (2008), o município de Tailândia concentra grande atividade madeireira e carvoeira, que representam as principais atividades econômicas locais. Considerado um entreposto de madeira clandestina, foi o primeiro a ser fiscalizado e o principal alvo da operação. Por meio da Operação Arco de Fogo, diversas madeireiras ilegais foram fechadas; com efeito, parte da população que trabalhava nesses locais ficou desempregada, ocasionando diversos protestos, confrontos e pessoas feridas (PREFEITURA MUNICIPAL DE TAILÂNDIA, 2020).

Em 2008, por meio da Operação Arco de Fogo realizada no município de Tailândia, diversas madeireiras ilegais foram fechadas. Porém, meses depois, boa parte havia se reestruturado e prosseguido com os trabalhos, amparadas pela falta de titularidade de 42 milhões de hectares na região, quando mesmo sem o registro de propriedade diversas áreas são desmatadas como se fossem propriedade privada. A caça à exploração ilegal e ao desmatamento

localizou e puniu desmatadores, mas também trouxe desemprego à população local, uma vez que não havia um planejamento econômico para apoiar a população que trabalhava nos estabelecimentos ilegais que foram fechados. Em decorrência disso, parte da população foi em busca de emprego em outras cidades. Essa evasão de trabalhadores causou redução no setor produtivo, fazendo a economia do município de Tailândia se concentrar apenas nos funcionários públicos, no comércio e nos trabalhadores da Agropalma (PREFEITURA MUNICIPAL DE TAILÂNDIA, 2020).

4.3.6 A Operação Arco Verde – Terra Legal

A Operação Arco Verde – Terra Legal, iniciada pelo governo federal em 2009, agiu em 43 municípios, divididos em três regiões – Marabá (PA), Alta Floresta (MT) e Porto Velho (RO) – e teve como finalidade promover regularização fundiária, sustentabilidade e qualidade de vida. O programa foi realizado nos municípios com maior taxa de desmatamento, componentes da região da Amazônia Legal (EMBRAPA, 2009). O programa Terra Legal, complementar à Operação Arco Verde, foi instituído por meio da Medida Provisória n. 458 em fevereiro de 2009 e teve como objetivo promover a regularização fundiária. As cidades contempladas pelos projetos receberam mutirões cuja programação incluiu palestras, feiras, atividades culturais, além dos serviços de emissão de documentos (SEMAS-PA, 2009). Contudo, como destaca a prefeitura do município, em vez de trazer luz à discussão sobre a legalização fundiária e a entrega de títulos de terra definitivos, a operação exerceu a função de fornecer a segunda via de documentos, como certidões de nascimento, sem resolver as questões que se propôs e que continuam atreladas ao Iterpa.

4.4 TAILÂNDIA E O CULTIVO DE PALMA DE ÓLEO

Após a implantação de políticas públicas a partir de 2010 na região nordeste do estado, Tailândia apresentou um aumento exponencial na produção de palma de óleo e atualmente é maior produtor no chamado Polo Produtor de Palma de Óleo, com 942.084 toneladas ou 37,03% de cachos de coco produzidos em 2019 no estado do Pará (SEDAP-PA, 2020).

5 A CULTURA DA PALMA DE ÓLEO

A *Elaeis guineensis*, conhecida como “dendê”, palma ou palma de óleo, apresenta a maior produtividade de óleo vegetal conhecida entre as plantas cultivadas. Sua extraordinária eficiência na produção de biomassa determina que os plantios estejam restritos a alguns países de baixa latitude na América Latina, África Subsaariana e no Sudeste Asiático. Por ter o mais baixo custo de produção, o óleo de palma (polpa) é também o mais produzido no mundo. Largamente utilizado na indústria alimentícia (em substituição à gordura *trans*) e na indústria de higiene e química, ele recentemente passou a ser utilizado na produção de biocombustíveis. (MÜLLER, 1980).

A cultura de dendê foi introduzida no Brasil por escravizados africanos no início do século XVII, dando origem aos dendezeais subespontâneos no litoral baiano. Essa experiência pioneira foi replicada em outros estados da Amazônia (Amazonas, Amapá e Roraima) e na Bahia, atraindo investimentos privados e impulsionando a implementação de programas de desenvolvimento regional com base no plantio dessa oleaginosa (SANTOS, 2008).



Figura 4 – Palma de óleo. Fonte: Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma (Abrapalma)

A história do cultivo de dendezeiro na Amazônia iniciou-se com introdução das sementes de dendezeiro, em 1942, provenientes da Bahia, por Francisco Coutinho de Oliveira (1903-1961), chefe do Campo Agrícola Lira Castro, pertencente ao Ministério da Agricultura (HOMMA, 2016).

Voltada, essencialmente, para a subsistência de famílias pobres do litoral nordestino, o primeiro cultivo planejado começou na década de 1960 no estado do Pará por iniciativa da então Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), com a colaboração do L'Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (IRHO), situado na França (HOMMA et al., 2002 apud SANTOS, 2008).

O óleo de palma é largamente utilizado na indústria alimentícia (em substituição à gordura *trans*) e na indústria de higiene e química. O óleo é utilizado em 50% de todos os produtos industrializados encontrados em supermercados, sendo também o óleo de fritura mais consumido na Ásia (VILLELA, 2014).

O óleo da polpa, também conhecido como azeite de dendê, além de outras utilizações, é usado como azeite de mesa, na composição de margarinas e maioneses, na fabricação de sabões e detergentes, na laminação de chapas a frio, nas indústrias de velas, biscoitos e glicerina e está sendo visto atualmente como um substituto potencial do óleo combustível. O óleo da amêndoa, chamado comercialmente azeite de palmiste ou óleo de palmiste, tem as mesmas aplicações do óleo de copra (coco), ou seja, fabricação de sabonetes e sabões, detergentes, glicerina, maionese, pomadas, na indústria de margarina e na confecção de confeitos e compostos gordurosos. A torta de palmiste, subproduto da extração do azeite de amêndoas, pode ser usada na fabricação de compostos para alimentação bovina e suína e ainda como adubo. Os cachos vazios, as fibras da polpa e as cascas dos frutos podem ser utilizados como adubo ou como combustível nas caldeiras (MÜLLER, 1980).



Figura 5 – Plantio de palma de óleo. Fonte: Brasil Biofuels

Como destacam Müller, Furlan Júnior e Celestino Filho (2006), o dendezeiro é a oleaginosa de maior produtividade conhecida no mundo, e a produção de cachos se inicia no terceiro ano após o plantio das palmeiras no campo, estendendo-se por 25 anos e com ocupação ininterrupta da mão de obra durante o ano.

Quase a totalidade da produção brasileira do óleo é derivada do estado do Pará, o que não é suficiente para atender a demanda nacional. Isso se constitui uma clara indicação de que a atividade possui grande potencial de expansão e de substituição das importações do óleo no país, como também pode agregar valor e renda para matérias-primas originadas de comunidades rurais (BRASIL, 2010).

De acordo com a SEDAP-PA (2020), entre 1998 e 2013 o consumo mundial aumentou de 17 milhões de toneladas para 58,4 milhões de toneladas, representando hoje aproximadamente 39% do total de óleos consumidos no mundo. É a oleaginosa mais produtiva, com rendimento médio de 20 a 22 toneladas de cacho de fruto fresco (CFF) por hectare/ano, com produtividade entre 4 e 5 toneladas de óleo/hectare. A *commodity* de óleo de palma tem alto valor de mercado, cujo preço é orientado a partir de Rotterdam. O Brasil ocupa a 9ª posição na produção de óleo de palma mundial, sendo responsável por 395.000 toneladas/ano. O Pará é o maior produtor nacional de óleo de palma, com uma produção anual de 3,2 milhões de toneladas, uma área plantada de 231.669 hectares e área colhida de 200.000 hectares, sendo 40 mil hectares em áreas de agricultores familiares.

A região nordeste do Pará, conhecida como o Polo Produtor de Óleo de Palma, destaca-se pela implementação de políticas públicas para o crescimento da monocultura do dendê e abrange os municípios de Tailândia, Moju, Acará, Bonito, Igarapé-Açu, Santo Antônio do Tauá, Tomé-Açu, Concórdia do Pará, Castanhal, Santa Isabel do Pará, São Francisco do Pará, Capanema, São Domingos do Capim, Mãe do Rio, São Miguel do Guamá, Aurora do Pará e Capitão Poço, conforme mostra a Figura 6. A Tabela 2 apresenta os detalhes do *ranking* quanto à quantidade produzida de cachos de coco em municípios do estado do Pará.

Tabela 2 – *Ranking* municipal (dez principais) quanto à quantidade produzida (em toneladas) de cacho de coco – Estado do Pará (2019)

<i>Ranking</i>	Municípios	Quantidade Produzida (t) (Cacho de Coco)	%
	Estado do Pará	2.543.814	100
1º	Tailândia	942.084	37,03
2º	Tomé-Açu	536.700	21,10
3º	Concórdia do Pará	276.000	10,85
4º	Acará	210.000	8,26
5º	Bonito	160.160	6,30
6º	Moju	141.151	5,55
7º	Igarapé-Açu	63.000	2,48
8º	Santo Antônio do Tauá	46.400	1,82
9º	Abaetetuba	25.000	0,98
10º	São Domingos do Capim	24.000	0,94

Fonte: IBGE/PAM (2020; ano de referência 2019) / Elaboração: SEDAP-PA/NUPLAN-ESTATÍSTICA

Segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Óleo de Palma (ABRAPALMA, 2020), as principais empresas atuantes no Polo de Produção de Óleo de Palma do nordeste do Pará são: Archer Daniels Midland (ADM), Agropalma, Belem Bioenergia, Biopalma, Denpasa, Dentauá, Marborges e Palmasa.

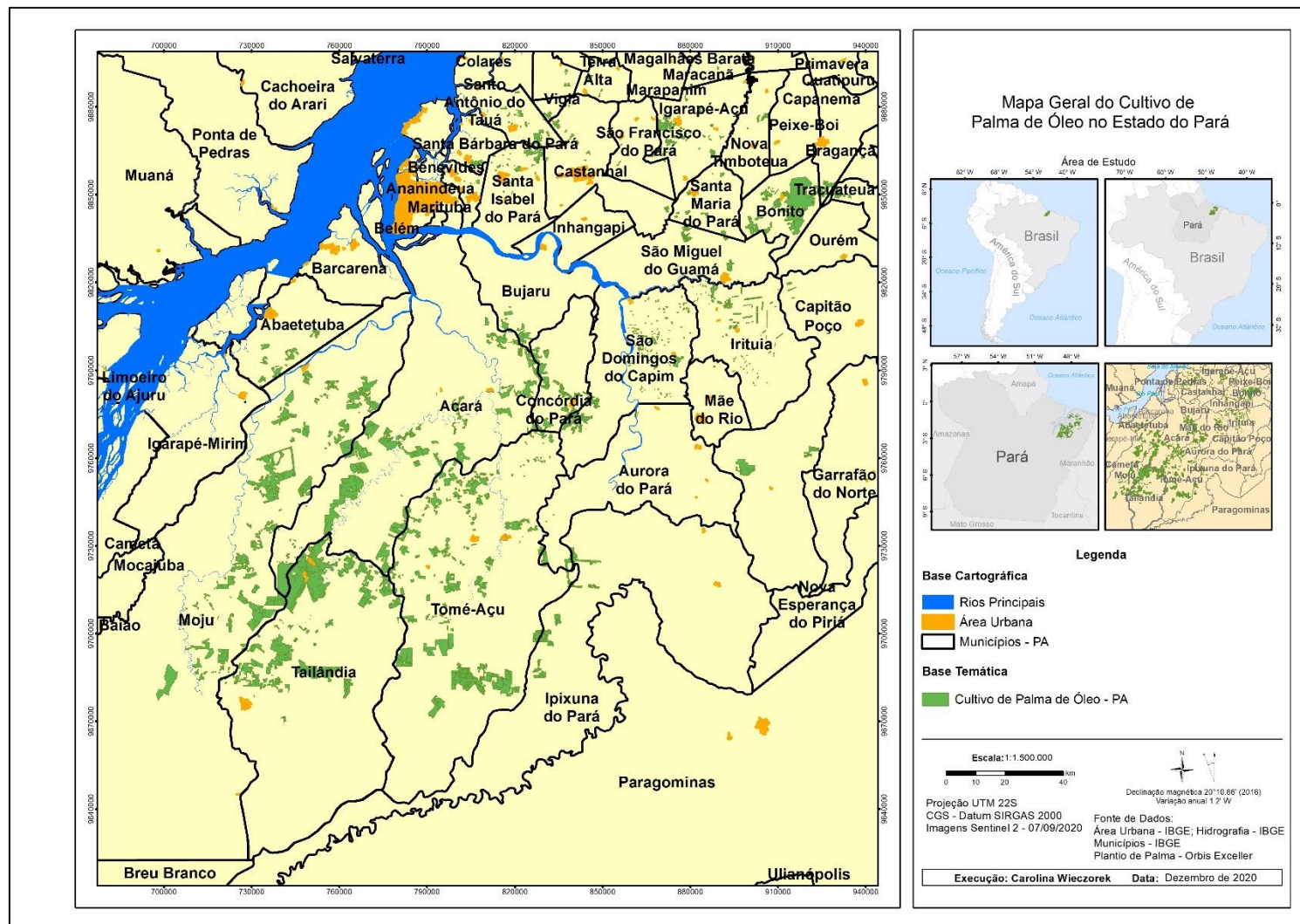


Figura 6 – Mapa do cultivo de palma de óleo no estado do Pará. A imagem de fundo é uma composição colorida do visível do Sentinel-2. Elaborado por Wiecek (2020).

Os dados fornecidos por Müller (1980) apresentam as principais características edafoclimáticas classificadas como ótimas para o plantio da palma de óleo:

- temperatura média mensal entre 25 e 28 °C;
- temperatura média mínima mensal superior a 18 °C;
- insolação bem distribuída e superior a 1.500 horas anuais;
- pluviometria bem distribuída e acima de 2.000 mm anuais, tendo no máximo três meses com menos de 100 mm;
- topografia plana com pendentes inferiores a 10% de declividade;
- estrutura física do solo: deve ser profundo e sem compactação até um metro da superfície. Solos lateríticos ou de argila mal estruturada devem ser evitados, principalmente em regiões com períodos secos. Os solos preferenciais em termos de textura são os que apresentam entre 20 e 30% de elementos finos;
- composição química do solo: o dendê é bastante tolerante quanto à composição química, porém o ideal é que o solo seja rico em húmus e com elementos nutritivos bem equilibrados. Adapta-se também a solos lavados, com baixa saturação de bases.

Assim, tendo em vista que o nordeste do Pará, incluindo o município de Tailândia, apresenta a maioria das características edafoclimáticas descritas por Müller (1980), faz-se perceber a fácil adaptação da cultura na região.

5.1 CARACTERÍSTICAS POSITIVAS DO PLANTIO DE PALMA

A palma de óleo possui características positivas tanto para questões sociais e ambientais quanto econômicas. O dendê adapta-se a áreas desmatadas e solos degradados e apresenta alta produtividade nas condições amazônicas (CARDOSO; MANESCHY; MATLABA, 2014).

É uma lavoura eficiente; sua produção de óleo por hectare é dez vezes maior do que a da soja. Ocupando apenas 5% das terras cultivadas para a produção de óleo, produz 38% do total, indicando que qualquer substituto necessitaria de muito mais terra para obter esse montante de produção. Tais condições tornam o cultivo da palma uma produção relativamente barata (BECKER, 2010).

As condições biofísicas da Amazônia são excepcionalmente favoráveis. Somente no estado do Pará, cerca de 13,1 milhões de hectares tem condições de temperatura, chuva e solo adequadas à agricultura da palma (RAMALHO FILHO; MOTTA, 2010).

5.2 CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS DO PLANTIO DE PALMA

Segundo Martinelli (2014), há poucos estudos sobre o impacto real e a potencial da palma de dendê no país, em especial sobre o uso da terra. Os incentivos para a expansão em larga escala da palma de dendê podem contribuir significativamente com impactos sobre a biodiversidade por meio de duas maneiras principais: (1) diretamente, por meio da conversão de ecossistemas naturais com floresta nativa para plantios, e (2) indiretamente, por meio do deslocamento de outras atividades agrícolas para áreas de floresta não protegidas.

Homma (2016) aponta algumas críticas quanto à expansão do plantio de palma, tais como: exploração da mão de obra sem autonomia e sem vínculos legais, trabalho penoso e desgastante, ameaça às áreas quilombolas e à biodiversidade local, impacto ambiental e social, não garantia de retorno ao investimento, risco de pragas e doenças, uso de agroquímicos, dependência com relação à agroindústria e transformação de comunidades tradicionais em produtores de dendezeiros, descaracterizando os pequenos produtores.

Butler e Laurance (2009 apud CARDOSO; MANESCHY; MATLABA, 2014) defendem que a expansão do complexo de produção de óleo de palma representa ameaça aos ecossistemas amazônicos, com potencial redução da oferta de alimentos.

6 A PALMA COMO ENERGIA RENOVÁVEL – BIODIESEL

É cada vez mais divulgado que o mundo necessita substituir a matriz energética baseado em combustíveis fósseis por fontes renováveis de energia, tanto pelo fato de os primeiros serem uma fonte finita de energia como pela necessidade de diminuição de CO² emitidos na atmosfera, provocando o aquecimento global e a poluição atmosférica tão discutidos e temidos nos dias atuais. Junto com a necessidade de novas fontes de energia vem a preocupação de como obtê-las de forma sustentável. A utilização da palma de óleo tanto para fins alimentícios como para renovação das fontes de energia surge com enorme potencial de produção, conforme indicam suas características produtivas já mencionadas neste trabalho.

Para Cardoso, Maneschy e Matlaba (2014), os impactos da expansão do cultivo da palma de óleo para fins energéticos geram impactos expostos em dois eixos. Um deles centra-se nos fatores condicionantes e nos impactos da política nacional de fomento aos biocombustíveis, em distintas regiões. O outro eixo discute especificamente o aproveitamento do óleo na Amazônia. Em ambos os eixos, dá-se ênfase ao papel do Estado (governo federal, estados e, eventualmente, municípios) na estruturação desse segmento de mercado. Tal intervenção se justifica em função da busca de alternativas aos combustíveis fósseis, através de produtos e processos que envolvam menores custos ambientais, inclusive com a redução dos gases de efeito estufa, somados à intenção de promover o desenvolvimento dos territórios implicados. O Brasil ainda tem grande potencial de crescimento agrícola e acumula larga experiência com o uso do combustível etanol, apesar dos conhecidos problemas sociais e ambientais da cultura canavieira.

Inobstante a liderança exercida na diversificação da matriz energética, por meio da adoção do etanol e de outras fontes de energia limpa, o Brasil passou a desenvolver pesquisas, ainda na década de 1980, voltadas ao biodiesel. Essa estratégia foi intensificada a partir de 2003, com a instituição do Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de implantar ações direcionadas à produção e ao uso de biodiesel, como fonte alternativa de energia. Resultante dessa iniciativa, em 2004 foi criado o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) (SILVA, 2013).

Um dos objetivos desse programa é estabelecer a obrigatoriedade da adição de 5% de biodiesel ao óleo diesel, criando uma demanda de mais de 2,4 bilhões de litros anuais de biocombustíveis, segundo a Agência Nacional de Petróleo (ANP, 2015 CASSOL et al., 2015). Posteriormente, em 2010, foi lançado o Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma no Brasil, que conta com investimento de R\$ 60 milhões e visa ao suprimento da demanda brasileira por biocombustíveis, justamente com a criação de um zoneamento de aptidão para a dendeicultura na Amazônia brasileira (MAPA, 2010 apud CASSOL et al., 2015).

Ainda segundo Silva (2013), sucessivamente se faz uma avaliação do Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma (PPSOP), lançado em 2010 pelo ex-presidente Lula na cidade de Tomé-Açu (PA), o qual estabelece os objetivos, as diretrizes, as metas e os meios necessários para a expansão da cultura da palma de óleo no Brasil, notadamente na Amazônia Legal. Assim, foram abordados os sete eixos que compõem o referido programa: (1) Zoneamento Agroecológico (ZAE); (2) pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação; (3)

ampliação da oferta de assistência técnica; (4) aprimoramento dos instrumentos de crédito; (5) regularização ambiental; (6) regularização fundiária; (7) Câmara Técnica Setorial.

Segundo Nahum e Bastos (2014), junto ao PPSOP no Brasil emerge a dendeicultura para energia, isto é, o cultivo de palma de dendê destinado à produção de biodiesel. O programa atrai empresas como Biopalma, Petrobras Biocombustível, Archer Daniels Midland (ADM), dentre outras, para o espaço agrário regional. Esse processo foi precedido pelo aquecimento no mercado de terras nos municípios da mesorregião do nordeste paraense em busca de áreas antropizadas, pois, segundo o art. 4 do programa, “Fica vedada, a partir da vigência desta Lei, a supressão, em todo o território nacional, de vegetação nativa para a expansão do plantio de palma de óleo” (BRASIL, 2010).

No Brasil, dentre os óleos vegetais empregados na produção de biodiesel, o dendê se sobressai aos demais, sendo uma opção ao diesel derivado do petróleo, contribuindo para a geração de um mercado para a produção em grande escala de biodiesel. Além de ocupar uma posição de destaque na produção e geração de energia renovável de origem agrícola, o país dispõe de extensas áreas agricultáveis que podem ser incorporadas ao processo produtivo de maneira sustentável, podendo, ainda, incorporar as áreas já degradadas ou em processo de degradação pela atividade pecuária. Assim, torna-se uma grande oportunidade para recuperar estas áreas por meio da introdução da cultura da oleaginosa, pois a dendeicultura ainda contribui para fixar o dióxido de carbono e reduzir as emissões dos gases do efeito estufa (CASTRO JUNIOR, 2012).

A expansão da área cultivada pela dendeicultura nas áreas já degradadas da Amazônia, reconhecida como uma excelente alternativa para a produção de óleo para fins alimentares e energéticos, constitui-se em suporte tanto para o projeto governamental de ampliação e diversificação da matriz energética brasileira quanto para a criação de empregos e o aumento da renda da população envolvida nessa atividade. E ainda propicia um melhor aproveitamento das áreas desmatadas e/ou degradadas e consequente diminuição da pressão sobre as áreas de florestas nativas (Ibidem).

Segundo o Zoneamento Agroecológico (ZAE-Dendê), o potencial de produção de óleo de dendê no Brasil é de cerca de 30 milhões de hectares (RAMALHO FILHO; MOTTA, 2010). As áreas consideradas aptas à dendeicultura correspondem apenas àquelas já degradadas, que, além de não serem produtivas, possuem baixa assimilação de carbono atmosférico por área (SOUZA et al., 2010 apud CASSOL et al., 2015).

7 ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO DENDÊ PARA AS ÁREAS DESMATADAS DA AMAZÔNIA LEGAL (ZAE-DENDÊ)

Uma das medidas evidenciadas dentro de um conjunto para expansão sustentável do cultivo de palma de óleo – sem que esse seja mais um vetor para o desmatamento nos polos produtores – foi a elaboração do Zoneamento Agroecológico do Dendê para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal (ZAE-Dendê). O ZAE-Dendê limita a produção de palma de dendê apenas a regiões antropizadas sem restrições ambientais legais e proíbe a supressão direta de vegetação nativa para o plantio (MARTINELLI, 2014).

Para Ramalho Filho e Motta (2010) a expansão do cultivo de dendê nas áreas já desmatadas da Amazônia pode vir a se constituir numa excelente alternativa tanto como suporte ao projeto governamental de ampliação e diversificação da matriz energética brasileira quanto na criação de empregos e renda para as populações locais.

Apesar de a atual produção ser muito baixa quando comparada a cultivos de outras oleaginosas como a soja, a projeção para os próximos anos é de que haja expansão e intensificação dos cultivos, especialmente na região nordeste do estado do Pará, localizada dentro do Centro de Endemismo Belém (CEB). Na região, a expansão já está acontecendo, e o estado do Pará se consolidou como, de longe, o maior produtor do país (MARTINELLI, 2014).

O ZAE-Dendê tem como objetivo principal criar os mecanismos de orientação à implementação da cadeia de produção de óleo de dendê na Amazônia Legal, portanto, constitui a base técnico-científica para a sustentabilidade ambiental e o equilíbrio econômico e social ao indicar as regiões mais propícias e adequadas à produção agrícola da cultura do dendê tanto para a agricultura familiar quanto para investimentos privados que utilizam grandes somas de recursos tecnológicos e financeiros (CASTRO JUNIOR, 2012).

7.1 CARACTERÍSTICAS DO ZONEAMENTO

O ZAE-Dendê foi elaborado sob encomenda do governo federal, com apoio financeiro da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). A Amazônia Legal, estabelecida no art. 2 da Lei n. 5.173, de outubro de 1966, abrange os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, parte do Maranhão e cinco municípios de Goiás, compreendendo cerca de 59% do território brasileiro. O projeto, liderado pela Embrapa Solos, contou com a cooperação das unidades da Embrapa na Região Norte, bem como de outras

instituições públicas e privadas que atuam na região, entre elas: Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam-Manaus); Ministério do Meio Ambiente, através do Ibama, da Fundação Nacional do Índio (Funai) e das Secretarias do Desenvolvimento Sustentável e de Biodiversidade e Florestas; Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira/Centro de Pesquisas do Cacau (CEPLAC/CEPEC); Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (Emater-RO); Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima (FEMACT-RR); Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão do Estado de Mato Grosso (SEPLAG-MT); Diocese de Tabatinga (AM); Universidade Federal do Pará (UFPA); além das empresas Agropalma, Marborges, Yossan e Biofuels (RAMALHO FILHO; MOTTA, 2010).

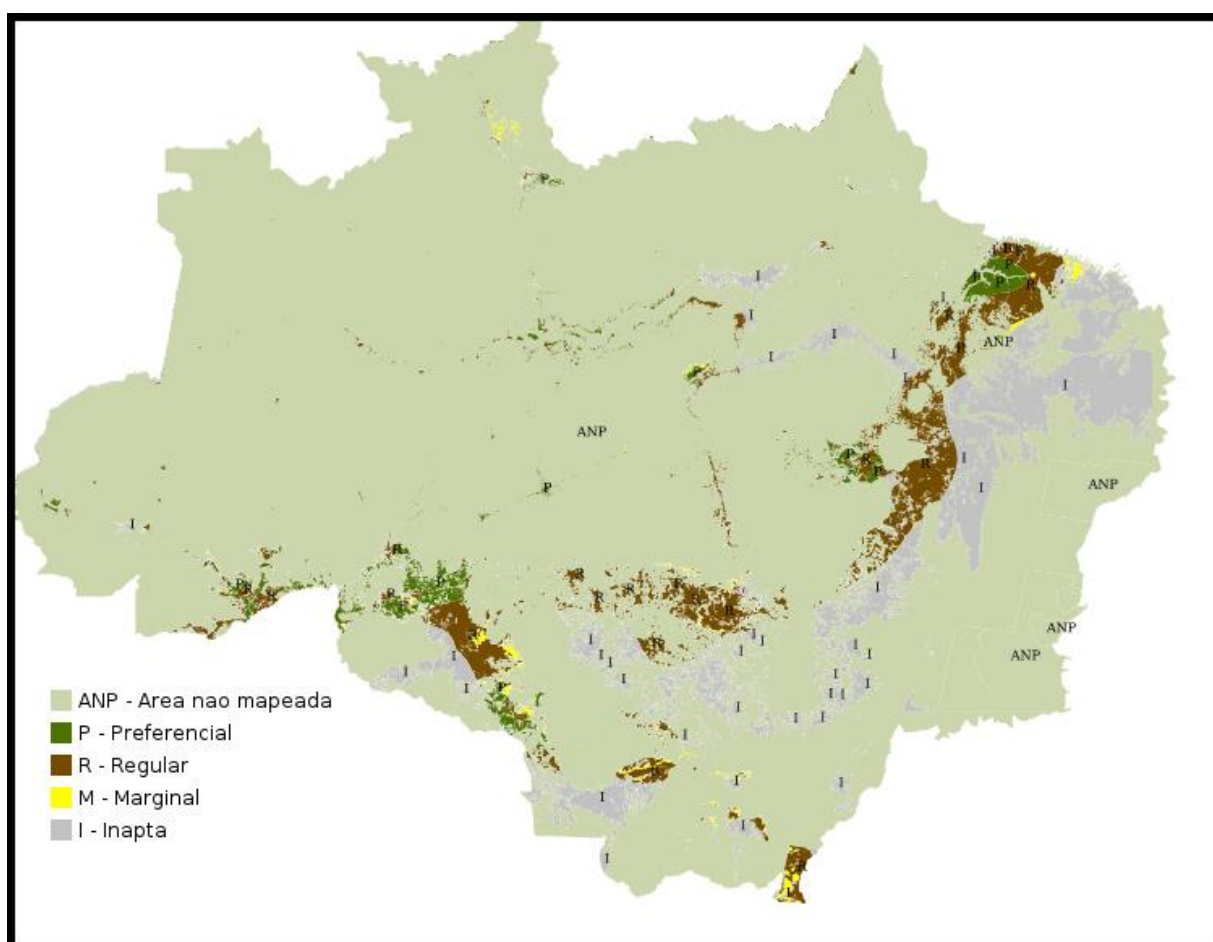


Figura 7 – Mapeamento do ZAE-Dendê. Fonte: Embrapa (2020).

Tendo em vista preservar a confiabilidade e evitar distorções conceituais do documento que fundamenta o ZAE-Dendê, foi necessário transcrever quase que em sua totalidade as partes conceituais, já que são informações técnicas necessárias ao resultado do projeto.

O ZAE-Dendê foi preparado de modo a se alinhar aos preceitos do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia Legal, cujo escopo é mais geral quanto à destinação das terras da região, complementando este documento ao apresentar o potencial de terras das zonas denominadas “consolidadas” e “a consolidar” – indicadas para desenvolvimento pelo ZEE, para a cultura do dendezeiro –, e vindo respaldar, portanto, uma política disciplinar ao desmatamento de novas áreas (RAMALHO FILHO; MOTTA, 2010).

Utilizaram-se técnicas avançadas de geoprocessamento, através da aplicação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e de sensoriamento remoto por meio do cruzamento da aptidão climática com a aptidão das terras para o dendezeiro (Ibidem).

O zoneamento agroecológico de uma espécie vegetal corresponde à identificação, à caracterização e ao delineamento cartográfico de unidades ambientais reconhecíveis na paisagem natural, classificadas em função de sua aptidão para o cultivo sustentável de tal espécie (Ibidem).

Ainda segundo Ramalho Filho e Motta (2010), o zoneamento tem como objetivos específicos:

- Mostrar subsídios para a reestruturação da matriz energética brasileira através da produção de biocombustível.
- Apresentar alternativas econômicas sustentáveis aos produtores rurais da região, operando em agricultura empresarial ou familiar.
- Sugerir uma base para o planejamento do uso sustentável das terras em consonância com a legislação vigente.
- Propiciar o ordenamento territorial nas áreas desmatadas consolidadas e a consolidar da Região Amazônica em conformidade com o ZEE dos estados da região.
- Possibilitar bases para o planejamento de polos de desenvolvimento no espaço rural em alinhamento com as políticas governamentais sobre segurança alimentar e energia.

O ZAE-Dendê foi realizado para dois níveis tecnológicos (níveis de manejo), sendo um com alto e outro com modesto aporte de capital de tecnologia.

Nível de manejo B: baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio; caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para

manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras; as práticas agrícolas estão condicionadas principalmente à tração animal. A motomecanização é restrita, apenas no preparo inicial do solo e em alguns tipos de tratos culturais compatíveis com implementos agrícolas mais simples (RAMALHO FILHO; MOTTA, 2010).

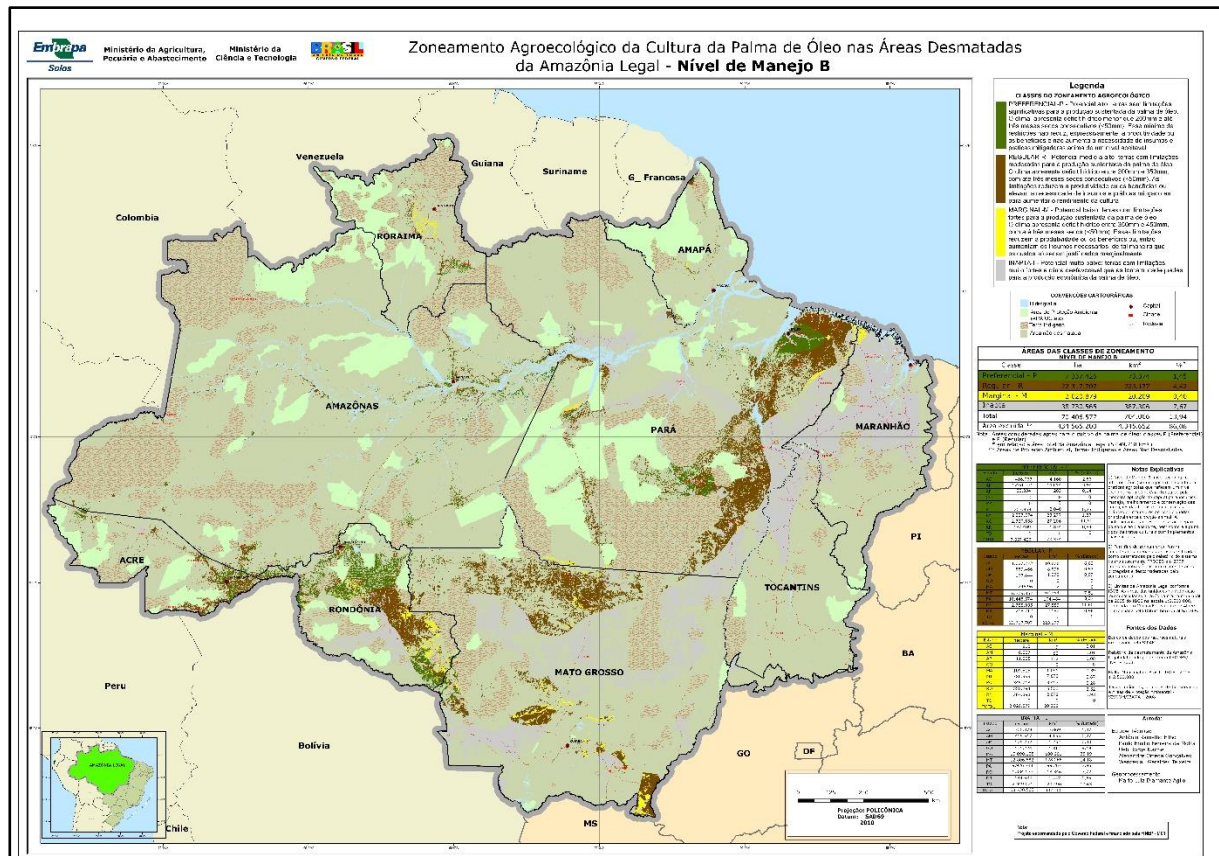


Figura 8 – ZAE-Dendê – Nível de Manejo B. Fonte: Embrapa (2020).

Nível de manejo C: baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico; caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola (RAMALHO FILHO; MOTTA, 2010).

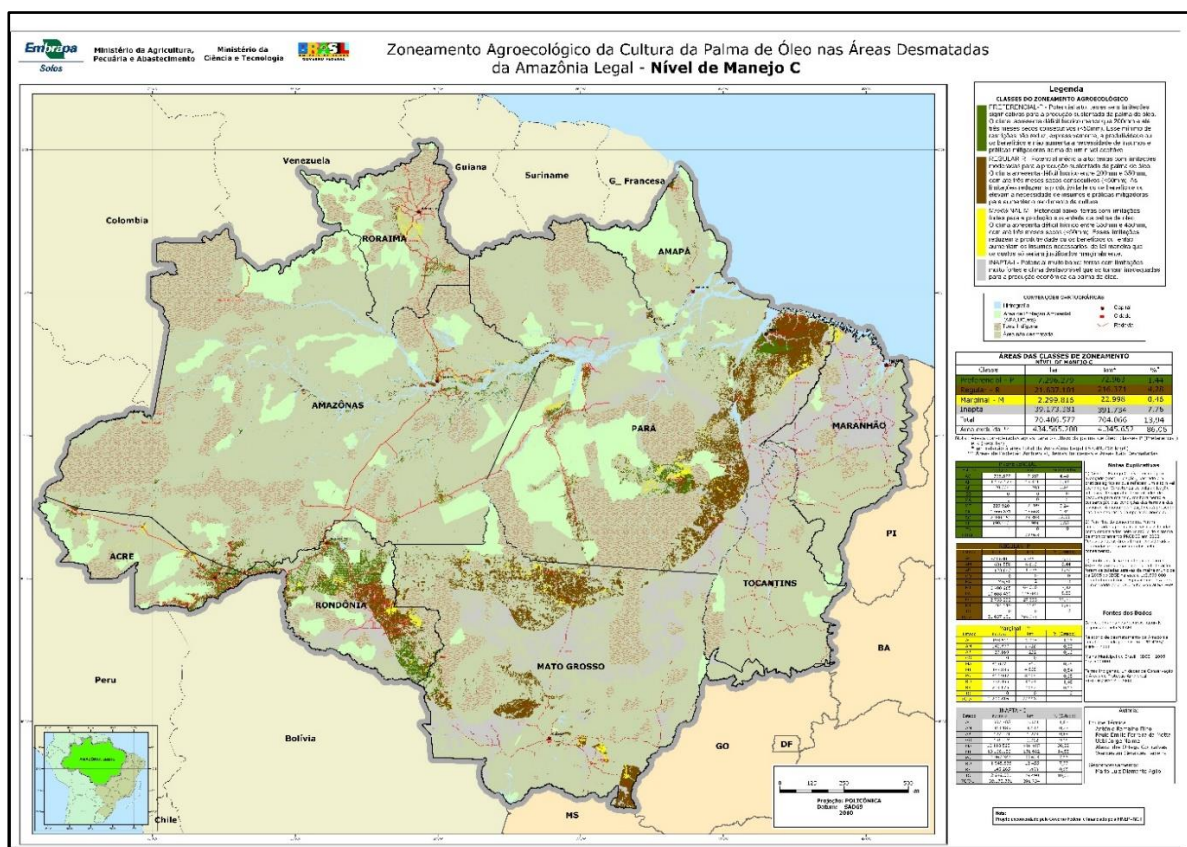


Figura 9 – ZAE-Dendê – Nível de Manejo C. Fonte: Embrapa (2020).

O ZAE-Dendê foi realizado com base no cruzamento de informações de solos, climáticas e de áreas protegidas. Em síntese, o zoneamento buscou classificar, dentro de unidades de mapeamento, áreas com aptidões pedoclimáticas para a cultura do dendê e áreas com características ambientais favoráveis, excluindo das áreas aptas as unidades de conservação, as terras indígenas e considerando áreas desmatadas anteriores a 2007 a partir de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) através do Programa de Cálculo do Desmatamento da Amazônia (Prodes).

Assim sendo, o ZAE-Dendê possui a seguinte estrutura classificatória (RAMALHO FILHO; MOTTA, 2010):

- **Preferencial (P):** potencial alto; terras sem limitações significativas para a produção sustentada do dendeeiro. O clima, preferencial, apresenta *deficit* hídrico menor que 200 mm e até três meses secos consecutivos (< 50 mm). Esse mínimo de restrições não reduz, expressivamente, a produtividade ou os benefícios e não aumenta a necessidade de insumos e práticas mitigadoras acima de um nível aceitável.

- **Regular (R):** potencial médio a alto; terras com limitações moderadas para a produção sustentada do dendzeiro. O clima, regular, apresenta *deficit* hídrico entre 200 mm e 350 mm, com até três meses secos consecutivos (< 50 mm). As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios ou elevam a necessidade de insumos e práticas mitigadoras para aumentar o rendimento da cultura.
- **Marginal (M):** potencial baixo; terras com limitações fortes para a produção sustentada do dendzeiro. O clima, marginal, apresenta *deficit* hídrico entre 350 mm e 450 mm, com até três meses secos (< 50 mm). Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então aumentam os insumos necessários, de tal maneira que os custos só seriam justificados marginalmente. A decisão de se utilizar essas terras para a produção de dendê, conforme a classificação da aptidão das terras apresentada, deve se basear em estudos de viabilidade econômica e do contexto socioeconômico do agricultor.
- **Inapta (I):** sem potencial ou inadequadas (potencial muito baixo); terras com limitações muito fortes e clima desfavorável que impedem a produção econômica do dendzeiro.

8 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

A utilização de técnicas de sensoriamento remoto e SIG possibilita a obtenção de dados espaciais atualizados e detalhados, portanto, o uso se torna essencial para a elaboração do mapeamento e a análise realizadas nesta pesquisa.

O sensoriamento remoto é a técnica que possibilita a aquisição de informações sobre objetos, áreas ou fenômenos localizados na superfície terrestre, sem a necessidade de contato direto com eles. É uma técnica bastante importante porque proporciona o acesso às informações sobre determinada área de interesse, monitoramento e acompanhamento das transformações ocorridas na paisagem (LUCHIARI; KAWAKUBO; MORATO, 2011).

A técnica de sensoriamento remoto é composta pelo processo de aquisição, processamento, análise e interpretação dos dados obtidos por meio de sensores instalados em plataformas terrestres, aéreas ou orbitais (FLORENZANO, 2013). “Os sensores remotos são equipamentos que captam e registram a energia refletida ou obtida pelos elementos da superfície terrestre” (Ibidem, p. 14). Conforme Luchiari, Kawakubo e Morato (2011, p. 246), “em geral, os dados obtidos por meio dos sensores remotos são apresentados na forma de imagens”. Os dados se tornam informações somente após serem interpretados (FLORENZANO, 2013), portanto, para a realização do mapeamento e da análise presentes nesta pesquisa, os dados obtidos por sensoriamento remoto foram processados por meio da utilização do *software* de geoprocessamento ArcGis 10.7, desenvolvido pela empresa norte-americana Environmental Systems Research Institute (ESRI).

O *software* utilizado para análise e processamento dos dados é um SIG que, segundo Florenzano (Ibidem, p. 47), possibilita “armazenar (em forma de banco de dados), processar, integrar, analisar, calcular áreas, visualizar e representar (em forma de mapas) informações georreferenciadas”. Os SIG proporcionam uma variedade de recursos para análise espacial e compõem uma das principais técnicas utilizadas pelos geógrafos, pois permitem a utilização de um grande volume de dados de maneira integrada, circunstância que dificilmente ocorre em ambiente analógico (KAWAKUBO; MORATO; MACHADO, 2011).

O sensoriamento remoto, a análise e o processamento de dados foram fundamentais para atingir os objetivos deste trabalho. A seguir, são descritos os métodos para alcançar os resultados da presente pesquisa.

9 METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de levantar o material básico e as informações visando a contextualizar a área de estudo, as características da palma de óleo e suas utilidades tanto no setor alimentício como energético, além de se propor a decorrer sobre a elaboração do zoneamento agroecológico para o plantio de palma de óleo na Amazônia.

Para atender aos objetivos do trabalho foram adquiridas bases cartográficas de diversas fontes que serão detalhadas adiante. Os resultados foram validados através do uso de ferramentas de *softwares* de SIG e imagens de satélite que foram utilizadas para analisar os dados em detalhe. As imagens também foram utilizadas para compor os mapas elaborados desenvolvidos para este trabalho.

9.1 MATERIAIS UTILIZADOS E ANÁLISE DE DADOS

Para atender aos objetivos do trabalho foram realizadas manipulações e análises dos dados, assim como a elaboração de mapas com o objetivo de demonstrar visualmente a área de estudo e suas características como solo, cobertura da terra e hidrografia, além dos resultados obtidos pelas análises.

Após a contextualização teórica da área de estudo, foi elaborado o mapa de localização do município (Figura 1). Os dados cartográficos utilizados foram os limites municipais do estado do Pará, a área urbana e a hidrografia – retirados do banco de dados do IBGE (2020) –, e rodovias adquiridas junto à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS-PA), todos em formato *shapefile*. Os mesmos dados foram utilizados na elaboração dos demais mapas temáticos.

Os tipos de solo da região estão descritos no item 4.2, e o mapa de solos (Figura 2), elaborado para o município, contém dados disponíveis no Banco de Dados de Informações Ambientais (BDIA) do IBGE (2020).

Para elaborar o mapa de cobertura da terra do município foram utilizados os dados obtidos pelo MapBiomias Coleção 5 Amazônia – 2019 (última data disponível) em formato *raster* convertido para vetor através do *software* ArcGis 10.7 e a cobertura classificada de acordo com a legenda disponível pelo projeto (Figura 3). O projeto MapBiomias é uma iniciativa do Observatório do Clima criada e desenvolvida por uma rede multi-institucional envolvendo

universidades, ONG e empresas de tecnologia com o propósito de mapear anualmente a cobertura e o uso do solo do Brasil e monitorar as mudanças do território. Dentro das coberturas com maior abrangência estão: formação florestal, pastagem, soja e outras lavouras temporárias.

O mapa elaborado para contextualizar a produção de palma no estado do Pará (Figura 6) contém dados disponibilizados pela empresa de consultoria Orbis Exceller (2012), referência em trabalhos de estudos socioambientais e altos valores para conservação para certificação internacional Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) das principais empresas produtoras de palma de óleo do estado do Pará. Com esse certificado é possível verificar a concentração da produção na região nordeste do estado e dos principais municípios produtores.

9.1.1 ZAE-Dendê – Manejo Nível B e Manejo Nível C

Os resultados do ZAE-Dendê estão disponíveis no site da Embrapa (2020) em formato *shapefile*. Após a aquisição dos dados e a realização do recorte espacial pelo município de Tailândia, foi possível atender ao principal objetivo do trabalho com os valores reais das áreas aptas para a expansão do plantio de dendê em áreas já degradadas.

Dez amostras representativas das duas categorias de classificação do ZAE-Dendê foram retiradas e apresentadas em detalhe na Figura 13 através de imagens do satélite Sentinel-2 adquiridas do site do governo americano para pesquisas geológicas (U.S. Geological Survey) com data de 17 de setembro de 2020.

Utilizando a interpretação visual de imagens de satélite é possível verificar os tipos de cobertura das áreas classificados com categoria **Regular (R)** para plantio, contendo áreas de pasto ou degradadas, caracterizada pelo solo exposto ou falta de cobertura vegetal; e ainda as áreas protegidas ou territórios indígenas e áreas não mapeadas (**ANP**) pelo ZAE-Dendê, caracterizadas por áreas florestadas, com grandes dosséis consolidados.

9.1.2 Mapa das áreas sobrepostas de plantio de palma e áreas protegidas pela classificação do ZAE-Dendê

Para atingir o segundo objetivo do trabalho, a análise da ocorrência de desmatamentos nas áreas classificadas como protegidas ou território indígena pelo ZAE-Dendê pelo plantio de palma após 2010, foram utilizadas operações de geoprocessamento e interpretação visual das imagens.

A primeira operação realizou a sobreposição das áreas do cultivo de palma no município pelas áreas classificadas como protegidas ou território indígena pelo ZAE-Dendê. Para isso, foi utilizada a ferramenta “CLIP” do *software* ArcGis 10.7. Um mapa foi elaborado para a ilustração dos dados (Figura 14).

Os resultados das sobreposições foram analisados por interpretação visual com auxílio da imagem do satélite Landsat 5 TM obtida no catálogo de imagens do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), com data de 17 de agosto de 2009. A fim de elucidar melhor os resultados, a Figura 15 foi criada com amostras em detalhe.

Todos os arquivos utilizados para elaboração dos mapas e análises de dados tiveram o recorte espacial pela área de estudo com o auxílio da ferramenta “CLIP” disponível no *software* ArcGis 10.7. Os arquivos foram projetados em SCG Sirgas 2000. A seguir, os resultados são apresentados com detalhes.

10 RESULTADOS

10.1 POTENCIAL DO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA PARA EXPANSÃO DO CULTIVO DA PALMA DE ÓLEO

Analisando os dados gerados pelo recorte espacial do ZAE-Dendê pelo município de Tailândia, foram observadas apenas duas categorias da sua classificação geral: **Regular (R)** e **Área não mapeada (ANP)**.

Como já mencionado no trabalho, a classificação das categorias do zoneamento foi estabelecida de acordo com o grau de intensidade das limitações ambientais (clima e terras) para a cultura da palma de óleo (RAMALHO FILHO; MOTTA, 2010). Assim, ainda de acordo com Ramalho Filho e Motta, a categoria **Regular (R)** (potencial médio a alto) inclui terras com limitações moderadas para a produção sustentada da palma de óleo. Refere-se às áreas que apresentam *deficit* hídrico entre 200 mm e 350 mm, com até três meses secos consecutivos (< 50 mm). As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios ou elevam a necessidade de insumos e de práticas mitigadoras para aumentar o rendimento da cultura. A categoria **Área não mapeada (ANP)** corresponde às áreas excluídas protegidas por lei, ou seja, terras contidas em unidades de conservação ambiental ou em terras indígenas demarcadas.

Com relação aos níveis de manejo, não houve variação dos dados para ambos os níveis. Sendo o nível de manejo B menos tecnificado e o nível de manejo C mais tecnificado e com

emprego de alta tecnologia, assume-se que o município pode abrigar tanto os pequenos e médios produtores, incluindo a agricultura familiar, como também grandes empresas com alta capacidade de investimentos.

Para elucidação dos resultados foram elaborados dois mapas. O primeiro (Figura 10) corresponde ao ZAE-Dendê com nível de manejo B em Tailândia, em que a categoria de classificação **Regular (R)** é representada pela cor roxa e a **Área não mapeada (ANP)** pela cor amarela. O segundo (Figura 11) corresponde ao ZAE-Dendê com nível de manejo C, em que a categoria de classificação **Regular (R)** é representada pela cor *pink* e a **Área não mapeada (ANP)** pela cor bege.

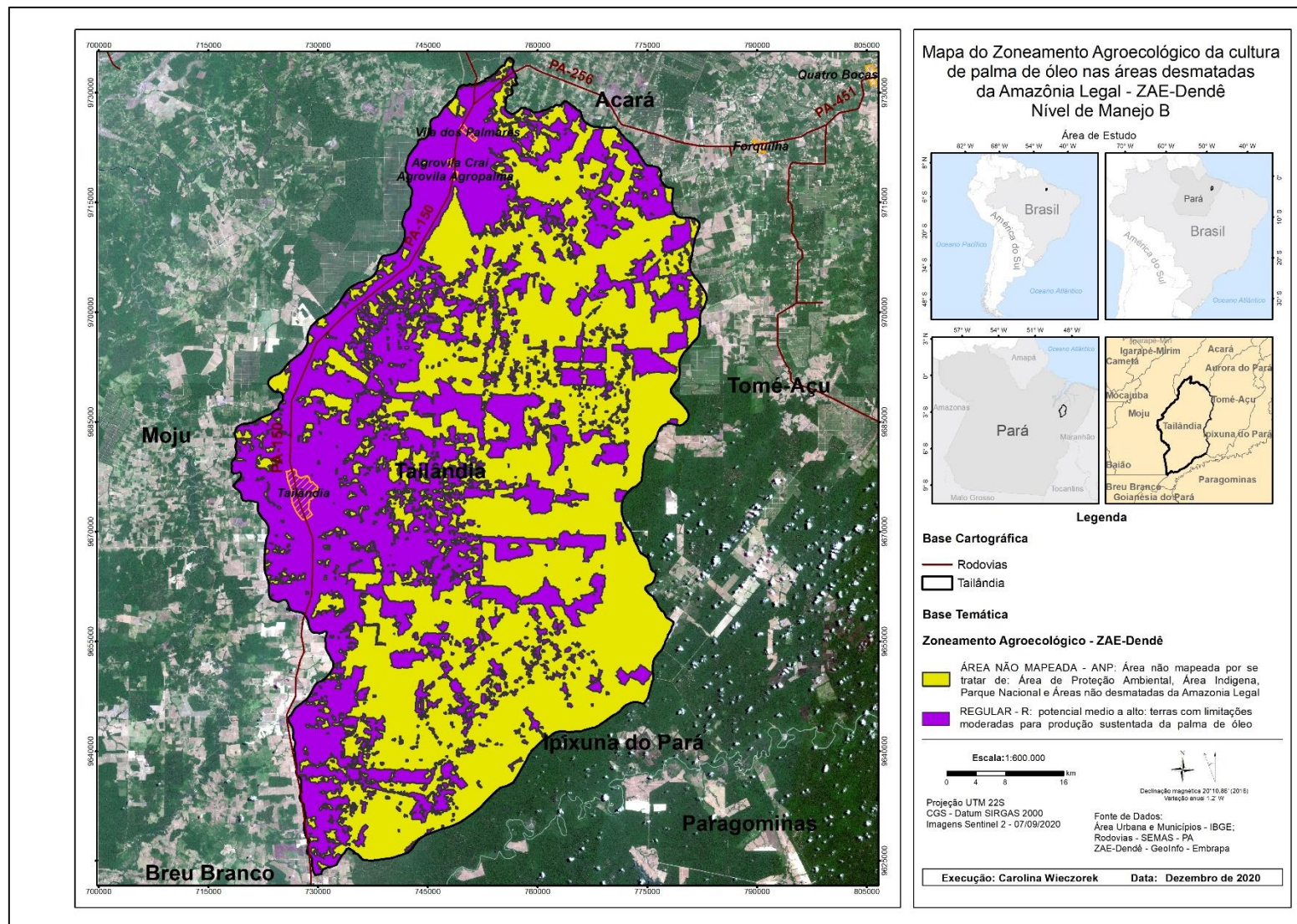


Figura 10 – Mapa do ZAE-Dendê – Manejo Nível B em Tailândia. A imagem de fundo é uma composição colorida do visível do Sentinel-2. Elaborado por Wiczorek (2020).

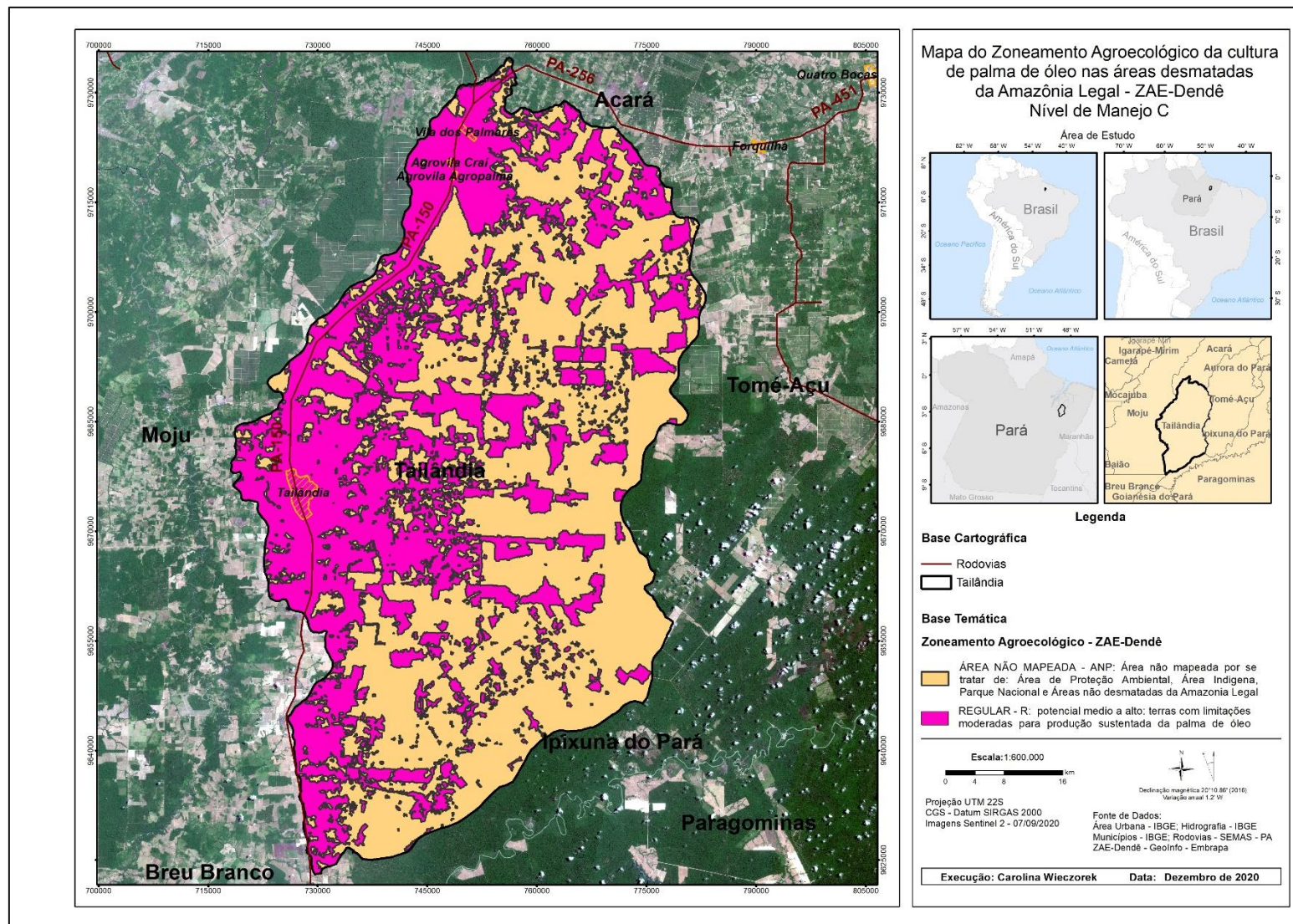


Figura 11 – Mapa do ZAE-Dendê – Manejo Nível C em Tailândia. A imagem de fundo é uma composição colorida do visível do Sentinel-2. Elaborado por Wiecezorek (2020).

Para ambas as categorias, foram selecionadas dez amostras representativas e aleatórias para demonstrar a cobertura da terra correspondente com base em imagem do Sentinel-2 com data de 7 de agosto de 2020. Assim, cinco amostras (1-5) da classificação **Regular** – segundo Ramalho Filho e Motta (2010), definida como áreas desmatadas ou degradadas – e cinco amostras (6-10) para **Áreas não mapeadas** – definidas como unidades de conservação e terras indígenas – exemplificam a cobertura das categorias. O mapa a seguir (Figura 12) demonstra a distribuição espacial das amostras.

Em seguida é apresentada a Figura 13 com as amostras em detalhe. Nela é possível observar pela interpretação visual os campos “abertos” ou pastos, com classificação **Regular** para o cultivo de palma e também as áreas de florestas correspondentes às áreas de preservação.

Com isso, é possível observar através da interpretação das imagens as áreas classificadas como “desmatadas e degradadas”, compostas principalmente por pastos ou solos expostos, e também as “áreas não mapeadas”, formada principalmente por áreas florestadas.

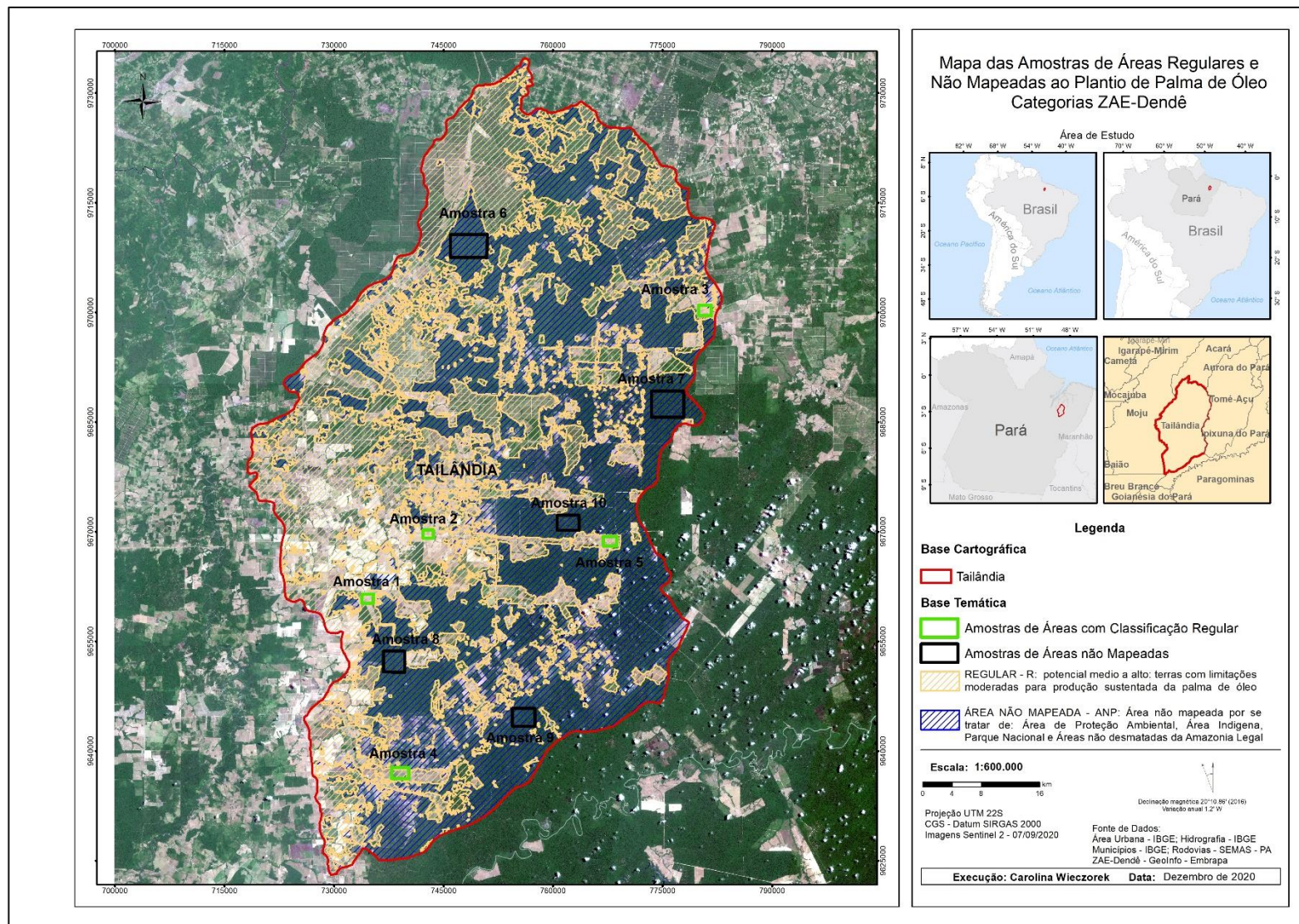


Figura 12 – Mapa da distribuição espacial das amostras para as categorias Regular e Área não mapeada no ZAE-Dendê.
 A imagem de fundo é uma composição colorida do visível do Sentinel-2. Elaborado por Wieczorek (2020).

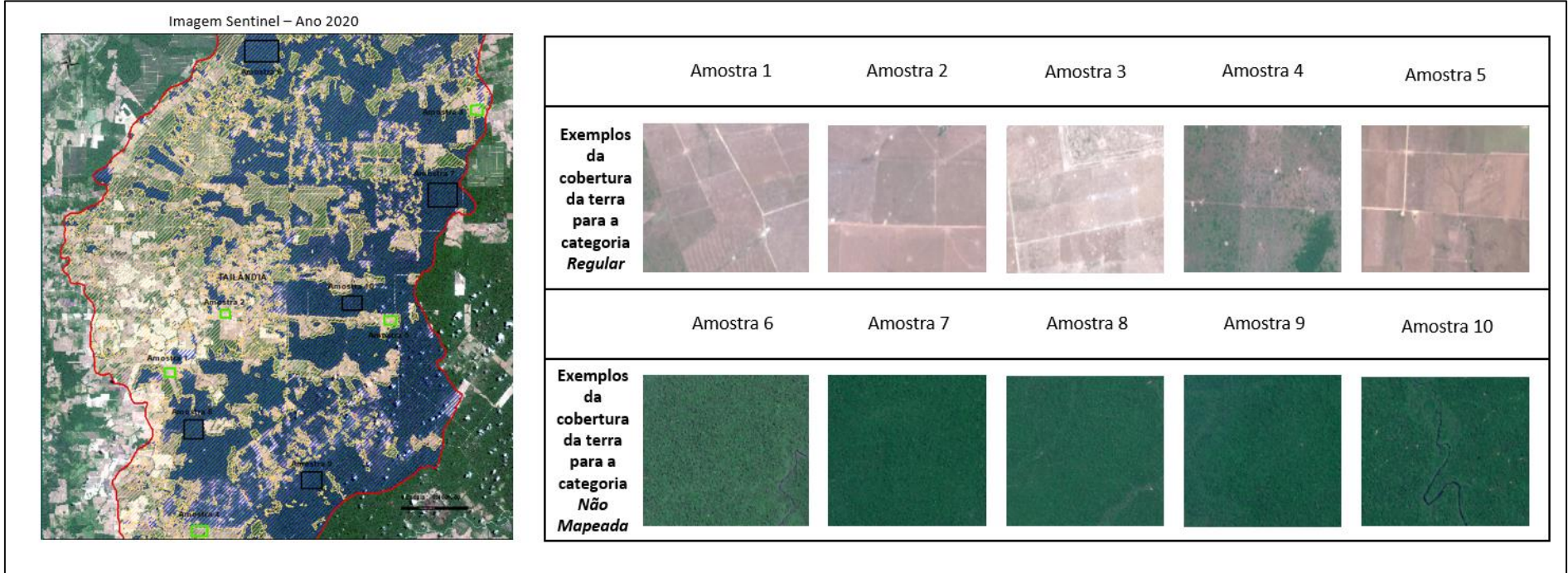


Figura 13 – Detalhe das amostras para exemplos de cobertura da terra das categorias Regular e Área não mapeada. A imagem é uma composição colorida do visível do Sentinel-2. Elaborado por Wiczorek (2020).

10.2 POTENCIAL DO MUNICÍPIO PARA EXPANSÃO DO CULTIVO DA PALMA DE ÓLEO EM NÚMEROS

Ao converter em valores das categorias de classificação do mapeamento do ZAE-Dendê em Tailândia, os resultados são expostos na Tabela 3:

Tabela 3 – Dados em hectares para análise de resultado

	Áreas em hectares
Área total do município (IBGE)	443.364,54
Área total não mapeada (ZAE-Dendê)	248.682,27
Área total da categoria Regular (ZAE-Dendê)	194.682,27
Área cultivada com óleo de palma no município – 2019*	61.000,00
Área da categoria Regular – Área já cultivada**	133.682,27

Fontes: *Dados da Secretaria de Estudo de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca (SEDAP-PA, 2020)

**Dados da Orbis-Exceller (2012). Elaborado por Wieczorek (2020).

Analizando os resultados, um dos objetivos do trabalho, que consiste em avaliar o potencial do município para a expansão do plantio de óleo de palma dentro dos critérios do zoneamento, pôde ser atingido. O valor da área é de 133.682,27 hectares concentrados em maior parte da região oeste. Este valor é resultado da diferença da subtração da área total da categoria **Regular (R)** do ZAE-Dendê com o valor total da área cultivada com palma de óleo no município de acordo com os dados da Secretaria de Estudo de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca do estado do Pará (SEDAP-PA, 2020).

Assim, pode-se observar um grande potencial para a expansão sustentável da cultura de palma dentro de áreas já degradadas, evitando novos desmatamentos.

Não obstante, podemos observar através dos dados e das imagens, uma vez que o zoneamento apresenta uma área de 194.682,27 hectares com classificação degradada ou desmatada, que o município perdeu cerca de 44% de sua vegetação natural, o que sugere a importância da realização de novos plantios de palma ou de qualquer outra cultura, para além das áreas destinadas à pecuária, dentro das áreas já desmatadas ou degradadas delimitadas pelo ZAE.

Para que isso aconteça é imprescindível que o Estado, em parcerias com os setores de agronegócios, priorize o investimento em pesquisas e novas tecnologias para que essas áreas tenham uma melhor capacidade produtiva e iniba novos desmatamentos.

10.3 DESMATAMENTO NAS ÁREAS JÁ CULTIVAS COM PALMA DE ÓLEO EM ÁREAS PROTEGIDAS

Outro objetivo proposto pelo trabalho é demonstrar se houve desmatamentos das áreas cultivadas com palma de óleo após a realização do ZAE-Dendê, ou seja, após o ano de 2010, data da elaboração do zoneamento pela Embrapa. Para isso, foram analisadas as sobreposições geradas das áreas atuais do plantio de palma de óleo no município com as áreas não mapeadas correspondentes às unidades de conservação ou terras indígenas. A Figura 14 apresenta os resultados, em que as áreas sobrepostas se encontram na cor vermelha, as áreas protegidas na cor verde e as áreas de plantio na cor amarela.

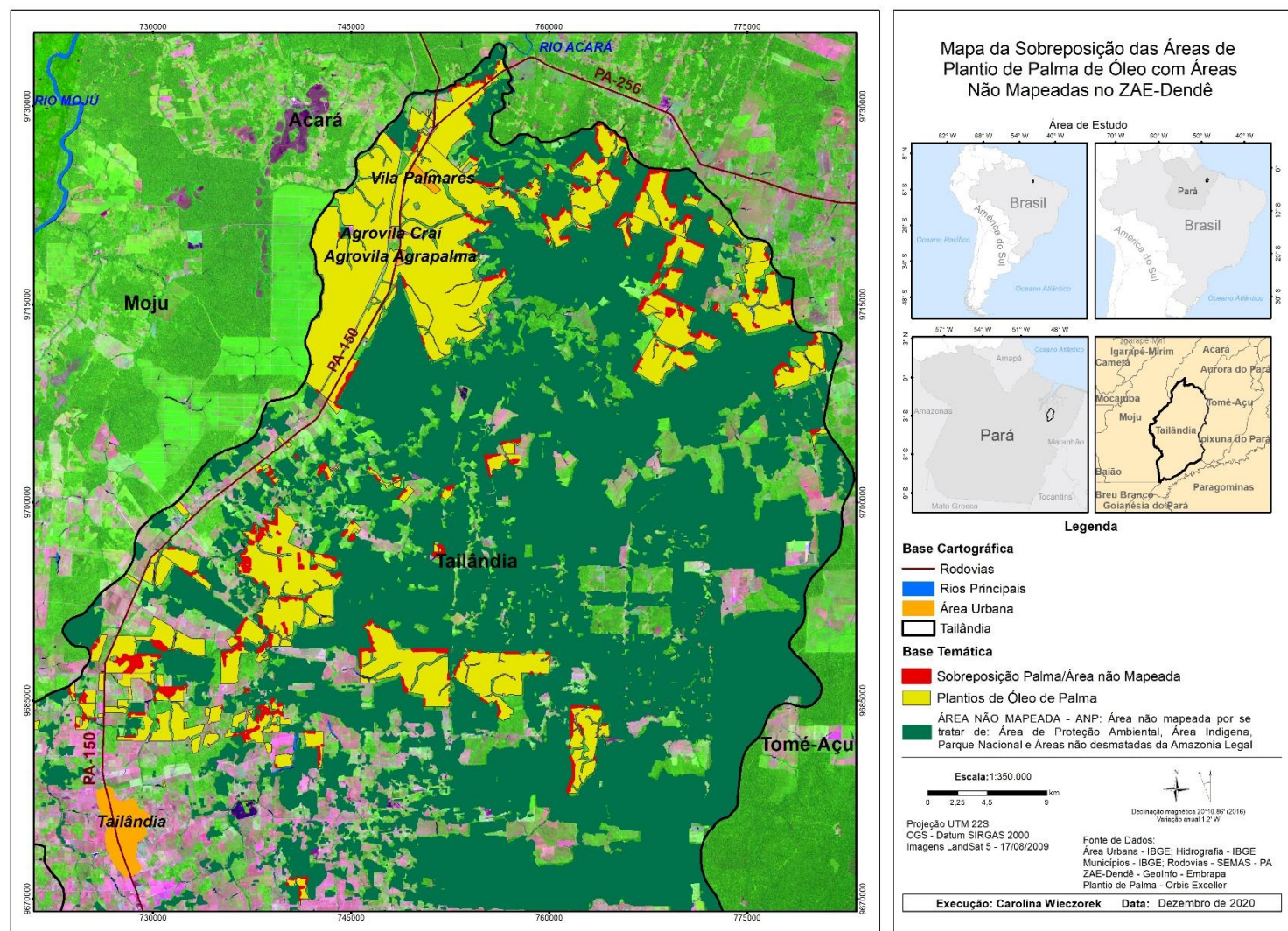


Figura 14 – Mapa das áreas sobrepostas de plantio de palma e áreas de florestas e terras indígenas no ZAE-Dendê. A imagem de fundo é uma composição colorida do satélite Landsat 5 TM de 2009, composição 543 em RGB. Elaborado por Wieczorek (2020).

Embora os resultados indiquem pequenas áreas de desmatamentos equivalentes a 2.026,28 hectares ou 0,81% da área total não mapeada, isso não foi observado junto à análise da imagem de satélite. Com auxílio da imagem de satélite Landsat 5 de 19 de outubro de 2009, ano anterior à elaboração do zoneamento, é possível observar que já nessa data essas áreas se encontravam “abertas” ou degradadas, ou ainda com plantio, descaracterizando o desmatamento.

A Figura 15 traz em detalhe exemplos de algumas áreas representativas das sobreposições verificadas nos polígonos com bordas em vermelho. É possível verificar na figura que as áreas sobrepostas se encontram em áreas já degradadas, caracterizadas por pastos ou campos “abertos” (coloração rosa e ausência de vegetação), ou vegetação rala visualizada nos tons de verde-claro. As áreas florestadas podem ser observadas pelo verde mais escuro e pela rugosidade.

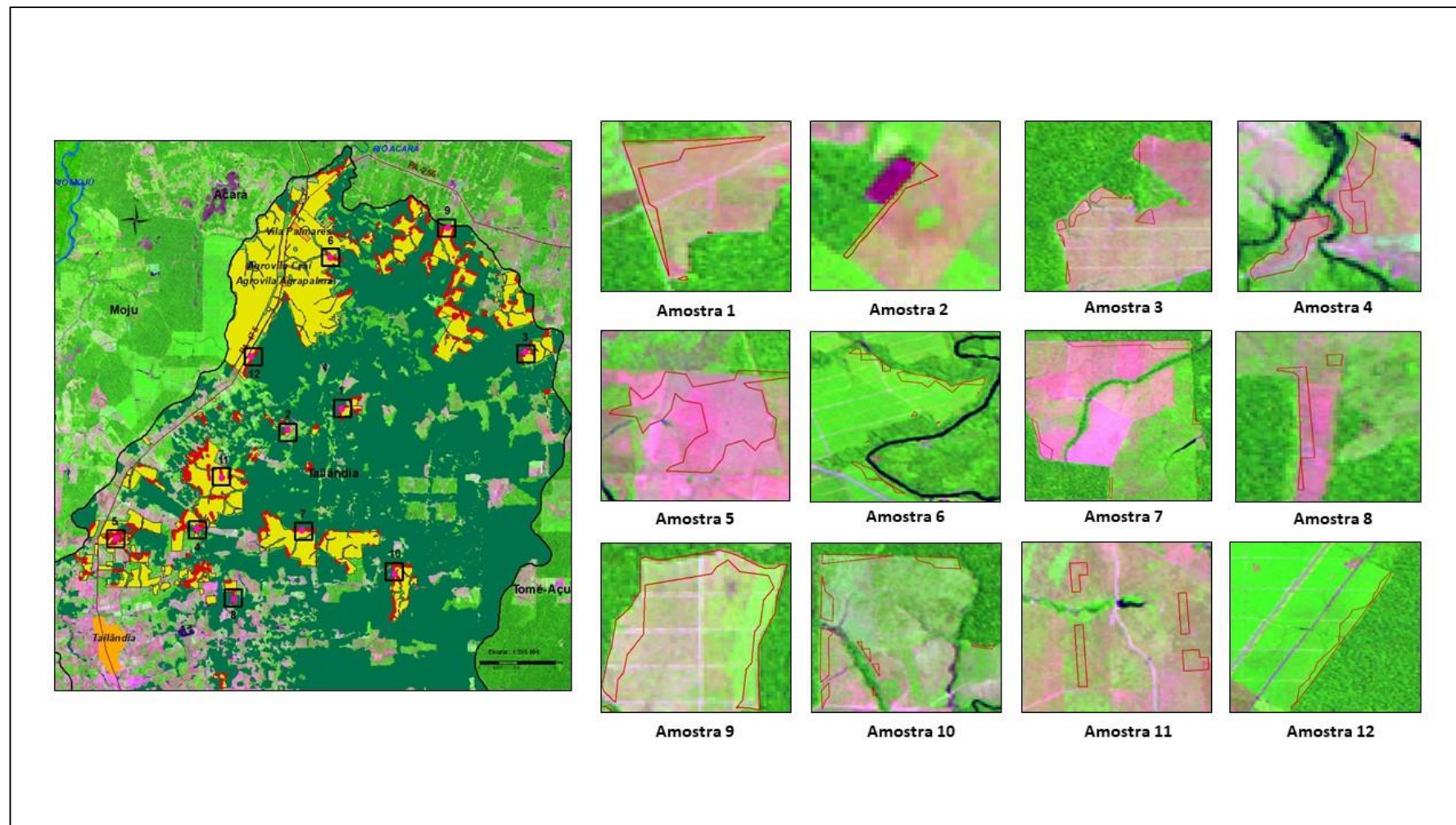


Figura 15 – Amostras dos erros encontrados nas áreas sobrepostas (polígonos em vermelho), revelando o não desmatamento das áreas de plantio. A imagem de fundo é uma composição colorida do satélite Landsat 5 TM de 2009, composição 543 em RGB. Elaborado por Wieczorek (2020).

Na imagem é possível observar que as sobreposições geradas, que na teoria seriam áreas florestadas ou território indígena segundo o ZAE-Dendê, já em 2009 – ano da imagem Landsat utilizada para verificação –, encontravam-se desmatadas.

Algumas hipóteses podem tentar explicar tais sobreposições de áreas de cultivo com as áreas não mapeadas:

- Erros vetoriais de mapeamento: segundo Ramalho Filho e Motta (2010), os dados que compõem as áreas não mapeadas foram obtidos junto ao Ministério do Meio Ambiente. Por se tratar de áreas pequenas é perfeitamente possível que haja erros nos mapeamentos disponibilizadas pelo órgão.
- Distorções geradas pela transformação de Datum.
- Problemas gerados pela escala utilizada no ZAE-Dendê.
- Conflitos territoriais com terras indígenas, lamentavelmente muito comuns na Região Norte do País.

Contudo, sendo as sobreposições geradas possíveis erros de mapeamento, escala ou transformação de Datum, não foi verificado o desmatamento nas áreas de plantio de palma depois de 2010, ou seja, após a elaboração do zoneamento.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro do atual cenário de desmatamento do território amazônico e a pressão pela expansão do cultivo de palma de óleo, medidas como o zoneamento agroecológico se fazem extremamente necessárias para que essa expansão ocorra em áreas já desmatadas ou degradadas.

Tailândia se apresenta hoje como um dos municípios com maior número de áreas plantadas com palma de óleo no estado do Pará, segundo dados da SEDAP-PA (2020), com 61.000 hectares, ou seja, aproximadamente 14% do território, e tem potencial, conforme os resultados obtidos, para a expansão de aproximadamente 134.000 hectares, ou seja, mais que o dobro da produção atual sem que nenhuma área florestada ou protegida seja desmatada.

Foi possível verificar, através do zoneamento, que o município apresenta uma área de 194.682,27 hectares com classificação degradada ou desmatada, ou seja, o município perdeu cerca de 44% de sua vegetação natural, daí a importância de evitar novos desmatamentos.

Analizados os dados juntamente com as imagens de satélites, pôde-se verificar que não houve desmatamentos significativos para o plantio de palma desde o ano de 2010, quando o zoneamento foi elaborado. As sobreposições entre plantio de palma e áreas protegidas na classificação do ZAE-Dendê, na verdade, podem ser erros de mapeamento, escalas, transformação de Datum ou conflitos de terras indígenas, e não desmatamento propriamente dito.

Esforços extras como fiscalização, investimentos e conscientização ambiental para um crescimento sustentável pelas empresas devem se somar aos esforços do Estado e da iniciativa privada para o desenvolvimento de novas tecnologias e estudos de melhorias para o cultivo, a fim de adquirir maior produtividade sem aberturas de novas áreas.

É válido ressaltar que a área destinada a expansão do plantio de palma através do zoneamento deve englobar também o avanço de outras culturas como soja e pecuária, dado que uma das preocupações pela pressão da expansão do plantio de palma, como aponta Becker (2010), é a de que os plantios de outras culturas sejam “empurrados” para outros lugares, gerando novos desmatamentos, caso que deve ser avaliado com muita atenção.

Medidas como as certificações internacionais, a exemplo da RSPO, são de extrema importância, já que uma de suas funções é justamente o plantio em áreas não florestadas, além da preocupação social e ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA Embrapa de Informação Tecnológica (AGEITEC). *Árvore do conhecimento, solos tropicais, Plintossolos Pétricos*. Brasília: Embrapa, 2020. Disponível em: www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn362ja202wx5ok0liq1mqrmdmd4k.html. Acesso em: 6 set. 2020.

ASSOCIAÇÃO Brasileira dos Produtores de Óleo de Palma (Abrapalma). **Associados**. Disponível em: www.abrapalma.org/pt/associados. Acesso em: 14 out. 2020.

BECKER, B. K. **Amazônia**. São Paulo: Ática, 1990.

BECKER, B. K. Recuperação de áreas desflorestadas da Amazônia: será pertinente o cultivo da palma de óleo (Dendê)? **Confins**: Revista Franco-Brasileira de Geografia, 2010. Disponível em: <http://confins.revues.org/6609>. Acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. **Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo no Brasil**. Relatório Técnico. Brasília: Ministério da Agricultura, 2010.

CARDOSO, A. C. D.; MANESCHY, M. C.; MATLABA, V. J. Produção de óleo de palma no nordeste do Estado do Pará, Brasil: desafios e subsídios para o desenvolvimento sustentável. **Estud. Soc. e Agric.**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, pp. 193-223, 2014.

CASSOL, H. L. G. et al. Redução de emissões de CO² pela produção de biocombustíveis a partir de óleo de dendê na Amazônia brasileira. **Revista Floresta**. Curitiba, 2015, 46, pp. 135-144.

CASTRO JUNIOR, A. G. de. **Biodiesel do dendê**: um estudo de viabilidade econômico-financeira no Estado do Pará. 2012, 141 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz” – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

EMPRESA Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). **Geoinfo**: infraestrutura de dados espaciais da Embrapa. Disponível em: http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Azae_aml_palma_oleo_manejo_nivelb_latlong_wgs84/. Acesso: 15 maio 2020.

EMPRESA Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). **Geoinfo**: infraestrutura de dados espaciais da Embrapa. Disponível em: http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Azae_aml_palma_oleo_manejo_nivelc_latlong_wgs84. Acesso: 15 maio 2020.

EMPRESA Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). **Operação Arco Verde é lançada com mutirões simultâneos**. Brasília, 16 jun. 2009. Disponível em: www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18048838/operacao-arco-verde-e-lancada-com-mutiroes-simultaneos/. Acesso em: 19 dez. 2020.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 128 p.

G1 PARÁ. Parte de ponte da Alça Viária cai no Rio Moju, no Pará. **Rede Liberal**. Belém, 6 abr. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2019/04/06/ponte-do-complexo-alca-viaria-cai-novamente-sobre-o-rio-moju-no-para.ghml/>. Acesso em: 4 dez. 2020.

G1 PARÁ. Ponte sobre rio Moju é reinaugurada; navegação no local continua proibida. **Rede Liberal**. Belém. 31 jan. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2020/01/31/ponte-sobre-rio-moju-e-reinaugurada-navegacao-no-local-continua-proibida.ghml/>. Acesso em: 4 dez. 2020.

HOMMA, A. K. O. **Cronologia do cultivo do dendezeiro na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. (Documentos, 423).
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de Dados de Informações Ambientais** (BDIA). Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>. Acesso em: 5 ago. 2020.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades e Estados**. Tailândia. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/tailandia/>. Acesso em: 19 set. 2020.

INSTITUTO de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam). **Arco do desmatamento**. 2015. Disponível em: <https://ipam.org.br/glossario/arco-do-desmatamento/>. Acesso em: 7 dez. 2020.

INSTITUTO Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Catálogo de Imagens**. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acesso em: 10 ago. 2020.

KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G.; MACHADO, R. P. P. Sistemas de informação geográfica. In: VENTURI, L. A. B. (Org.). **Geografia**: práticas de campo, laboratório e sala de aula. São Paulo: Sarandi, 2011. pp. 271-286.

LUCHIARI, A.; KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G. Técnicas de Sensoriamento Remoto. In: VENTURI, L. A. B. (Org.). **Geografia**: práticas de campo, laboratório e sala de aula. São Paulo: Sarandi, 2011. pp. 231-254.

MAPBIOMAS. Coleção 5 (1985-2019). Disponível em: https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR. Acesso em: 15 ago. 2020.

MARTINELLI, F. S. **A palma de dendê e o uso da terra na Amazônia**: impactos e oportunidades para conservação. 2014. 49 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

MÜLLER, A. A. **A cultura do dendê**. Belém: Embrapa/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU), 1980. 24 p. (Miscelânea n. 5).

MÜLLER, A. A.; FURLAN JÚNIOR, J.; CELESTINO FILHO, P. **A Embrapa Amazônia Oriental e o agronegócio do dendê no Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 67 p. (Documentos, 257).

NAHUM, J. S.; BASTOS, C. dos S. Dendeicultura e descampesinização na Amazônia paraense. **Campo-Território**: revista de Geografia Agrária, v. 9, n. 17. pp. 469-485, abr. 2014.

ORBIS-EXCELLER. **Mapeamento das áreas de plantio de palma de óleo no nordeste paraense**. Relatório Técnico. Agropalma S.A. Tailândia: Orbis-Exceller, 2012.

PRADO, F. R. **O mito da cidade provisória**: natureza, migração e conflito social em Tailândia (1977-2000). 2006, 152 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

PREFEITURA Municipal de Tailândia. **Cidade**. Tailândia, 2020. Disponível em: www.tailandia.pa.gov.br/cidade/. Acesso em: 3 set. 2020

RAMALHO FILHO, A.; MOTTA, P. E. F. (Orgs.). **Zoneamento Agroecológico do Dendezeiro para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal** (Relatório síntese). Rio de Janeiro: Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2010. 44 p.

RODRIGUES, T. E. et al. **Caracterização e classificação dos solos do município de Tailândia, estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. (Documentos, 230).

SANTOS, A. M. **Análise do potencial do biodiesel de dendê para a geração elétrica em sistemas isolados da Amazônia**. 2008. 224 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SECRETARIA de Estudo de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca (SEDAP-PA). Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/content/dend%C3%AA#:~:text=O%20Par%C3%A1%20%C3%A9%20o%20maior,em%20%C3%A1reas%20de%20agricultores%20familiares./>. Acesso em: 23 set. 2020.

SECRETARIA de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS-PA). **Operação Arco Verde e Programa Terra Legal serão lançados no Pará**. Belém, 2009. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2009/06/17/8291/>. Acesso em: 19 dez. 2020.

SECRETARIA de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS-PA). **Semas concluem retirada de madeira na primeira serraria**. Belém, 2008. Disponível em: www.semas.pa.gov.br/2008/02/29/8217/. Acesso em: 7 dez. 2020.

SECRETARIA de Estado de Transportes (SETRAN-PA). **Curiosidades, Tailândia**. 2018. Disponível em: <http://setran.pa.gov.br/site/Conteudo/30/>. Acesso em: 4 dez. 2020.

SILVA, E. P. Desenvolvimento local e óleo de palma na Amazônia: interfaces entre o global e o local. **Anais do 5º Colóquio Organizações, Desenvolvimento, Sustentabilidade**. Universidade da Amazônia, Manaus, pp. 235-257. 2013.

SISTEMA IBGE de Recuperação Automática. **Produção agrícola municipal**. IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 15 ago. 2020.

TAVARES, M. G. da C. A Amazônia brasileira: formação histórico-territorial e perspectivas para o século XXI. **GEOUSP: Espaço e Tempo**, v. 15, n. 2, pp. 107-121, 2011. Disponível em: www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74209. Acesso em: 17 fev. 2021.

VILLELA, A. A. **Expansão da palma na Amazônia Oriental para fins energéticos**. 2014. 338 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.