



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO ACADÊMICO EM GEOGRAFIA

LETICIA FELIZARDO DE OLIVEIRA

TRANSFORMAÇÕES ANTROPOGÊNICAS NA PAISAGEM AMAZÔNICA: uma
análise a partir da inserção de trabalho na sub-bacia do igarapé Cearense, bacia do Jaurucu –
baixo rio Xingu

ALTAMIRA – PA

2024

LETICIA FELIZARDO DE OLIVEIRA

TRANSFORMAÇÕES ANTROPOGÊNICAS NA PAISAGEM AMAZÔNICA: uma análise a partir da inserção de trabalho na sub-bacia do igarapé Cearense, bacia do Jaurucu – baixo rio Xingu

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Linha de pesquisa: Dinâmicas Socioambientais e Recursos Naturais na Amazônia

Orientador: Prof. Dr. Wellington de Pinho Alvarez

ALTAMIRA – PA

2024

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

O48t Oliveira, Leticia Felizardo de.
Transformações antropogênicas na paisagem amazônica : uma
análise a partir da inserção de trabalho na sub-bacia do igarapé
Cearense, bacia do Jaurucu-baixo rio Xingu / Leticia Felizardo de
Oliveira. — 2019.
70 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Wellington de Pinho Alvarez
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-
Graduação em Geografia, Belém, 2019.

1. Dinâmica de paisagem. 2. Paisagens antropogênicas . 3.
Análise geossistêmica. I. Título.

CDD 910.02

LETICIA FELIZARDO DE OLIVEIRA

TRANSFORMAÇÕES ANTROPOGÊNICAS NA PAISAGEM AMAZÔNICA: uma análise a partir da inserção de trabalho na sub-bacia do igarapé Cearense, bacia do Jaurucu – baixo rio Xingu


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Wellington de Pinho Alvarez

Data de aprovação: 26/08/2024

Conceito: Aprovada


Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 WELLINGTON DE PINHO ALVAREZ
Data: 12/08/2025 12:18:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Wellington de Pinho Alvarez – Orientador

PPGEO/UFPA


Presidente da Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 GABRIEL ALVES VELOSO
Data: 21/08/2025 19:08:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gabriel Alves Veloso

PPGEO/UFPA

Membro Interno

Documento assinado digitalmente
 LIVANIA NORBERTA DE OLIVEIRA
Data: 22/08/2025 13:58:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Livânia Norberta de Oliveira

UFPA

Membro Externo

À minha família e amigos, que estiveram ao meu lado apoiando-me com palavras de incentivo e gestos de carinho, expresso minha mais sincera gratidão. À minha psicóloga Aline, cuja orientação sábia e estratégias de trabalho foram luz nos momentos mais sombrios, dedico este trabalho com profunda gratidão. Vocês sempre foram minha inspiração e motivação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir viver essa conquista. Agradeço à minha família que sempre me incentivaram a buscar conhecimento. Essa sempre foi a frase dos meus pais agricultores: “estudem, pois é o que podemos dar a vocês e é o que ninguém vai poder tirar”.

À FAPESPA e CAPES por me conceder bolsa de estudo em parte do período do mestrado.

À profissional de psicologia Aline Paula que ao abordar estratégias certas direcionadas ao TDAH me ajudou a concluir minha dissertação.

Aos pesquisadores do Laboratório de Estudos das Dinâmicas Territoriais na Amazônia (LEDTAM) pelo acolhimento e colaboração para minha evolução como pesquisadora, em especial ao Prof. José Antônio Herrera, coordenador do LEDTAM, pelo incentivo acadêmico e profissional.

Aos colegas Nadson (LAGEO) e Lucas (LEDTAM) por me ajudar em situações de dificuldades práticas na elaboração de mapas. E a amiga Bruna pelo incentivo e apoio em todo o período do mestrado.

À Gleiciely (Tiely) pela colaboração na escrita da dissertação e explicações quando tive dúvidas.

Ao Prof. Gabriel pela disponibilidade em explicar conceitos teóricos e outras dúvidas quando necessário.

Ao Prof. Wellington pela excelente orientação realizada, por ser compreensivo e incentivador dos seus orientandos.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram com minha pesquisa.

RESUMO

Este trabalho analisa a dinâmica da paisagem a partir da análise geossistêmica e da inserção de trabalho na sub-bacia do igarapé Cearense a partir de políticas públicas. Analisaram-se as transformações na paisagem a partir de dados satelitários, bibliográficos e de campo para avaliar a alteração paisagística e o surgimento de paisagens antropogênicas pelo processo de ocupação da transamazônica, bem como identificou-se quais atividades agrícolas mais influenciaram para o desflorestamento e alteração dessa paisagem. Apresenta-se o mapa do uso e cobertura do solo com dados do Mapbiomas, no *software* Qgis versão 3.28.2. A paisagem da área em questão encontra-se com alto grau de antropização, ocasionado principalmente pela implantação de pastagem e lavoura cacaueteira. O presente estudo faz-se necessário para compreensão das mudanças ambientais ocorridas na região a partir da ocupação da transamazônica. Espera-se, ainda, que os resultados contribuam para análise da eficiência de políticas públicas implantadas na região da Transamazônica.

Palavras-chave: dinâmica de paisagem; paisagens antropogênicas; análise geossistêmica.

ABSTRACT

This work analyzes the dynamics of the landscape through a geosystemic analysis and the integration of labor in the sub-basin of the Cearense stream through on public policies. Transformations in the landscape were analyzed using satellite, bibliographic, and field data to assess the the landscape alteration and the emergence of anthropogenic landscapes due to the occupation process of the as well as identifying which agricultural activities most influenced deforestation and alteration of this landscape. A map of land use and cover is presented using MapBiomas data, in QGIS software version 3.28.2. The landscape of the area in question shows a high degree of anthropization, mainly caused by the implementation of pastures and cocoa plantations. This study is necessary to understand the environmental changes that have occurred in the region due to the occupation of the Transamazônica Highway. It is also expected that the results will contribute to the analysis of the effectiveness of public policies implemented in the region of the Transamazônica.

Key words: landscape dynamics; anthropogenic landscapes; geosystemic analysis.

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Localização da área de estudo	34
Mapa 2 – Caracterização da vegetação na sub-bacia do igarapé Cearense	36
Mapa 3 – Mapa pedológico da área de estudo.....	39
Mapa 4 – Mapa das unidades geomorfológicas da sub-bacia do igarapé Cearense	44
Mapa 5 – Mapa das unidades geológicas	48
Mapa 6 – Mapa de uso e cobertura do solo na sub-bacia do igarapé Cearense, para o ano 1985	79
Mapa 7 – Mapa de uso e cobertura do solo na sub-bacia do igarapé Cearense, para o ano 2022	81
Mapa 8 – Paisagens antropogênicas na sub-bacia do igarapé Cearense.....	84

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Unidade geológica diabásio penatecaua as bordas da rodovia Transamazônica, Medicilândia – PA.....	53
Foto 2 – Área de cultivo de cacau consorciado com banana.....	66
Foto 3 – Área de cultivo de cacau consorciado com espécies florestais ao fundo e área de cacau enxertado na parte frontal.....	67
Foto 4 – Área de monocultivo de cacau enxertado recém-plantado.....	68
Foto 5 – Cacaufest realizado em 2022	73
Foto 6 – Planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva ao norte da sub-bacia.....	86
Foto 7 – Planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva ao norte da sub-bacia.....	87
Foto 8 – Processo de erosão do solo na unidade planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva ao norte da sub-bacia	88
Foto 9 – Pastagem inserida na unidade planalto de remanescentes florestais ocupado por cacau e pastagem ao sul da sub-bacia.....	89
Foto 10 – Áreas de cacau na unidade planalto de remanescentes florestais ocupado por cacau e pastagem ao sul da sub-bacia	89

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Área colhida (ha) dos principais produtos de lavoura permanente no município de Medicilândia – PA	69
Gráfico 2 – Quantidade produzida em toneladas dos principais produtos das lavouras permanentes	70
Gráfico 3 – Valor (x 1000) da produção dos principais produtos das lavouras permanentes 1997-2022	71
Gráfico 4 – Principais rebanhos existentes em Medicilândia – PA de 1989 a 2022	75
Gráfico 5 – Valores por arroba de 15 kg do boi gordo no Brasil	76
Gráfico 6 – Evolução de área colhida (ha) das principais culturas no município de Medicilândia – PA	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Mapa mental das etapas da dissertação	17
Quadro 2 - Unidades taxonômicas propostas por G. Bertrand em 1968	28
Quadro 3 - Tipos de paisagens	31
Quadro 4 - Classificação por tamanho das propriedades encontradas na área de estudo.....	41
Quadro 5 - Principais elementos da estratégia de ocupação e incentivo de atividades na Amazônia (1953-1988)	60
Quadro 6 - Classificação das paisagens antrópicas na sub-bacia do igarapé Cearense.....	85

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	METODOLOGIA.....	15
3	CAPÍTULO I – TEORIA GEOSISTÊMICA E A PAISAGEM	20
3.1	Teoria Geral dos Sistemas.....	20
3.2	Teoria do Geossistema.....	23
3.3	Paisagens Antropogênicas.....	29
4	CAPÍTULO II – CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO IGARAPÉ CEARENSE	33
4.1	Localização da área de estudo	33
4.2	Caracterização da vegetação	35
4.2.1	Floresta Ombrófila Aberta Submontana com palmeiras	37
4.2.2	Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas com dossel emergente	37
4.2.3	Floresta Ombrófila Densa Submontana	37
4.2.4	Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente	38
4.3	Caracterização pedológica da área	38
4.3.1	Gleissolo Háptico Tb Eutrófico	40
4.3.2	Latossolo Amarelo Distrófico.....	40
4.3.3	Nitossolo Vermelho Eutrófico	42
4.3.4	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	42
4.3.5	Neossolo Litólico Distrófico.....	43
4.4	Descrição Geomorfológica	43
4.4.1	Patamar Dissecado do Xingu – Pacajazinho	45
4.4.2	Planalto do Tapajós – Xingu.....	45
4.4.3	Planalto Meridional da Bacia Sedimentar do Amazonas	46
4.4.4	Planície Amazônica	47
4.5	Descrição das unidades geológicas	47
4.5.1	Alter do Chão.....	49
4.5.2	Bacajá	50
4.5.3	Cobertura Detrito-Laterítica Paleogênica	50
4.5.4	Curuá.....	50
4.5.5	Depósitos Aluvionares Holocênicos.....	51
4.5.6	Diabásio Penatecaua	52

4.5.7	Ererê.....	54
4.5.8	Granodiorito Anapu	54
4.5.9	Itaituba	55
4.5.10	Maecuru	55
4.5.11	Monte Alegre	56
4.5.12	Terraços Holocênicos	56
4.5.13	Trombetas	57
5	CAPÍTULO III – DINÂMICA DAS PAISAGENS ANTROPOGÊNICAS NA SUB-BACIA DO IGARAPÉ CEARENSE	59
5.1	Histórico de ocupação da Transamazônica	59
5.2	Transformações produtivas no meio rural de Medicilândia	63
5.3	Transformações antropogênicas nas paisagens a partir da agricultura e pastagem	76
5.4	Formação e desenvolvimento de paisagens antropogênicas na sub-bacia do igarapé Cearense.....	83
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
	REFERÊNCIAS.....	93

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia é considerada a região mais rica em biodiversidade do mundo, uma fonte exuberante em recursos naturais, que a torna alvo de exploração. Nas últimas décadas, a região amazônica passou por transformações significativas na paisagem natural. Conforme dados do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON) (2021), essas transformações são resultantes, principalmente, pela perda de vegetação natural para o desmatamento ilegal intensificado na última década, com aceleração considerável no ano de 2021.

A paisagem amazônica está em constante evolução, seja por processos naturais ou por intervenção antrópica. No cenário da Amazônia Legal, os danos causados pelo desordenamento no processo de ocupação territorial podem ser irreversíveis ou dificilmente solucionados (Santos, 2013). A partir da retirada da vegetação natural e inserção do trabalho, a paisagem natural é convertida em novas unidades de paisagens com diferentes tipos de uso do solo. Conforme o Mpbomas (2021) a agropecuária, garimpo, expansão urbana e mineração são as atividades em destaque relacionadas a devastação ambiental e transformação da paisagem natural no Brasil em 2021.

Bertrand e Bertrand (2007) definem paisagem como uma porção dinâmica do espaço, composta por elementos físicos, biológicos e humanos no qual reagem dialeticamente, uns sobre os outros, e fazem a paisagem indissociável, um único conjunto que está em constante evolução.

A paisagem reflete e testemunha as interações geocológicas das formas naturais, dos modos de vida, dos usos e da apropriação do meio natural pela humanidade na construção, desconstrução e reconstrução de ambientes diversos. Geram, portanto, um espaço geográfico com características antropogênicas que variam de acordo com o grau de influência perante o sistema ambiental em suas trocas de matéria, energia e informação (Souza; Chaves; Nascimento, 2021).

A paisagem natural é modificada em função da relação sociedade/natureza, as transformações ocorrem devido ao uso desordenado e sem manejo adequado dos recursos naturais, principalmente por atividades que geram grandes impactos ambientais, como madeireira, mineração, agropecuária entre outras.

Nessa perspectiva, a transformação da paisagem amazônica, especialmente em municípios que foram construídos a partir da obra da rodovia Transamazônica, não ocorreu de forma sustentável e organizada. A ocupação desordenada e a falta de manejo adequado dos recursos naturais resultaram em significativas perdas de vegetação natural, além da formação

de paisagens antropogênicas com diversos graus de degradação.

O município de Medicilândia – PA, às margens da rodovia Transamazônica, exemplifica um contexto histórico de ocupação iniciado pelo governo militar, na década de 1970, resultando na transformação da paisagem natural da região. Logo, o objetivo deste trabalho é compreender a nova dinâmica das paisagens, associando-as com a formação de paisagens antropogênicas e a relação com a mudança de uso e cobertura da terra na área estudada entre os anos 1985 e 2022. Trabalharam-se dados de uso e cobertura do solo do projeto Mapbiomas, dados documentais e bibliográficos pelo recorte espacial da sub-bacia do igarapé Cearense para construir os mapas e embasar a discussão teórica dos resultados do trabalho.

Diante disso, surgem questões cruciais a serem abordadas: como as políticas públicas implementadas a partir da década de 1970 influenciaram na transformação da paisagem na sub-bacia? Qual o papel da interação humana com o meio ambiente na configuração atual das paisagens antropogênicas? Quais são os impactos socioambientais dessas transformações? E, sobretudo, como promover um desenvolvimento sustentável que concilie as necessidades econômicas e sociais com a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade amazônica? Essas questões constituem o cerne da problemática abordada neste estudo, visando contribuir para a formulação de políticas mais eficazes e sustentáveis para a região amazônica.

Compreende-se que as transformações antropogênicas na transamazônica ocorreram com o uso do trabalho intenso a partir de 1970, quando o governo federal assumiu predominância sobre as propostas de desenvolvimento regional, com o lema “integrar para não entregar”. As propostas eram, até então, focadas no potencial paisagístico, cuja ação prioritária se deu na ocupação e abertura de áreas de uso para o desenvolvimento de diferentes atividades econômicas, como exploração madeireira, agricultura familiar, pecuária extensiva, mineração e comércio. Por isso, questiona-se se as transformações antropogênicas pautadas pelo governo federal a partir de 1970 definem a nova dinâmica da paisagem

As políticas públicas implementadas a partir de 1970 pelo governo federal moldaram a paisagem da região visando o desenvolvimento econômico. A análise da dinâmica das paisagens e sua relação com o uso da terra na sub-bacia do igarapé Cearense é essencial para compreender as mudanças ocorridas, destacando a influência das políticas públicas e da interação humana com o meio ambiente.

2 METODOLOGIA

O processo de investigação científica sobre as transformações antropogênicas da paisagem na sub-bacia do igarapé Cearense buscou valorizar os conceitos e teorias que são importantes e reconhecidas na comunidade científica geográfica, relevantes para a análise da dinâmica da paisagem. Nessa perspectiva, a pesquisa bibliográfica foi o ponto de partida.

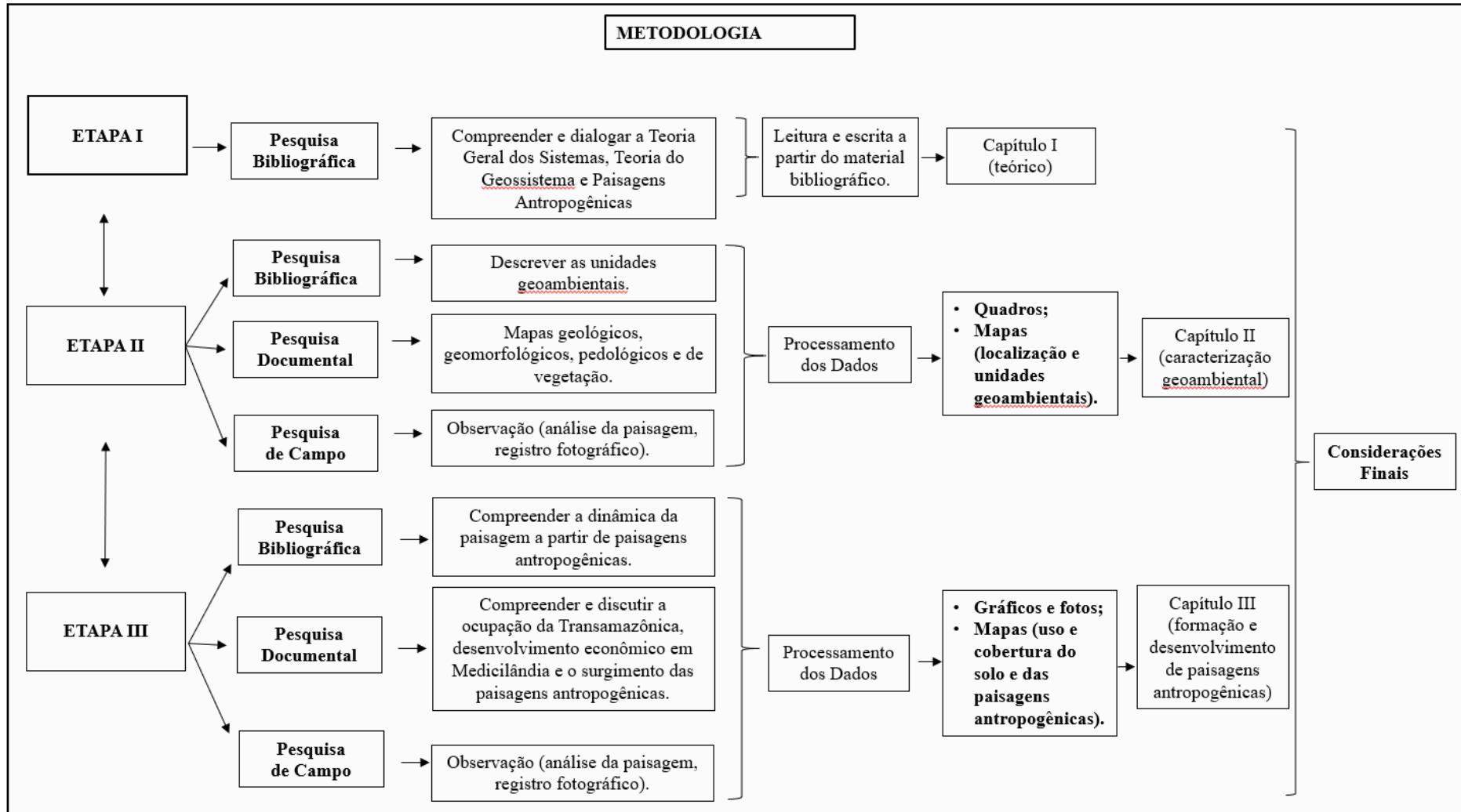
Conforme Macedo (1995, p. 13), a pesquisa bibliográfica é o passo inicial de toda pesquisa científica para revisar literaturas existentes e não tornar redundante o tema de estudo ou experimentação. Essa metodologia é uma busca de informações bibliográficas a partir de documentos e obras científicas de renomado valor que já discutiram o fenômeno estudado (Marconi; Lakatos, 2011). A pesquisa bibliográfica ocorreu em todas as etapas deste estudo, para colaborar na compreensão do que são as transformações antropogênicas na paisagem. Somado a isso, a pesquisa documental consiste em intenso e amplo exame de materiais que ainda não sofreram nenhum trabalho de análise, ou que podem ser reexaminados, conforme Kripka, Scheller e Bonotto (2015), buscando-se novas interpretações ou informações complementares, chamados de documentos.

A pesquisa documental é aquela em que os dados obtidos são estritamente provenientes de documentos para extrair informações neles contidas e compreender um fenômeno (Kripka; Scheller; Bonotto, 2015). É uma pesquisa que permite ao pesquisador ter acesso aos dados secundários que têm importância acadêmica e científica e que podem ser utilizados dentro da pesquisa na medida em que confirmam ou não hipóteses e teses já em discussão. Os dados obtidos são dados secundários da pesquisa documental e tem valor agregado, pois são pesquisas validadas. Essa pesquisa também ocorreu a partir da etapa II deste trabalho, conforme o Quadro 1.

Não menos importante que as pesquisas anteriormente mencionadas, tem-se a pesquisa de campo que, para Suertegaray (2002), trata-se de um ato de observação da realidade do outro, interpretada pelo olhar do pesquisador. Essa interpretação resulta de seu engajamento no próprio objeto de investigação. A construção geográfica resulta das práticas sociais. Neste caso, o conhecimento não é produzido para subsidiar outros processos. O conhecimento alimenta o processo na medida em que desvenda as contradições, na medida em que as revela e, portanto, cria nova consciência do mundo. A pesquisa de campo possibilita ao pesquisador, além da observação, a percepção de mundo e leitura da paisagem por meio das próprias lentes. As visitas em campo foram feitas de forma aleatória durante todo o período de pesquisa para observação e registros fotográficos. Apresenta-se, no Quadro 1, uma análise sintética do percurso

metodológico e procedimental.

Quadro 1 – Mapa mental das etapas da dissertação



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Descrição das pesquisas realizadas durante a elaboração da dissertação:

a) pesquisa bibliográfica: os dados bibliográficos serviram para o embasamento científico da pesquisa, proporcionaram uma discussão referente à dinâmica de paisagens e paisagens antropogênicas a partir da Teoria Geral dos Sistemas. Entre as principais obras estão: Teoria Geral dos Sistemas (Bertalanffy, 1975), General Theory System (Bertalanffy, 1969) e Teoria dos geossistemas: o legado de V. B. Sochava (Rodriguez; Silva, 2022).

b) Pesquisa documental: essa pesquisa da etapa II, teve por objetivo fazer o levantamento documental do histórico de ocupação da Transamazônica e como era feito o processo de distribuição de terras aos colonos na época, bem como das políticas públicas implementadas no período. As principais fontes de dados são materiais publicados principalmente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), organizações não governamentais, teses, dissertações e outros trabalhos. Nesta pesquisa ainda estão inseridos os dados espaciais e físicos. Os dados espaciais foram utilizados para o mapeamento da área e identificação das principais mudanças na paisagem ao longo do período estudado. Foram utilizados vetores da base cartográfica do IBGE para análise e construção dos mapas geomorfológicos, geológicos, pedológicos e de vegetação. Na etapa III, a pesquisa documental foi baseada em trabalhos sobre o histórico de ocupação da Transamazônica, desenvolvimento econômico de Medicilândia e dados do Mapbiomas de uso e cobertura do solo para fomentar a discussão sobre as mudanças ocorridas e embasar a elaboração do mapa das paisagens antropogênicas na área estudada.

c) Processamento dos dados: para o processamento dos dados espaciais foi utilizado o *software* Qgis 3.28 na elaboração de todos os mapas. As informações dos mapas de uso e cobertura do solo foram coletadas do projeto Mapbiomas para os anos 1985 e 2022. A classe descrita como área com presença de cacauicultura (inserida nas classes de pastagem e formação florestal) foi criada e adaptada a partir de dados das visitas em campo, resultados das pesquisas realizadas por Venturieri *et al.* (2022) e Calvi (2009) e observação realizada no Google satélite. Logo, a classe de áreas com cacauicultura não é uma delimitação precisa, mas uma estimativa da predominância da cultura na sub-bacia a partir de um conjunto de informações.

d) Pesquisa de campo: fase de observação, entre os anos de 2022 a 2024, de diferentes paisagens ao longo da sub-bacia, aliada aos registros fotográficos que estão

dispostos nos resultados deste trabalho.

3 CAPÍTULO I – TEORIA GEOSISTÊMICA E A PAISAGEM

3.1 Teoria Geral dos Sistemas

A ciência é uma realização moderna com origens no século XVII, tem por objetivo descobrir e demonstrar os fenômenos no mundo. Sob essa ótica, o conhecimento científico ganha significativo impulso à medida em que novas descobertas acadêmicas são enunciadas. Nessa perspectiva, o marco teórico-metodológico da ciência positivista alcançou grande destaque, cuja matriz fundamental é a divisibilidade dos fenômenos e do conhecimento, em que a separação dos ramos de pesquisa e suas teorias promoveram, por seu turno, uma desfiguração dos fenômenos e com as ciências. Nesse horizonte, ganha corpo o conhecido como paradigma mecanicista cartesiano em que concebia o homem e o mundo como máquinas sujeitas às leis da mecânica (Chibeni, 2004; Barbosa, 1995).

Conforme Chibeni 2004 e Barbosa (1995), alguns cientistas notaram que esse paradigma não era suficiente para responder e explicar os fenômenos estudados em diferentes ramos da ciência. Logo, surgiu a necessidade de desenvolver uma teoria científica integradora, de caráter interdisciplinar e que, fundamentalmente, tenta-se orientar pelo todo.

A partir dessas observações, Karl Ludwig von Bertalanffy, entre 1925 e 1930, apresentou sua proposta integradora, pautada na conexão do todo com as partes, mostrou-se totalmente inversa à visão mecanicista à época. Nessa jornada Bertalanffy, em 1967 e 1968, publicou a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) que descarta a possibilidade de estudar os fenômenos de forma isolada, uma vez que considera os fenômenos uma manifestação escalar de relações traduzidas como todo, porém com elementos interdependentes (Vasconcellos, 2010).

A interdependência, de forma simples, significa dependência mútua entre as partes ou elementos de um sistema (Keohane; Nye, 1989, p. 8-9), ou seja, os componentes de um sistema interagem entre si e dependem uns dos outros para manter o equilíbrio dinâmico do sistema que estão inseridos.

O termo “sistema” tem origem etimológica a partir da combinação de dois radicais gregos que são: *syn* que equivale ao termo do latim *cum*, que significa associado; e *thesis* que significa união, composição. Sistema é “O conjunto de elementos estruturais, perfeitamente inter-relacionados, garante o fluxo energético e um mecanismo regulador controla o funcionamento geral através de processos de retroação.” (Branco, 1999).

Para Bertalanffy (1969, p. 55), “A system can be defined as a complex of interacting elements”, onde o sistema seria um complexo (ou conjunto) de elementos em interação. Nesse sentido, Donaires (2012, p. 17) afirma que o sistema “Consiste em um grupo de elementos dinamicamente relacionados no tempo de acordo com algum padrão coerente. Isto parece ser o essencial e não há muito mais o que se possa dizer. O ponto crucial é que todo sistema tem um propósito (...)”. Os sistemas funcionam em equilíbrio dinâmico cumprindo seu objetivo no ambiente, o progressivo desenvolvimento do todo.

No entanto a TGS foi recebida com incredulidade no meio científico, para uns considerada “fantástica ou presunçosa” por ser óbvia. Outros diziam tratar-se de uma teoria “falsa e desnorteadora”, pois apresentava analogias superficiais ao desconsiderar as diferenças reais, levando a conclusões erradas e inaceitáveis moralmente. Dizia-se, ainda, que a teoria era filosófica e metodologicamente “infundada” porque, ao tratar um fenômeno ou organismo dispensando a irreducibilidade de níveis, tendia a impedir a pesquisa analítica, cujo sucesso era evidente em diferentes áreas da ciência. Aos poucos, as objeções deram espaço à compreensão da origem e conceituação acerca da TGS. Ora, tratava-se de uma interpretação, uma teoria científica direcionada aos assuntos não conhecidos anteriormente, cujo objetivo era alcançar uma generalidade maior que as ciências especiais, atendendo à tendência multidisciplinar (Bertalanffy, 1975).

O avanço da teoria sistêmica sobre diferentes campos do conhecimento é resultado da objetividade da TGS em conceber o percurso metodológico orientado à análise e síntese não como contradições metodológicas, mas como movimento metodológico que garante a compreensão do sistema em diferentes níveis escalares. Outrossim, a TGS impõe seu novo paradigma sobre teorias do conhecimento que particiona a realidade, erigindo muralhas entre fenômenos e elementos comunicáveis dentro de uma mesma ciência ou entre elas.

Desta forma, Bertalanffy (1975) define que os fenômenos, de forma geral, são expressões dos sistemas, em sua estrutura interna, a organização dos elementos, seu funcionamento e desenvolvimento são condições decorrentes das correlações e dependências que lhes conectam entre si e os demais fenômenos a partir de múltiplas redes. Isso pressupõe que os sistemas formam múltiplas totalidades, uma vez que são realizações de estruturas de correlações, as quais podem definir o percurso de desenvolvimento ou colapso.

Sob a perspectiva do desenvolvimento, salienta-se a existência de sistemas fechados e sistemas abertos que estão associados aos diferentes fenômenos. Nos sistemas

fechados, sua condição impede a transformação das matérias, ou seja, não há interação capaz de proporcionar mudanças qualitativas e quantitativas no todo a fim de proporcionar alterações particulares nas partes, nesta condição não é possível sua transformação. Nos sistemas abertos, a transformação, ou melhor seu desenvolvimento, é uma condição, todo o sistema e as partes transformam-se. Isso ocorre porque é interativo, segue o fluxo de correlações e interações energéticas, que não são homogêneas e podem ser afetadas por novas condições temporárias ou permanentes de outros fenômenos, suas correlações e interações energéticas. Essa condição proporciona ao sistema aberto, o equilíbrio dinâmico cuja ruptura promove a existência de um novo equilíbrio e da formação de nova totalidade.

Destaca-se que a perspectiva integradora da TGS culmina em abordagens em que os fenômenos são compreendidos enquanto totalidades, ou seja, a expressão fenomênica em análise é um estágio do desenvolvimento da própria totalidade e cada fração desse todo, a parte é por condição uma nova totalidade escalar.

Neste sentido, entende-se que os sistemas fechados, por condição, não se desenvolvem e podem colapsar em determinadas condições, à medida em que uma energia externa entra em contato com este. Isso se deve à rigidez como o todo e as partes se relacionam, suas dependências não são concebidas pela transformação da matéria. Na natureza, os sistemas fechados são pouco numerosos. Dessa forma, impera em todos os lugares os sistemas abertos que tem na totalidade um momento de transformação do sistema, o todo pode alterar-se para algo progressivamente distinto à medida em que está em contato com diferentes fluxos de energia e novas matérias.

Essa afirmativa pode ser comprovada nas mais diferentes exemplificações: o solo que se altera sobre a influência climática de precipitações ou na ausência dela, pode assumir um caráter mais ácido ou mais básico, isto pode culminar em alterações nas paisagens; do mesmo modo, as formas de vida modificam-se à medida que as condições climáticas alteram, também em decorrência da influência genética; as paisagens podem sofrer profundas alterações pelas condições edáficas, atmosféricas ou geomorfológicas ou antrópicas. Enfim, as totalidades nos sistemas abertos se alteram progressivamente, pois sua condição é a mudança, a transformação.

Por possuir caráter interdisciplinar, a TGS tem como característica principal a abordagem sistêmica, o sistema é a estrutura que promove a correlação entre as matérias em diferentes níveis. Outrossim, o fenômeno de estudo é considerado um todo indivisível com relacionamentos interdependentes, ou seja, é impossível estudar seus elementos de

forma isolada. Essa abordagem, é totalmente oposta à abordagem clássica, considerada como paradigma anterior, em que os sistemas ou fenômenos pesquisados eram tratados de forma isolada.

Nessa perspectiva, a TGS teve grande importância na física, biologia e ciências sociais etc, em que se discutiu as potencialidades da teoria ser aplicada aos mais variados campos do conhecimento. A partir da TGS, muda-se a forma de compreender os fenômenos e suas escalas de conexão. Isso está relacionado às mudanças profundas introduzidas a partir da determinação dos diferentes tipos de sistemas e a determinação da interdependência.

A partir da concepção da teoria sistêmica de Bertalanffy (1975), a Geografia também foi influenciada. Sochava (1963) introduz o vocábulo geossistema nos estudos geográficos ao designar uma categoria de sistemas abertos, hierarquicamente organizados e que estabelecem conexões com a esfera socioeconômica (Christofolletti, 1999). O foco principal da doutrina dos geossistemas é o estabelecimento de uma base teórica e metodológica para abordar as questões relacionadas com a análise ambiental.

3.2 Teoria do Geossistema

A teoria do geossistema tem sua gênese marcada por duas escolas: a russo-soviética e a escola alemã-francesa. A escola russo-soviética está ligada principalmente ao nome do pesquisador Viktor Borisovich Sochava. Na escola alemã-francesa, temos os primeiros enunciados da noção de totalidade, interdependência e correlação nas obras de Humboldt (1695), mas são com os franceses Tricart (1977) e por Bertrand (1968) que o progressivo desenvolvimento dos sistemas socioambientais ganha relevo. No primeiro é desenvolvido o termo ecodinâmica e no segundo uma atualização teórico-metodológica do geossistema.

Sochava elaborou o termo geossistema, em 1963, no artigo titulado “Definição de alguns conceitos e termos da geografia física”, definindo-o como: “(...) unidade natural de todas as categorias possíveis, do geossistema planetário (envelope geográfico ou ambiente geográfico em geral) ao geossistema elementar (fácies físico-geográfica) (...)” (Sochava, 1963, p. 53). Assim, diferentemente de uma escala espacial bem definida, como é o caso da proposta de Bertrand, a conceituação de Sochava é genérica, o geossistema pode possuir uma ampla gama de dimensões espaciais na superfície terrestre, desde a fácies físico-geográfica até a plenitude do planeta (toda a superfície planetária)

(Cavalcanti, 2013).

Assim, Sotchava categorizou taxonomicamente o geossistema em três ordens dimensionais: planetária, regional e topológica ou local (Guerra; Souza; Lustosa, 2012). As unidades homogêneas foram chamadas de “geômeros” e as unidades de estrutura diferenciada são chamadas de “geócoros”. Além do mais, destaca-se a prognose geográfica levantada por Sotchava, um tema voltado para previsibilidade da dinâmica dos geossistemas. A previsão da dinâmica dos processos dos geossistemas e realização de predições sobre sistemas naturais futuros são objetivos das pesquisas em geossistemas na tradição russa. Salienta-se, ainda, outro ponto importante na teoria de Sotchava, a consideração aos aspectos econômicos e espaciais no conceito de geossistema, dando uma perspectiva integradora dos fenômenos naturais e das alterações antrópicas (Medeiros; Oliveira; Diniz, 2018).

Sochava, ao escrever o livro *Introdução à Teoria dos Geossistemas*, sugere que a tipologia dos geossistemas não deve ser baseada nas características similares de tratos ou paisagens, mas na estrutura e dinâmica das fácies. Logo, a tipologia dos geossistemas (geômeros) deve ser realizada pelo agrupamento sucessivo de fácies (Suvorov; Semenov; Antipov, 2007 apud Cavalcanti, 2013), apresentando onze categorias de geômeros:

- a) conjuntos de tipos de meios naturais – inclui as grandes faixas geográficas da terra (ex.: florestas equatoriais);
- b) tipos de meios naturais – grandes conjuntos naturais de uma faixa geográfica (ex.: floresta pluvial amazônica);
- c) classes de geomias – divisões dos meios naturais com base no megarrelevo (ex.: terras baixas florestadas da amazônia);
- d) subclasses de geomias – divisões do megarrelevo com base na posição e outras características (ex.: vegetação de planície fluvial);
- e) grupos de geomias – conjuntos naturais de uma subclasse de geomia (ex.: vegetação aberta aluvial);
- f) subgrupos de geomias – divisão de um grupo de geomias (ex.: vegetação herbácea natural dos campos marajoaras);
- g) geomias – agrupamento de classes de fácies com características estruturais e dinâmicas semelhantes (ex.: floresta ombrófila densa aberta do médio Xingu);
- h) classes de fácies – conjunto de grupos de fácies com características estruturais e dinâmicas semelhantes (ex.: floresta);

- i) grupos de fâcies – agrupamento de fâcies com características estruturais e dinâmicas semelhantes (ex.: floresta ombrófila densa médio Jaurucu – baixo rio Xingu);
- j) fâcies: segmento de relevo com mesmo substrato, tipo de solo e espécies vegetais dominantes (ex.: baixão de palmáceas em solos hidromórficos de cursos fluviais);
- k) geômero elementar (ou biogeocenose) – estágio de transformação pedológica e sucessão vegetal num segmento geomórfico (ex.: *euterpe oleracea* em solo hidromórfico de textura arenosa em interfluvial com drenagem perene).

Nota-se que ao definir a escala de análise dos fâcies, Sochava (1978) considera o clima, o relevo e a formação vegetal como elementos estruturantes das paisagens, são integrados na tentativa de definir taxonomicamente a abrangência e a homogeneidade de uma unidade de paisagem. Nesse sentido, as características particulares identificadas somente na ordem local, só ganham projeção à medida que a paisagem é de pouca abrangência, como no caso dos fâcies e geômeros.

O que se vê na proposta é a tentativa de integrar diferentes elementos formadores da paisagem em uma estrutura de integração sintética, que proporcione compreender como resultam na formação de diferentes escalas de abrangência das paisagens.

Por efeito, Sochava (1977) apresenta os elementos estruturantes da abordagem sistêmica na investigação do desenvolvimento das paisagens, um dos elementos é a interdependência que se define como percurso de desenvolvimento progressivo e relacional entre componentes que estruturam uma unidade de paisagem. Outro elemento fundamental é a organização e a disposição espacial dos componentes que formam uma unidade estruturada denominada de paisagem.

Além disso, Sochava (1977), a partir da interdependência e da relação entre componentes, aborda a noção de fluxo de energia que proporciona o desenvolvimento progressivo da paisagem. Nesse sentido, o geógrafo inaugurou a ideia de que há como mensurar a carga de trabalho sobre o geossistema, a fim de a exploração antrópica não resultar em alterações de seu desenvolvimento ou desorganização. Essa noção fundamentou o que hoje é abordado nos estudos de impacto ambiental no licenciamento ambiental.

Ao incorporar o conceito de geossistemas na análise de paisagem, Sochava (1963) também integra as ideias de interação de Troll (1950) que, ao propor a geocologia da paisagem como ciência, definiu que seus estudos se basearam nos aspectos espaço-funcionais dos elementos que compõem e interagem na superfície terrestre. Sochava,

então, incorporou a integração da perspectiva espacial (geográfica) e funcional (ecológica) como fundamental para a compreensão da dinâmica dos processos que ocorrem no planeta em múltiplas escalas.

A influência do geógrafo fundamentou a Escola Siberiana de Paisagem, defensora do estudo da paisagem inserido em uma concepção geossistêmica, permitindo a interpretação em seu todo sistêmico e, ainda, tornando possível a compreensão de suas funções, inter-relações, distribuições, formações, estruturas e funcionamentos (Seabra; Vicens; Cruz, 2013).

Na França, Tricart (1977) concebeu a ecodinâmica ao fundamentar em sua proposta teórica-metodológica do desenvolvimento das paisagens na relação interdependente entre geomorfologia-clima-solo-vegetação, definindo os meios ecodinâmicos: os estáveis, intergrades e instáveis.

Diferente da proposta de Sochava (1978), Tricart (1977) não teve interesse em definir uma taxonomia das paisagens ou uma unidade regionalizada das formas paisagísticas. O francês construiu, a partir dos meios ecodinâmicos, uma virtuosa concepção teórica definida no grau de coesão e desenvolvimento apresentado pelas unidades de paisagem, a partir do qual definiu o nível de desenvolvimento a partir de seus elementos estruturantes, em que solo e vegetação são fundamentais.

Por sua vez, Bertrand (1968), ao escrever o artigo intitulado “Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico” (publicado no periódico *Revue des Pirineus et au Soud*, traduzido e publicado no Brasil em 1971), inicialmente considerou o geossistema como uma taxonomia têmporo-espacial da paisagem. Posteriormente, a partir de suas interações com N. Beroutchachvili, Bertrand passou a compreender o geossistema como um conceito (Cavalcanti, 2013) e trabalhá-lo em sua dimensão teórica (Oliveira; Marques Neto, 2020).

Nessa perspectiva, Bertrand ao escrever artigos com o georgiano Nikolai L. Beruchashvili, uniu seu conceito de geossistema ao conceito apresentado por Sochava (Cavalcanti, 2013):

Em 1964-1965, nós havíamos definido o geossistema como uma unidade taxorológica entre outras (geótopo – geofácies – geossistema – região natural – domínio geográfico – zona). O geossistema representava um espaço natural homogêneo dividido em geofácies. (...) Num esforço de uniformização conceitual e de simplificação da linguagem, nós, entretanto, estamos de acordo, com a definição mais lógica de V.B. Sochava, que faz do geossistema, como do ecossistema, uma abstração e um conceito (...). (Beroutchachvili; Bertrand *apud* Cavalcanti, 2013, p. 81).

A definição do geossistema é sem dúvida de grande relevância, não somente como unidade espacial de regionalização nuclear de uma paisagem, mas como delimitação teórica que explica o progressivo desenvolvimento das paisagens. Pressupõe-se, desse modo, o debate epistemológico do processo que culmina no desenvolvimento desigual, interdependente e perpétuo das paisagens.

Assim, compreende o geossistema como uma entidade natural formada pelas relações entre os elementos da natureza e impactada, ou alterada, pela ação da sociedade. Essa nova concepção, inclusive, é utilizada para formular seu modelo Geossistema-Território-Paisagem (GTP), respectivamente associados às noções de *source*, *resource* e *resourcement* (Bertrand; Bertrand, 2002).

Ressalta-se que os estudos geográficos franceses sobre as alterações antropogênicas na paisagem, ou da alteração que a humanidade produz nos meios naturais, não é uma novidade em si. O geógrafo La Blache, no texto traduzido por Haesbaert, Pereira e Ribeiro (2012), aponta a paisagem como um elemento estruturante da análise geográfica e que, por sua natureza, apresenta-se como desafio e inspiração para o desenvolvimento da humanidade.

Bertrand propõe, em 1968, a classificação taxonômica do geossistema dividida em seis categorias têmporo-espaciais (baseadas na escala geomorfológica têmporo-espacial de Cailleux e Tricart) reunidas em unidades superiores (G.I, G.II e G.III-IV) e unidades inferiores (G.IV-V, G.VI e G.VII). Portanto, em escala decrescente de grandeza (G.I para o G.VII), Zona, Domínio e Região Natural são as unidades superiores e Geossistema, Geofácia e Geótopo, as unidades inferiores (Bertrand, 1968).

Quadro 2 – Unidades taxonômicas propostas por G. Bertrand em 1968

UNIDADES DA PAISAGEM	ESCALA TEMPORO-ESPACIAL (A. CAILLEUX J. TRICART)	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGEM	UNIDADES ELEMENTARES				
			RELEVO (1)	CLIMA (2)	BOTÂNICA	BIOGEOGRAFIA	UNIDADE TRABALHADA PELO HOMEM (3)
ZONA	G I grandeza G. I	Temperada		Zonal		Bioma	Zona
DOMÍNIO	G. II	Cantábrico	Domínio estrutural	Regional			Domínio Região
REGIÃO NATURAL	G. III-IV	Picos da Europa	Região estrutural		Andar Série		Quarteirão rural ou urbano
GEOSSISTEMA	G. IV-V	Atlântico Montanhês (calcário sombreado com faixa higrófila a <i>Asperula odorata</i> em “terra fusca”)	Unidade estrutural	local		Zona equipotencial	
GEOFÁCIES	G. VI	Prado de ceifa com <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> em solo lixiviado hidromórfico formado em depósito morânico			Estádio Agrupamento		Exploração ou quarteirão parcelado (pequena ilha ou cidade)
GEÓTOPO	G. VII	“Lapiés” de dissolução com <i>Aspidium lonchitis</i> em microsolo úmido carbonatado em bolsas		Microclima		Biótopo Biocenose	Parcela (casa em cidade)

NOTA: As correspondências entre as unidades são muito aproximadas e dadas somente a título de exemplo.

1 - conforme A. Cailleux, J. Tricart e G. Viers; 2 - conforme M. Sorre; 3 - conforme R. Brunet.

Fonte: Bertrand (1968).

A taxonomia apresentada por Bertrand (1968) possibilita a identificação da relação entre o Potencial Ecológico (geomorfologia, clima e hidrologia), Exploração Biológica (vegetação, solo e fauna) e Ação Antrópica (ação humana), nas unidades inferiores. Nas superiores, a unidade “Zona” seria definida pelos climas zonais e os biomas, a unidade “Domínio” pela combinação do relevo com climas oceânicos e a “Região Natural” pela estrutura do relevo combinado com a vegetação (Bertrand; Bertrand, 2009).

A ação antrópica é um conceito muito valorado por Bertrand (1968). É elemento estruturante de análise das paisagens e das regiões, a ação antrópica adentro no corpo metodológico do geossistema como um elemento que altera a quantidade de energia que entra e sai dos sistemas de paisagens. Esse tem potencial para provocar significativas mudanças na estrutura e na organização dos geossistemas, enquanto pressuposto teórico.

O GTP de Bertrand e Bertrand (2007) apresenta certa inovação quando inclui o aspecto territorial, ou seja, de uso do potencial paisagístico como elemento estruturante de sua abordagem trina. Nesse sentido, o geossistema, mesmo apresentado de forma dual, como taxa escalar e enquanto pressuposto teórico, mantém-se relevante e conexo à medida em que proporciona o nexos entre a paisagem e o território. Essa trina relação resulta em abordagens que percebem as alterações dos fluxos de energia entre os elementos (geossistema), a ação antrópica e a paisagem como unidades que se relacionam

produzindo, reproduzindo e criando paisagens e novos fluxos de energia com maior ou menor trabalho humano.

3.3 Paisagens Antropogênicas

O processo de desnaturalização da humanidade concebeu o pensamento hegemônico de que ser humano é algo além de ser natureza. É, na verdade, o movimento de resistência da humanidade para se fazer a parte das leis que regem de forma macro e microscópica o desenvolvimento de todos os corpos.

A perspectiva de estar em condição diferente da natureza, foi gestado quando a primeira deixou de ser divina para ser material a ser transformado, o processo de ruptura significou e ainda significa o distanciamento do humano/natureza. Em primeiro plano concebe o humano como espécie de divindade que transforma a natureza ao dar forma, função e tempo necessário de uso.

Ao deixar de ser natureza, revela-se o objeto desta noção, significa uma tentativa de superar os limites impostos pelas leis que regem o desenvolvimento dos corpos, cria objetos e determina valores que definem a forma como cada sociedade se conecta ao mundo.

Nesse sentido, a visão de que a humanidade é uma exterioridade à natureza, é algo pitoresco para algumas sociedades. Na Amazônia, os povos indígenas atrelam seu desenvolvimento às condições progressivas de desenvolvimento da natureza, por eles captadas de diferentes formas, seja na espiritualidade, alimentação, jogos, memória etc.

Esse último, ao alterar a natureza, não pautou sua ação na máxima capacidade exportadora, o objetivo não era a produção e consumo sem perceber e se preocupar com os nexos de suas ações. O uso da natureza não é sinônimo de distanciamento, negação ou mecanismo de superação da natureza com a criação de novas naturezas, mas explorar seu potencial, desenvolvendo o que for necessário.

We demonstrate that cupuaçu is a domesticated form derived from cupuí, shedding light on its origins and geographic history. Our findings uncover intriguing patterns of genetic diversity and distribution among domesticated plants in Amazonia, providing valuable insights into the influence of both pre-Columbian and modern histories in the region (...). (Colli-Silva *et al.*, 2023, p. 3).

Segundo Colli-Silva *et al.* (2023), o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), uma

espécie vegetal que produz um dos frutos mais apreciados da Amazônia, fora desenvolvido por povos pré-colombianos e sua dispersão geográfica está associada à presença humana. Isso nos leva a concluir que a percepção de que a humanidade altera a natureza desorganizando os fluxos de energia e promovendo naturezas antrópicas, nega que o humano ao ser natureza também participa à sua maneira do desenvolvimento progressivo da matéria. Nesse sentido, só é possível ser natureza ao participar do seu processo de transformação.

Ribeiro (2012), traduzindo La Blache (1902), argumenta que frequentemente os velhos hábitos de linguagem fazem com que consideremos a natureza e o ser humano como dois termos opostos, dois adversários em duelo. Entretanto, o homem não é como um império dentro de um império; ele faz parte da criação vivente, é o colaborador mais ativo. O ser humano não age sobre a natureza senão nela e por seu intermediário. Entra-se na disputa da concorrência dos seres, toma partido e assegura seus propósitos.

Assim, é possível perceber que a interação entre o ser humano e a natureza não se dá de forma isolada ou unilateral, mas sim como um processo de transformação mútua. Enquanto o ser humano atua sobre o ambiente, adaptando-o às suas necessidades, ele também é moldado por ele, estabelecendo uma relação de interdependência. Nesse contexto, a produção e a disseminação de espécies, como o cupuaçu, ilustram essa dinâmica, evidenciando como a humanidade intervém nos ecossistemas ao mesmo tempo em que se beneficia e se reorganiza a partir dessas interações.

Desta forma, o desenvolvimento do cupuaçu e sua dispersão geográfica não se realiza sem alterações nos ambientes por onde a humanidade caminhou. O ser humano não criou natureza, utilizou dela para alterar a forma de sua manifestação, no caso do cupuaçu tornou o fruto de melhor qualidade.

Desta feita, a criação de paisagens antrópicas é uma definição conceitual do fenômeno associado à nossa capacidade de compreender a natureza, bem como utilizar disso para criar paisagens com potenciais adequados à qualidade de vida dos diferentes povos. Nesse sentido, a intervenção antrópica é vista como uma forma positiva de manutenção da natureza.

Por seu turno, as paisagens antropogênicas são sistemas ambientais cujo processo de desenvolvimento está parcialmente sob o controle da humanidade. É parcial, uma vez que a humanidade não consegue regular todos os fenômenos naturais e suas leis de desenvolvimento. Dessa forma, a “(...) paisagem antropogênica concebe-se o sistema natural produtivo composto por segmentos da Natureza levemente e fortemente

modificados e os sistemas tecnogênicos (paisagens antrópicas) (...).” (Milkov, 1973, *apud* Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017), por sua vez, argumentam serem as paisagens antropogênicas o fenômeno resultante das alterações dos sistemas ambientais que originam as paisagens naturais, predomina o trabalho, ainda que verticalmente sob alguns elementos.

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022) afirmam ser a quantidade de trabalho, isto é, a quantidade de energia tecnicada inserida sobre a natureza, a responsável pelas mudanças na mesma, as quais distinguem pela incisão e permanência do trabalho, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Tipos de paisagens

Tipos de paisagem	Alteração dos sistemas ambientais	Incisão de trabalho	Desenvolvimento	Exemplo
Paisagens naturais	Baixa alteração na relação entre a entrada de energia e o fluxo interno.	Com incisão, porém sem alterações degradadoras na interação entre os elementos.	Regulado, principalmente pelas leis da natureza, referentes ao desenvolvimento dos corpos.	Terras baixas ocupadas por floresta ombrófila pluvial.
Paisagens antro - naturais	Baixa-média alteração dos sistemas ambientais, porém com mudanças bem definidas, especialmente na cobertura vegetal.	Com incisão, já com alterações percebidas em formações cujo trabalho está associado à natureza.	Regulado, principalmente pela natureza, porém a inserção de trabalho já é determinante para o desenvolvimento de elementos como a vegetação e os horizontes superficiais do solo.	Pomares de açaí nas planícies fluviais da Amazônia.
Paisagens antrópicas (tecnogênicas)	Média-Alta alterações nos sistemas ambientais, com grandes alterações na relação com a atmosfera e na pedogenese.	Com incisão de trabalho, cuja intensidade e abrangência altera grandes sistemas ambientais, nesta o trabalho tende a suplantar as leis de desenvolvimento da natureza.	Regulado pelo trabalho, especialmente nos elementos mais próximos da superfície e na atmosfera.	Pastagens antropogênicas na Amazônia.

Fonte: adaptado de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022).

Ao adaptar os tipos de paisagens apresentadas por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022), concordamos em parte que as paisagens têm diferentes intensidades de trabalho

envolvidas na sua formação e progresso. No entanto, discordamos na medida em que, ao nosso ver, não há efetivamente paisagens sem trabalho. Isso não quer dizer que não sejam naturais, o são em outra condição.

Nesse sentido, as paisagens antropogênicas pertencem ao progressivo desenvolvimento da matéria, as leis da natureza regem a forma, intensidade e extensividade da mudança. Deste modo, a dinâmica da paisagem é homóloga à inconstância da natureza.

Por efeito, afirma-se que as paisagens, sejam quais forem, respondem a uma lei fundamental, a lei do desenvolvimento da matéria (Cheptulin, 1982). Segundo essa determinação, todos os corpos se modificam à medida em que são postos no fluxo de energia e no contato com outras matérias.

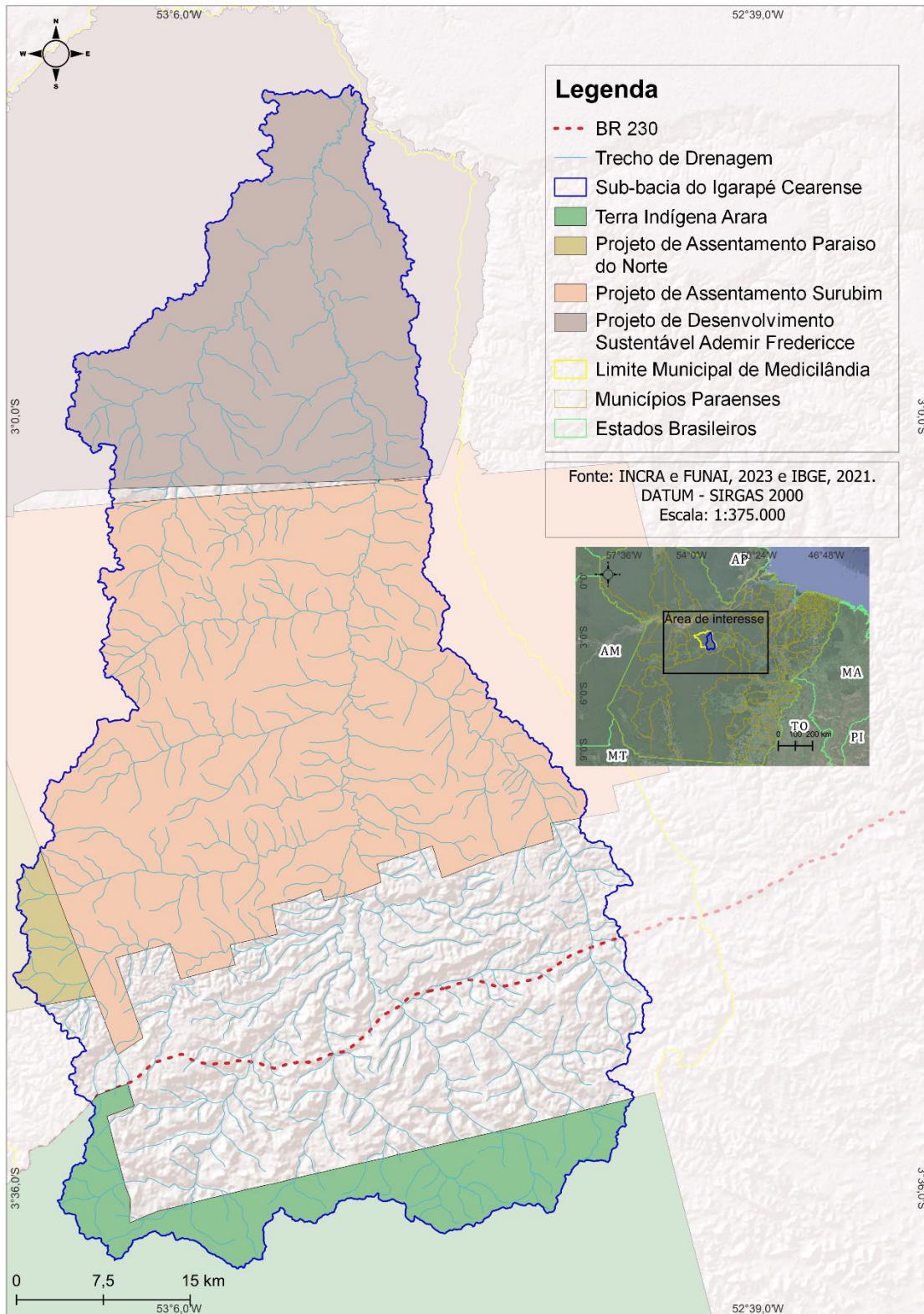
Isso, sem dúvida, determina que as paisagens enquanto manifestação escalar da conectividade e interdependência dos corpos, está em alteração, não importa sua grandeza, a paisagem muda. Portanto, conversa de forma amigável com a perspectiva de que a humanidade ao alterar a forma das matérias, bem como organização, colabora para progressivo desenvolvimento da paisagem, ainda que os resultados se apresentem negativamente para sua vida e outras formas de vida.

4 CAPÍTULO II – CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO IGARAPÉ CEARENSE

4.1 Localização da área de estudo

A bacia hidrográfica do igarapé Cearense está localizada no município de Medicilândia, Sudoeste do estado do Pará, entre as coordenadas geográficas latitude $3^{\circ}10'48.26''S$ e longitude $53^{\circ}0'0.07''O$, aproximadamente 916 km de Belém, capital do estado do Pará. O igarapé Cearense é afluente da margem esquerda do Jaurucu que é afluente da margem esquerda do rio Xingu no seu baixo curso. Ao considerar a rodovia Transamazônica como ponto de referência, imediatamente em direção ao Norte estão as glebas públicas, logo em seguida se localiza o Projeto de Assentamento (PA) Surubim, criado em 18 de maio de 1988. Ao extremo Norte está o Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Ademir Fredericce, criado em 23 de novembro de 2005, que teve o registro suspenso por ação civil pública movida pelo Ministério Público Federal em 2007. Ao Sul da bacia está a Terra Indígena (TI) Arara.

Mapa 1 – Localização da área de estudo



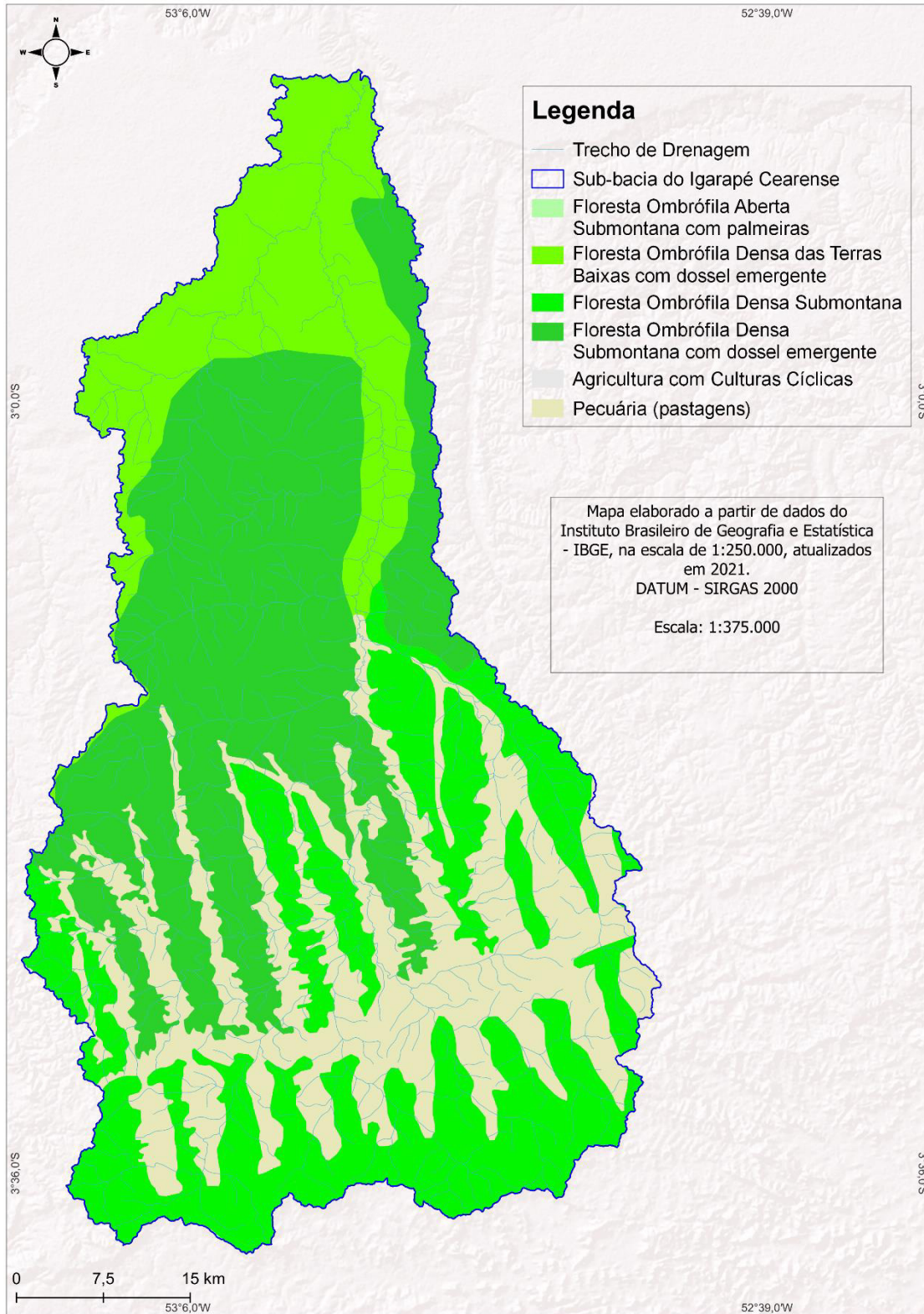
Fonte: Autora (2023).

4.2 Caracterização da vegetação

Nesse tópico, iremos apresentar a caracterização florística da área de estudo, mostrando os tipos de vegetação predominantes na bacia. Ressalta-se que as transformações antrópicas realizadas após 1970 são consideradas nas representações cartográficas.

De forma geral, nota-se que a composição florística da bacia encontra-se significativamente imprecisa, visto que parte expressiva da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente entrecortadas pela BR 230 ou pelos travessões que compõem a rede vicinal de ocupação orientada pelo INCRA, foram substituídas por formações de vegetações secundárias ou por pastagens antropogênicas, resultado de desflorestamento corrente na bacia para o avanço da agropecuária.

Mapa 2 – Caracterização da vegetação na sub-bacia do igarapé Cearense



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

4.2.1 Floresta Ombrófila Aberta Submontana com palmeiras

Subformação situada entre as altitudes de 100 a 600 m, aproximadamente. Tem ampla distribuição na Amazônia com ocorrência predominante nos estados do Maranhão, Pará e Piauí. A principal característica dessa subformação é a presença abundante de palmeiras em meio à vegetação (IBGE, 2021a).

4.2.2 Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas com dossel emergente

Subformação que geralmente ocupa os sedimentos, caracterizada plio-pleistocênicos do grupo Barreiras, estruturados em tabuleiros, abrange a região Amazônica e se estende até o Rio de Janeiro em altitudes de até 100 m. No Sul do Brasil é possível encontrar essa subformação em terrenos, limitadas à cota de 30 m, formadas pela sedimentação e assoreamento devido à erosão das serras costeiras e enseadas marítimas. É a formação que na Amazônia se caracteriza pela exuberância de sua cobertura vegetal, com predominância de árvores de grande porte, emergentes e com alturas desuniformes (IBGE, 2021a).

Essa formação florestal encontra-se no terço final da bacia, encaixada no baixo curso do rio, terrenos de baixa altitude e pouquíssima declividade, essas condições proporcionam a formação de solos com maior presença de água na superfície. Também é possível encontrar lençóis freáticos na proximidade de horizontes superficiais.

4.2.3 Floresta Ombrófila Densa Submontana

Esse tipo de vegetação ocupa as encostas dos planaltos e/ou serras, em faixa altimétrica aproximada de 50 até 600 m. Suas árvores geralmente se apresentam com alturas uniformes, raramente ultrapassando 30 m, com poucos nanofanerófitos e caméfitos e, eventualmente, alguns emergentes (IBGE, 2021a).

Essa formação foi intensamente explorada, sendo uma das primeiras a sofrer modificação em sua área quando do ingresso do colono nas propriedades definidas pela política de assentamentos do Incra. Uma vez que a presença de vegetação lenhosa com valor comercial e, principalmente, a determinação do Estado em garantir a mudança de base produtiva via o desflorestamento para agricultura familiar e depois para pecuária extensiva, promoveram a quase eliminação dessa formação florestal.

4.2.4 Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente

Esse tipo de vegetação possui as características como o anteriormente descrito, diferenciando-se apenas por apresentar uma fisionomia de árvores com alturas desuniformes no estrato superior (IBGE, 2021a).

Esta formação localiza-se ao centro da bacia hidrográfica. A região, ainda que recentemente, sofre pressão pela expansão da pecuária extensiva que avança de forma célere, quase sem embargo do Estado. Os projetos de assentamento, via desenvolvimento sustentável, não foram suficientes para impedir práticas econômicas de cunho degradador, como define Diniz (2017).

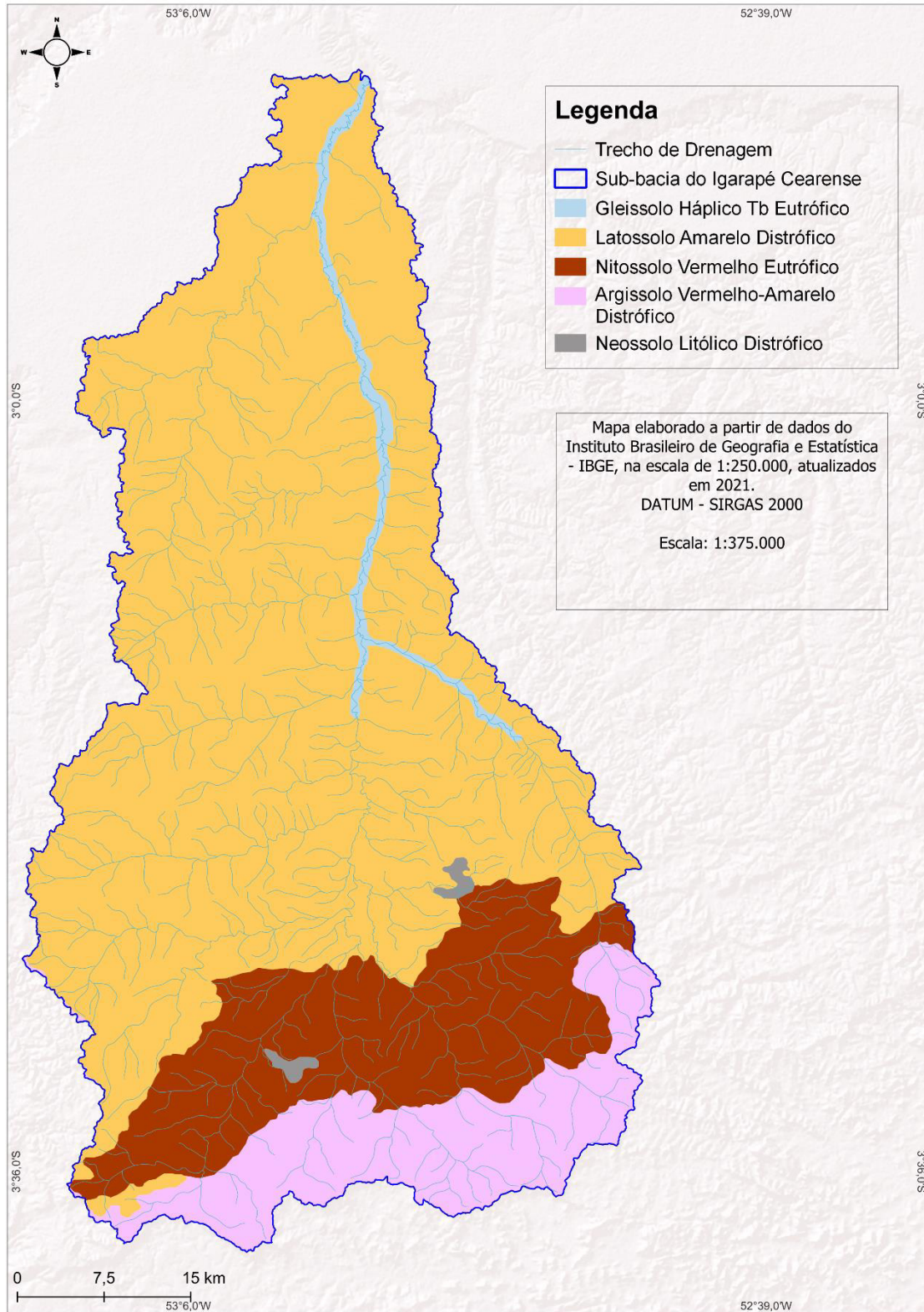
4.3 Caracterização pedológica da área

A descrição das classes de solo da área é importante para compreender a correlação entre os tipos de solos e o tipo de cultura presente em cada classe, bem como a formação de paisagens antropogênicas. Na bacia, a classe predominante é o latossolos, sua extensividade faz desta classe a mais presente nas propriedades rurais, seja grande, média ou pequena.

Ao considerar as propriedades a partir do Cadastro Ambiental Rural (CAR) em 2024, é importante lembrar que não significa que a propriedade foi desocupada, mesmo quando o CAR é cancelado. Há na bacia um total de 3.430 propriedades, apenas 31 estão com situação cancelada. Desse total, 70 propriedades se encaixam na classificação de média propriedade, com tamanho maior que 280 ha até 1.050 há. 63 delas estão em áreas onde predomina o latossolo amarelo e 19 como grandes propriedades, com área superior a 1.050 ha, estão na referida classe de solo.

Geralmente, as grandes e médias propriedades estão relacionadas ao cultivo de pastagem. Em pesquisa *in loco*, percebeu-se que grande parte da área ocupada pela classe dos latossolos, direção S-N na bacia, possui atividades pastoris, corroborando com a informação da Embrapa (Santos; Zaroni; Almeida, 2021) que coloca essa classe de solos como amplamente utilizada para o cultivo de pastagens na Amazônia.

Mapa 3 – Mapa pedológico da área de estudo



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

4.3.1 Gleissolo Háptico Tb Eutrófico

É o solo caracterizado pela presença excessiva de água. Do russo *gley*, massa de solo pastosa; conotativo de excesso de água. Grupamento de solos com expressiva gleização. Solos não distinguidos nas classes precedentes (Pedologia, 2021). Solos com argila de baixa atividade e saturação por bases $\geq 50\%$, ambas na maior parte dos horizontes B e/ou C (inclusive BA ou CA) dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (Santos *et al.*, 2018).

De acordo com Santos *et al.* (2018), os gleissolos são saturados por água de forma permanente ou periódica, salvo se drenados artificialmente. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode elevar-se por ascensão capilar, atingindo a superfície. Ocasionalmente, podem ter textura arenosa (areia ou areia franca) somente nos horizontes superficiais, desde que seguidos de horizonte glei de textura franco arenosa ou mais fina.

Essa classe de solo é formada por materiais originários estratificados ou não, sujeitos a constante ou periódico excesso de água. Desenvolve-se em sedimentos recentes próximos aos cursos d'água, o que limita o uso desse tipo de solo para o desenvolvimento de atividades agrícolas. Também é área indicada para preservação das matas ciliares. No entanto, áreas fora da proteção ambiental apresentam potencial ao uso agrícola, desde que não apresentem teores elevados de alumínio, sódio e de enxofre devido ao alto teor de matéria orgânica decomposta (Santos; Zaroni; Almeida, 2021).

Nota-se que a faixa da classe Gleissolo está localizada no baixo curso do rio, encaixado entre terrenos pouco mais elevados, isto proporciona o acúmulo ou a retenção da água superficiais, bem como orienta o fluxo hídrico subsuperficial e subterrâneo para calha do rio ou lençol nas proximidades. Condiciona, então, o solo à presença constante de água, seja pela elevação do lençol, seja por capilaridade ou por ser zona de descarga imediata das águas pluviais.

4.3.2 Latossolo Amarelo Distrófico

Do latim *lat*, material altamente alterado (tijolo); conotativo de elevado conteúdo de sesquióxidos. Grupamento de solos com horizonte B latossólico. Solos de cor amarela. Apresentam saturação por bases menor que 50% (IBGE, 2021b). Solos de cor amarelada desenvolvidos a partir de materiais argilosos ou areno-argilosos sedimentares. A textura

mais comum é a argilosa ou muito argilosa. Possui elevada coesão dos agregados estruturais que propiciam a compactação do solo quando seco. No Brasil, ocorrem nas formações barreiras na região litorânea do Brasil ou nos baixos platôs da região amazônica relacionados à Formação Alter-do-Chão, também ocorre fora destes ambientes quando atendem aos requisitos de cor definidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Por ser distrófico e coeso, o enraizamento nesse tipo de solo pode ser limitado em termos de profundidade, além de possuir baixa fertilidade no estado seco e duro ou extremamente duro (Santos; Zaroni; Almeida, 2021).

Conforme a Embrapa (Santos; Zaroni; Almeida, 2021), as condições físicas desse tipo de solo são consideradas boas em função da capacidade de retenção da umidade e boa permeabilidade do solo, utilizado principalmente para cultivar culturas como a cana-de-açúcar e pastagens. Em menor escala, é utilizado para cultivo de mandioca, abacaxi, coco da baía, citros e grandes áreas de reflorestamento com eucalipto. Na Amazônia, são utilizados principalmente para pastagem.

A partir de dados do SICAR (2024), observou-se que nessa classe de solos estão mais de 90% das propriedades classificadas como médias e grandes, de acordo com o Quadro 4. As classificações dos tamanhos das propriedades foram feitas a partir do cruzamento de dados do Incra (2024), em que o Módulo Fiscal (MF) para o município de Medicilândia é de 70 ha e a Fração Mínima de Parcelamento (FMP) é 3 ha, com os dados da área dos imóveis disponível no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Quadro 4 – Classificação por tamanho das propriedades encontradas na área de estudo

Classificação da Propriedade	Tamanho em hectares (ha)	Quantidade de propriedades	Classe de solos
Minifúndio	< 3	334	Distribuídas principalmente ao sul da sub-bacia na classe nitossolo vermelho eutrófico
Pequena Propriedade	3 a 280	3.002	Amplamente distribuídas pela sub-bacia em latossolos e nitossolos
Média Propriedade	> 280 a 1050	76	70 em latossolos 4 em argissolos 2 em nitossolos
Grande Propriedade	>1.050	18	Todas em Latossolos

Fonte: adaptado de Incra (2024) e SICAR (2024)

Observação: Foram consideradas todas as propriedades que estivessem parte ou inteiramente na sub-bacia para contagem e desconsiderados os CARs de áreas públicas, neste caso, 5 CARs de projetos de assentamento.

A quantidade de propriedades localizadas sob latossolos amarelos distróficos demonstra a política pública de colonização, mesmo com disponibilidade dos dados do

RADAM Brasil para a década de 1970, promoveu o assentamento de colonos para a agricultura familiar, cujo fator limitante do solo foi sem dúvida um dos elementos condicionantes para hegemonia das pastagens antropogênicas substituindo a agricultura.

4.3.3 Nitossolo Vermelho Eutrófico

Do latim *nitidus*, brilhante; conotativo de superfícies brilhantes em unidades estruturais. Grupamento de solos com horizonte B nítico abaixo do horizonte A. Solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Apresentam saturação por bases maior que 50% (Pedologia, 2021). Nitossolos de cores vermelhas e vermelho-escuras, argilosos e muito argilosos, estrutura em blocos fortemente desenvolvidos, derivados de rochas básicas e ultrabásicas, com diferenciação de horizontes pouco notável. Corresponde ao que se denominava anteriormente de Terra Roxa Estruturada (IBGE, 2021b).

Ao que se refere à saturação por bases, Potássio, calcário e magnésio, suas presenças quantitativas fazem dessa classe alvo de políticas públicas, especialmente voltadas para culturas mais exigentes, como a cacauicultura.

De acordo com a Embrapa (Santos; Zaroni; Almeida, 2021), os nitossolos vermelhos apresentam alto risco de erosão devido aos relevos acidentados que estão associados. Desconsiderando-se o relevo, são aptos a todos os usos agropastoris e florestais adaptados às condições climáticas, têm grande importância agrônômica e são altamente férteis.

Na bacia, esse tipo de solo está presente somente na parte sul, onde os imóveis rurais são pequenos, de acordo com dados do CAR. Nessa área, há atividades agrícolas concentradas principalmente no cultivo da cultura de cacau. Observa-se que nessa área encontram-se terrenos declivosos, pois está assentada em distintas unidades geológicas.

4.3.4 Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico

Do latim *argilla*, conotando solos com processo de acumulação de argila. Grupamento de solos com horizonte B textural, com argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases ou caráter alumínico. Solos de cor vermelho-amarela. Apresentam saturação por bases menor que 50% (Pedologia, 2021). Está presente em todo território nacional, uma das classes de solo mais extensas

do Brasil, junto à classe dos Latossolos. Tem ampla ocorrência nas áreas de relevos mais acidentados e dissecados. As principais limitações desse tipo de solo estão relacionadas à baixa fertilidade, em alguns casos à susceptibilidade à erosão (Santos; Zaroni; Almeida, 2021).

Está presente no sul da bacia. Sua maior abrangência se encontra na terra indígena Arara, porém é abrangente no sudeste da bacia, onde se encontram pequenas propriedades que predomina a cultura do cacau.

4.3.5 Neossolo Litólico Distrófico

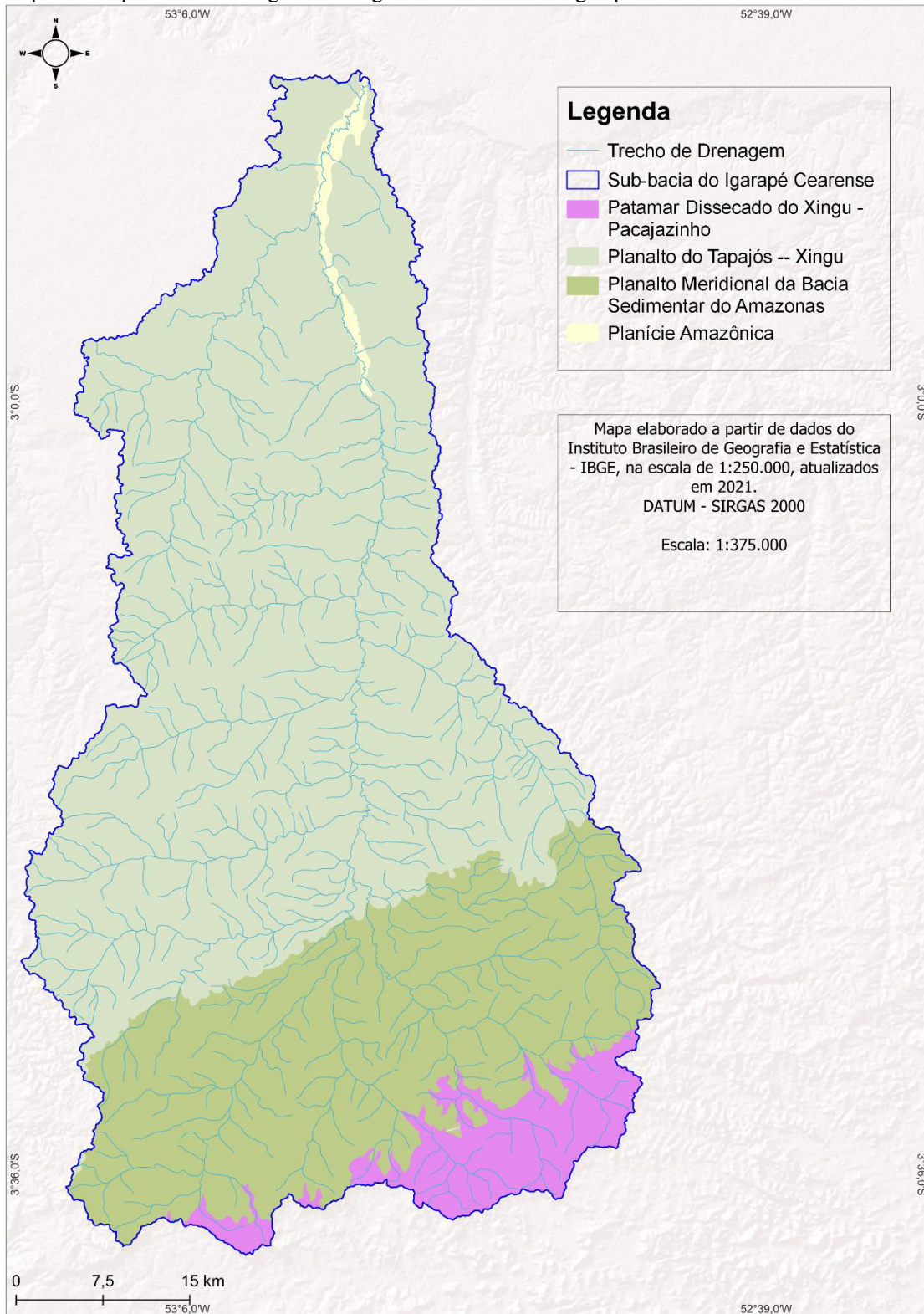
Do grego *néos*, novo, moderno; conotativo de solos jovens, em início de formação. Grupamento de solos pouco evoluídos, sem horizonte B diagnóstico definido. Solos com contato lítico dentro de 50 cm da superfície. Apresentam saturação por bases menores que 50% (Pedologia, 2021). Solos rasos que geralmente se encontram sobre rochas em relevos mais declivosos. Apresentam algumas limitações referente à baixa fertilidade e acidez, principalmente para o uso agrícola, é necessário realizar correção do solo com adubação e calagem (Santos; Zaroni; Almeida, 2021).

Essa classe de solo foi encontrada ao sul da sub-bacia estudada, em duas pequenas porções distribuídas entre as classes Latossolo e Nitossolo. É pouco abrangente na bacia, são produzidos pela intemperização da rocha matriz, geralmente exposta mostrando o resultado da erosão diferencial. Por isso, são rasos, o que dificulta o uso intensivo.

4.4 Descrição Geomorfológica

A descrição e análise geomorfológica de bacias hidrográficas desempenha um papel crucial na compreensão das transformações antrópicas sobre os sistemas ambientais. Essa abordagem envolve a análise das características geomorfológicas do terreno e sua influência na dinâmica da paisagem após a incisão de trabalho. Apresenta-se o mapa geomorfológico da bacia do igarapé Cearense, com suas respectivas descrições (Mapa 4).

Mapa 4 – Mapa das unidades geomorfológicas da sub-bacia do Igarapé Cearense



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Segundo Ab'saber (1970) a geomorfologia é o elemento estruturante no desenvolvimento da paisagem, está associada às condições climáticas, colaboram decisivamente para a pedogênese, proporcionado no nível da biostasia, complexificando o potencial ecológico. Por conseguinte, amplia as possibilidades de exploração biológica.

Sem dúvida, amplia progressivamente o potencial paisagístico que, em última análise, é visto como recursos para a apropriação humana.

4.4.1 Patamar Dissecado do Xingu – Pacajazinho

É unidade inserida na região geomorfológica Depressões da Amazônia Meridional, com morfogênese química, sem padrão de drenagem, e altimetria variando entre 40 e 140 m. As formas predominantes são convexas que se destacam por suas extensas dimensões, frequentemente acompanhadas por entalhes de tamanho intermediário. A morfologia desses vales é caracterizada por apresentar leitos planos, os quais foram gradualmente preenchidos ao longo do tempo por depósitos de material colúvio-aluvionar (IBGE, 2021c).

Uma observação interessante nesse cenário é a ação passada de processos erosivos que moldaram as encostas de alguns desses vales de maneira distinta. Como resultado, foi elaborado um relevo convexo de menor magnitude, inserido nas feições maiores. Segundo o IBGE (2021c), o processo de formação dessa unidade foi a partir de um conjunto de relevos que passou por profundo processo de dissecação formando um patamar periférico. Está situado ao sul da extensa Bacia Sedimentar do Amazonas, onde ocorre o contato com as depressões esculpidas no embasamento cristalino devido à ação dos processos de circundesnudação. Na superfície desse tipo de unidade, geralmente estão presentes solos Podzólicos Vermelho-Amarelos de textura argilosa, resultado do intemperismo profundo nas rochas cristalinas do embasamento.

De formação plana, o patamar se encontra em altimetrias intermediárias, em regiões limítrofes entre formações com cotas altimétricas mais elevadas e áreas planas. Na bacia, a rampa hipsométrica é pouco íngreme, porém o terreno se mostra inclinado, um fator complicador para algumas atividades econômicas.

4.4.2 Planalto do Tapajós – Xingu

A unidade é inserida na região geomorfológica Baixos Planaltos da Amazônia Oriental, esculpida em sedimentos cretáceos, caracterizando-se pela existência de dois níveis altimétricos: o nível dos relevos residuais de topo plano (200-300 m) e o nível mais baixo dos dissecados (40-160 m). Apresenta formações superficiais arenosas e argilosas, geralmente representadas por Latossolos Amarelos, em função da alteração dos

sedimentos da Formação Alter do Chão e de coberturas terciário-quadernárias. Gerada a partir de pediplanação pós-pleistocênica que nivelou os relevos residuais mais elevados (220-300m) que gerou topos planos. Posteriormente, a erosão por dissecação acompanhou a bacia de rios como o Curuá-Una e originou modelos convexos e tabulares (IBGE, 2021c). O relevo dessa unidade geomorfológica apresenta uma superfície de formação tabular com rebordas erosivas e trechos com declividades fortes ou moderadas (Espírito-Santo *et al.*, 2005).

Nessa unidade, verifica-se recente processo de ocupação com desflorestamento progressivo e exposição do solo aos eventos do tempo. Avança, então, a formação de pastagens antropogênicas substituindo massas florestais que protegem os solos, em geral latossolos da erosão linear e laminar.

4.4.3 Planalto Meridional da Bacia Sedimentar do Amazonas

Inserida na região Geomorfológica Planaltos Cuestiformes das Bordas da Bacia Sedimentar do Amazonas, possui variação altimétrica de 100 a 230 m. Apresenta duas características distintas: uma superfície de dissecação suave com orientação topográfica para o norte e uma área intensamente dissecada, ocasionalmente caracterizada por escarpas erosivas direcionadas para o sul. Essas escarpas atuam como limites que delineiam patamares cuestiformes que são intersectados pela rede de drenagem principal, originária das regiões de embasamento ao sul, adquire uma configuração cataclinal com vales encaixados. As formações superficiais são predominadas pelos solos Podzólicos Vermelho-Amarelos álicos, devido à alteração de diferentes camadas litológicas nas áreas mais dissecadas. Nas áreas menos dissecadas, há a predominância de Latossolos Amarelos álicos. A Leste, há eventuais setores de Terra Roxa Estruturada eutrófica (IBGE, 2021c).

Área de borda de bacia sedimentar com sucessão de camadas litológicas que passaram pelo processo de truncamento durante uma fase de pediplanação pretérita, em seguida dissecadas sob condições de clima úmido. As rochas apresentam características siluro-devonianas, com cobertura de sedimentos terciário quadernários, resultaram em patamares cuestiformes truncados pela pediplanação (IBGE, 2021c).

A feição de cuesta retrata a ruptura da direção angular do desenvolvimento da vertente que, de forma geral, se pronuncia em direção às formações com topografia rebaixada. Na bacia, a formação se encontra intensamente ocupada, a cobertura vegetal

foi ligeiramente alterada, no lugar predomina a formação de pastagens antropogênicas e vegetações secundárias em áreas de preservação permanente e reservas legais.

4.4.4 Planície Amazônica

A unidade Planície Amazônica está inserida na região geomorfológica denominada Formas Agradacionais Atuais e Subatuais Interioranas, variação altimétrica de 0 a 100 m. Possui vários níveis de terraços e as várzeas recentes contêm diques e paleocanais, lagos de meandro e de barramento, bacias de decantação, furos, canais anastomosados e segmentos de talvegues retilinizados por fatores estruturais. Na foz do rio Amazonas, extensas zonas de manguezais marcam a expressiva influência das dinâmicas marinhas (Geomorfologia, 2021). Área contida entre os escudos das Guianas e brasileiro, em grande parte é representada por um platô que se eleva suavemente para o norte e para o sul, rumo aos escudos cristalinos periféricos (Ranzani, 1979).

Segundo o IBGE (2021c), nas formações superficiais dessa unidade geológica os estratos de deposição exibem uma variedade de granulometrias que abrangem desde argilas, siltes e areias muito finas a grosseiras. Esses depósitos sedimentares são estratificados e, localmente, intercalados com a presença de concreções ferruginosas e acúmulos de matéria orgânica, culminando na formação de solos classificados como Aluviais, Hidromórficos, Gleyzados e Orgânicos. Nas ilhas situadas na foz do rio Amazonas, as interações entre os processos fluviais e marinhos levam à deposição de sedimentos vasosos e lamosos, este último caracterizado por ser hidromórfico, conforme Martins e Mendes (2011), esse tipo de sedimento apresenta maior capacidade de adsorção de matéria orgânica.

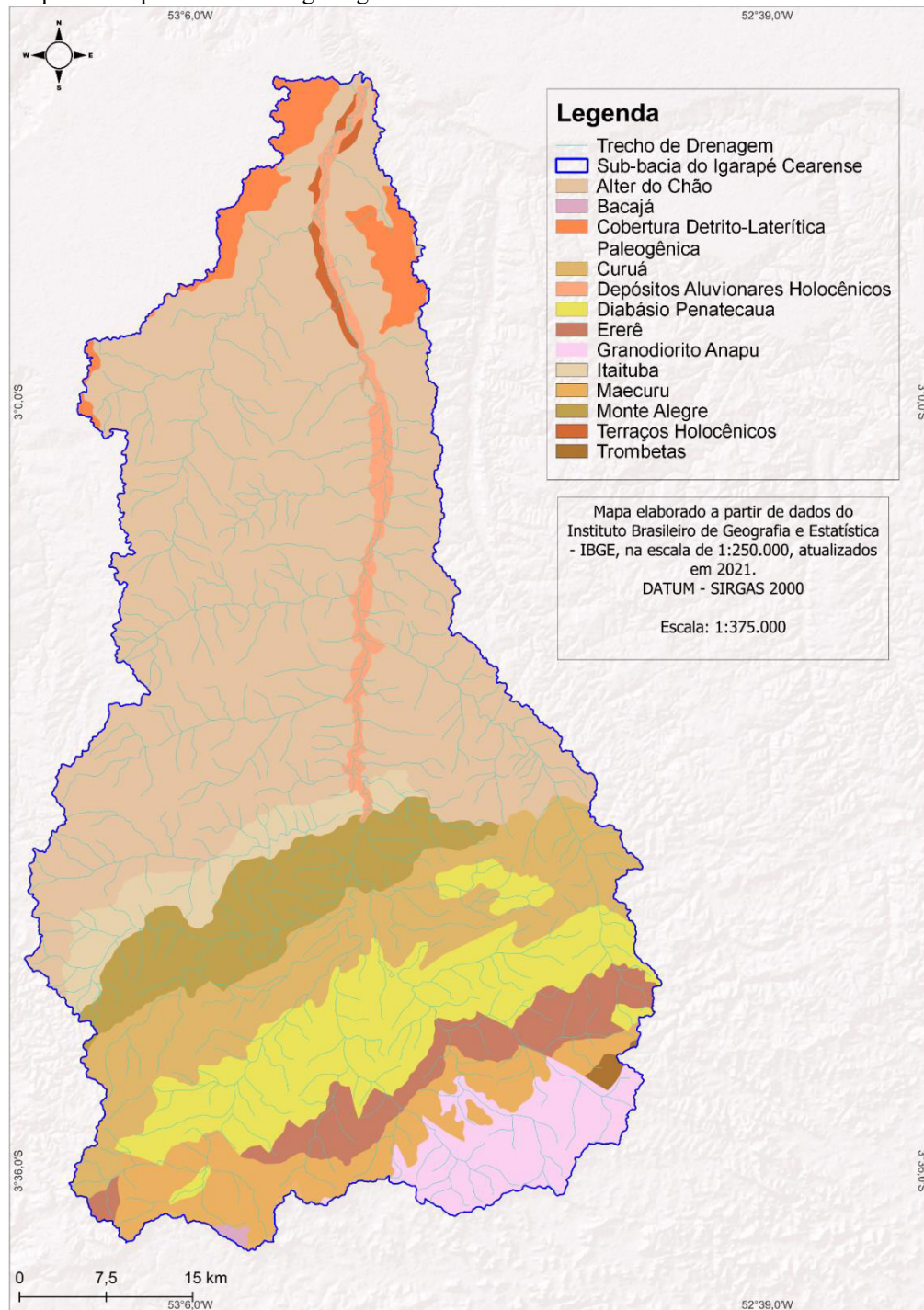
A unidade é gerada a partir do processo de colmatagem de sedimentos em suspensão. Construção de planícies e terraços orientada por ajustes tectônicos e acelerada por evolução de meandros. Na foz do rio Amazonas, as ilhas demonstram a conjugação de processos de agradação fluviais e marinhos (IBGE, 2021c).

Na bacia, esta unidade se encontra no baixo curso do rio, recebe influência das flutuações da cota do Amazonas-Xingu-Jaurucu, apresenta-se pouco alterada, especialmente por estar distante do centro catalisador de transformações que é a BR 230. Além disso, esta unidade está preservada pelas dificuldades impostas por solos saturados por água.

4.5 Descrição das unidades geológicas

A caracterização geológica da área apresenta as unidades dispostas ao longo da bacia e suas respectivas predominâncias litológicas, indicando a composição do relevo e o período geológico de cada unidade.

Mapa 5 – Mapa das unidades geológicas



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao que se refere a litologia, nota-se a montante na bacia que há sucessivas unidades, demonstra a complexidade da região. Sob essa perspectiva, as formações florestais, a pedogenese, a morfogenese e o potencial ecológico são influenciados pelas características litológicas de cada unidade. Em última análise, juntamente com o clima e o trabalho antrópico, condiciona o desenvolvimento do potencial paisagístico e o próprio desenvolvimento das paisagens.

4.5.1 Alter do Chão

Essa unidade é caracterizada pela predominância litológica de arenitos, siltitos e conglomerados. Os arenitos são avermelhados e esbranquiçados com granulometria fina a média, apresentam frações micro conglomerática e estratificação cruzada de portes variados. Porém, em muitos locais apresentam-se como conjuntos de estrutura maciça; são em geral feldspáticos com variáveis graus de caulínização. Em diversos locais, os estratos estão dispostos de forma horizontal, silicificados e compactos (IBGE, 2021d).

Os siltitos e os argilitos são geralmente avermelhados e rosados, localmente esbranquiçados, quando avermelhados podem ser ferruginosos e, neste caso, apresentam alto grau de compactação. São geralmente micáceos, apresentam ocasionalmente seixos e grânulos de quartzo. Os conglomerados geralmente se apresentam como corpos lenticulares, mal selecionados com seixos arredondados a subarredondados, empacotados por matriz grosseira a micro conglomerática, geralmente predominante sobre a fração pséfiticas que pode ser essencialmente quartzosa, mas também poligênica, os seixos de quartzo e quartzito os mais abundantes. Os conglomerados gradam superiormente a arenitos, no topo os quais cedem lugar a uma extensa cobertura laterítica ferruginosa, aluminosa (bauxitífera) e manganésífera com acervo fossilífero escasso (IBGE, 2021d).

Ao que se refere às unidades litológicas, nota-se que em primeiro plano a extensividade da formação *alter* do chão ocupa mais de 50% da bacia. Ainda, ressalta-se que o latossolo amarelo distrófico predomina. Isto ocorre porque os arenitos e os argilitos formam uma estrutura sedimentar super porosa ao serem intemperizados que, à medida em que é interceptada pela precipitação, proporciona o desenvolvimento dos horizontes latossólicos. Associado a essa unidade, também estão o planalto Tapajós – Xingu e a presença de floresta ombrófila densa submontana e floresta ombrófila densa de terras baixas e as pastagens antropogênicas. As primeiras se desenvolvem associados a maior presença de água na superfície, com referência da proximidade com o lençol freático. A

última é resultado do trabalho, realizado a partir do desflorestamento das duas primeiras.

4.5.2 Bacajá

É a unidade geológica inserida nos domínios da Subprovíncia Estrutural Bacajá – Tumucumaque – Caurane, da Província Estrutural Amazônia. Representa remanescentes de cinturões móveis riacianos gerados a partir do choque entre os blocos arqueanos do Domínio Amapá da Subprovíncia Bacajá – Tumucumaque – Caurane, formado pela subprovíncias Serra Arqueada e Pau D'Arco. A unidade reúne rochas com marcante orientação NO-SE a ONO-ESE, abrange gnaisses bandados e milonitos. Exibe dobras intrafoliais com tipos marcantes de transposição e composição granodiorítica à tonalítica (IBGE, 2021d).

4.5.3 Cobertura Detrito – Laterítica Paleogênica

Está inserida na subprovíncia Cobertura Cenozoica Indiscrimada, com litologia predominante de arenito caulínico, argila, bauxita, caulim e laterito. De cima para baixo, tem-se no topo revestimento detrítico argiloso com pequenos nódulos (pseudopisólitos) ferruginosos e/ou gibbsíticos (Argila de Belterra/Latossolos); zona pisolítica-nodular formada por concreções ferruginosas e/ou bauxíticas arredondadas; zona ferruginosa concrecionaria constituindo aglomerados de nódulos ou camadas maciças, envoltos por matriz argilosa, com cimento e/ou concreções gibbsíticas subordinadas; zona bauxítica com concreções e lentes gibbsíticas, por vezes maciça e compacta, matriz argilosa e secundariamente concreções ferruginosas; e na base zona caulínica de argila variegada e rochas alteradas. Sua origem está ligada à alternância de épocas de movimentação (soerguimento) e de estabilidade tectônica (IBGE, 2021d).

4.5.4 Curuá

É a unidade inserida na subprovíncia estrutural Amazonas, com litologias predominantes de arenitos e folhelos (Geologia, 2021). É constituída pelas Formações Barreirinha que apresenta em sua litologia folhelho de cor cinza escuro e preto, Curiri com presença de diamictitos, siltitos cinza acastanhados e folhelhos em tons de cinza escuro, Oriximiná composta por arenitos finos e brancos e folhelhos pretos e Faro

constituída por arenitos finos cinza esbranquiçados, respectivamente ordenadas estratigraficamente da base para o topo. Na borda sul da bacia do Amazonas, o grupo Curuá é representado como uma unidade indivisa em mapa. Na parte norte, as formações foram individualizadas (Cunha *et al.*, 1994).

Nota-se na formação Curuá o extensivo desenvolvimento de horizonte nítico que proporciona a evolução de solo de textura argilosa, onde a exploração biológica promoveu o desenvolvimento de floresta ombrófila. Atualmente, a formação de pastagens antrópicas marca o desenvolvimento dos sistemas locais.

4.5.5 Depósitos Aluvionares Holocênicos

Essa unidade geológica caracteriza-se pelos sedimentos clásticos não consolidados associados às atuais planícies aluviais dos principais cursos d'água. Os sedimentos constituem principalmente depósitos de canais, incluindo barras em pontal e barras de canais, além de depósitos nas planícies de inundação. Esses depósitos apresentam uma morfologia característica das planícies sedimentares associadas ao sistema fluvial. De maneira geral, são compostos por sedimentos que variam de arenosos a argilosos, incluindo níveis de cascalho e matéria orgânica, encontrando-se em um estado de não consolidado ao semiconsolidado (Vasquez; Rosa-Costa, 2008). A litologia predominante é composta por areia siltosa, argila, cascalho, conglomerado, silte e turfa. Os depósitos grosseiros a conglomeráticos representam os canais residuais, arenosos relativos à barra em pontal, os pelíticos representam àqueles de transbordamento e fluviolacustres, eólicos quando retrabalhados pelo vento (IBGE, 2021d).

As acumulações mais expressivas ocorrem nas planícies dos rios maiores, sobretudo com cursos meândricos e sinuosos, como o Solimões e seus tributários da margem direita. No Solimões, a faixa de aluviões atuais, atingem uma largura máxima de 80 km, junto à foz do rio Juruá. As deposições mais proeminentes manifestam-se predominantemente nas planícies dos grandes rios, especialmente com padrões meândricos e sinuosos, a exemplo do rio Solimões e seus afluentes na margem direita. Na bacia do Solimões, a extensão de aluviões recentes atinge sua máxima amplitude de até 80 km nas proximidades da foz do rio Juruá. Os cursos fluviais que drenam áreas caracterizadas por sedimentos mais antigos e rochas cristalinas exibem faixas aluvionares mais restritas e descontínuas. No entanto, essa condição assume uma relevância ampliada do ponto de vista da geologia econômica, uma vez que frequentemente hospedam

acumulações de minerais valiosos, como ouro, diamante e cassiterita. Os Aluviões Holocênicos se distribuem ao longo das calhas e planícies de inundação dos rios que formam a rede de drenagem no Brasil (IBGE, 2021d).

Nota-se que os depósitos aluvionares são formações jovens caracterizados pelo trabalho do rio, a área corresponde ao terço final da bacia onde os solos são jovens, úmidos e com quantidade significativa de matéria orgânica em estágio inicial de decomposição. Exatamente por isso, gleissolo é seu horizonte diagnóstico e a característica arbórea é floresta ombrófila densa de terras baixas. Representa, portanto, uma região core do macrodomínio (Ab'saber, 2003).

4.5.6 Diabásio Penatecaua

Inserida na subprovíncia Penatecaua, essa unidade é constituída litologicamente por basaltos, diabásios, dunitos e gabros com diferenciados granofíricos e variações texturais localizadas. Essas rochas apresentam coloração escura, variando de preto a preto esverdeado, conforme a Foto 1, são melanocráticas, faneríticas com granulação que varia de fina à média, desprovidas de orientação. As texturas ofíticas e subofíticas são evidenciadas com a presença dos minerais augita, labradorita, biotita, ortoclásio, apatita, uralita, sericita, quartzo, calcita, titanita, hornblenda e minerais opacos, como ilmenita e magnetita (IBGE, 2021d).

Foto 1 – Unidade geológica diabásio penatecaua as bordas da rodovia Transamazônica, Medicilândia – PA



Fonte: Autora (2022)

Com base em datações radiométricas, observa-se que o Diabásio Penatecaua apresenta uma idade ligeiramente mais recente do que a Suíte Intrusiva Cassiporé, situada no período permo-triássico. A datação geocronológica situa sua formação desde o Triássico Inferior até o Jurássico. Esses corpos básicos são representados principalmente por diabásios, gabros, basaltos e rochas granofíricas diferenciadas. Manifesta-se na forma de diques e soleiras, interceptando indiscriminadamente as unidades que abrangem desde o Proterozoico até o Paleozoico. Os diques apresentam uma configuração longa e estreita, distribuindo-se predominantemente no setor norte da bacia Amazônica, enquanto na região sul, há uma prevalência maior de soleiras, especialmente no interflúvio Tapajós – Xingu ((IBGE, 2021d; Issler *et al.*, 1974).

É uma formação cuja característica é a presença de extensos afloramentos rochosos na forma de matacões, onde a erosão diferencial expôs na superfície. Sua característica proporciona formação de horizonte nítico cuja área é ocupada quase inteiramente por pastagens antropogênicas, intercaladas vegetações secundárias de reservas legais e área de proteção permanente.

4.5.7 Ererê

Essa unidade se manifesta em faixas estreitas e alongadas nos flancos da Bacia do Amazonas (Geologia, 2021), constitui-se de siltitos, arenitos e folhelhos intercalados (Pastana, 1999). Os siltitos apresentam-se em tons de cinza azulados a esverdeados. As litologias preponderantes nesta unidade compreendem siltitos e arenitos como os primeiros predominantes. Os siltitos exibem características esverdeadas, apresentam laminação, consistência argilosa, conteúdo micáceo e frequentemente são fossilíferos. Por sua vez, os arenitos são tipicamente encontrados em forma de bancos, com espessuras variando entre 5 e 10 cm, exibem granulometria fina e possuem teor significativo de minerais micáceos e argilosos. Na superfície ocorrem siltitos com finas intercalações de folhelhos fossilíferos (IBGE, 2021d).

De acordo com Caputo e Lima (1984), os sedimentos da Formação Ererê passaram por um período de transgressão significativa em sua porção inferior, seguido por uma regressão moderada na porção superior. Esses eventos sugerem condições de sedimentação em águas mais profundas do que as associadas à Formação Maecuru.

As rochas presentes nessa unidade demonstram características de recristalização mineral, a muscovita é a fase mais distintiva. Essas feições são interpretadas como um reflexo da vigorosa atividade ígnea ocorrida no intervalo jurássico-triássico na bacia, associada à intrusão de diques e soleiras provenientes do Diabásio Penatecaua (Pastana, 1999).

4.5.8 Granodiorito Anapu

Unidade caracterizada pela presença de granodioritos, granitos, quartzodioritos, exibem diferentes intensidades de deformação estrutural evoluindo aos tipos gnáissicos e migmatíticos. Regionalmente, mostram frequentes “enclaves de anfibolito, particularmente nas fases sódicas, compõem uma típica associação bimodal. Mostram intensa foliação cataclástica, regionalizada instalada sincronicamente ou posteriormente à migmatização. Ocasionalmente atravessados por veios de quartzo aurífero que alimentam o ambiente aluvionar, mostra, localmente, ser favorável para ouro (João *et al.*, 2001). Apresenta, também, predominância litológica constituída de granitos, granodiorito, quartzolito e tonalitos (IBGE, 2021d).

4.5.9 Itaituba

A Formação Itaituba é constituída essencialmente por: calcários, dolomitos, folhelhos, siltitos, arenitos e leitos de anidrita (IBGE, 2021d). Conforme Caputo, Rodrigues e Vasconcelos (1972), é caracterizada por extensos estratos de arenitos em sua base, intercalados com folhelhos, siltitos e calcários. As rochas carbonáticas são mais prevalentes na porção intermediária, geralmente manifestando-se como grandes lentes de coloração cinza escura, compactas, fossilíferas com intercalações de folhelhos e siltitos. No topo, são observadas finas intercalações de folhelhos, arenitos, siltitos, anidrita nodular e, em raras instâncias, calcários (Pastana, 1999).

O contato superior entre a Formação Itaituba e a Formação Nova Olinda é concordante, determinado pela presença frequente de calcários e evaporitos nesta última, contrasta com a predominância de folhelhos e arenitos na Formação Itaituba. O ambiente de sedimentação é interpretado como marinho raso, situado em uma planície de inframaré (Caputo; Lima 1984).

Nesta formação, situam-se extensas áreas da cultura do cacau consorciado a outras cultivares, onde predomina a propriedade familiar com forte divisão de trabalho entre familiares e vizinhos. As propriedades são do tipo minifúndio ou pequena propriedade, cujo trabalho associa a agricultura com a preservação da reserva legal e áreas vulneráveis como os baixões de rios de primeira, segunda e terceira ordem.

4.5.10 Maecuru

A unidade é composta por arenitos finos a conglomeráticos, micáceos, com níveis de silito e silicificatos; folhelhos, siltitos e arenitos intercalados, bioturbados e com níveis hematíticos e sideríticos, com predominância litológica de arenitos, folhelhos e siltitos. Distribui-se por toda a bacia do Amazonas, apresenta morfologia semelhante às da formação Ererê e grupo Trombetas. Na porção meridional da bacia, esta unidade geológica se manifesta em uma estreita e alongada faixa que emerge no rio Amana, Estado do Amazonas, e se extingue no rio Xingu, Estado do Pará, cobre aproximadamente 760 km. Na extremidade oriental, estabelece um contato discordante com o Grupo Trombetas em sua porção inferior, posteriormente recoberta pelas formações Ererê e Alter do Chão, de maneira transicional e discordante, respectivamente. No flanco setentrional, a Formação Maecuru apresenta-se desde o meridiano definido pela BR 174,

no Amazonas, até a bacia do rio Maracá – Pucu no Estado do Amapá, onde se extingue sob os sedimentos do Grupo Barreiras (IBGE, 2021d)..

4.5.11 Monte Alegre

Esta unidade está inserida na subprovíncia Amazonas e apresenta predominância litológica de arenitos e calcários. O arenito presente em sua composição exibe granulação média, de forma subordinada apresenta camadas de folhelhos, calcários e dolomitos. Na base da formação, observa-se a presença de um conglomerado de caráter petromítico, no qual seixos e grânulos poligênicos, como granito, riolito, quartzo leitoso e folhelho, estão consolidados em uma matriz composta por areia de granulação grossa, exibe tonalidades que variam de creme à vermelha. O componente litológico preponderante consiste em um arenito de granulação média, com ocorrências subordinadas de grãos finos e grosseiros, exibe coloração esbranquiçada e esverdeada. Em subsuperfície, de forma secundária, são identificadas camadas de folhelhos, calcários e dolomitos, dispostas em leitos delgados, os primeiros de tonalidade castanha ou cinza-escuro e os últimos de coloração cinza-claro (IBGE, 2021d).

4.5.12 Terraços Holocênicos

Esses apresentam características distintivas associadas aos depósitos típicos de planície fluvial, compreende cascalhos lenticulares provenientes do leito do canal, areias quartzosas desconsolidadas formadoras de barras em pontal, sedimentos sílticos e argilosos resultantes de processos de transbordamento. Em contraste com as aluviões atuais, esses depósitos revelam uma distribuição descontínua, indicativa de diversos comportamentos dos agentes deposicionais. Essas variações podem ser atribuídas a diferentes fatores, como oscilações climáticas, movimentos eustáticos e, igualmente, fenômenos de natureza tectônica, inclusive manifestações de bácia localizada (IBGE, 2021d).

Na região do Alto Amazonas, os cursos d'água exibem uma orientação predominante na direção nordeste, com a maioria dos terraços distribuídos, geralmente, ao longo de apenas uma das margens. Nas margens dos rios Purus, Ituxi, Tapauá, Cuniuá, Coari, Tefé e Madeira, verificam-se depósitos de areias quartzosas com estratificação gradacional configurando formações de barras em pontal. Essas apresentam granulação

predominantemente fina, grãos subangulosos a subarredondados, conteúdo micáceo e frequentes intercalações de camadas ou lentes de materiais sílticos e argilosos em contatos gradacionais. Eventualmente, essas camadas podem conter pelotas de argila dispersas, com uma proporção mínima de minerais pesados. Adicionalmente, observa-se a ocorrência ocasional de estratificação cruzada de pequeno a médio porte, nos tipos tabular ou acanalado. Localmente, há formações localizadas de concreções limoníticas planares com espessuras variando em escala milimétrica, pode atingir até 1 cm. As partes superiores das seções que sobrepõem bancos de areia, geralmente são constituídas por sedimentos sílticos e argilosos. Os depósitos de transbordamento são típicos e exibem estrutura maciça ou finamente laminada, assemelham-se a folhelhos. Ao longo dos rios Javari e Curuçá, foram observados principalmente arenitos ou areias de granulação fina (IBGE, 2021d).

4.5.13 Trombetas

A unidade é constituída por arenitos, siltitos e folhelhos intercalados com predominância de arenitos na parte inferior e folhelhos no topo da seção. Constitui-se dos membros Autás – Mirim, Nhamundá, Pitinga e Manacapuru. A Formação Autás – Mirim é caracterizada por intercalações de arenitos predominantemente finos e, em menor escala, médios, exibem uma tonalidade principalmente branca na porção superior e contrastam com nuances de cinza-esverdeado, castanho e vermelho na base. Apresentam-se como camadas laminadas de consistência dura com variabilidade na silicificação e uma matriz razoavelmente caulínica, acompanhada por siltitos e folhelhos em tons verde-claro e cinza-esverdeado, notavelmente micáceos, laminados e de dureza significativa. Representa um ciclo deposicional caracterizado pela alternância entre ambiente continental – marinho – continental. Os sedimentos presentes na formação refletem deposições fluviais estuarinas, bem como depósitos de praia, evidenciando pouca influência eólica (IBGE, 2021d).

Conforme o IBGE (2021d), a formação Nhamundá compreende uma variedade de litologias, incluem arenitos, siltitos, folhelhos e diamictitos. No topo, estratos com siderita, hematita e chamosita são frequentes. As rochas em geral exibem uma coloração cinza-esverdeada, enquanto os arenitos podem apresentar tonalidades creme ou esbranquiçadas, tipicamente micáceos. Os diamictitos foram identificados em três níveis distintos, caracterizados por uma matriz mesostática silte-argilosa, na qual grãos, grânulos

e seixos flutuam, os últimos consistem em uma variedade de rochas ígneas, sedimentares e metamórficas.

Essa unidade geológica é interpretada como resultado de deposição em ambientes diversos, abrange cenários continentais fluviais, marinhos e flúvio-glaciais. A Formação Pitinga compreende uma sucessão de folhelhos micáceos, carbonosos e piritosos, varia de cinza-esverdeados a cinza-escuros. Esses folhelhos apresentam níveis sideríticos e intercalações de siltitos argilosos. Na porção superior, observam-se arenitos finos a muito finos. A formação é rica em fósseis, incluindo graptólitos, chitinozoas, algas, espículas de esponjas e brachiopoda. A natureza predominante desses depósitos é essencialmente marinha, representada principalmente por depósitos argilosos associados às fácies "*shoreface*", "*offshore*" e parálico (IBGE, 2021d).

A Formação Manacapuru é composta por arenitos finos a médios, ocasionalmente micáceos, apresentando laminação e certa quantidade de argila. Essas rochas exibem cores predominantemente cinza-claras, variando desde tons creme até vermelho-escuro, são caracterizadas por sua dureza, coesão e laminidade. Os folhelhos associados à formação exibem coloração cinza-médio a escuro, são micáceos e laminados. Representa um ciclo regressivo generalizado com incursões secundárias. Há intercalações notáveis de arenitos, siltitos e folhelhos, com uma predominância de arenitos na porção inferior e folhelhos na porção superior da seção estratigráfica (IBGE, 2021d).

5 CAPÍTULO III – DINÂMICA DAS PAISAGENS ANTROPOGÊNICAS NA SUB-BACIA DO IGARAPÉ CEARENSE

5.1 Histórico de ocupação da Transamazônica

O processo atual de ocupação amazônica é fruto de projetos do governo federal, torna-se uma prioridade governamental após o golpe militar de 1964. Para implantar um projeto de modernização nacional e acelerar o processo de reestruturação do país, inclui a redistribuição de mão de obra, sob forte controle social (Becker, 1997).

Os projetos voltados à ocupação da região amazônica precedem o período do golpe militar, conforme Becker (1997). Ainda no governo de Vargas, em 1953, foi criada a Superintendência do Plano de Valorização da Amazônia (SPVEA), no governo de Kubitscheck ocorreu o avanço inicial no processo de unificação dos mercados nacionais com o slogan “Energia e Transporte”. No período, foram construídas duas importantes rodovias Belém-Brasília e Brasília-Acre, fragmentando a floresta amazônica. Contudo, somente na década de 1970, o Estado assumiu iniciativas de ocupação regional.

O governo federal utilizou a estratégia de superposição de territórios federais sobre os estaduais, apropriando-se de terras estaduais e manipulando o território de acordo com os próprios interesses. Por decretos, criou territórios de exclusiva jurisdição do governo federal, como a Amazônia Legal, superposta à região Norte (Becker, 1997; Alvarez, 2020).

Nos anos de 1970-1971, o governo determinou que em ambos os lados de toda estrada federal tivesse uma faixa de 100 km pertencente à esfera pública (Becker, 1997). A medida colaborou para a formação do modelo de ocupação em espinha de peixe ao longo das rodovias, a partir das bordas das rodovias. Como a Belém-Brasília e a BR 163, outras estradas vicinais surgem, avançando e conformando o devastador desenho de espinha de peixe (Porto-Gonçalves, 2018).

Em meados da década de 1970, ao perceber que o processo de colonização estava se tornando lento e oneroso, o governo passou a estimular a expansão de empreendimentos agropecuários e de mineração. Porém, no fim dessa mesma década, o país entrou em crise econômica, levando o Estado a mudar as estratégias de desenvolvimento econômico do país. Então, o governo criou o Programa Grande Carajás (PGC) e o Projeto Calha Norte (PCN) com objetivos distintos, porém a mesma proposta de macro disciplinamento. Com essas ações, o governo incentivou a migração para a

região amazônica, induziu o povoamento da região e formação de mão de obra (Becker, 1997).

No Quadro 5, apresentam-se os programas de desenvolvimento voltados para a Amazônia no âmbito do governo federal e seus respectivos objetivos. Observa-se que, em 1970, o governo criou o Programa de Integração Nacional (PIN) para expandir a rede rodoviária do Brasil e implantar projetos de colonização oficial em áreas antes sob atuação da Sudene e da Sudam.

Quadro 5 – Principais elementos da estratégia de ocupação e incentivo de atividades na Amazônia (1953-1988)

Ano	Programas, projetos e órgãos executores	Objetivos
1953	SPVEA – Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia / Presidência da República	Elaborar planejamentos quinquenais para valorização econômica da Amazônia
1958	Rodovia Belém-Brasília (BR-010) / Ministério dos Transportes, DNER	Implantar um eixo pioneiro para articular a Amazônia Oriental ao resto do país
1960	Rodovia Cuiabá-Porto Velho (BR-364) / Ministério dos Transportes, DNER	Implantar um eixo pioneiro para articular a porção Meridional da Amazônia
1966	Sudam – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia / Ministério do Interior	Coordenar e supervisionar programas e planos regionais; decidir sobre a redistribuição de incentivos fiscais
1967	Suframa – Superintendência da Zona Franca de Manaus / 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	PIN – Programa de Integração Nacional	Estender a rede rodoviária e implantar projetos de colonização oficial nas áreas de atuação da Sudene e Sudam
1970	Proterra – Programa de Redistribuição de Terras e Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste	Promover a capitalização rural
1970	Incra – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária / Ministério do Interior	Executar a estratégia de distribuição controlada da terra
1974	Polamazônia – Programa de Pólos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia / Ministérios do Interior, Agricultura e Transportes	Concentrar recursos em áreas selecionadas visando o estímulo de fluxos migratórios, elevação do rebanho e melhoria da infraestrutura urbana
1980	Getat – Grupo Executivo de Terras do Araguaia-Tocantins Gebam – Grupo Executivo para a Região do Baixo Amazonas SGCSN/PR	Regularização fundiária, discriminação de terras e distribuição de títulos
1980	PGC – Programa Grande Carajás / Seplan-PR	Explorar de forma integrada, em grande escala, recursos minerais e agroflorestais da região
1981	Polonoroeste / Ministérios da Agricultura, Transportes e Interior	Pavimentar a BR-364; promover a colonização
1985	PCN – Projeto Calha Norte / SGCSN-PR	Oficialmente, assegurar a soberania nacional, fiscalizar a circulação e assistir os índios
1987	Projeto 2010 / Ministério das Minas e Energia, Eletronorte	Implantar rede hidrelétrica para estimular o desenvolvimento industrial da região
1988	Programa Nossa Natureza / Ministério do Interior, AS-DEN/PR	Oficialmente, rever legislação ambiental para a região e zoneamento agroecológico na Amazônia

Fonte: adaptado de Becker (1997, p. 16-17).

As políticas oficiais de ocupação de terras na região amazônica são historicamente delineadas sob o pretexto da colonização, contrapondo-se à implementação efetiva de reforma agrária. Ressalta-se que, mesmo sob esse cenário, aproximadamente 30% das terras ultimamente ocupadas na Amazônia se encontram sob posse de pequenos produtores rurais, muitos oriundos de outras regiões, desprovidos de compreensão acerca do intrincado metabolismo ecológico amazônico, conforme afirma Porto-Gonçalves (2018).

Esse mesmo fenômeno se reproduz entre os grandes proprietários. Ao chegarem à região, encaram a terra desprovida de floresta como seu objeto de interesse, relegam a floresta e seus contrafortes andinos a um papel secundário, como um obstáculo para seus objetivos. Essa perspectiva revela uma mentalidade que valoriza a terra desmatada em detrimento da riqueza ecológica e biodiversidade que caracterizam a floresta amazônica (Porto-Gonçalves, 2018).

A região Amazônica passou por ciclos econômicos fortemente ligados à floresta e os rios amazônicos, como o ciclo do cacau, ciclo da seringueira ou borracha, ciclo do pau-rosa e da castanha-do-pará, ciclo da juta e da pimenta-do-reino, até que muda para ciclos ligados à exploração intensiva da natureza, como o ciclo pecuário e madeireiro a partir da década de 1950 (Homma, 2001), bem como o ciclo mineral. A partir desse momento, há a mudança de bases produtivas na Amazônia, o que antes era ligado às atividades extrativistas relacionadas à floresta-rio, passa a ser predominada pela exploração intensiva do potencial paisagístico pela construção de rodovias como a Belém-Brasília e Transamazônica (Alvarez, 2020).

Nesse sentido, a Transamazônica está inserida na estratégia de ocupação, distribuição de terras e incremento de atividades econômicas na Amazônia. Conforme Porto-Gonçalves (2018), a Transamazônica foi concebida na premissa equivocada de considerar a Amazônia como uma terra desabitada, destinada aos trabalhadores sem-terra do Nordeste, contribuiu para a perpetuação de conflitos na região. Portanto, instigou-se a migração dos "colonos" do sul do país, incentivando-os a alienar suas propriedades e adquirir terras mais acessíveis em empreendimentos de colonização, seja de cunho oficial ou privado na Amazônia.

No intuito de acelerar a ocupação amazônica e sua integração ao Nordeste e Centro-Sul do país, o governo estabeleceu medidas ligadas ao Plano de Desenvolvimento Econômico do País e ao PIN, como a construção das rodovias Transamazônica e Cuiabá – Santarém, além de delimitar uma faixa de 10 km de ambos os lados das rodovias,

destinadas ao processo de colonização e reforma agrária; criou-se o Incra com a finalidade de promover, executar, coordenar e controlar a colonização (Becker; Miranda; Machado, 1990).

O Incra foi concebido como resposta à necessidade de simplificação administrativa e à reformulação das políticas de colonização no Brasil. Sua origem remonta a uma época em que o Presidente Emilio G. Médici, após realizar uma visita ao nordeste, testemunhou de perto os desafios decorrentes da intensa seca de 1970. Com o intuito de mitigar as tensões sociais na região, optou-se pela abertura de estradas na Amazônia, utilizando a mão de obra nordestina e promovendo sua fixação ao longo dessas vias. Essa estratégia foi explicitamente delineada nas declarações de José Francisco de Moura Cavalcanti, então presidente do Incra, que enfatizou: "Damos maior ênfase à colonização, especialmente da Transamazônica, porque não compreendemos como no mesmo país pode constituir um problema de inquietação o excedente demográfico de determinadas áreas e o vazio de outras (...)." (Cardoso; Müller, 2008).

Nessa perspectiva surgem os projetos de colonização como projetos oficiais, executados pelo Governo, ou de colonização de iniciativa privada, inseridos em uma mesma política governamental fomentando o processo de distribuição de terras e ocupação ao longo da rodovia Transamazônica. Na Amazônia Oriental, sobressaem-se os projetos situados ao longo da rodovia Transamazônica, especialmente o Projeto Integrado de Colonização (PIC) Altamira, mais expressivo em área de colonização oficial (Becker; Miranda; Machado, 1990).

O Projeto Integrado de Colonização (PIC) Altamira foi implementado em consonância com a estratégia operacional delineada pelo Incra, compreende uma abordagem sistêmica, envolvendo as organizações fundiária e agrária, bem como a promoção agrária para estabelecer condições propícias à fixação dos trabalhadores rurais e suas famílias, abarcando aspectos econômicos e sociais (Becker; Miranda; Machado, 1990).

Conforme Becker, Miranda e Machado (1990), a colonização em Altamira foi concebida para ocorrer predominantemente dentro da faixa territorial demarcada, uma extensão de 10 km ao longo de cada margem da rodovia. Essa implementação priorizou particularmente as regiões de solos férteis, em proximidade à Altamira e inseridas na demarcação territorial do polígono de desapropriação Altamira – Itaituba.

O protocolo estabeleceu a colonização por pequenos proprietários ao longo das faixas de rodovia, as terras designadas para ocupação foram subdivididas em parcelas,

denominadas lotes, com uma área aproximada de 100 ha. Esses lotes, independentemente de estarem localizados nas proximidades da rodovia Transamazônica (com dimensões de 500 m por 2.000 m) ou internamente, ao longo de estradas vicinais (com dimensões de 400 m por 2.500 m), foram designados aos colonos ou parceiros. De maneira geral, o Incra comercializava os lotes, estabelecendo prazos de pagamento que poderiam se estender por até vinte anos. Para permitir a interiorização do colono e da infraestrutura e o escoamento da produção, o projeto previa a abertura de vicinais a cada 5 km na rodovia principal (Becker; Miranda; Machado, 1990).

Para além da alocação de lotes, o planejamento incluía a edificação de agrovilas, agrópolis e rurópolis em intervalos regulares ao longo da rodovia, com a instalação de uma vicinal a cada cinco quilômetros, penetrando na floresta e cruzando a estrada. Conforme delineado pelo economista Reinkold Stephanis, diretor do Incra, as agrovilas constituíam um "cinturão" ao redor das agrópolis, comunidades nas quais seriam oferecidos serviços essenciais aos agricultores, como instalações para processamento de produtos, armazéns e pequenos estabelecimentos comerciais. Estabelecia-se a proposta de uma agrópolis a cada 40 km ao longo da Transamazônica, com uma rurópolis emergindo a cada três agrópolis (CNBB, 1976, p. 90).

5.2 Transformações produtivas no meio rural de Medicilândia

Nesse cenário, surge a agrovila do Km 90, entre Altamira e Itaituba, mais próxima do núcleo Urbano agrópolis de Brasil Novo. Nessa época, a área pertencia ao município de Prainha, com sede distante e acesso difícil. A falta de assistência por parte de Prainha, devido à distância, levou a população a lutar pela emancipação da agrovila, elevada à categoria de município, em maio de 1988, denominada Medicilândia em homenagem ao presidente da república, na época de instalação do PIN, Emílio Garrastazu Médici (Prefeitura Municipal de Medicilândia, 2023).

A agrovila desenvolveu-se e tornou-se município a partir de fatores como a alta fertilidade dos solos que impulsionou atividades agrícolas e devido à instalação do projeto canavieiro, Abraham Lincoln (projeto Pacal), que demandou mão-de-obra e disponibilidade de serviços para as pessoas que iam em busca de trabalho (Prefeitura Municipal de Medicilândia, 2023).

A fase inicial do empreendimento Pacal ocorreu em 1972, focalizando o cultivo da cana-de-açúcar. Aproveitou-se amplamente a vasta extensão de terra roxa na região,

resultante do desmatamento e preparação do solo realizado pelo Inca nos primeiros 200 lotes, bem como a construção de uma usina de açúcar. Em toda a extensão do projeto, ocorria o extrativismo da castanha-do-Pará, enquanto se observava a incursão do cultivo de cacau em áreas originalmente destinadas ao plantio de cana-de-açúcar. Naquela época, o núcleo urbano mais próximo de Pacal era Brasil Novo, agrópolis que foi sede do Projeto Integrado de Colonização (PIC) Altamira (Almeida; Santos, 1990).

A produção canavieira declinou entre os anos 1989 e 1990, em que se processou apenas um terço da capacidade total da usina. Nessa safra, foram processadas apenas 166 mil toneladas de cana. Produtores alegaram que as dificuldades ocorreram em função das elevadas taxas de juros cobrados pelos agentes financeiros, altos custos para implantação e manutenção da lavoura canavieira, insumos agrícolas como fertilizantes e herbicidas com valores elevados, dificuldade na comercialização do produto, gastos elevados para adquirir mão de obra e manutenção dos maquinários, baixa produtividade da cana (1989/1990), devido à limitação dos recursos financeiros disponibilizados pelos bancos para o custeio das lavouras (Almeida; Santos, 1990).

Nos anos 2000, a usina Abraham Lincoln parou de funcionar, motivando os agricultores que plantavam cana a abandonar suas plantações. A redução na produção de cana-de-açúcar no município de Medicilândia resultou em uma interrupção transitória do seu crescimento econômico. O declínio na produção de cana-de-açúcar induziu a população local a direcionar seus investimentos para a cultura do cacau, buscando novas oportunidades econômicas e sustentáveis, conforme observado por Pinto (2014).

Esse período caracterizou-se por consideráveis prejuízos aos produtores de cana-de-açúcar, diminuição na população local e desaceleração no progresso da cidade. Em contrapartida, a elevada fertilidade do solo municipal, combinada com a resiliência dos agricultores e produtores locais, permitiu uma pronta recuperação nos anos subsequentes, com a retomada da atividade econômica impulsionada pela produção de cacau e atividades agropecuárias (Anders, 2020).

A falência da usina provocou uma mudança de base produtiva no município, dando lugar à produção cacaueira, transformou a paisagem já previamente modificada de grandes campos e plantios de cana abandonados em outros tipos de paisagens antrópicas, caracterizadas por lavouras perenes como o cacau (*Theobroma cacao L.*), café e pimenta-do-reino.

Segundo Sablayrolles e Rocha (2003 *apud* Calvi, 2009), o cultivo de cacau foi introduzido no município no início da década de 1970, mas somente a partir de 1976, o

governo direcionou recursos como incentivo à prática desse cultivo pelo Programa de Diretrizes para Consolidação da Cacaucultura Nacional (PROCACAU). Devido à sua alta demanda por nutrientes, a cultura em questão foi predominantemente estabelecida em áreas com solos naturalmente mais férteis, como os Nitossolos Vermelhos (conhecidos como Terra Roxa Estruturada). Em menor escala, também foi cultivada em regiões com Latossolos Vermelhos e Organossolos.

Além do cacau, outros produtos oriundos da lavoura permanente ganharam destaque no município: banana, café, pimenta-do-reino e o açaí que aparece como cultura permanente somente a partir de 2016. Nota-se uma homogeneização crescente da cultura do cacau no município, com um salto entre os anos de 2013 e 2014, com um aumento de mais de 10 mil ha de área colhida. Esse aumento de áreas colhidas, estabilizou-se entre os anos de 2019 e 2022. O aumento contínuo de áreas plantadas de cacau se dá principalmente pela valorização financeira do produto nos últimos anos. De 1997 a 2022, o cacau predominou na quantidade de área colhida em hectares em relação às outras culturas. Nota-se que, até o ano 2002, ainda existiam grandes áreas de cultivo de café que juntamente com a pimenta-do-reino perdeu espaço, enquanto o cacau e a banana cresceram em área colhida no período observado a partir de dados do IBGE (2022).

O cultivo de banana cresceu em função do seu uso como sombreamento nos anos iniciais de plantios de cacau, geralmente os agricultores plantam essa cultura consorciada ao cacau, aproveitam o sombreamento nos anos iniciais em que o cacau não atingiu sua capacidade produtiva total, conforme se apresenta na Foto 2. E o produtor ainda tem uma fonte de renda alternativa por aproximadamente três anos, período em que começam a desbastar as bananeiras para não atrapalhar no desenvolvimento dos cacauzeiros.

Foto 2 – Área de cultivo de cacau consorciado com banana



Fonte: Autora, 2024.

Conforme Silva Neto, Melo e Santos (1999), o cacau se adapta com mais facilidade e tem melhor desenvolvimento em áreas com sombreamento. Assim, a cultura é normalmente associada a outras espécies perenes como bananeira (*Musa sp.*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), mogno (*Swietenia macrophylla King*) e algumas leguminosas sem valor econômico, cuja finalidade é a promoção de sombra desde a fase de implantação até a fase produtiva, proporcionando o uso de sistema agroflorestal no plantio.

Além das culturas citadas, em visitas a campo realizadas entre os anos 2022 e 2024, observou-se a presença de outras espécies perenes consorciadas ao cacau como tatajuba (*Bagassa guianensis Aubl.*), ipê (*Handroanthus albus*), andiroba (*Carapa guianensis*), laranja (*Citrus sinensis*), caju (*Anacardium occidentale*), castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), manga (*Mangifera indica*), jenipapo (*Genipa americana*), jarana (*Holopixydium jarana*), copaíba (*Copaifera langsdorffii*), cumaru (*Dipteryx odorata*), açaí (*Euterpe oleracea*), babaçu (*Attalea speciosa*), amarelão (*Apuleia leiocarpa*) apresentados na Foto 3.

Foto 3 – Área de cultivo de cacau consorciado com espécies florestais ao fundo e área de cacau enxertado na parte frontal



Fonte: Autora, 2024.

A pesquisa evidencia a diversidade de espécies florestais e frutíferas dentro de um contexto de cacau produzido em SAF, concatenando com resultados encontrados por Calvi (2009). Dentre as 63 espécies florestais identificadas na pesquisa de Calvi (2009), as principais foram Ipê, Tatajuba, Jarana, Taperebá (*Spondias mombin*), Castanha-do-pará, Faveira (*Schizolobium amazonicum*), Andiroba, Mutamba (*Brosimum sp.*), Ingá (*Inga sp.*), Gameleira (*Ficus calyptroceras*) e Amarelão (*Apuleia leiocarpa*).

Em campo, também foram observadas áreas de cultivo de cacau provenientes de enxertia como na Foto 3, com variadas idades. As variedades enxertadas exigem manuseio mais cuidadoso e adequado que os plantios convencionais. Caso os plantios não sejam bem manejados, a produção não é eficiente.

No município de Medicilândia, as áreas de SAF ocorrem predominantemente na parte sul da rodovia Transamazônica, em áreas da antiga colonização, de acordo com Calvi (2009). Além das áreas de SAFs ao sul, também foi possível observar em campo áreas em que o cacau é realizado em monocultivo em minifúndio ou pequena propriedade,

tanto por sementes quanto enxertia¹, conforme a Foto 4, sendo o último mais exigente de cuidados na manutenção desde o plantio.

Foto 4 – Área de monocultivo de cacau enxertado recém-plantado



Fonte: Autora, 2024.

Segundo Serra e Sodr  (2021), as mudas enxertadas possuem como vantagem o crescimento uniforme e produ o precoce das plantas, produzem quase as mesmas quantidades de frutos por ano. As planta es de mudas seminais s o desuniformes, tanto em rela o   estrutura das plantas, quanto   produ o individual de frutos.

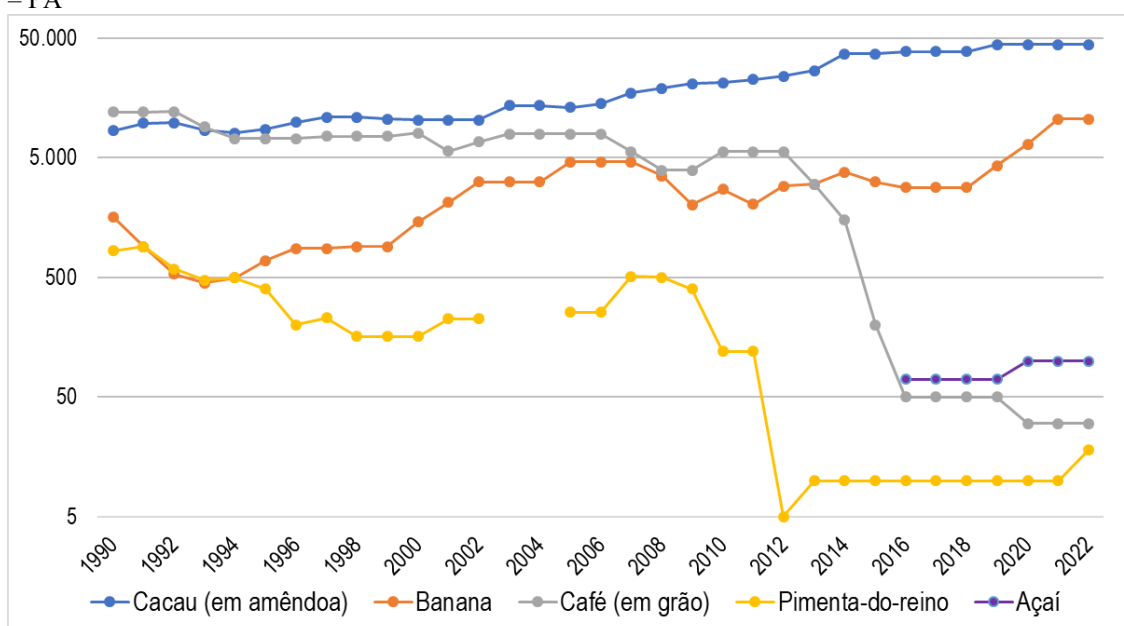
Durante idas a campo, observou-se al m de plantios novos de mudas enxertadas, a substitui o de algumas planta es antigas de cacau provenientes de mudas seminais por novos plantios de mudas enxertadas, possivelmente visando elevar a produtividade das  reas e incrementar a renda. Mesmo com o aumento de plantios com mudas enxertadas, a Semas (Par ..., 2023) afirma que cerca de 70% da produ o de cacau no

¹A enxertia   um m todo de propaga o vegetativa que usa partes de uma planta matriz, enxertando a um porta-enxerto que pode ser muda seminal, brotos basais de cacauzeiro adulto ou topo (galhos grossos ou tronco de cacauzeiro com idade inferior a 15 anos). Essa forma de produ o replica mais rapidamente as caracter sticas da planta matriz, como boa produtividade, toler ncia a doen as e vigor nos plantios (SENAR, 2018).

estado do Pará provém de cultivos em áreas degradadas, feitos principalmente por agricultores familiares e em sistemas agroflorestais, aliando a geração de emprego e renda com a conservação da floresta.

Nota-se a diferença exorbitante entre a área colhida atual de cacau e a área colhida das demais culturas. Em 2022, o cacau obteve 44.141 ha, a banana 10.530 ha, açaí 100 ha, café 30 ha e pimenta-do-reino 18 ha. A disparidade se tornou acentuada a partir de 2007. Desde então, a área colhida da cultura do cacau só cresceu e não perdeu espaço para outras bases produtivas, conforme pode ser observado no Gráfico 1.

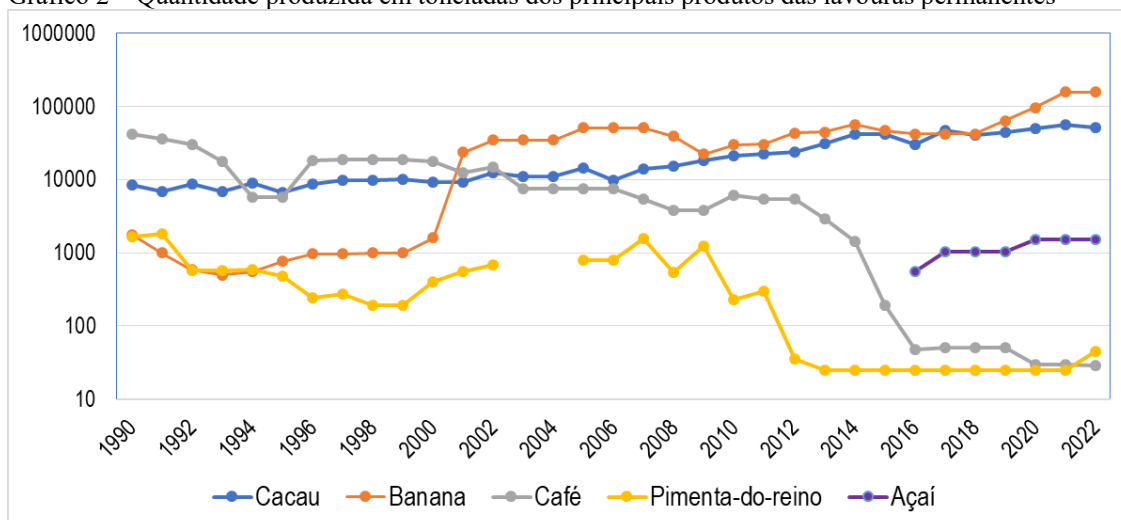
Gráfico 1 – Área colhida (ha) dos principais produtos de lavoura permanente no município de Medicilândia – PA



Fonte: adaptado de IBGE (2022) e FAPESPA (2022).

A produção agrícola de Medicilândia apresenta um padrão variado ao longo do período observado. Notavelmente, o cultivo de cacau domina em termos de área colhida. Contudo, quando se considera a produção em toneladas, conforme o Gráfico 2, a banana emerge como a cultura preponderante. A partir do ano 2020, a produção de banana ultrapassou as 90.000 toneladas, alcançando um ápice de 157.950 toneladas no ano de 2022, enquanto o cacau atingiu 51.349 toneladas no mesmo período. Por outro lado, o café liderou a produção municipal entre os anos de 1997 e 2000, registrou mais de 17.000 toneladas. No entanto, a partir de 2001, a produção de café começou a declinar, chegando a um valor notadamente baixo de apenas 29 toneladas em 2022.

Gráfico 2 – Quantidade produzida em toneladas dos principais produtos das lavouras permanentes



Fonte: adaptado de IBGE (2022) e FAPESPA (2022).

Observação: até o ano de 2000 a banana era expressa em mil cachos, somente a partir de 2001 passou a ser expressa em toneladas.

Quanto à produção de pimenta-do-reino, apresentou um padrão irregular ao longo do período analisado com flutuações na produção total. Os valores mais expressivos foram registrados em 2007 e 2009, com 1.568 e 1.230 toneladas, respectivamente. Essa cultura sofreu influência da doença fusariose, causada pelo fungo *Fusarium* em meados da década de 1980, responsável por dizimar grande parte das plantações dessa cultura, diminuindo a produção total.

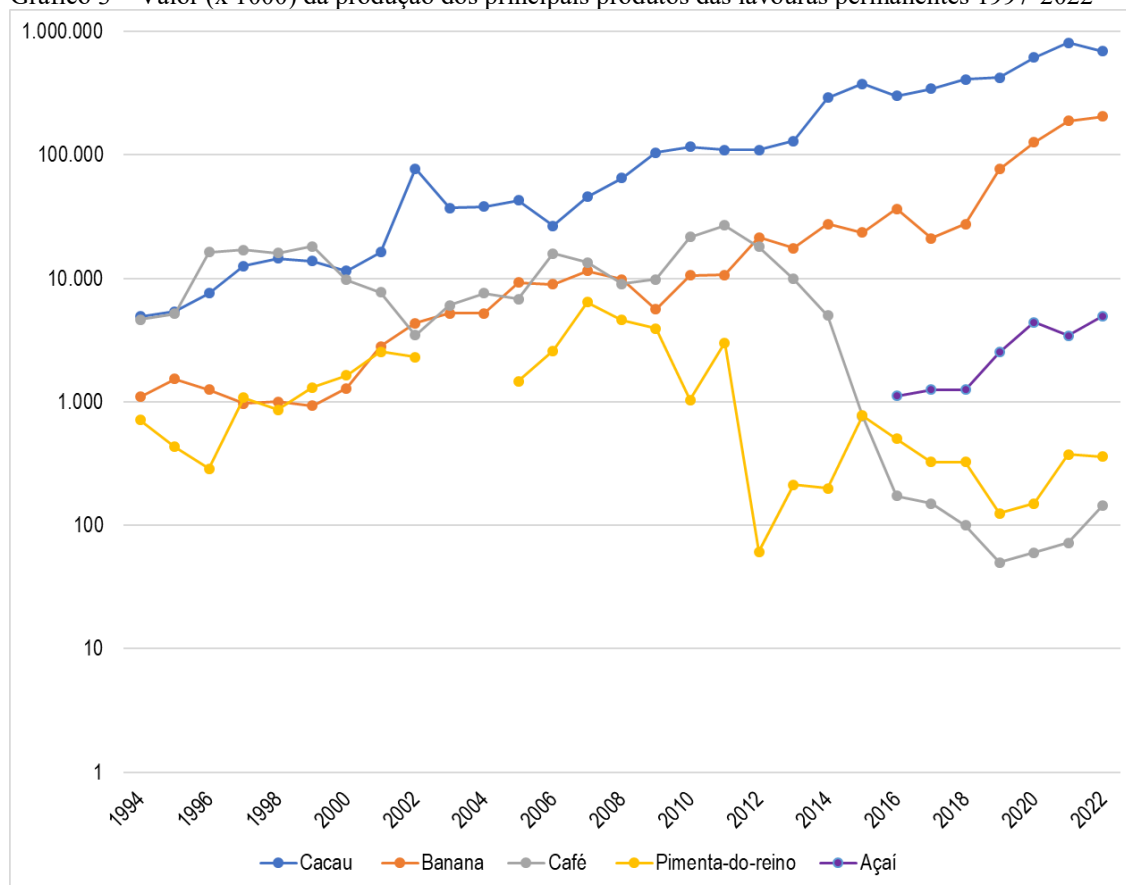
Essa análise evidencia a dinâmica complexa da produção agrícola no município, com diferentes culturas assumindo protagonismo em momentos distintos, influenciadas por uma série de fatores como condições climáticas, variações de mercado, desvalorização econômica, entre outros. A oscilação na produção de determinadas culturas ao longo dos anos pode refletir tanto fatores naturais, como pragas e doenças, quanto intervenções humanas, como mudanças nas práticas agrícolas e nos padrões de consumo.

A região da Transamazônica passou por uma crise tripla que afetou a produção agrícola entre as décadas de 1970 e 1980. A crise subdividiu-se em três momentos: crise econômica caracterizada pela queda de preços dos produtos agrícolas e problemas em encontrar outras fontes de renda economicamente viáveis; crise política em função do desinteresse do governo federal relacionado ao desenvolvimento da região, depois de ter dado início ao programa de colonização, na década de 1970; e, por fim, a crise agroecológica marcada pela queda na fertilidade dos solos e problemas fitossanitários, como a fusariose na pimenta-do-reino, vassoura-de-bruxa no cacauzeiro (Laet, 1993 *apud*

Walker *et al.*, 1997), e a broca-do-café (Calvi, 2009), ocasionando diminuição da produtividade agrícola.

A disparidade não está relacionada apenas à quantidade anualmente produzida por cada cultura, mas também ao retorno financeiro que cada uma tem. A banana lidera a produção municipal em toneladas desde 2018, porém há uma desvalorização monetária em comparação ao cacau. Quando se trata de retorno financeiro, a banana fica em desvantagem considerável. Enquanto o cacau obteve um retorno de R\$ 811.493.000,00 em 2021 e R\$ 693.212.000,00 em 2022, a banana obteve R\$ 188.640.000,00 para 2021 e R\$ 205.335,000 em 2022, conforme demonstrado no Gráfico 3. Nota-se a desvalorização da banana e demais culturas em relação ao cacau, fato que impulsiona a crescente implantação da cultura no município.

Gráfico 3 – Valor (x 1000) da produção dos principais produtos das lavouras permanentes 1997-2022



Fonte: adaptado de IBGE (2022) e FAPESPA (2022).

Observação: os valores referentes aos anos 1989 a 1993 não foram representados neste gráfico por serem em moedas diferentes (1989: cruzados novos; 1990 a 1992: cruzeiros e 1993: cruzeiros reais), quando o café predominou em todos os anos.

A trajetória da agricultura é marcada por períodos de prosperidade e desafios, influenciados por fatores econômicos, fitossanitários e sociais que moldaram a produção

ao longo do tempo. A compreensão dessas oscilações é crucial para contextualizar a atual configuração do setor agrícola. Ao analisarmos as quantidades produzidas por cada cultura e a evolução da área colhida, podemos identificar como essas variáveis históricas impactaram diretamente na produtividade e distribuição das principais lavouras, fornecendo uma visão detalhada das tendências e capacidades atuais de produção agrícola.

O município de Medicilândia lidera a produção cacauceira no estado do Pará, contribuindo significativamente para a elevação do estado à líder nacional de produção do cacau, ultrapassando o estado da Bahia. O Pará já havia se aproximado da produção baiana ainda em 2018, porém foi em 2019 que sua produção de cacau deslanchou, desde então, está na liderança da produção de cacau no Brasil (Nunes, 2021).

Conhecida como a capital nacional do cacau, começou a direcionar esforços para aprimorar a produção do fruto, visando agregar valor ao produto. Nesse sentido, surgiu a Cooperativa Agroindustrial da Transamazônica (COOPATRANS) que idealizou o projeto da primeira indústria chocolateira da Transamazônica e Xingu. A fábrica de chocolate, a Cacauway, passou a funcionar em 2010, com 40 cooperados (Brito, 2023). O surgimento da fábrica de chocolates incentivou outros agricultores a investirem em melhoramentos na produção do cacau, Robson Brogni e Sarah, são exemplos disso. Os donos do sítio Ascurra, em Medicilândia, investiram em melhorar a qualidade da amêndoa e em produzir chocolates. Ganharam o prêmio de Melhor Cacau do Brasil 2021 na categoria *blend* (Ondei, 2021).

Em 2024, o cacau medicilandense chegou a conquistar premiações a nível internacional. O Sítio Boa Vista, dos produtores Míriam Federicce Vieira e Leomar Vieira, conquistou a medalha de ouro dividindo a premiação com outro produtor da Bahia. Já o produtor Robson Brogni e sua esposa Sara Brogni, representando o sítio Ascurra, foram premiados com a medalha de prata na cerimônia de premiação Cocoa of Excellence Awards (Cacau de Excelência), realizado dia 8 de fevereiro de 2024, em Amsterdã, na Holanda (Barbosa, 2024).

No município, ocorre um evento anual, o Cacau Fest, que mostra as potencialidades da cacauicultura no município de Medicilândia e na região da Transamazônica. O evento reúne produtores, entidades representativas, lideranças locais e políticas, profissionais do setor agrícola, comunidade de municípios engajados na produção cacauceira, pecuária e pesca e o público em geral. Além disso, debate sobre alternativas para a sustentabilidade econômica, política, social, ambiental, ética e cultural

do município e região mediante seminários, oficinas e fórum da cacauicultura (Prefeitura Municipal de Medicilândia, 2022).

Foto 5 – Cacaufest realizado em 2022



Fonte: Autora (2022).

O evento tem grande importância para a cadeia produtiva do cacau. Alguns produtores de cacau e seus derivados têm a oportunidade de apresentarem seus produtos na Feira Expositora no evento, em forma de degustação e venda, tornando seus produtos conhecidos na região, pois o evento conta com participantes de vários municípios vizinhos e de outros estados.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Medicilândia ([c2024]), o Produto Interno Bruto (PIB) do município em grande parte procede do setor agropecuário, em que maior parte está atrelada a lavoura cacauceira. A movimentação financeira em período de pico da safra do cacau é de aproximadamente R\$ 1.050.000.000,00. Conforme a Fapespa (2022), o setor agropecuário obteve 58,35% de participação no valor adicionado do PIB do município em 2020.

Além do cacau, que contribui significativamente para a economia do município, existem outros produtos oriundos da agricultura de ciclo anual que também colaboram

para o desenvolvimento econômico do município. Walker *et al.* (1997), ao estudar as contradições do desenvolvimento agrícola nos municípios que compõem o eixo da Transamazônica de Altamira à Rurópolis, destaca que o auge das “lavouras brancas” nessa região ocorreu no período de 1972 a 1978, com arroz, milho e feijão como principais produtos. De acordo com o IBGE ([c2024]), os principais produtos oriundos da lavoura temporária no município de Medicilândia são cana-de-açúcar que teve protagonismo na década de 1990, arroz, abacaxi, feijão, mandioca, milho e tomate.

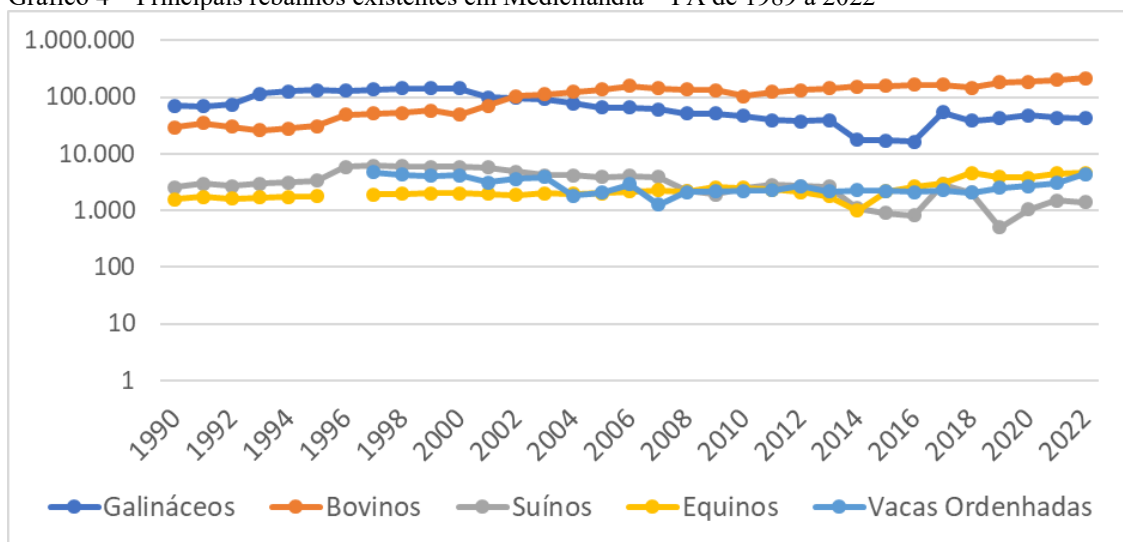
Alguns produtos tiveram picos de produção em períodos específicos devido a diferentes fatores, como a cana-de-açúcar que foi introduzida no município para atender as demandas do projeto PACAL. De acordo com informações do Projeto Pacal (1978/1979 *apud* Walker 1997), a cana-de-açúcar chegou a representar 77,40% da área cultivada com todas as culturas, com 4.751 ha na safra de 1977/1978, enquanto o cacau e a pimenta-do-reino tinham apenas 139,40 ha e 40,32 ha de área plantada, respectivamente. No entanto, o auge da produção ocorreu na safra de 1989/1990 em que foram processadas 108.000 t de cana-de-açúcar no total, alcançando 3.028.296 litros de álcool. A partir da década de 1990, a produção de cana diminuiu consideravelmente até a falência da usina nos anos 2000, quando cessou a produção comercial de cana-de-açúcar.

Após a crise fitossanitária da lavoura permanente, em meados da década de 1980, houve a expansão da pecuária bovina na região, fortalecida por toda a década de 1990 (Toni, 2006). Segundo Sablayrolles (1995 *apud* Calvi, 2009), a expansão da pecuária ocorreu em ritmos distintos ao longo do território da Transamazônica. Em áreas com solos mais férteis, onde predominava o cultivo do cacau, a pecuarização da agricultura familiar foi mais lenta. Isso ocorreu porque o cacau ainda mantinha um nível de produção, mesmo com a presença da vassoura-de-bruxa e com o manejo adequado da praga, muitos agricultores mantinham a esperança de um retorno aos preços elevados do produto. Em contraste, nas zonas de solos menos férteis, onde se cultivava a pimenta-do-reino, a situação foi diferente. A fusariose devastou as plantações de pimenta-do-reino, limitando as alternativas de sustento para as famílias locais.

Os principais rebanhos presentes na pecuária em Medicilândia estão distribuídos nos grupos de animais de pequeno, médio e grande porte, são: galináceos, suínos, equinos, bovinos e vacas ordenhadas. Os rebanhos ultrapassaram o efetivo total de 2000 cabeças em algum momento do período estudado. Os asininos, muares, ovinos, caprinos, codornas e bubalinos se mantiveram abaixo de 2000 cabeças de efetivo total do rebanho para todo o período estudado.

Nota-se que o rebanho de bovinos aumentou de forma expressiva no município. Em 1989, o quantitativo de cabeças era de 27.200; no ano de 1999, essa quantidade atingiu um total de 58.616 cabeças. A criação de gado foi crescendo no município até atingir um rebanho efetivo de 218.779 cabeças, em 2022, enquanto galináceos e suínos perderam no efetivo do rebanho, conforme observa-se no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Principais rebanhos existentes em Medicilândia – PA de 1989 a 2022



Fonte: adaptado de IBGE (2022) e FAPESPA (2022).

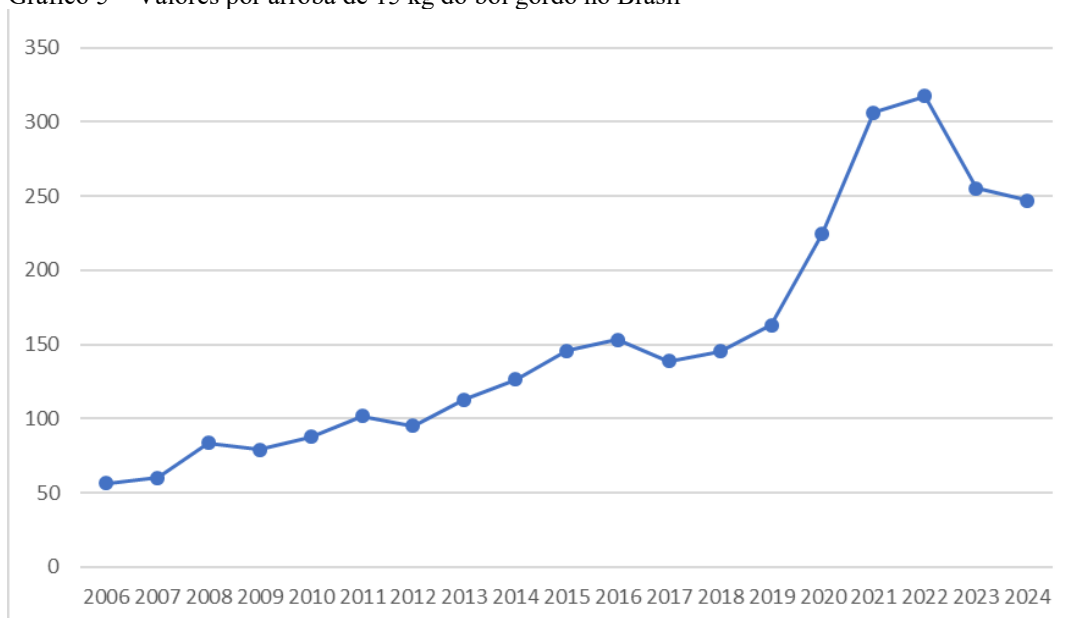
A pecuária ganhou força na produção familiar do território da Transamazônica, no início da década de 1990, a partir da criação da linha de crédito FNO-especial, que surgiu em função de fortes pressões de organizações de trabalhadores rurais do Pará. A FNO-especial é uma linha de crédito executada pelo Banco da Amazônia S/A. A pecuária se tornou a alternativa econômica mais viável encontrada pelos representantes dos trabalhadores rurais e técnicos do Banco da Amazônia, de acordo com Toni (2003, *apud* Calvi, 2009).

A pecuária é praticada principalmente na porção norte do município, em que os ramais são mais longos e há predominância de latossolo amarelo distrófico, com características de solos menos férteis e mais propícios à erosão. O desenvolvimento da atividade pecuária no município cresceu nos últimos anos, conforme apresentado no Gráfico 4, que destaca o crescimento no efetivo de cabeças de gado principalmente a partir de 2018.

Observa-se no Gráfico 5 que houve aumento no preço da arroba bovina de 15 kg desde a década de 2000. A valorização econômica aliada à baixa demanda de mão-de-obra, ou seja, a pecuária extensiva demanda mais terra que mão-de-obra, afirma

Sablayrolles e Rocha (2003, *apud* Calvi, 2009), o que pode justificar o aumento na criação de bovinos no município. O pico de valorização da arroba ocorreu nos anos 2021 e 2022, atingindo R\$ 306,00 e R\$ 317,00, respectivamente.

Gráfico 5 – Valores por arroba de 15 kg do boi gordo no Brasil



Fonte: adaptado de Fusion Media Limited (2024).

No segundo semestre de 2023 e início de 2024, a arroba do boi gordo sofreu desvalorização em função da maior oferta de animais, demanda interna fraca e a diminuição nas exportações. Esse cenário foi ocasionado pela doença da vaca louca (EEB) atípica, registrada em fevereiro de 2023, que gerou a suspensão das exportações para a China, a menor pressão de compra por parte do país asiático em razão da recomposição do plantel de suínos e da produção e o menor ritmo de crescimento da economia chinesa (CNA..., 2023).

Como podemos observar, a economia do município é diversa. Ainda que dominada pelo cacau, existem outras fontes importantes para o desenvolvimento econômico local. Todas as atividades desenvolvidas apresentadas anteriormente, de certa forma, interferem na totalidade da paisagem do município. Cada atividade gera uma nova paisagem com características antropogênicas, divergindo apenas na intensidade da transformação causada pela inserção de trabalho, que é a base para a mudança da paisagem.

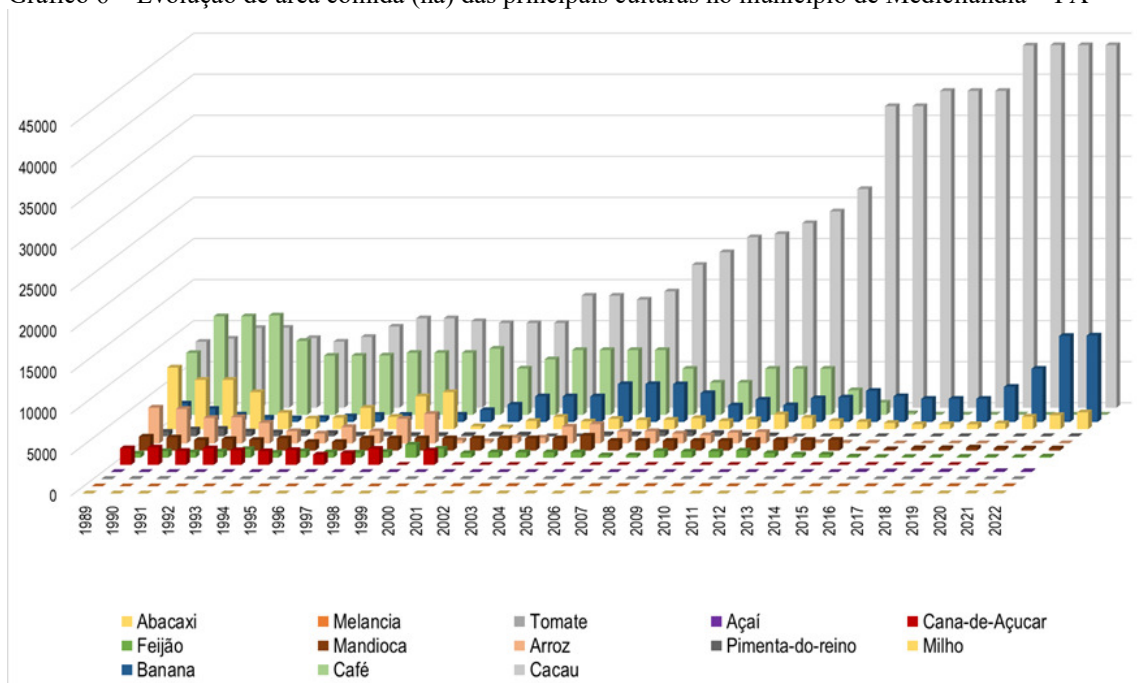
5.3 Transformações antropogênicas nas paisagens a partir da agricultura e

pastagem

A partir da quantidade de hectares colhidos por cultura, percebe-se a mudança na base produtiva do município. A inserção dessas atividades produtivas provocou mudanças nas paisagens, uma vez que significativas alterações ocorreram nos elementos que compunham as paisagens antroponaturais do município. Além das culturas apresentadas no Gráfico 6, ainda há outros produtos provenientes de lavoura permanente, como também de lavoura temporária produzidas em quantidades menos significativas, mas que fazem parte do processo de transformação da paisagem.

Observa-se no Gráfico 6 a dinâmica do processo de transformação da paisagem a partir das principais culturas anuais e permanentes cultivadas no município de Medicilândia, no período de 1989 a 2022. As culturas anuais contribuem com maior intensidade para o processo de transformação do meio natural até o final da década de 1990. A partir de 2000, as culturas anuais decaem em área colhida no município e a cultura do cacau entra em expansão, ultrapassando os 20.000 ha no ano de 2009. Desde então, a cultura não perdeu espaço, atingiu 44.141 ha de área colhida de cacau em 2022.

Gráfico 6 – Evolução de área colhida (ha) das principais culturas no município de Medicilândia – PA



Fonte: adaptado de IBGE (2022) e FAPESPA (2022).

No Gráfico 6, nota-se a mudança gradual da base produtiva do município de Medicilândia, atrelada a alteração da totalidade. Inicialmente, o município possuía

grandes áreas de florestas que aos poucos, conforme o processo de ocupação acontecia, foram substituídas por agricultura anuais que mais tarde eram substituídas por culturas perenes, como café e cacau ou pastagens. Isso constitui o movimento progressivo de alteração da paisagem, inicialmente predominava o trabalho antrópico dos povos indígenas associado à natureza, após as ações do governo federal o novo processo de desenvolvimento ocorre agora associando o trabalho ao capital e a técnica.

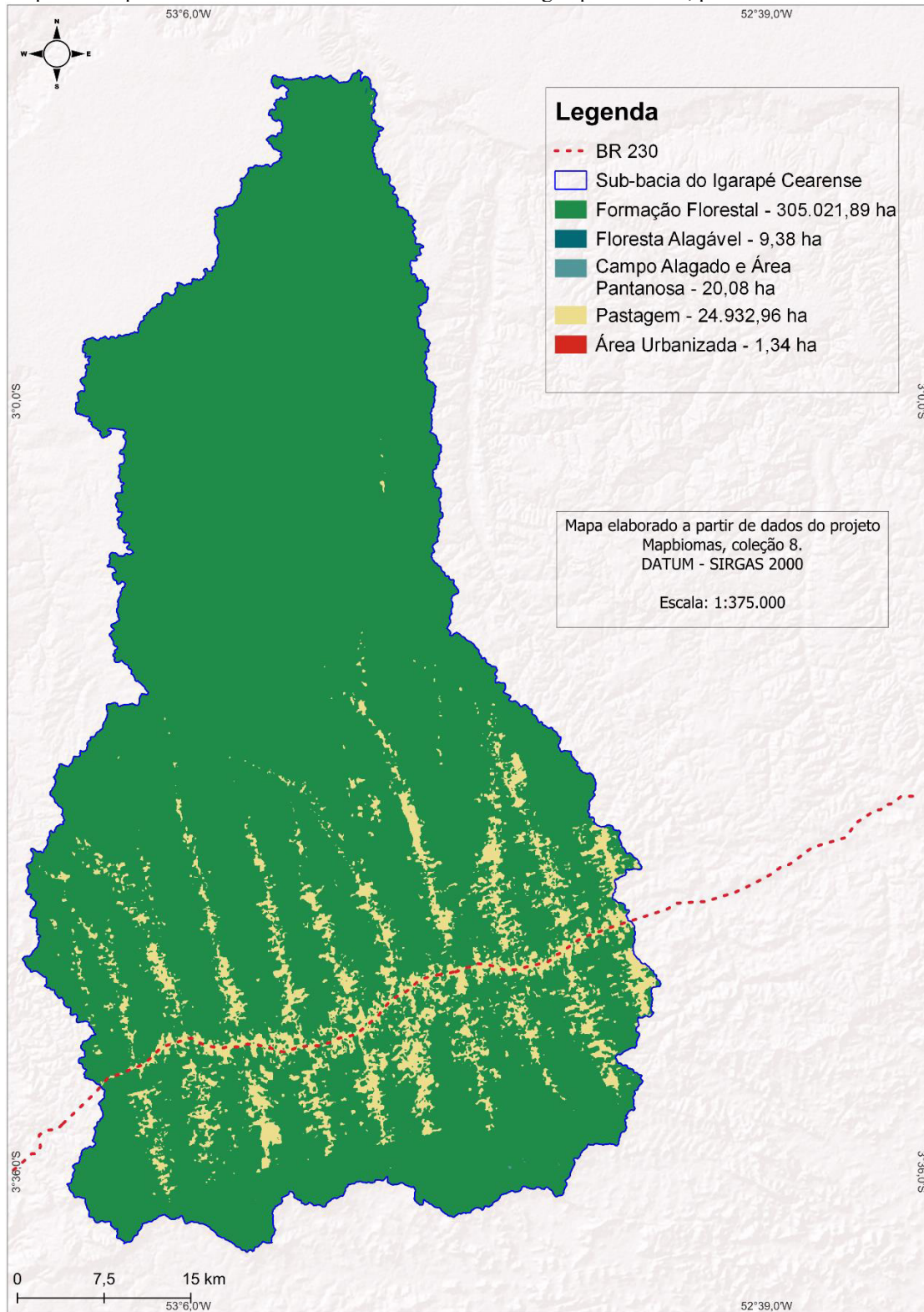
A partir de 1998, a área colhida de cacau ultrapassou as demais culturas e desde então lidera a quantidade de área colhida em hectares no município em relação às demais culturas. O cultivo do cacau pode ser realizado em consórcio com outras culturas, ou seja, no modelo Sistema Agroflorestal (SAF), em forma de monocultivo tradicional ou enxertado ou, ainda, no modelo cabruca².

A trajetória da agricultura é marcada por períodos de prosperidade e desafios, influenciados por fatores econômicos, fitossanitários e sociais que moldaram a produção ao longo do tempo. A compreensão dessas oscilações é crucial para contextualizar a atual configuração do setor agrícola. Ao analisarmos as quantidades produzidas por cada cultura e a evolução da área colhida, podemos identificar como essas variáveis históricas impactaram diretamente na produtividade e distribuição das principais lavouras, fornece uma visão detalhada das tendências e capacidades atuais de produção agrícola

No Mapa 6, observa-se a predominância de vegetação natural no município após a primeira década desde o início do processo de ocupação. Nota-se que a presença de pastagem, ainda de forma inicial, se espalha ao longo das vicinais. A imagem mostra que a pastagem surge a partir do modelo de ocupação adotado pelo governo federal, o desenho de espinha de peixe, os travessões interligados à rodovia Transamazônica.

² Modelo de cultivo do cacau em que é feita a eliminação parcial da vegetação, as mudas de cacau são implantadas embaixo das árvores nativas (MAPA, 2020).

Mapa 6 – Mapa de uso e cobertura do solo na sub-bacia do Igarapé Cearense, para o ano 1985



Fonte: Autora (2024).

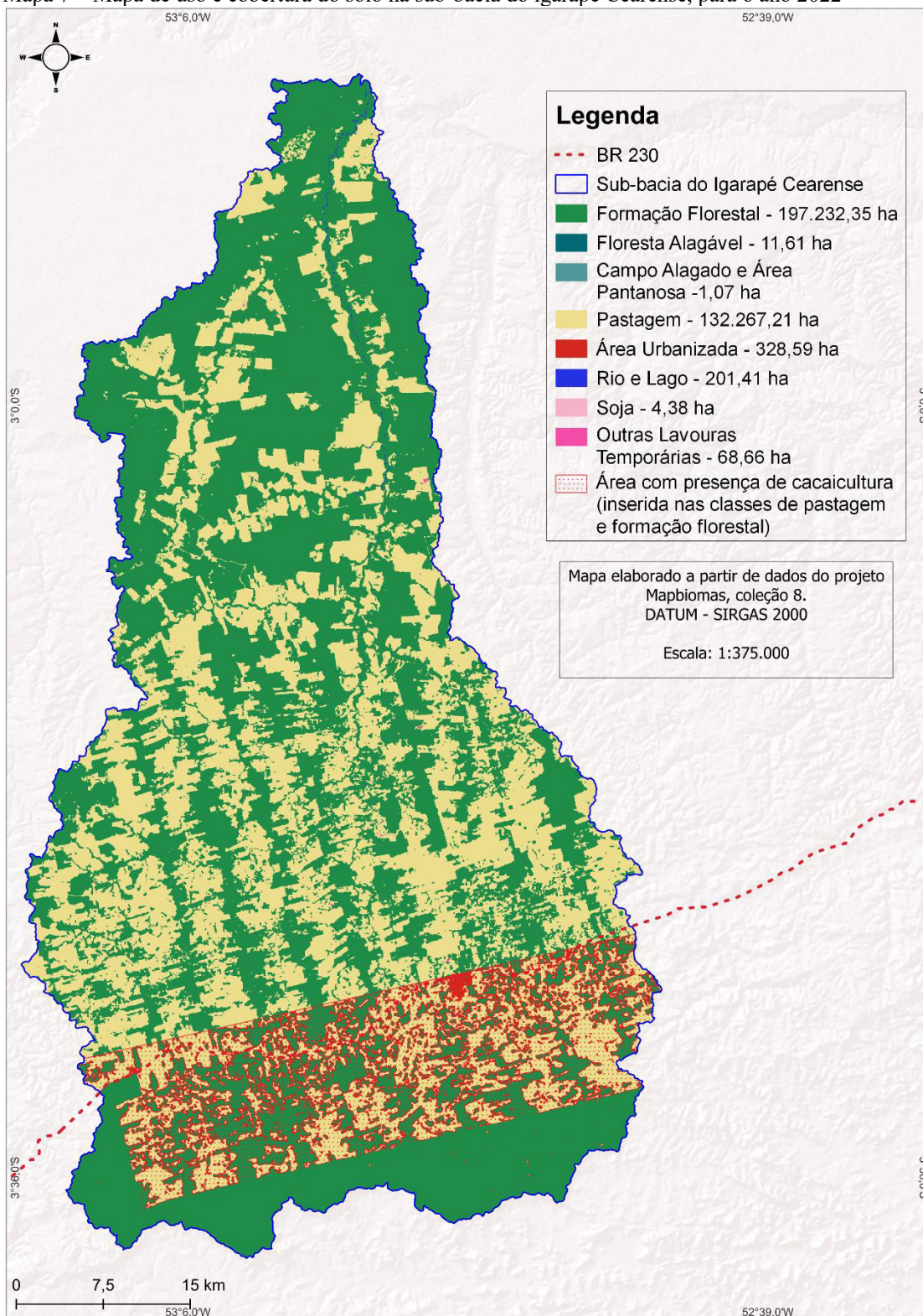
A substituição de floresta por uso voltados para atividades econômicas define o processo de alteração dos mosaicos de paisagens que compunham o cenário paisagístico da sub-bacia do Igarapé Cearense. Inicialmente, após a retirada da floresta, as áreas eram

utilizadas por até dois anos para implantação de culturas com ciclos anuais, com retorno financeiro mais rápido, e parte da produção servia para alimentação da família ou de animais de pequeno porte, como galináceos e suínos. Posteriormente, eram implantadas as culturas de ciclo permanente ou eram deixadas em pousio. No entanto, segundo Walker *et al.* (1997), devido à crise agroecológica, na década de 1980, que atingiu o território da transamazônica, algumas áreas de culturas permanentes foram substituídas por pastagem. Conforme Muchagata *et al.* (1994 *apud* Walker *et al.*, 1997), a tendência à pecuarização ao longo da Transamazônica ocorreu em função de problemas fitossanitários, como a fusariose da pimenta-do-reino e da vassoura-de-bruxa no cacau, que intensificou a atividade pecuária por ser uma das alternativas mais viáveis.

Ao comparar o mapa do ano 1985 (Mapa 6), quando o processo de exploração na sub-bacia estava em fase inicial, com o Mapa 7, do ano 2022, fica evidente a evolução dos tipos de uso do solo em função da intensa exploração do potencial paisagístico da área. A área de pastagem aumentou consideravelmente, inicialmente com 24.932,96 ha, passou a 132.267,21, evidenciando a perda de vegetação natural para essa classe.

Ao observar a sub-bacia, nota-se que a intensidade de trabalho inserida varia de acordo com o modelo de ocupação da região. As áreas mais degradadas se iniciam às margens da rodovia Transamazônica e adentra em direção às áreas mais preservadas. O Mapa 7 evidencia que ao norte há maior incisão de trabalho, justificando a predominância de pastagem na área.

Mapa 7 – Mapa de uso e cobertura do solo na sub-bacia do Igarapé Cearense, para o ano 2022



Fonte: Autora (2024).

A análise revela que a área estudada é predominantemente ocupada por pastagens, em detrimento da cobertura vegetal nativa. A transição para pastagens representa um fenômeno significativo, diretamente influenciado pelas políticas de ocupação territorial

implementadas ao longo das últimas décadas. O fenômeno reflete a necessidade premente de reavaliação dos paradigmas de desenvolvimento regional, priorizando estratégias que assegurem a sustentabilidade ambiental da região.

Os dados do Mapbiomas (2022) mostram que a área é ocupada majoritariamente por pastagem, em relação ao uso do solo. Evidencia, portanto, a contínua e elevada antropização na sub-bacia, verifica-se a expansão da pecuária sob áreas de floresta, tornando as pastagens extensivas à cobertura vegetal hegemônica na sub-bacia. Esse novo quadro provoca significativas alterações de ordem biológica nos solos e na relação com a atmosfera, especialmente ao que se refere ao albedo superficial e à interceptação florestal.

A partir de visitas em campo e de informações da pesquisa de Venturieri *et al.* (2022), é possível perceber a presença de cacau ao sul da sub-bacia, nas proximidades da BR 230. Segundo Venturieri *et al.* (2022), há obstáculos para o mapeamento do cacau que, por sua vez, possui características semelhantes às áreas florestais. O cacau cultivado no sub-bosque é de difícil identificação em análises de imagens de satélites, visto que a resposta espectral de ambos é muito semelhante, se faz necessário à validação de dados em campo. Essa semelhança nas respostas espectrais causa dificuldades para classificação de imagens de satélites convencionais, os resultados não apresentam alto grau de representação da realidade devido à essa peculiaridade.

De acordo com Venturieri *et al.* (2022), em um estudo de mapeamento do cacau no estado do Pará, cerca de 88% da área estudada já havia sido desmatada até o ano de 2008, o marco limite para o desmatamento na Amazônia. Deste modo, evidencia que a maioria das áreas mapeadas de cacau estavam inseridas em áreas consolidadas, ou seja, áreas que foram desmatadas até 22 de julho de 2008, data limite do código florestal. O resultado do estudo sugere que o cacau não impulsiona o desmatamento no estado do Pará, pelo contrário, é um aliado na recuperação de áreas alteradas quando realizado o plantio na modalidade de Sistema Agroflorestal (SAF), em que o cacau é cultivado no sub-bosque em meio a espécies florestais e frutíferas.

O cultivo do cacau é uma atividade produtiva, ligada à agricultura, realizada principalmente em pequena propriedade e minifúndio. Está consolidada na fração sul da sub-bacia, onde o trabalho familiar e comunitário é relevante. A cultura do cacau provoca a manutenção de remanescentes florestais, bem como o desenvolvimento consorciado desta com outras cultivares ou mesmo de espécies madeireiras. De fato, onde predomina a cultura do cacau emerge uma paisagem antropogênica em que a relação com o solo e a atmosfera são alteradas, mas em uma proporção menor.

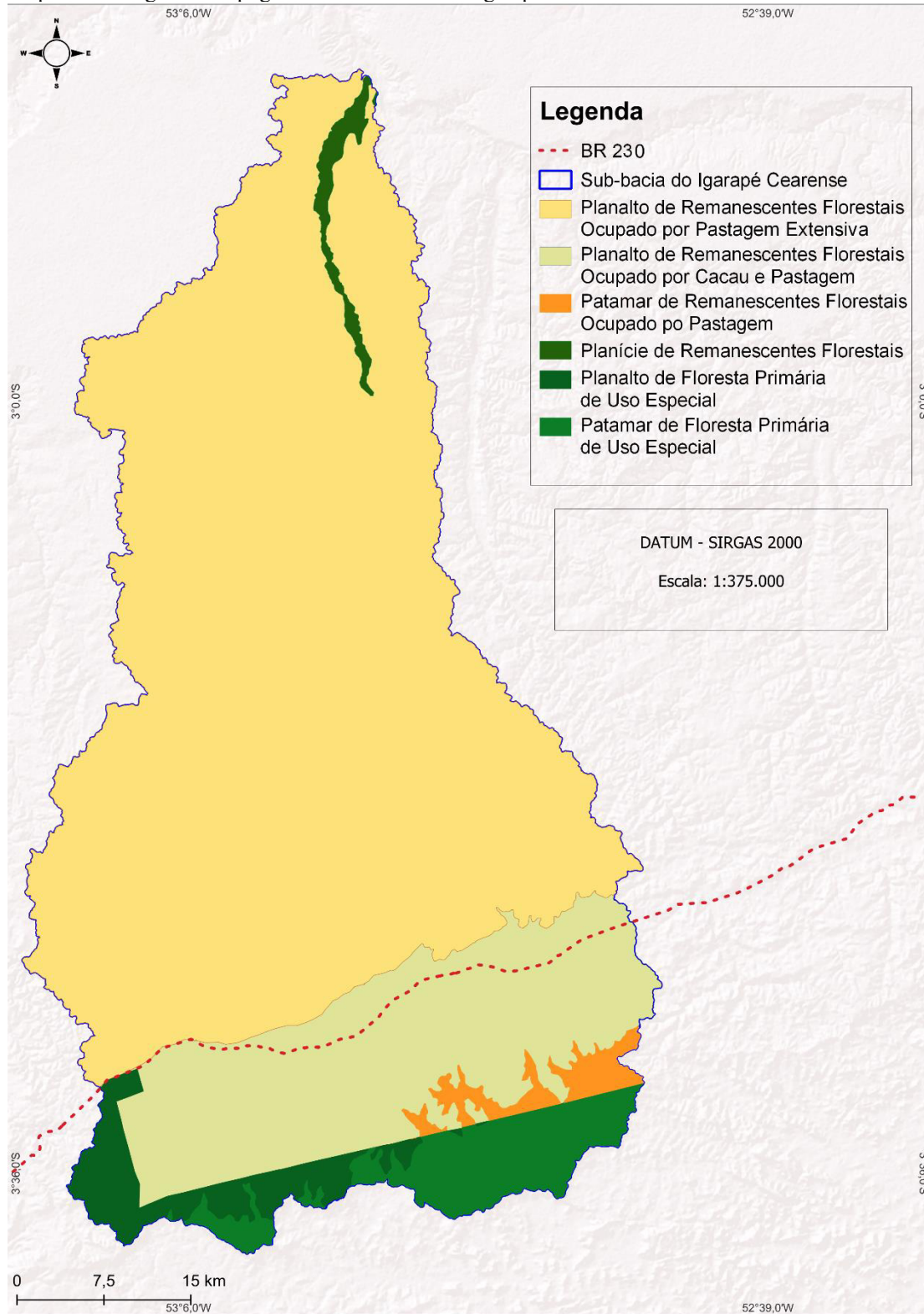
Para Freitas (2023), as paisagens antropogênicas surgem como resultado de modificações induzidas a partir do trabalho nas paisagens naturais. A magnitude de trabalho inserido na exploração do potencial paisagístico pode exercer um impacto variável, seja leve ou significativo, na estruturação e na dinâmica operacional da paisagem e de seus sistemas.

5.4 Formação e desenvolvimento de paisagens antropogênicas na sub-bacia do igarapé Cearense

Segundo Cavalcanti (2013), as paisagens antropogênicas são paisagens alteradas que variam em grau de mudança ou transformação, podem ser classificadas em paisagens naturais, antroponaturais e paisagens antrópicas. Para Alvarez (2020), as paisagens antropogênicas são classes de paisagens produzidas pela humanidade, realizadas a partir da interposição do trabalho orientado pela reprodução do modo de produção sobre a natureza, alterando seu processo de desenvolvimento. O resultado é uma paisagem que responde a uma ordem econômica e política, sua permanência está diretamente relacionada à contínua inserção de trabalho. Para Freitas (2023), as paisagens antropogênicas possuem intensas alterações no funcionamento dos sistemas, resultantes da inserção do trabalho para exploração da paisagem, com profundas alterações no funcionamento dos sistemas. A partir desses conceitos, adota-se aqui o conceito de paisagens antropogênicas ou antrópicas como paisagens que sofreram perturbação provocada pelo ser humano, de forma que alterou seu funcionamento e estrutura variando em grau de intensidade de antropização.

As paisagens antropogênicas na sub-bacia foram classificadas a partir do grau de antropização por unidade geomorfológica, consiste em planaltos, patamares e planície com diferentes predominâncias na cobertura vegetal e uso da terra, conforme apresentado no Mapa 8.

Mapa 8 – Paisagens antropogênicas na sub-bacia do Igarapé Cearense



Fonte: Autora (2024).

As paisagens antropogênicas presentes na sub-bacia do Igarapé Cearense têm predominância na unidade geomorfológica planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva prevalece em toda a parte norte da área estudada. Ao Norte, ainda

há a unidade de planície de remanescentes florestais. Em seguida, ao sul da BR 230, tem-se a unidade planalto de remanescentes florestais ocupado por cacau e pastagem, onde as propriedades têm características de minifúndio e pequenas propriedades. Ainda ao sul da sub-bacia, tem-se o patamar de remanescentes florestais ocupado por pastagem e, ainda, duas unidades de uso especial, patamar e planalto de floresta primária de uso especial, por incidir em terra indígena, onde a incidência de trabalho ocorre em menor intensidade. Conseqüentemente, as alterações na paisagem natural ocorrem de forma gradual e em menor escala.

O Quadro 6 apresenta as paisagens antropogênicas com suas respectivas predominâncias no processo de desenvolvimento, indica que áreas mais ocupadas são mais degradadas e possuem usos com fins econômicos.

Quadro 6 – Classificação das paisagens antrópicas na sub-bacia do igarapé Cearense

Unidade geomorfológica	Uso do solo predominante	Predomínio no desenvolvimento	Nome da paisagem antropogênica
Planalto	Área de uso especial inserida na terra indígena Arara	Antroponatural	Planalto de floresta primária de uso especial
Patamar	Área de uso especial inserida na terra indígena Arara	Antroponatural	Patamar de floresta primária de uso especial
Planície	Área de vegetação natural com baixa intensidade de trabalho	Antroponatural	Planície de Remanescentes florestais
Planalto	Pastagem e cacau	Antrópico	Planalto de remanescentes florestais ocupado por cacau e pastagem
Planalto	Pastagem	Antrópico	Planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva
Patamar	Pastagem	Antrópico	Patamar de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva

Fonte: adaptado de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013).

Durante o processo de exploração da paisagem, tem-se a inserção do trabalho, resultando em paisagens antropogênicas, com mudanças intensas no funcionamento dos sistemas como características, uma vez que a interdependência e trocas de energia são alteradas. Essas paisagens, em geral, exercem impactos negativos sobre o meio ambiente ao modificar o potencial ecológico e biológico dos ecossistemas. No entanto, é importante reconhecer que existem formas de integração entre sociedade e o meio natural que podem resultar em transformações positivas nas paisagens, aumentando seu potencial ecológico Freitas *et al.* (2023).

De acordo com Veloso (2018), a formação de pastagens extensivas provoca alterações em parâmetros biofísicos da paisagem, uma vez que a vegetação herbácea que forma o pasto interage de forma diferente das formações florestais. Na Foto 6a e b, apresentam-se exemplos de pastagens em diferentes níveis de degradação, inseridas na unidade de planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagens extensivas.

Foto 6 – Planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva ao norte da sub-bacia



Fonte: Autora (2024).

Nas fotos a e b (foto 6), está em destaque a geomorfologia local, onde predominam colinas íngremes e morrotes em que as pastagens extensivas antrópicas se projetam sobre antigas florestas ombrófila densa submontana. É muito comum a presença de palmeiras de babaçu (*Attalea speciosa*) em meio às pastagens. Gusmão e Porro (2022) afirmam que é comum a presença dominante de palmeiras em áreas de floresta em sucessão secundária, após ciclos de pousio e agricultura tradicional. A característica peculiar de resistência ao fogo, tanto dos frutos, quanto das plantas jovens e adultas, é favorecida pela agricultura de corte e queima, bem como pelo desmatamento para formação de pastagens.

As pastagens encontradas ao longo da sub-bacia possuem características distintas quanto aos elementos integrantes da paisagem e nível de degradação. Na foto 7a e b, observa-se uma pastagem fortemente degradada que substituiu floresta ombrófila densa, inserida na classe de latossolo amarelo distrófico.

Foto 7 – Planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva ao norte da sub-bacia



Fonte: Autora (2024).

A pastagem da foto 6 se diferencia da apresentada na foto 7, pois evidencia um

nível mais intenso de degradação, mostra o solo exposto, na foto 7a, e assoreamento de um córrego nas fotos 7a e b. Nota-se que a vegetação mata ciliar foi retirada por completo nesse trecho, favorecendo o processo de assoreamento do córrego por meio da lixiviação. Além dos danos acima mencionados, a retirada da vegetação favorece a erosão de áreas mais suscetíveis como na foto 8a e b.

Foto 8 – Processo de erosão do solo na unidade planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva ao norte da sub-bacia



Fonte: Autora (2024).

Esse processo erosivo está inserido na unidade planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva. Está situado ao norte da sub-bacia e na classe de latossolo amarelo distrófico. Os latossolos, geralmente caracterizados por sua textura argilosa, baixa fertilidade natural e acidez, são particularmente suscetíveis à erosão quando uma cobertura vegetal é removida ou degradada. A remoção da vegetação expõe o solo à ação das chuvas intensas, comuns nessa região, que podem causar a lixiviação dos nutrientes e a perda da camada superficial do solo. Na Foto 9, tem-se uma pastagem menos degradada, inserida ao sul da sub-bacia.

Foto 9 – Pastagem inserida na unidade planalto de remanescentes florestais ocupado por cacau e pastagem ao sul da sub-bacia



Fonte: Autora (2024).

Essa pastagem está inserida na classe de nitossolo vermelho eutrófico, apresenta características menos degradadas que as outras mostradas até o momento. Destaca-se que essa pastagem está intercalada por áreas de cacau nas proximidades, situada no km 80 sul. Na parte sul da sub-bacia, é comum ver áreas de cacau intercaladas por áreas de pastagens, tanto cacau convencional como variedades enxertadas, como na foto 10^a e b.

Foto 10 – Áreas de cacau na unidade planalto de remanescentes florestais ocupado por cacau e pastagem ao sul da sub-bacia



Fonte: Autora (2024).

Na foto A, a plantação de cacau é proveniente de mudas enxertadas, já na foto B, o plantio é antigo e realizado na modalidade de SAF, com presença de espécies florestais nativas da Amazônia. A paisagem antropogênica com presença de cacau é menos degradante ao ambiente do que a pastagem, uma vez que o solo fica amparado pela cobertura vegetal das árvores de cacau. Quando o plantio é feito em SAFs, há outras espécies arbóreas que contribuem para a proteção do solo com as raízes e folhas secas que compõem a matéria orgânica enriquecendo o solo.

A plantação de cacau pode ser usada para recuperação de áreas degradadas, pois promove a regeneração do solo e da biodiversidade. Ao ser cultivado em sistemas agroflorestais, o cacau contribui para a restauração de ecossistemas ao incorporar árvores nativas e outras plantas. Além disso, suas raízes ajudam a estabilizar o solo, reduzir a erosão e melhorar a retenção de água.

Observa-se que as paisagens antropogênicas presentes na sub-bacia surgem a partir do processo de desenvolvimento e ocupação da Transamazônica. Com o desenrolar do processo de ocupação, a paisagem natural é substituída por novas paisagens com características antrópicas.

Nesse contexto, o fator trabalho emerge como o principal impulsionador do desenvolvimento contínuo das paisagens antropogênicas. Conseqüentemente, a diversidade de paisagens resulta de variações na intensidade do trabalho humano, operando em sistemas caracterizados por diferentes níveis de fragilidade ambiental (Ross, 2006).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de transformação da paisagem na sub-bacia do igarapé Cearense é caracterizado por forte incidência do trabalho, resultando em paisagens antropogênicas que variam de intensa à levemente alteradas. Há predomínio da paisagem antropogênica planalto de remanescentes florestais ocupado por pastagem extensiva na parte norte da sub-bacia, já na parte sul há predominância de planalto de remanescentes florestais ocupado por cacau e pastagem.

A pesquisa evidencia o impacto direto das atividades humanas na transformação das paisagens naturais. A expansão agrícola e pecuária, entre outras práticas, tem alterado significativamente a cobertura vegetal da sub-bacia. As mudanças se caracterizam, principalmente, pelo avanço da pecuária extensiva ao norte da sub-bacia, cultivo de cacau e pastagem menos evidente ao sul da sub-bacia, evidencia o surgimento de novas paisagens a partir da fragmentação da paisagem natural.

A expansão agrícola e pecuária pode causar alterações profundas na cobertura vegetal, na estrutura do solo e nos recursos hídricos da região. Essas mudanças não apenas transformam a paisagem física, mas também afetam diretamente a biodiversidade, os serviços ecossistêmicos e a resiliência dos ecossistemas frente às mudanças climáticas. A degradação dos ecossistemas naturais compromete a capacidade deles em fornecer serviços essenciais para a sociedade.

A substituição da cobertura vegetal nativa por pastagens é um reflexo direto das políticas de ocupação territorial implementadas ao longo das últimas décadas, evidencia a necessidade de repensar modelos de desenvolvimento que priorizem a sustentabilidade da região.

A ausência de políticas públicas eficientes direcionadas à ocupação e regularização fundiária na região amazônica compromete a sustentabilidade das áreas rurais e acelera a degradação ambiental de diversas formas. A falta de demarcação e regularização de terras contribui para a ocorrência de conflitos fundiários, incentiva práticas ilegais de ocupação e exploração predatória dos recursos naturais. Além disso, a ausência de incentivos para a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e o monitoramento inadequado das atividades econômicas ampliam os impactos negativos sobre o meio ambiente, aumenta a pressão sobre os ecossistemas frágeis da região. A insegurança jurídica resultante da falta de regularização fundiária também dificulta o controle e a fiscalização das atividades ilegais, favorece a impunidade e perpetua um ciclo de

degradação ambiental.

Nesse contexto, torna-se imprescindível a implementação de políticas públicas integradas que promovam a regularização fundiária, o ordenamento territorial e incentivo às práticas agrícolas sustentáveis e à restauração de áreas degradadas na região, visando conciliar as demandas socioeconômicas com a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade.

Em suma, a demonstração e discussão das alterações nas paisagens naturais de uma sub-bacia ressalta a importância de uma abordagem holística e colaborativa para a conservação dos ecossistemas e o uso sustentável dos recursos naturais. Somente mediante ações conjuntas e políticas integradas será possível garantir o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. **Geomorfologia**, n. 20, p. 1-26, 1970. Disponível em: https://biblio.fflch.usp.br/AbSaber_AN_1348920_ProvinciasGeologicas.pdf. Acesso em: 21 mar. 2024.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê editorial, 2003.

ALMEIDA, Anna Luiza Ozorio de; SANTOS, Charley F. **A colonização oficial na Amazônia nos anos 80**. Rio de Janeiro: IPEA, 1990.

ALVAREZ, Wellington de Pinho. **Amazônia de domínio da união: expressões da ordem-desordem na exploração do potencial paisagístico na bacia do Jaurucu, baixo rio Xingu – Pará**. 2020. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

ANDERS, Alberto Osvaldo. **Estudo de viabilidade técnica e econômica – EVTE para implantação de uma agroindústria processadora de amêndoas de cacau no município de Medicilândia – Pará**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Econômicas) – Universidade do Sul de Santa Catarina Ciências Econômicas – Unisul Virtual, 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/1d561953-b3a9-440b-81b5-1cadb0e088ab/full>. Acesso em: 05 ago. 2023.

BARBOSA, Maria Alves. A influência dos paradigmas cartesiano e emergente na abordagem do processo saúde-doença. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 29, p. 133-140, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1590/0080-6234199502900200133>. Acesso em: 08 ago. 2023.

BARBOSA, Rose. Amêndoas de cacau de Medicilândia se destacam em premiação na Holanda. **Emater – Pará**, 9 fev. 2024. Disponível em: <https://www.emater.pa.gov.br/noticia/amendoas-de-cacau-de-medicilandia-se-destacam-em-premiacao-na-holanda>. Acesso em: 8 jul. 2024.

BECKER, Bertha K. **Amazônia**. 5. ed. São Paulo: Ática, 1997.

BECKER, Bertha K.; MIRANDA, Mariana; MACHADO, Lia Osório. **Fronteira amazônica: questões sobre a gestão do território**. Brasília: Editora UnB, 1990.

BERTALANFFY, L. V. *General Theory System*. New York, 1969. Ebook. Disponível em: <https://archive.org/details/generalsystemthe0000bert/page/n5/mode/2up>. Acesso em: 03 out. 2022.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. Petrópolis: Vozes, 1975.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Ed. Massoni, 2009.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest**, v. 39, fasc. 3, p. 249-272, 1968.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Massoni, 2007.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Une géographie traversière: l'environnement à travers territoires et temporalités**. Paris: Éditions Arguments, 2002.

BRANCO, S. M. **Ecossistêmica: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

BRITO, Raiany. Medicilândia é a maior produtora de cacau do Brasil. **Confirma Notícia**, 14 jun. 2023. Disponível em: <https://www.confirmanoticia.com.br/noticia/21813/medicilandia-e-a-maior-produtora-de-cacau-do-brasil>. Acesso em: 08 ago. 2023.

CALVI, Miquéias Freitas. **Fatores de adoção de sistemas agroflorestais por agricultores familiares do município de Medicilândia, Pará**. 2009. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará, Belém – PA, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/13049>. Acesso em: 8 jul. 2024.

CAPUTO, Mário Vicente; LIMA, Eglemar Conde. Estratifragia, idade e correlação do Grupo Serra Grande – Bacia. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: SBG, 1984. v. 2, p. 740-753.

CAPUTO, Mário Vicente; RODRIGUES, R. D. N. N; VASCONCELOS, D. N. N. de. Nomenclatura estratigráfica da Bacia do Amazonas: história e atualização. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26., Belém. **Anais [...]**. Belém: SBG, 1972. v. 3, p. 35-46.

CARDOSO, Fernando Henrique; MÜLLER, Geraldo. **Amazônia: expansão do capitalismo**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008.

CAVALCANTI, L. C. S. **Da descrição de áreas à teoria dos geossistemas: uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas**. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

CHEPTULIN, Alexandre. **A dialética materialista: categorias e Leis da dialética**. São Paulo: AlfaOmega, 1982.

CHIBENI, Silvio Seno. **O que é ciência?** Campinas: Unicamp, 2004.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CNA discute impactos da queda do preço da arroba do boi para o produtor. **CNA**, 2023.

Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/cna-discute-impactos-da-queda-do-preco-da-arroba-do-boi-para-o-produtor>. Acesso em: 23 dez. 2023.

COLLI-SILVA, Matheus *et al.* Domestication of the Amazonian fruit tree cupuaçu may have stretched over the past 8000 years. **Communications Earth & Environment**, v. 4, n. 1, p. 401, 2023.

CONFERÊNCIA NACIONAL DOS BISPOS DO BRASIL (CNBB). **Pastoral da terra: posse e conflitos**. São Paulo: Edições Paulinas, 1976.

CUNHA, P.R.C. *et al.* Bacia do Amazonas. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p. 47-55, 1994.

DINIZ, Marcelo Bentes. **Desmatamento e ausência de riqueza na Amazônia**. Belém, PA: Editora Paka – Tatu, 2017.

DONAIRES, O. S. Teoria geral dos sistemas II. *In*: MARTINELLI, D. P. *et al.* (org.) **Teoria geral dos sistemas**. São Paulo: Saraiva, 2012.

ESPÍRITO-SANTO, F. D. B. *et al.* Banco de dados geográficos como ferramenta de suporte para o mapeamento e monitoramento da região da floresta nacional do Tapajós (PA). **Geografia**, Rio Claro, v. 30, n. 1, p. 159-176, 2005. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/687>. Acesso em: 02 fev. 2023.

FREITAS, Jaylim Reis de.; ALVAREZ, Wellington de Pinho; VELOSO, Gabriel Alves; Herrera, José Antônio. Paisagens antropogênicas na amazônia centro-oriental: uma análise a partir da microbacia do rio Tucuruí, bacia Jauruçu, baixo rio Xingu – Pará. **Geo UERJ**, n. 42, 2023. DOI: <https://doi.org/10.12957/geouerj.2023.68960>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/geouerj/article/view/68960>. Acesso em: 05 mar. 2024.

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS (FAPESPA). **Estatísticas Municipais Paraenses: Medicilândia**. Belém: FAPESPA, 2022.

Disponível em:

https://drive.google.com/file/d/10nqFd8pqlCxszxIpwzSFXg_yZv5_VBTj/view. Acesso em: 15 jun. 2023.

FUSION MEDIA LIMITED. Dados Históricos - Boi Gordo Futuros. **Investing.com**, 2024. Disponível em: <https://br.investing.com/commodities/live-cattle-historical-data?cid=964528>. Acesso em: 8 jul. 2024.

GUERRA, M. D. F.; SOUZA, M. J. N.; LUSTOSA, J. P. G. Revisitando a Teoria Geossistêmica de Bertrand no século XXI: aportes para o GTP (?). **Geografia em questão**, v. 5, n. 2, 2012. DOI: <https://doi.org/10.48075/geoq.v5i2.5454>. Acesso em: 8 jul. 2023.

GUSMÃO, Luiz Antônio; PORRO, Assema Roberto. **Boas práticas de manejo nos babaçuais**. Brasília: Central do Cerrado, 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/253982/1/Boas-Praticas-Manejo->

Babacu.pdf. Acesso em: 05 mai. 2024.

HAESBAERT, Rogério; PEREIRA, Sérgio Nunes; RIBEIRO, Guilherme. (org.). **Vidal, vidais: textos de geografia humana, regional e política**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 287-314, 2012.

HOMMA, Ako. Evolução histórica dos macrossistemas de produção na Amazônia. *In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO*, 4., 2001, Belém, PA. **Anais [...]**. Belém, PA: SBSP: UFPA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. DOI: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/403385>. Acesso em: 8 jul. 2024.

HUMBOLDT, Alexander von. **Quadros da Natureza**. Rio de Janeiro: W. M. Jackson In., 1965. v. 2.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisas. Brasília, DF: 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/medicilandia/pesquisa/18/16459>. Acesso em: 15 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Banco de Dados e Informações Ambientais. Brasília, DF: BDIA, 2021a. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/vegetacao>. Acesso em: 18 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Banco de Dados e Informações Ambientais. Brasília, DF: BDIA, 2021b. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>. Acesso em: 18 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Banco de Dados e Informações Ambientais. Brasília, DF: BDIA, 2021c. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia>. Acesso em: 18 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Banco de Dados e Informações Ambientais. Brasília, DF: BDIA, 2021d. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geologia>. Acesso em: 18 out. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Módulo Fiscal. *In: Coordenação Geral de Cadastro Rural. Incra*. Brasília-DF, 09 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/modulo-fiscal>. Acesso em: 08 jul. 2023.

ISSLER, R.S.; ANDRADE, A.R.F.; MONTALVÃO, R.M.G.; GUIMARÃES, G.; SILVA, G.G.; LIMA, M.I.C. 1974. Geologia da folha S.A.22. Belém, Brasil. *In: Departamento Nacional de Produção Mineral, Projeto RADAM BRASIL, DNPM*. Rio de Janeiro, 5, 1-60.

KEOHANE, Robert Owen; NYE, Joseph S. **Power and interdependence**. Longman: Nova Iorque, 1989.

KRIPKA, Rosana Maria Luvezute; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa de

Lara. Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. **Revista de Investigaciones de la UNAD**, v. 14, n. 2, 2015. Disponível em: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/viewFile/1455/1771>. Acesso em: 8 jul. 2024.

MACEDO, Neusa Dias de. Iniciação à pesquisa bibliográfica. São Paulo: Edições Loyola, 1995.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 2011.

MARTINS, S. E. M.; MENDES, A. C. Caracterização de depósitos sedimentares recentes da porção superior da Baía de Marajó (margem leste do estuário do Rio Pará, Amazônia). **Pesquisas em geociências**, v. 38, n. 2, p. 168-180, 2011. DOI: <https://doi.org/10.22456/1807-9806.26382>. Acesso em: 18 mar. 2023.

MEDEIROS, Diogo Bernardino Santos de; OLIVEIRA, Alisson Medeiros de; DINIZ, Marco Túlio Mendonça. Georges Bertrand e a Análise Integrada da Paisagem em Geografia. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, n. 2, p. 63-80, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2018v4n2ID15244>. Acesso em: 8 jul. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Cartilha de boas práticas na lavoura cacaueteira no estado do Pará**. Belém, PA: MAPA/CEPLAC, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/outras-publicacoes/cartilha-do-cacaueteiro-com-ficha-catalografica.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024

NUNES, Aycha. Pará lidera a produção nacional de cacau pelo segundo ano consecutivo, **Agência Pará**, 26 jan. 2021. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/24646/para-lidera-a-producao-nacional-de-cacau-pelo-segundo-ano-consecutivo>. Acesso em: 05 out. 2023.

OLIVEIRA, Cristina Silva; MARQUES NETO, Roberto. Gênese da teoria dos geossistemas: uma discussão comparativa das escolas russo-soviética e francesa. **RAEGA**, v. 47, n. 1, p. 6-20, abr. 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/58198/41282>. Acesso em: 22 mar. 2023.

ONDEI, Vera. Saiba quem são os melhores produtores de cacau do Brasil. **Forbes Agro**, 23 nov. 2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2021/11/saiba-quem-sao-os-melhores-produtores-de-cacau-do-brasil/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

PASTANA, J. M. N. **Síntese geológica e favorabilidade para tipos de jazimentos minerais**: Município de Monte Alegre. Belém: MME, 1999.

PINTO, Paulo Silva. Usina de açúcar de 1994 implantada pelo Incra virou ruína em Medicilândia, **Correio Braziliense**, 29 jun. 2014. Disponível em: https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/real20anos/2014/06/29/interna_real20anos,435051/usina-de-acucar-de-1994-implantada-pelo-incra- virou-ruina-em-medicilandia.shtml. Acesso em: 19 dez. 2023.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **Amazônia encruzilhada civilizatória: tensões territoriais em curso**. Rio de Janeiro: Consequência, 2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE MEDICILÂNDIA. História. **Medicilândia**, 2023. Disponível em: <https://medicilandia.pa.gov.br/o-municipio/historia/>. Acesso em: 21 ago. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS – Coleção 8 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. 2022. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>. Acesso: em 10 dez. 2023.

RANZANI, G. Recursos pedológicos da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 9, p. 23-35, 1979. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/9pxjgQGBShP9RCz7y3YsngN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2023.

RIBEIRO, Guilherme. Geografia humana: fundamentos epistemológicos de uma ciência. In: HAESBAERT, R.; PEREIRA, S. N.; RIBEIRO, G. (org.). **Vidal, vidais: textos de geografia humana, regional e política**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. p. 23-40.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, v. 1, n. 1, p. 95-112, 2002. DOI: <https://doi.org/10.4215/rm.v1i1.198>. Acesso em: 8 jul. 2024.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; CAVALCANTI, Agostinho de Paula Brito. **Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 4. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; CAVALCANTI, Agostinho de Paula Brito. **Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 5. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2017.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; CAVALCANTI, Agostinho de Paula Brito. **Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 6. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, D. B. O. **Aplicação da RUSLE a uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia**. 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/6250>. Acesso em: 8 jul. 2024.

SANTOS, H. G. dos; ZARONI, M. J.; ALMEIDA, E. de P. C. Latossolos Amarelos. **Embrapa**, 9 dez. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-amarelos>. Acesso em: 8 jul. 2024.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos; JACOMINE, Paulo Klinger Tito; ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos; OLIVEIRA, Virlei Álvaro de; LUMBRETERAS, José Francisco; COELHO, Maurício Rizzato; ALMEIDA, Jaime Antonio de; ARAÚJO FILHO, José Coelho de; OLIVEIRA, João Bertoldo de; CUNHA, Tony Jarbas Ferreira. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 355 p. *E-book*. Disponível em: <https://www.agroapi.cnptia.embrapa.br/portal/assets/docs/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2024.

SEABRA, Vinicius da Silva; VICENS, Raul Sánchez; CRUZ, Carla Bernadete Madureira. Conceito de paisagem numa perspectiva geossistêmica. *Revista Ambientale*, v. 4, n. 1, p. 30-42, 2013. Disponível em: <https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/ambientale/article/view/33>. Acesso em: 10 mai. 2024.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMAS). **Pará investe na produção de cacau como incentivo à bioeconomia**. 2023. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2023/08/21/para-investe-na-producao-de-cacau-como-incentivo-a-bioeconomia/#:~:text=Segundo%20levantamento%20da%20Secretaria%20de,%2C69%25%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20paraense>. Acesso em: 15 out. 2023

SERRA, W. S.; SODRÉ, G. A. Manual do cacaucultor: perguntas e respostas. **Boletim Técnico**, n. 221, p. 190, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/boletins-tecnicos-bahia/boletim-tecnico-no-221-2021_compressed.pdf. Acesso em: 8 jul. 2024.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL (SENAR). **Cacau: produção, manejo e colheita**. Brasília: Senar, 2018. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/215-CACAU.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2024.

SILVA NETO, P. J.; MELO, A. C. G.; SANTOS, M. M. Sistema Agroflorestal cacauero (*Theobroma cacao*) e Mogno (*Swietenia macrophylla*) em Medicilândia, PA. *In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS*, 2., Belém, PA. **Anais [...]**. Belém, PA: EMBRAPA, 1999. p. 107-108.

SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL (SICAR). Base de Dados. **Car**, 2024. Disponível em: <https://www.car.gov.br/publico/estados/downloads>. Acesso em: 8 jul. 2024.

SOCHAVA, Viktor Borisovich. Algumas noções e termos da Geografia Física. **Relatórios do instituto de Geografia da Sibéria e do Extremo Oriente**, v. 3, 1963. p. 53.

SOCHAVA, Viktor Borisovich. **O estudo dos geossistemas**. Métodos em Questão. n. 16. São Paulo: USP-IGEO, 1977.

SOCHAVA, Viktor Borisovich. Por uma teoria de classificação dos geossistemas da vida terrestre. **Biogeografia**, São Paulo, n. 14, 1978.

SOUZA, R. M.; CHAVES, A. M. S.; NASCIMENTO, S. P. G. **Geocologia e paisagem: enfoques teóricos-metodológicos e abordagens aplicadas**. Aracaju, SE: Criação Editora, 2021. 284 p. *E-book*.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Pesquisa de campo em Geografia. **GEOgraphia**, v. 4, n. 7, p. 64-68, 2002. DOI: <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2002.v4i7.a13423>. Acesso em: 8 jul. 2024.

TONI, Fabiano. Movimientos Sociales y conservación ambiental en la Transamazónica. *In*: BENGOA, José (ed.). **Territorios rurales: movimientos sociales y desarrollo territorial rural en América Latina**. Santiago del Chile: RIMISP/IDRC, 2006. Disponível em: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/01fc9a60-1fe5-4759-8396-0b3e067e5d57/content>. Acesso em: 02 Mai 2024.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

TROLL, Carl, “Die geographische Landschaft und ihre Erforschung” – Studim Generale, 1950, traduzido por BRAGA, G.C. Espaço e Cultura, Nº 4, junho de 1997

VASCONCELLOS, Maria Esteves de. **Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência**. 9ª edição. 2010.

VASQUEZ, Marcelo Lacerda; ROSA-COSTA, Lúcia Travassos da (org.). **Geologia e recursos minerais do estado do Pará: Sistema de Informações Geográficas: texto explicativo dos mapas Geológico e Tectônico e de Recursos Minerais do Estado do Pará**. Belém: CPRM, 2008. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/10443>. Acesso em: 8 jul. 2024.

VELOSO, Gabriel Alves. **Produtividade primária bruta e biomassa em pastagem no bioma cerrado: uma análise a partir dos modelos SEBAL/CASA e MOD17 no estado de Goiás**. 2018. 151 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Goiânia, Goiânia, 2018. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8625>. Acesso em: 8 jul. 2024.

VENTURIERI, Adriano *et al.* The Sustainable Expansion of the Cocoa Crop in the State of Pará and Its Contribution to Altered Areas Recovery and Fire Reduction. **Journal of Geographic Information System**, v. 14, n. 3, p. 294-313, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1148918/the-sustainable-expansion-of-the-cocoa-crop-in-the-state-of-para-and-its-contribution-to-altered-areas-recovery-and-fire-reduction>. Acesso em: 8 jul. 2024.

WALKER, Robert Toover *et al.* **As contradições do processo de desenvolvimento agrícola na Transamazônica**. Belém: EMBRAPA, 1997. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/385042>. Acesso em: 8 jul. 2024.