

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS –IFCHS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA – DEGEOG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**MUDANÇAS DA PAISAGEM E VULNERABILIDADE AMBIENTAL NOS
MUNICÍPIOS DE CODAJÁS E ANORI, AM**

NATHÁLIA DA COSTA E COSTA

Manaus - Amazonas

2026

NATHÁLIA DA COSTA E COSTA

**MUDANÇAS DA PAISAGEM E VULNERABILIDADE AMBIENTAL NOS
MUNICÍPIOS DE CODAJÁS E ANORI, AM**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Geografia
da Universidade Federal do Amazonas –
UFAM como requisito final para a obtenção
do título de Mestre em Geografia, na linha
Domínios da Natureza na Amazônia.

Linha de Pesquisa: Domínios da Natureza na Amazônia.

Orientador: Prof. Dr. João Cândido André da Silva Neto

Manaus - Amazonas
2026

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C837m Costa, Nathalia da Costa e
Mudanças da paisagem e vulnerabilidade ambiental nos municípios de
Codajás e Anori, AM / Nathalia da Costa e Costa. - 2026.
141 f. : il., color. ; 31 cm.

Orientador(a): João Cândido André da Silva Neto.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa
de Pós-Graduação em Geografia, Manaus/AM, 2026.

1. Paisagem. 2. Geotecnologias. 3. Vulnerabilidade Ambiental. 4.
Codajás/AM. 5. Anori/AM. I. Silva Neto, João Cândido André da. II.
Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em
Geografia. III. Título

NATHÁLIA DA COSTA E COSTA

**MUDANÇAS DA PAISAGEM E VULNERABILIDADE AMBIENTAL ENTRE OS
MUNICÍPIOS DE CODAJÁS E ANORI, AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia, da Universidade Federal do Amazonas, para obtenção do título de Mestre em Geografia. Área de concentração: Domínios da Natureza na Amazônia.

Aprovado em: 09 julho de 2026

Banca Examinadora

**Prof. Dr. João Cândido André da Silva Neto
Presidente (PPGEOG/UFAM)**

**Prof. Dr. Francisco Davy Braz Rabelo
Membro Titular Externo (PPGGEO-UEA)**

**Profa. Dra. Jesuete Pacheco Brandão
Membro Titular (PPGEOG/UFAM)**

Assinatura

Documento assinado digitalmente
 **JOAO CANDIDO ANDRE DA SILVA NETO**
Data: 22/07/2026 18:31:47-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Documento assinado digitalmente
 **FRANCISCO DAVY BRAZ RABELO**
Data: 18/07/2026 08:44:32-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Documento assinado digitalmente
 **JESUETE PACHECO BRANDAO**
Data: 20/07/2026 16:15:28-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Aos meus pais, João de Souza Costa e Jeane da Costa e Costa, meus primeiros mestres, que me ensinaram que o conhecimento é o único bem que não pode ser retirado. Esse título é tanto meu quanto de vocês.

AGRADECIMENTOS

Como dizem as Sagradas Escrituras: *Até aqui nos ajudou o Senhor (1 Samuel 7:12)*. Agradeço a Deus, pelo fôlego de vida, pela saúde, pela proteção constante que me guiaram até aqui. Agradeço pelo amor que me envolve e pela bênção de ser constituída por essência latina, brasileira e amazônida.

Agradeço a minha mãe Jeane Costa, pelo esforço inestimável: por me acompanhar em cada viagem a Manaus para as provas do PSC e me esperar pacientemente, sob o sol, por horas, para que eu pudesse chegar até aqui. Ao meu pai, João Costa, meu primeiro professor e minha primeira fonte de inspiração profissional, que moldou o caminho que hoje trilho.

Agradeço a toda minha família, que sempre me incentivou e acreditou em mim, mesmo em meio às dificuldades. Em especial, à minha tia Meire Jone: enquanto ela estava de joelhos orando, eu estava de pé estudando. Às minhas irmãs: Bruna, Thais, Juliana e Camila, meu porto seguro e incentivo constante.

À minha irmã e amiga Juliana Costa, expresso minha profunda gratidão pelo cuidado dedicado à minha saúde em momentos decisivos. Sua presença e amparo foram meu maior suporte nos momentos de fragilidade que antecederam a defesa da minha proposta de mestrado.

Aos meus amigos da graduação e da pós-graduação, pelo companheirismo em cada etapa desta caminhada. Aos queridos Douglas Damasceno, Pedro Henrique e Ângelo Santiago. À minha querida Beatriz da Silva Lima e ao meu parceiro Miqueias da Silva Ferreira, pelas incontáveis manhãs, tardes e noites de estudos. Grata pelas conversas, pelas alegrias compartilhadas, pelo apoio nos momentos de frustração e, acima de tudo, pela lealdade. Sem o apoio e a presença de vocês, o caminho até este título não teria o mesmo sentido.

Ao meu Orientador Prof. Dr. João Cândido André da Silva Neto, por acreditar no meu potencial desde a iniciação científica. Grata, pela honra de tê-lo novamente como meu orientador de mestrado e poder aprender mais ainda sobre o ofício da pesquisa. Seus conselhos e ensinamentos serão guardados e servirão de guia em minha trajetória profissional da educação.

Ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEOG) e seus respectivos professores em especial aqueles que tiveram suas contribuições essenciais para a escrita da pesquisa: Jesuete Pacheco, Manuel Masulo, Paola Santana e Geraldo Alves de Souza.

Ao Laboratório de Hidrogeografia e Climatologia e Análise Ambiental da Amazônia (HIDROGEO) da UFAM e todos os membros e colegas pelo apoio desde a graduação até a finalização desta dissertação.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela disponibilização da bolsa para a elaboração desta pesquisa. Grata também a+ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFAM (PPGEOG-UFAM).

Ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e ao Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM), pela recepção e orientações durante as visitas técnicas. À Secretaria de Cultura de Codajás, na pessoa de Alexandro Santos, pelas informações históricas do município de Codajás.

Ao meu tio, Francisco Sérgio, pelo primeiro e fundamental trabalho de campo realizado no Ramal do Miuá, em 2024. Ao Fredson pelo tempo dedicado ao meu primeiro campo de reconhecimento dos usos da terra da estrada Codajás-Anori/AM. À Ana Lucia Amaral e esposo pela condução durante as etapas finais de campo na Estrada Codajás-Anori/AM.

Ao meu amigo, Pedro da Silva Bastos, pela condução incansável pelos ramais da mesma estrada, enfrentando sol e chuva para que este levantamento fosse possível. À toda família Ferreira, do município de Anamã pela estadia oferecida durante o campo para a comunidade de Mato Grosso, em especial ao senhor Paulo Ferreira e à senhora Rosimeire Ferreira, grata pela acolhida, condução e orientação; mais do que me receberam, fizeram com que eu me sentisse parte da família.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e se fizeram presentes em minha caminhada. Obrigada !!!

A vida é imprevisível. Nem tudo está sob nosso controle, mas estando com as pessoas certas, você pode lidar com qualquer coisa.
- **Brooklyn Nine-Nine**

RESUMO

O estudo das mudanças da Paisagem na Amazônia central assume importância fundamental na identificação das áreas suscetíveis aos impactos ambientais decorrentes das interações entre sociedade e natureza influenciando nos graus de vulnerabilidade ambiental. O recorte espacial da área de estudo tratou-se de um retângulo envolvendo porções dos municípios de Codajás e Anori (AM), com foco estratégico no eixo da estrada AM-454. Dessa forma, o objetivo geral consistiu em analisar das mudanças do uso da terra e a relação com os graus de vulnerabilidade Ambiental na área de estudo. Para tanto, os objetivos específicos contemplaram a caracterização dos elementos geográficos da área de estudo, isto é, das informações e mapeamento da geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e clima, bem como contextualização histórica e social dos municípios. Posteriormente, o segundo objetivo tratou-se da identificação dos tipos de uso da terra numa perspectiva temporal e espacial utilizando a plataforma do MapBiomas com validação por meio de visitas técnicas de campo. Por fim, o terceiro objetivo foi classificar os graus de vulnerabilidade ambiental em uma análise integrada da Paisagem, fundamentada na proposta adaptada de Crepani et al. (2001) baseado nos princípios da Ecodinâmica de Tricart (1977). No que se refere aos procedimentos metodológicos, a pesquisa foi assentada no uso das Geotecnologias e do Sistemas de Informações Geográficas (SIG) no processamento e análise dos dados espaciais. O MapBiomas, permitiu a análise temporal e espacial do uso da terra e cobertura vegetal da paisagem. O produto CHIRPS (*Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data*), foi utilizado para análise da variável clima, isto é, a erosividade. O FABDEM (*Forest-And-Buildings removed Copernicus DEM*), foi utilizado para análises da declividade e altimetria do terreno da área de estudo. Do Banco de Informações Ambientais (BDIA), foi feito a aquisição de dados vetoriais de geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação. O cruzamento das variáveis selecionadas, isto é uso da terra e cobertura vegetal, declividade, hipsometria, pedologia, geologia e erosividade foram trabalhados em ambiente SIG (QGIS), utilizando a álgebra de mapas e complementados pelo método de análise multicritério AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para a hierarquização e atribuição de peso às variáveis, realizando por fim, a classificação de vulnerabilidade ambiental: Muito Baixa, Baixa, Moderada, Alta e Muito Alta. Na área de estudo, a classe Muito baixa de vulnerabilidade ambiental são assentadas nas porções do rio Solimões e nos Lago de Anamã, Anori e Codajás; a classe Baixa associa-se as formações Florestais preservadas; as áreas alagadas, representadas pelas florestas de igapó, apresentaram-se como vulnerabilidade Moderada, enquanto das áreas de uso da terra consolidado enquadraram-se na Vulnerabilidade ambiental Alta e Muito Alta. Os resultados obtidos servem como diagnóstico espacial da resiliência dos ecossistemas locais, considerando suas limitações e potencialidades para o uso da terra. Para tanto, é relevante que as políticas públicas dos municípios, ao dialogarem com as atividades econômicas, fundamentem-se no reconhecimento ambiental da paisagem, garantindo que o desenvolvimento regional aconteça respeitando os limites físicos da natureza.

Palavras-chave: Paisagem; Geotecnologias; Vulnerabilidade Ambiental; Codajás/AM; Anori/AM.

ABSTRACT

The study of landscape changes in the central Amazon is extremely important for identifying areas susceptible to environmental impacts resulting from the interactions between society and nature, which influence levels of environmental vulnerability. The study area was a rectangle encompassing portions of the municipalities of Codajás and Anori (AM), with a strategic focus on the AM-454 highway corridor. Therefore, the general objective was to analyze land-use changes and their relationship to levels of environmental vulnerability in the study area. To this end, the specific objectives included characterizing the geographic elements of the study area, that is, gathering information and mapping the geology, geomorphology, pedology, vegetation, and climate, as well as providing historical and social context for the municipalities. Subsequently, the second objective involved identifying land-use types from a temporal and spatial perspective using the MapBiomass platform, with validation through technical field visits. Finally, the third objective was to classify the degrees of environmental vulnerability through an integrated landscape analysis, grounded in the adapted proposal by Crepani et al. (2001), which is based on the principles of Tricart's (1977) ecodynamics. With regard to methodological procedures, the research relied on the use of geotechnologies and Geographic Information Systems (GIS) for the processing and analysis of spatial data. MapBiomass enabled the temporal and spatial analysis of land use and vegetation cover in the landscape. The CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data) product was used to analyze the climate variable, namely erosivity. FABDEM (Forest-And-Buildings removed Copernicus DEM) was used to analyze the slope and elevation of the terrain in the study area. Vector data on geology, geomorphology, pedology, and vegetation were obtained from the Environmental Information Bank (BDIA). The cross-analysis of the selected variables—namely, land use and vegetation cover, slope, hypsometry, pedology, geology, and erosivity was conducted in a GIS environment (QGIS) using map algebra and supplemented by the AHP (Analytic Hierarchy Process) multi-criteria analysis method to rank and assign weights to the variables, ultimately resulting in classifying environmental vulnerability into the following categories: Very Low, Low, Moderate, High, and Very High. In the study area, the “Very Low” environmental vulnerability class is found along portions of the Solimões River and in Lakes Anamá, Anori, and Codajás; the “Low” class is associated with preserved forest formations; flooded areas, represented by igapó forests, were classified as having Moderate vulnerability, while areas of consolidated land use fell into the High and Very High environmental vulnerability categories. The results obtained serve as a spatial assessment of the resilience of local ecosystems, taking into account their limitations and potential for land use. To this end, it is important that municipal public policies, when addressing economic activities, be grounded in an environmental understanding of the landscape, ensuring that regional development occurs while respecting nature's physical limits.

Keywords: Landscape; Geotechnologies; Environmental Vulnerability; Codajás; Anori/AM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Escolha dos critérios AHP	39
Figura 2 - Comparação de Critérios AHP	39
Figura 3 - Prioridades resultantes das variáveis no método AHP e matriz de decisão	40
Figura 4 - Evolução histórica da ciência da Paisagem	56
Figura 5- Conjunto de elementos que possuem em uma paisagem.....	59
Figura 6 - Aplicações do Sistema de Informações Geográficas.....	70
Figura 7- Obtenção de imagens por Sensoriamento Remoto	70
Figura 8 - Características gerais para a elaboração do MapBiomass.....	71
Figura 9 - Principais procedimentos para a geração dos mapas anuais de uso e cobertura da terra.....	72
Figura 10- Visão geral do processo e validação do CHIRPS: Produção e esquema de aplicação do CHIRPS.	73
Figura 11- Primeiras manifestações registradas no lago de Codajás em 1848.....	86
Figura 12- Açaí do município de Anori comercializada em Manaus.....	88
Figura 13 - Paisagem de Codajás	89
Figura 14 - Festa do Açaí em Codajás-AM.....	89
Figura 15 - Registro fotográfico das barracas das escolas de Codajás/AM.	90
Figura 16 - Feira do Açaí em Anori	91
Figura 17 – Carta-Imagem do Uso da terra e cobertura vegetal na estrada Codajás-Anori-AM.	101
Figura 18- Área dedicada a cultura do Açaí	102
Figura 19 - Sítio na margem da estrada identificado como Formação Florestal.....	102
Figura 20 – Carta Imagem Uso da terra e cobertura vegetal nas mediações do lago e Ramal do Miuá.....	103
Figura 21 - Uso da Terra no Ramal do Miuá.....	104
Figura 22- Carta imagem da Floresta alagável na área de estudo	105
Figura 23 - Alojamento e canteiro de obra da empresa Construtora Pomar na estrada Codajás-Anori.....	106
Figura 24 - reinício da obra na estrada Codajás-Anori no ano de 2025.	107
Figura 25 - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural no município de Codajás.....	108
Figura 26 - Registro fotográficos dos Cursos de águas da área de estudo.	118
Figura 27 - Registro fotográfico da Comunidade de Mato Grosso em Anamá/AM.	119
Figura 28 - Registro Fotográfico entre Codajás e as comunidades do lago do Miuá.....	119
Figura 29 - Registro Fotográfico para representar a classe de vulnerabilidade “baixa”.	121
Figura 30 - Registro fotográfico do ponto coletado da floresta alagável.	121
Figura 31 - . Registro fotográfico de áreas de campo na Estrada Codajás-Anori/AM.....	122
Figura 32 - Curso hídrico cortado por um canal artificial na estrada Codajás-Anori/AM.....	124
Figura 33 - Registro Fotográfico da Comunidade Flores Bela em Codajás/AM	126
Figura 34 - Registro fotográfico da construção da fábrica de açaí na estrada Codajás-Anori/AM	127
Figura 35 - Registro Fotográfico do Açaí na estrada Codajás-Anori/AM	128
Figura 36 - Registro fotográfico dos tanques de piscicultura na estrada Codajás-Anori/AM	128

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - localização da área de estudo identificando os municípios de Anamá, Anori e Codajás, Amazonas.	21
Mapa 3- Geologia	75
Mapa 4 - Geomorfologia.	77
Mapa 5 - Pedologia.....	79
Mapa 6 - Vegetação.....	82
Mapa 7 - . Mapa de uso da terra e cobertura vegetal no ano 2000.....	93
Mapa 8 - Uso da terra e cobertura vegetal do ano 2005	94
Mapa 9 - Uso da terra e cobertura vegetal do ano 2010.....	96
Mapa 10 - Uso da Terra e cobertura Vegetal na área de estudo do ano de 2023	97
Mapa 11 - Hipsometria.....	109
Mapa 12- Declividade	111
Mapa 13 - Erosividade Anual no município de Codajás.....	113
Mapa 14- Vulnerabilidade Ambiental	116
Mapa 15 - Vulnerabilidade ambiental na área de estudo- Muito baixa e Baixa.....	117
Mapa 16 - Vulnerabilidade Moderada.....	123
Mapa 17 - Vulnerabilidade Ambiental – Classe Alta e Muito Alta	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Pesquisas científicas identificadas no TEDE abrangendo o período de 2006 a 2024.	27
Quadro 2- Escala dos dados	31
Quadro 3 - Escala de vulnerabilidade à denudação das rochas mais comuns.	32
Quadro 4 - Valores de vulnerabilidade dos solos	33
Quadro 5- Classes de Declividade.....	34
Quadro 6 - Classes de Erosividade da chuva média anual e mensal.	35
Quadro 7 - Classes por nível da coleção 9 do MapBiomias.....	37
Quadro 8- escala de vulnerabilidade de Silva Neto (2013).	38
Quadro 9 - Categorias Morfodinâmicas.	67
Quadro 10 - Classificação em área e porcentagem do uso e cobertura da terra 2000.....	92
Quadro 11 - Classificação em área e porcentagem do uso e cobertura da terra 2005	94
Quadro 12 - Classificação em área e porcentagem do uso e cobertura da terra 2010.....	97
Quadro 13 - Porcentagem da variável do uso da terra e cobertura vegetal no ano 2023	97
Quadro 14 - Porcentagem (%) da Vulnerabilidade Ambiental na área de estudo.....	116

LISTA DE FLUXOGRAMA

Fluxograma 1- Análise dos índices de erosividade da chuva na área de estudo.	36
Fluxograma 2 – Procedimentos metodológicos	41
Fluxograma 3 - . Das relações que resultam a paisagem.....	60

LISTA DE DIAGRAMA

Diagrama 1 - Fluxo do uso da terra e cobertura vegetal na área de estudo (2000-2023).	99
--	----

LISTA DE CLIMOGRAMA

Climograma 1 – Normal climatológica (1991-2020)	84
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	Analytic Hierarchy Process (Processo hierárquico analítico)
ATeG	Assistência Técnica e Gerencial
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
FAEA	Federação da Agricultura e Pecuária do Amazonas
IBGE	Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística
IDAM	Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SEINFRA	Secretaria de Estado de Infraestrutura do Amazonas
SIG	Sistema de Informações Geográficas

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	17
1.2	PROBLEMÁTICA	22
1.3.	JUSTIFICATIVA	24
1.3.1.	POR QUE ESTUDAR VULNERABILIDADE AMBIENTAL?	24
1.3.2.	POR QUE ESTUDAR OS MUNICÍPIOS DE CODAJÁS E ANORI ?	25
1.4.	OBJETIVOS	29
1.5.	GERAL	29
1.6.	ESPECÍFICOS	29
2.	METODOLOGIA GERAL	29
2.1.	Levantamentos Bibliográficos e Documentais	30
2.2.	Levantamento dos Materiais.....	31
2.3.	Grau de Vulnerabilidade das Variáveis	31
2.4.	Integração, Cruzamento e Síntese	37
2.5.	Fluxograma 02. Procedimentos metodológicos	41
3.	CAPÍTULO I. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: QUESTÃO AMBIENTAL E OS PRECEITOS DA PESQUISA	42
3.1.	A concepção de natureza e a relação de apropriação pela sociedade	42
3.2.	A concepção de natureza na Amazônia: Do imaginário Ocidental à re-existência dos Amazônidas.	49
3.3.	Análise da Paisagem pela ótica da geografia	54
3.4.	Análise da Paisagem pela ótica da geografia: Escola Francesa.....	56
3.5.	Crítérios metodológicos para a elaboração da Vulnerabilidade Ambiental	61
3.6.	Geotecnologias aplicados aos estudos Ambientais	68
4.	CAPÍTULO II : CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES DA PAISAGEM DA ÁREA DE ESTUDO	74
4.1.	Geologia	74
4.2.	Geomorfologia.....	77
4.3.	Pedologia	79
4.4.	Vegetação	81
4.5.	Clima	83
4.6.	Localização da área de estudo	84
5.	CAPÍTULO III : SOCIEDADE E NATUREZA: MUDANÇAS DA PAISAGEM E VULNERABILIDADE AMBIENTAL.....	91

5.1. Mudança da paisagem: Análise do uso da terra e cobertura vegetal usando a plataforma do MapBiomas (2000, 2005, 2010 e 2023) nas adjacências das malhas urbanas de Codajás e Anori, AM.	92
5.2. Hipsometria	109
5.3. Declividade.....	110
5.4. Erosividade	112
5.5. Vulnerabilidade ambiental.....	115
CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
REFERÊNCIAS	130

1. INTRODUÇÃO

A região Amazônica, nas suas características físicos-naturais, é o cinturão de máxima diversidade biológica do planeta, destacando-se pela continuidade extraordinária de florestas, de grandeza e ordem de sua principal rede hidrográfica, com variações de seus ecossistemas, tratando-se de um gigantesco domínio de terras baixas florestadas, dispendo em anfiteatro, confinado entre a grande barreira e pelas bordas dos planaltos Brasileiros e Guianense, e abriga um clima considerado um dos mais homogêneos e de ritmo anual habitual mais constante que todo o Brasil intertropical. (Ab’Sáber, 2003).

A imagem sobre a região Amazônica, foi sendo interpretada e concebida a partir de uma visão aversa à cultura, oposta à modernidade quando comparados aos padrões do imaginário ocidental que classifica os mais ou menos desenvolvidos, de acordo com Porto-Gonçalves, (2001), tendo como base o grau de dominação da natureza que incorpore os padrões de progresso e modernidade.

Nesse sentido, verificou-se historicamente a busca em superar o suposto “estado de atraso” em que se encontrava a região amazônica. Essa visão definia a região como separada da cultura-civilizada e, portanto, precisando ser (des)envolvida.

De acordo com Castro (2005), a visão que as elites brasileiras tinham sobre a região amazônica, por exemplo, nas décadas de 1950 e 1960, tratava-se de uma fronteira de recursos, do qual o capital seria capaz de refazer novos estoques disponíveis. Avistada enquanto vazio demográfico e de recursos inesgotáveis, que por vezes, esse mito ainda faz parte do imaginário das elites políticas, militares e de segmentos médios da sociedade brasileira em pleno século XXI.

Dessa forma, ocorre pois, o que seria uma série de investimentos sobretudo, nas décadas de 1960-1980 durante o regime militar, que se verifica segundo Silva e Costa Silva (2022) as transformações na Amazônia, com o deslocamento da fronteira econômica de exploração dos recursos naturais e a inserção de projetos como assentamentos de colonização e de usinas hidrelétricas, rodovias, mineradoras, agropecuária e bem como na migração populacional.

As estradas, concederam o eixo de estruturação desse novo padrão de organização social (Porto-Gonçalves, 2001). Segundo Craveira (2022) a Amazônia se resumia em extensas linhas mestras de rodovias construídas, concentrados, sobretudo na Amazônia oriental, recebendo recursos governamentais que atendessem a política de integração e principalmente, visando no tráfego e escoamento de matéria-prima e produtos rumos ao mercado internacional.

Os vetores da transformação da paisagem no consolidado arco do desmatamento, isto é, extração madeireira, agricultura de soja, pecuária, observados e intensificados teve como efeito uma perda ambiental. Resultado das introduções de polígonos antrópicos de usos da terra mais complexos na Amazônia, refletindo em suas paisagens, na alteração de áreas florestais para áreas degradadas e/ou nos modos de vida e reprodução das populações.

Para Castro (2005) nos anos de 1970 dado os desdobramentos das políticas públicas evidenciadas na Amazônia, verificou-se por meio de estudos que a Amazônia caminhava para graves problemas ambientais em razão de um modelo de desenvolvimento que desatendia os impactos ambientais. Ainda para essa autora, foram necessários uma década para perceber e tornar uma questão relevante das práticas dessas políticas.

Fearnside (2005), constatou uma natureza não sustentável, devido aos usos da terra implantados, numa escala significativa em áreas desmatadas, o que ocasiona na perda de oportunidades de manter a floresta de pé a longo prazo. Dessa forma, detecta-se os impactos negativos tais como: a degradação do ambiente natural, perda dos nutrientes do solo na erosão e a redução da biodiversidade. (Fearnside, 2005; 2006).

Nessa visão, o geógrafo Ross (2011), destaca a necessidade urgente de planejamento territorial que se volte não apenas na perspectiva econômica-social como também ambiental, pois em função das práticas econômicas predatórias observadas no Brasil, implica para esta sociedade a médio e longo prazos, problemas ambientais.

Segundo esse mesmo autor, planejadores políticos e a sociedade como um todo, devem preocupar-se não apenas no desenvolvimento econômico e tecnológico, mas no desenvolvimento que ao mesmo tempo considere as potencialidades dos recursos como também, as fragilidades desses ambientes em face as diferentes introduções dos homens na natureza. (Ross, 2011).

De acordo com Suertegaray e Nunes (2001) as intervenções nas dinâmicas da natureza em rápida velocidade, resultam em transformações expressivas nas paisagens que, por sua vez, avançam por meio das novas tecnologias, objetivando a explorações dos recursos naturais entendidos como mercadoria.

Embora prevaleça essa visão fragmentada entre sociedade e natureza (dualismo cartesiano) que se aplica e contextualiza na visão homogênea sobre a Amazonia (área de recursos a serem explorados pelo capitalismo), principalmente na Amazonia oriental ou como frente de expansão do agronegócio, não pode ser desconsiderado outras Amazônias com visões indissociáveis entre sociedade e natureza (Amazônias das re-existencias).

Cruz (2007) por exemplo, ao tratar essa Amazônia, especificamente do ribeirão da Amazônia central. Utiliza o termo camponês-ribeirão sob um ponto de vista de uma lógica interna de suas relações e modos de (re)produzir e lógica externa, isto é, de suas relações com o capital.

Assim, a cada nova tentativa de apropriação ocorrente na Amazônia (do solo, terra, subsolo, minério, das águas, fauna, ou das florestas) de grupos empresariais nacionais e internacionais há, por outro lado, “populações tradicionais, e outras que com elas aprenderam a se relacionar com os recursos naturais, apresentando-se como protagonistas de outros possíveis usos, a partir de outras matrizes de racionalidades, que não podem ser medidas exclusivamente por uma lógica econômica” (Porto-Gonçalves, 200, p.163).

Por essas afirmações, torna-se pertinente o estudo pautado na vulnerabilidade Ambiental, tendo em vista os impactos já comprovadamente evidenciados na Amazônia oriental que reflete a dicotomização histórica entre sociedade e natureza. Tal abordagem não visa traçar uma separação estanque entre Amazonia Oriental e Amazonia Ocidental e/ou para o simples diagnóstico de degradação, mas age como lente analítica crítica crucial para evidenciar e analisar o avanço e o embate da lógica capitalista por outras matrizes de racionalidade que confrontam a partir de seus modelos de uso da terra.

Conforme Santana (2014) dentre as temáticas estudadas e discutidas referentes a questão ambiental, averigua-se a vulnerabilidade Ambiental (Santana, 2014). Sua análise se confirma na importância ao reconhecer as características físicas-naturais e, ao associá-las aos diferentes tipos de uso da terra, podem reconhecer as influências nos graus de vulnerabilidade ambiental e colocar em evidência as potencialidades e limitações da paisagem.

Assim, a pesquisa abordou como objeto de estudo um retângulo envolvente delimitado pelas coordenadas: canto superior esquerdo 3° 36' 00" Sul e 62° 1' 52" Oeste e, canto inferior direito 3° 48' 00" Sul e 61° 37' 51" Oeste. Esse recorte incorpora porções dos municípios de Codajás e Anori, localizados no estado do Amazonas, sendo reconhecidas por seus potenciais econômicos voltados para atividades de setor primário, sobretudo, com o fruto Açaí (espécie de palmeira *Euterpe precatoria* Mart.). A delimitação estratégica do recorte foi definida considerando a proximidade entre os municípios e suas malhas urbanas, além de envolver um vetor importante de transformação da paisagem: A estrada Codajas-Anori/AM (AM-454). A localização da área de estudo é apresentada no Mapa de localização 01.

Os municípios de Codajás e Anori/AM configuram-se como um ponto estratégico para verificar a atuação das racionalidades alternativas, uma vez que a predominância de atividades primárias como a produção do Açaí e a organização social local podem confrontar os efeitos da

racionalidade capitalista hegemônica que historicamente prioriza o desenvolvimento por meio da dominação da natureza e da exploração de recursos, conforme aqui já destacado.

Para tanto, a abordagem ambiental na geografia torna-se crucial por meio de um compilado de metodologias que contribuem no estudo da vulnerabilidade ambiental. Através da categoria paisagem, tendo como base autores como Bertrand (2004), Suertegaray (2001) e Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), Cavalcanti (2018) que estudam a complexidade dos sistemas antes naturais, agora alterados por agentes sociais de forma integrada.

Pode-se fazer referência também, ao clássico geógrafo Jean Tricart (1977) com o conceito ecodinâmica que preocupado com questões ambientais, classifica a morfodinâmica com base nos processos de pedogênese e morfogênese. Avançando seus estudos Crepani *et al.* (2001) por sua vez, ao incorporar o SIG em sua análise, estuda a vulnerabilidade do solo, retrabalhando a ecodinâmica de Tricart e atribui valores de vulnerabilidade.

Para trabalhos que adaptaram as metodologias de tais autores em busca do zoneamento ambiental cita-se Silva Neto (2013), que efetua o estudo como subsídio para o ordenamento territorial, tornando-se possível por meio do estudo da vulnerabilidade ambiental.

Além da proposta metodológica adaptada de diferentes autores. No intuito de melhor analisar a área de estudo, considerou-se também fazer uma articulação de método e abordagens.

O método hipotético-dedutivo agirá como base, permitindo construir e testar as mudanças da paisagem e a vulnerabilidade Ambiental, quantificando e espacializando-a, com o suporte operacional adaptada de Crepani *et al.* (2001).

A análise será contextualizada numa abordagem sistêmica da paisagem, isto é, como um todo articulado (integrando geologia, solo, uso da terra, clima, geomorfologia, vegetação).

E, fundamentalmente, considerando uma abordagem histórico-dialético, não apenas pautado no *quanto* e/ou *como* os processos funcionam nessa paisagem, mas no *porquê* as mudanças da paisagem influenciam na vulnerabilidade ambiental (ou, nessa crucial Amazônia, *porque* os graus de vulnerabilidade ambiental podem não aumentar com as mudanças da paisagem), forçando a pesquisa incluir toda uma racionalidade e a complexa relação sociedade e natureza na Amazônia.

O tema desse estudo, portanto, mudança da paisagem e vulnerabilidade ambiental, aborda concomitantemente as características físicos-naturais como solo, vegetação, clima, relevo com as características sociais referentes ao uso e ocupação do solo. Agindo como objetivo central dessa pesquisa.

Desse modo, o primeiro capítulo se debruça no referencial teórico, tendo como norte as questões ambientais e os preceitos da pesquisa, logo a discussão inicial parte da concepção de

natureza e a relação de apropriação pela sociedade, tema pertinente pois possibilita reconhecer como por meio da definição do conceito de natureza foi possível estabelecer sua separação com a sociedade, as formas em que a natureza deveria ser estudada, analisada e interpretada, como também principalmente, contribuir no estabelecimento do sistema econômico capitalista que portanto, responderá a existência dos problemas ambientais.

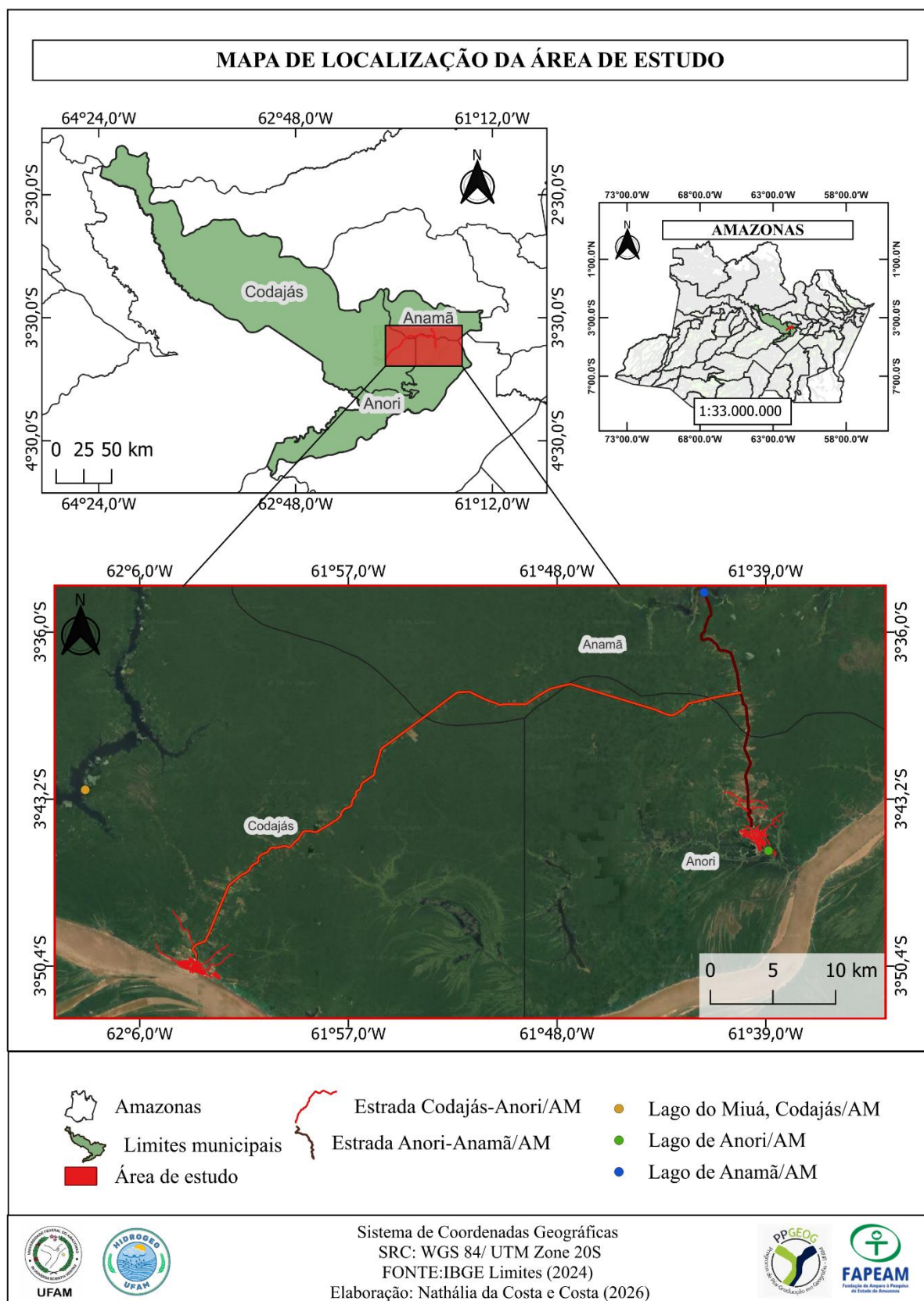
O quadro teórico do primeiro tópico contribui na compreensão da dicotomização entre sociedade e natureza na Amazônia, mas principalmente, permite desconstruir a visão homogênea e puramente biofísica. Para além de uma região de exploração, múltiplas Amazônias se manifestam, revelando modos de existência que não se subordinam à uma lógica linear, mas se reinventam e reexistem a partir de suas próprias matrizes de racionalidade.

Em seguida, é abordado a análise da paisagem, destacando as perspectivas conceituais e teórico metodológico considerando autores bases no desenvolvimento da categoria de análise paisagem para a geografia física como Humboldt, Ferdinand von Richthofen, Sigfrid Passarge, Alfred Hettner e Carl Troll, como também geógrafos contemporâneos com suas contribuições no estudo da paisagem a saber: Bertrand (2004), Suertegaray (2001), Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), Cavalcanti (2018) numa visão das paisagens geoecológicas contribuintes para os estudos ambientais.

Posteriormente, dialoga-se nas questões teóricos-conceituais e metodológicos sobre vulnerabilidade ambiental, abordando, portanto, os critérios metodológicos para o mapeamento da vulnerabilidade ambiental, destacando a proposta teórica-metodológica que serviu de base para o desenvolvimento da vulnerabilidade ambiental no Brasil e que operou de base fundamental na presente dissertação a saber: Tricart (1977) e o conceito de ecodinâmica e vulnerabilidade ambiental à perda dos solos de Crepani et al., (2001).

A propósito disso, isto é, das leituras das questões ambientais, particularmente da vulnerabilidade ambiental, dedica-se por fim, na importância das geotecnologias, preferencialmente no uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG), nos estudos ambientais e suas aplicabilidades.

Mapa 1 - localização da área de estudo identificando os municípios de Anamá, Anori e Codajás, Amazonas.



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2025).

1.2 PROBLEMÁTICA

As recentes alterações da paisagem, como por exemplo, os investimentos em infraestruturas como na pavimentação, energia elétrica e aberturas de ramais nas adjacências das malhas urbanas de Codajás e Anori culmina para que novas áreas sejam modificadas com introduções de diferentes tipos de uso da terra e/ou na intensificação das atividades já ali existentes, como principalmente da produção da cultura do açaí e nas áreas de pastagem.

Segundo Brasil (2025) em paisagens naturais das várzeas dos rios Tocantins, Pará e Amazonas compondo o estuário amazônico, é comum encontrar açazeais nativos manejados. Em tais áreas de ocorrência natural, predomina as palmeiras das espécies *Euterpe Oleracea* e *Euterpe precatória* Mart. típicas da região norte do Brasil, assentadas em terrenos de várzea, igapó e terra firme.

De acordo com a EMBRAPA (2025) o açazeiro, originário da Floresta Amazônica, é a espécie frutífera de maior importância econômica do estado do Pará e representa uma das bases da bioeconomia regional, agregando desenvolvimento econômico, avanços sociais e valorização cultural. Além disso, buscando alternativas, o estado do Pará estimulou o plantio de açazeiros no estado do Amazonas, garantindo a oferta na entressafra paraense, visando o mercado local. Essa prática tem sido utilizada por algumas empresas de beneficiamento de açaí no estado do Pará, como a Palamaz, estabelecendo filiais no município de Codajás (EMBRAPA, 2025).

Dessa forma, o estado do Amazonas, tem apresentado feitos importantes no desenvolvimento e produção do fruto do açaí. Do qual o sistema produtivo do açaí no estado do Amazonas constitui-se basicamente pela agricultura familiar, seja no extrativismo ou no cultivo em pequenas propriedades (Melo et al.2021).

Segundo o IBGE (2026) o município de Codajás avançou na produção de açaí desde 2017 chegando a 75 mil toneladas produzidas em 2023. Esse dado se confirma com o reconhecimento do fruto pelo INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) em 2024 como um produto de procedência, obtendo Indicação Geográfica.

Dias (2021) referente a área geográfica que se tornou conhecida pela extração/produção de açaí em Codajás, destaca-se historicamente nos ramais do Retiro, Moady, Araçá, Miuá e na estrada Codajás-Anori, que liga Codajás a Anori. Além disso, o processamento, beneficiamento, embalagem e distribuição do açaí estão sendo realizados, em sua grande maioria, por abatedores de açaí e agroindústrias, instaladas ou não no município, sendo as principais: Bellamazon Açaí; Supremo Açaí; Frooty Açaí e Petruz Fruity.

Assim, considerando o aumento de produção dessa cultura, dada as demandas regionais e nacional do fruto do açaí, pesando também as demais atividades ocorrentes na área de estudo. Consequentemente, necessita-se de um estudo que averigue o uso do recorte pelos diferentes tipos de uso da terra a fim do diagnóstico das potencialidades e limitações das paisagens.

A partir disso, buscar-se-á responder o seguinte questionamento: Existe uma relação entre as mudanças da paisagem com a vulnerabilidade ambiental nos municípios de Codajás e Anori-AM?

Embora, a pergunta norteadora apresente-se de forma simplória se for considerada, em linhas gerais, a história da Amazônia e a literatura que implicam que as mudanças antrópicas da paisagem são análogas à vulnerabilidade ambiental. A problemática é formulada dessa maneira para servir de ponte para o que a literatura não consegue responder, referente a questão metodológica e prática.

Espacializar e quantificar: O mapeamento da vulnerabilidade ambiental representará onde a vulnerabilidade ambiental se concentra e suas respectivas extensões e porcentagens; representado nas classes de vulnerabilidade nas diferentes áreas (5 categorias: estável a vulnerável) e agirá como ferramenta de planejamento e guia para políticas públicas);

Ponderação das variáveis: Evidenciar que a vulnerabilidade ambiental não se limita a um evento físico, mas a ação da sociedade age como elemento determinante no aumento dos graus de vulnerabilidade ambiental. Isso é feito pela ponderação crítica das variáveis, que considera as ações antrópicas e valida o uso de uma análise histórico-dialética sobre a paisagem.

Dessa forma, a pergunta, assim como avalia uma análise complexa entre atividades humanas e o ambiente, também se inclina no quanto essas mudanças podem significar em impactos sejam eles positivos ou negativos, informando, guiando e promovendo que políticas equilibrem com o desenvolvimento econômico.

1.3. JUSTIFICATIVA

1.3.1. POR QUE ESTUDAR VULNERABILIDADE AMBIENTAL?

De acordo com Mendonça (2014) quando é discutido o papel da Geografia de cunho ambientalista, engajada na transformação da realidade, cita-se sua importância a partir da década de 1980, no Brasil, após a promulgação da constituição Federal de 1988. Destaca-se a EIAs (estudos de impactos ambientais) e RIMAs (Relatório de Impactos Ambientais) sendo exigidos quando na implantação de atividades produtivas que pudessem causar impactos no

ambiente. Assim, o geógrafo seria um dos profissionais habilitados para participar da elaboração de tais documentos, assim como laudos técnicos, diagnósticos ambientais, recuperação de áreas degradadas são compostos por geógrafos atuantes na linha de frente dos trabalhos.

Para Ross (2009) a contribuição da ciência geográfica para os estudos ambientais se distingue dentre as demais ciências, pois encontra-se mais preparada ao dispor de métodos necessários, com um imenso volume de dados e informações científicas referentes ao meio natural e seus recursos, como também sobre o grau e as formas de sua proteção e aproveitamento econômico.

Compreende-se a importância da ciência Geográfica para contribuir na elaboração de matrizes de vulnerabilidade ambiental, ao analisar as interligações e interconexões, as especificidades do local estudado, promovendo o planejamento territorial e o aproveitamento da paisagem, pois permitirá compreender e auxiliar por exemplo, na identificação de áreas de várzea, igapós e florestas primárias que podem ser mais sensíveis às perturbações promovidas pelas alterações sociais, possibilitando repensar alguns tipos de usos e compreender os limites ambientais dessas paisagens.

Assim, o estudo da vulnerabilidade ambiental, torna-se crucial, por meio do qual é possível servir como mediadora para auxiliar no desenvolvimento sustentável quando políticas integram em planejamento e gestão territorial.

1.3.2. POR QUE ESTUDAR OS MUNICÍPIOS DE CODAJÁS E ANORI, AM ?

De acordo com Crepani *et al.* (2001), a simples constatação de polígonos antrópicos em sistemas naturais já se faz necessário para que conheça previamente as características da unidade da paisagem.

Assim, considera-se que o estudo da mudança da paisagem, responderá pela dinâmica existente entre sociedade e natureza que por sua vez, conforme os diferentes usos da terra podem influenciar nos graus de vulnerabilidade ambiental.

Segundo Villa e Mcleod (2002) para identificar a vulnerabilidade ambiental é necessário definir o sistema modelo a ser avaliado, isto é, o recorte espacial da área de estudo.

Dessa forma, a porção delimitada para o estudo, compreende-se enquanto um retângulo envolvendo porções dos municípios de Codajás e Anori, localizado no estado do Amazonas, incorporando a presença dos recursos naturais como também de polígonos sociais do qual por meio dos seus modos de vida, das dinâmicas econômicas, de consumo e produção, os

Codajenses e Anorienses fazem uso desta paisagem. É nesse retângulo envolvendo a estratégica estrada Codajás-Anori e Anori-Anamá (AM-454) onde se concentram as principais dinâmicas dos municípios ao conectar as áreas urbanas e rurais, aos fluxos de pessoas, veículos, produtos e serviços. Pois, tem apresentado transformações com a potencialização da produção de açaí e a consolidação da estrada mencionada, como um importante vetor de transformação da paisagem, havendo diferentes formas de ocupação e de vulnerabilidade ambiental para serem estudados.

Historicamente, infraestruturas rodoviárias na Amazônia representam o principal mecanismo de inserção da visão dualista de dominação da natureza, facilitando o acesso para a exploração de recursos e para atividades como a extração madeireira e a pecuária, intensificando por polígonos antrópicos implicando nos graus de vulnerabilidade ambiental afetando na capacidade de resiliência. A AM-454, portanto, é o ponto estratégico de embate que permite testar a resiliência dos sistemas de retornarem ao seu estado que outrora tivera superando uma crise a partir do uso da terra ocorrente na área de estudo.

Segundo Ab'Sáber (2003) a paisagem é uma herança de transformações e a sociedade tem as responsabilidades herdadas da utilização dos recursos da natureza de maneira não-predatória, isto é, da herança única que é a paisagem terrestre. Para tanto, torna-se importante conhecer as limitações de uso específicas de cada tipo de espaço e de paisagem, na busca do uso racional e na manutenção do equilíbrio fisiográfico e ecológico.

Segundo Mendonça (2014, p.66) “o ambiente deve ser visto então como um recurso a ser utilizado e como tal deve ser analisado e protegido, de acordo com suas diferentes condições, numa atitude de respeito, conservação e preservação”.

Assim, destaca-se que para além do uso da terra, este trabalho buscou contribuir no reconhecimento das potencialidades e limitações da paisagem por meio do estudo da vulnerabilidade ambiental.

Para tanto, da mesma forma em que essa pesquisa trabalha com um compilado de metodologias, considera-se aqui uma abordagem sistêmica integrando os tipos de uso da terra e as características físicos-naturais de maneira que possa ser mapeada, analisada e discutida.

No intuito de melhor justificar a necessidade de uma pesquisa no recorte espacial e para agregar na base de dados da UFAM, foi feito um levantamento nesse Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações da UFAM (TEDE), objetivando identificar os estudos voltadas para os municípios de Codajás e Anori, tendo como palavra-chave: Codajás e Anori.

Conforme revisão de literatura, abrangendo o período de 2006 a 2024, constatou-se diversas pesquisas no âmbito da pós-graduação stricto sensu voltadas para os municípios de

Codajás e Anori, nas diferentes áreas do conhecimento tendo como foco, principalmente a produção do açaí dos municípios.

Visando demonstrar algumas pesquisas, elaborou-se um quadro contendo o ano, autor e título das dissertações/tese e o programa de pós-graduação, conforme o quadro 01 a seguir.

Quadro 1- Pesquisas científicas identificadas no TEDE abrangendo o período de 2006 a 2024.

Ano	Autor	Título da dissertação com o nome Codajás- AM	Programa de Pós-Graduação
2006	Karla Christine Tavares de Sant'ana Braga Barbosa	Mercado justo e solidário como contribuição ao desenvolvimento sustentável: um estudo das representações econômico-sociais do comércio do açaí pelo município de Codajás.	Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia
2011	Eliany Maria de Souza Gomes	Estratégias organizacionais como fator de indução do desenvolvimento de potencialidades regionais: um estudo sobre o agronegócio do açaí de Codajás.	Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção
2012	Andreia lima de Souza	O direito à saúde ambiental em tempos de (in)sustentabilidade urbana: um estudo da percepção dos moradores do bairro Grande Vitória em Codajás, Amazonas.	Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia
2018	Priscilla Oliveira de Souza	No círculo das aflúncias: variabilidades discursivas e percepções dos lagos Badajós, Piorini e Acará no município de Codajás, estado do Amazonas, Brasil.	Programa de Pós-graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia
2021	Françoan de Oliveira Dias	Diagnóstico para o reconhecimento do açaí de Codajás-Amazonas como Indicação Geográfica	Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação
2023	Bernardo Jeová Costa Ribeiro	A utilização nutricional do Açaí (Euterpe oleracea MART.) para abordar conceitos de química em uma escola pública no município de Codajás-Am.	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades
Ano	Autor	Título da Tese com o nome Codajás- AM	Programa de Pós-Graduação
2022	Marta Iria da Costa Ayres	Avaliação da sustentabilidade agroecológica dos sistemas agroextrativistas do açaí-do-amazonas (Euterpe precatória Martius) Em Codajás	Programa de Pós-graduação em Agronomia Tropical
Ano	Autor	Título da dissertação com nome Anori- AM	Programa de Pós-Graduação
2019	Aldenor da Silva Ferreira,	Subjetividade e trabalho rural: organização de trabalho de ribeirinhos em uma comunidade de Anori-Am.	Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia
2023	Raimundo Ozier Neves	O entrelaçamento da cultura de Anori - AM com a pedagogia Dalcroze: práticas pedagógicas para o ensino de música.	Programa de Pós-graduação em Artes
2024	Ana Beatriz Carmo Cunha	A produção e a comercialização do açaí-da-mata no município de Anori-AM.	Programa de Pós-graduação em Geografia

Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2025).

A busca no repositório do TEDE por filtro de título que contém o nome Codajás teve como resultado seis dissertações e uma tese. No que tange ao município de Anori, foi verificado três dissertações do qual uma delas é do programa de Pós-Graduação em Geografia. Embora também possam ser verificadas outras demais pesquisas desenvolvidas que tratam os municípios em questão, como a pesquisa referente as características naturais como do clima “Caracterização das condições atmosféricas no período de (1991-2007) em cidades que compõem a calha do rio Solimões-Amazonas” desenvolvido por Nascimento (2009), ou da pesquisa sobre “O abastecimento energético em cidades da linha do Gasoduto Urucu-Coari-Manaus” de autoria Zuza (2019), desenvolvidas pelo programa de Pós-graduação em Geografia.

Todavia, foi sentido ainda a falta de uma pesquisa na área de estudo pautado na vulnerabilidade Ambiental com produção cartográfica que possa evidenciar as características da natureza conjuntamente com as dinâmicas do uso da terra sob ótica geográfica de maneira que se compreenda o espaço geográfico a partir da categoria paisagem a fim de contribuir nos planejamentos e na gestão.

Observa-se que embora essas pesquisas sejam contribuições essenciais se tratando de dados e informações sobre os municípios, destaca-se que elas ainda representam uma análise parcial das dinâmicas sociais, referente a importância do fruto para cultura, economia e desenvolvimento sustentável que poderiam ser desenvolvidas por outras áreas do conhecimento, sobretudo, a Geografia, pois busca integrar em sua análise todos os elementos constituintes da paisagem.

Assim, esta pesquisa tendo como base a ciência geográfica, buscou revelar dinâmicas com padrões e processos específicos nos municípios estudados que talvez não fossem observados em estudos mais generalizados e desenvolvidos por outras áreas do conhecimento, referente as mudanças da paisagem, padrões de uso do solo, vulnerabilidades ambientais locais etc. Contribuindo assim, para a própria ciência geográfica no sentido de ampliar sua base de estudos geográficos, especialmente em contextos regionais.

Dessa forma, a partir do programa de iniciação científica (PIBIC) foi elaborado dois estudos introdutórios na referida área de estudo sendo: “Dinâmica do uso da terra e cobertura vegetal na estrada Codajás-Anori, AM” no ano de 2021 e “Potencial à erosão laminar na Estrada Codajás-Anori, AM” no ano de 2022, verificando a necessidade de ampliação dos estudos na área de estudo.

Esperamos que esse trabalho contribua para explicar e expor uma parte da realidade e especificidades locais dos amazônidas, das potencialidades e limitações da paisagem no uso da

terra da área de estudo, servindo não apenas para fins acadêmicos, mas para a própria população local e as políticas dos municípios de Codajás e Anori, para pensar no planejamento e gestão territorial.

1.4.OBJETIVOS

1.5.GERAL

Analisar as mudanças do uso da terra e a relação com os graus de vulnerabilidade Ambiental na área de estudo.

1.6.ESPECÍFICOS

- ❖ Caracterizar individualmente os componentes físicos-naturais da área de estudo.
- ❖ Identificar as transformações na paisagem, por meio da caracterização dos tipos de uso da terra numa perspectiva têmporo-espacial.
- ❖ Classificar os graus de vulnerabilidade por meio da análise integrada da paisagem.

2. METODOLOGIA GERAL

De acordo com Jurandir Ross (2009) as pesquisas que adotam ou manifestam caráter geográfico em uma determinada área de estudo necessitam da adoção de 04 (quatro) abordagens que são equivalentes às etapas do trabalho de pesquisa, do qual se caracterizam por sua interrelação e interligação.

As categorias de análise geográfica são propostas por Libault (1971 apud Ross 2009) divididas da seguinte forma:

- a)compilatório;
- b)correlatório;
- c)semântico/ interpretativo e;
- d) normativo.

No primeiro caso, isto é, na análise de nível compilatório, trata-se do levantamento e seleção das informações sobre as características do meio físico (Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Climatologia e Hidrografia); do meio biótico (fauna e vegetação); e do meio socioeconômico (uso e ocupação da terra, demografia, atividades econômicas, condições de vida, aspectos socioculturais e jurídicos-institucionais), considerando os objetivos da pesquisa previamente selecionados. Sendo portanto, a fase em que são levantadas as informações

básicas, extraídas de bibliografia (livros, artigos, dissertações e teses), cartas temáticas, imagens de satélite ou de dados obtidos em campo.

O nível correlatório, por sua vez, trata-se do momento em que as informações obtidas do nível compilatório sofrem inter-relação técnico-científica. Dessa forma, as informações obtidas a partir de mapas, tabelas, gráficos permitem extrair informações e conclusões da análise individualizada de cada documento, por meio da correlação das informações. De acordo com Ross (2009) o nível correlatório pode ser analisado em Ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Esta etapa, em consolidação dos objetivos propostos para a pesquisa, inclui o mapeamento e caracterização dos elementos físicos-naturais, o mapeamento de uso e ocupação do solo e a análise da vulnerabilidade ambiental na referida área de estudo.

O nível de caráter semântico/interpretativo corresponde à consolidação do diagnóstico ambiental realizado na fase anterior, onde são estabelecidas as interpretações gerais e finais das informações coletadas anteriormente.

A categoria de análise normativa é representada pelo estabelecimento de diretrizes gerais de uso e ocupação da terra, mediante os interesses e objetivos de desenvolvimento, conservação e preservação legal da área de estudo.

2.1. Levantamentos Bibliográficos e Documentais

Nesta etapa foi feito a coleta de informações sobre trabalhos que fizeram uso das concepções teórico e metodológicas da relação sociedade e natureza, Amazônia, vulnerabilidade ambiental e paisagem, em artigos, livros, teses, e dissertações. Das principais fonte para obtenção de informações, foram coletadas da Biblioteca Setorial Setor Norte – UFAM e da base de dados do Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações da UFAM (TEDE). Além do banco de dados do Google acadêmico e entre outros portais acadêmicos.

Também foi feito um levantamento através dos materiais disponíveis como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA). Consulta ao Instituto de desenvolvimento agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM) em Codajás e Anori, ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) no municipal de Codajás, AM e a Casa da Cultura Prof. Levy de Assis localizado em Codajás. Objetivando a elaboração de uma base de dados e referências sólidas para a pesquisa.

2.2. Levantamento dos Materiais

As bases cartográficas para confecção dos mapas de Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Vegetação em escala 1:250.000, foram adquiridos da base do Banco de Dados e Informações Ambientais (Bdia) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) da versão 3.0 atualizada de 2023.

A aquisição dos dados para a criação dos mapas temáticos hipsometria e declividade foram obtidas do modelo de elevação do terreno FABDEM (*Forest And Buildings removed Copernicus DEM*) com resolução de 30 metros, que foi capaz de remover árvores e edificações da superfície terrestre.

Os dados climatológicos da área de estudo, foram retirados do sítio eletrônico do CHIRPS 2.0 (Climate Hazards group Infrared Precipitations With Srations), para o período compreendido de 1993 a 2023, o produto CHIRPS fornece um conjunto de dados de precipitação de alta resolução espacial a 0,5° x 0/05° de resolução horizontal disponibilizada em 2015.

A aquisição dos dados e a elaboração dos mapas anuais de uso da terra e cobertura vegetal, foram advindos da plataforma do MapBiomas que trabalha com o satélite da coleção Landsat (especialmente Landsat 5, 7 e 8), com resolução de 30 metros, oferecendo uma série anual do uso da terra desde 1985 a 2023 da coleção 9. Assim, foram considerados os anos de 2000, 2005, 2010 e 2023.

Quadro 2- Escala dos dados

Vetores e Matrizes	Aquisição de dados	Escala/resolução espacial
Geologia	Bdia IBGE (2023)	1:250.000
Geomorfologia	Bdia IBGE (2023)	1:250.000
Vegetação	Bdia IBGE (2023)	1:250.000
Pedologia	Bdia IBGE (2023)	1:250.000
Clima: Erosividade das chuvas	CHIRPS 2.0 (2015)	5km
Relevo: Declividade e hipsometria.	FABDEM V1-2 (2021-2022)	30m
Uso da terra e Cobertura vegetal	MAPBIOMAS Coleção 9 (2024)	30m

Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2025).

2.3. Grau de Vulnerabilidade das Variáveis

A metodologia base para o estudo da vulnerabilidade Ambiental parte com o estudo desenvolvido por Crepani et al.2001, do qual a partir dos pesos (1 a 3) atribuídos as variáveis analisadas, é quantificado a maior ou menor susceptibilidade a vulnerabilidade ambiental. Foi conveniente, por outro lado, articular com outros autores e métodos que pudessem contribuir

no resultado da análise da vulnerabilidade ambiental das adjacências das malhas urbanas da área de estudo.

Desse modo, foi considerado a abordagem de Silva Neto (2013) que atribui as variáveis analisadas valores numa escala de 0.0 a 1.0, isto é, quando os valores são próximos de 0 ocorre pouca suscetibilidade e aos valores próximos a 1 implica na forte vulnerabilidade ambiental.

Também foram feitas adaptações referentes a variável clima considerando Barbosa *et al.* (2015) e Carvalho, (1994) objetivando o índice de Erosividade. Destaca-se ainda, a aplicação do modelo de análise multicritério denominado como Processo Analítico Hierárquico (AHP) de Tomas Saaty (1980) que contribuiu no julgamento das variáveis analisadas. Por fim, o estudo da vulnerabilidade ambiental se desenvolve com a contribuição da Ecodinâmica de Tricart (1977) no balanço da morfogênese e pedogênese.

Neste trabalho as variáveis analisadas compreendem:

- **Geologia** – Das informações de coesão das rochas.

De acordo com Crepani *et al.* (2001) a coesão das rochas torna-se a informação básica da geologia a ser integrada a partir da Ecodinâmica de Tricart (1977). Rochas pouco coesas, isto é, onde seus agregados são constituídos de uma estrutura solta e frágil, prevalecem processos modificadores das formas de relevo (morfogênese), por outro lado, as rochas coesas prevalecem os processos de formação dos solos (pedogênese).

Considerando as características de seus atributos a classificação de Crepani *et al.* (2001) dos valores de 1 -3 (estabilidade- vulnerabilidade) é representado no Quadro 3 a seguir. Essa base de Crepani *et al.* (2001) permite adaptações e aplicabilidade dos valores (0-1) de Silva Neto representados no quadro 09 para classificar a vulnerabilidade ambiental.

Quadro 3 - Escala de vulnerabilidade à denudação das rochas mais comuns.

Escala de vulnerabilidade à denudação das rochas mais comuns					
Quartzitos ou metaquartzitos	1,0	Milonitos, Quartzo muscovita, Biotita, Clorita xisto	1,7	Arenitos quartzosos ou ortoquartzitos	2,4
Riólito, Granito, Dacito	1,1	Piroxenito, Anfibolito Kimberlito, Dunito	1,8	Conglomerados, Subgrauvacas	2,5
Granodiorito, Quartzo Diorito, Granulitos	1,2	Hornblenda, Tremolita, Actinolita xisto	1,9	Grauvacas, Arcózios	2,6
Migmatitos, Gnaisses	1,3	Estaurolita xisto, Xistos granatíferos	2,0	Siltitos, Argilitos	2,7
Fonólito, Nefelina Sienito, Traquito, Sienito	1,4	Filito, Metassilito	2,1	Folhelhos	2,8
Andesito, Diorito, Basalto	1,5	Ardósia, Metargilito	2,2	Calcários, Dolomitos, Margas, Evaporitos	2,9

Anortosito, Gabro, Peridotito	1,6	Mármore	2,3	Sedimentos Inconsolidados: Aluviões, Colúvios etc	3,0
----------------------------------	-----	---------	-----	---	-----

Fonte: Crepani et al., (2001).

• **Pedologia** - Das Informações da maturidade do solo.

Crepani *et al.* (2001) relaciona como produto de extrema importância no balanço morfogênese/pedogênese a pedologia, pois indicará se prevalecem os processos erosivos (morfogênese) ou se, a estabilidade do solo permite o predomínio dos processos da pedogênese, com solos maduros, lixiviados e desenvolvidos. Verificados no quadro 04.

Quadro 4 - Valores de vulnerabilidade dos solos

Classificação de solos (Camargo et al., 1987)	Classificação de solos (EMBRAPA, 1999b)	Vulnerabilidade de Crepani
Latossolos Amarelos Latossolos Vermelho-Amarelos Latossolos Vermelho-Escuros Latossolos Roxos Latossolos Brunos Latossolos Húmicos Latossolos Húmicos Brunos	Latossolos Amarelos Latossolos Vermelho-Amarelos Latossolos Vermelhos Latossolos Vermelhos Latossolos Brunos Latossolos (...) húmicos Latossolos Bruno (...) húmicos	1,0
Podzólicos Amarelos Podzólicos Vermelho-Amarelos Podzólicos Vermelho-Escuros Terras Roxas Estruturadas Brunos Não-Cálcicos Brunizéns Brunizéns Avermelhados Rendzinas Planossolos Solos Hidromórficos (abrupticos) Podzóis	Argissolos Argissolos Luvisolos Alissolos Nitossolos Argissolos Luvisolos Alissolos Nitossolos Argissolos Nitossolos Luvisolos Chernossolos Chernossolos Chernossolos Planossolos Planossolos Espodossolos	2,0
Cambissolos	Cambissolos	2,5
Solos Litólicos Solos Aluviais Regossolos Areias Quartzosas Vertissolos Solos Orgânicos Solos Hidromórficos (não abrupticos) Glei Húmico Glei Pouco Húmico Plintossolo Laterita Hidromórfica Solos Concrecionários Lateríticos Afloramento Rochoso	Neossolos Litólicos Neossolos Flúvicos Neossolos Regolíticos Neossolos Quartzarênicos Vertissolos Organossolos Gleissolos Gleissolos Plintossolos Gleissolos Plintossolos Plintossolos Plintossolos Plintossolos Plintossolos Afloramento Rochoso	3,0

Fonte: Crepani et al., (2001).

• **Geomorfologia** - Das informações morfométricas.

A medida das formas físicas do relevo, na análise do escoamento superficial (*runoff*), por exemplo, considera segundo Crepani *et al.* (2001) as amplitudes morfométricas, pois irá interferir diretamente no balanço morfogênese/pedogênese.

Todavia, conforme já destacado, algumas adaptações foram necessárias, por isso, os componentes trabalhados diferentemente de Crepani que utiliza amplitude do relevo, declividade e grau de dissecação do relevo, nesta pesquisa foram outros, a saber: **Declividade, Hipsometria.**

A **declividade** para Crepani *et al.* (2001) refere-se à inclinação no relevo em relação ao horizonte. A grade de declividade onde o valor é de porcentagem, é estabelecido tendo como base a EMBRAPA (2018), conforme o Quadro 05. Posteriormente, ajustados aos pesos da escala de 0-1 proposta na metodologia de Silva Neto (2013).

Quadro 5- Classes de Declividade

Classificação da declividade (EMBRAPA, 2018)	Classes do Relevo	Características
0% a 3%	Plano	Superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos
3% a 8%	Suave ondulado	Superfície de topografia pouco movimentada, apresentando declives suaves
8% a 20%	Ondulado	Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando declives moderados
20% a 45%	Forte ondulado	Superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros (elevações de altitudes relativas de 50 m a 100 m e de 100 m a 200 m, respectivamente) e raramente colinas, com declives fortes
45% > 75%	Montanhoso /Escarpado	Superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes e muito fortes./ Formas abruptas, superfícies íngremes e escarpadas tais como: aparados, itaimbés, frentes de cuevas, falésias, vertentes de declives muito

Fonte: EMBRAPA, (2018). Org: Costa (2024).

A **Hipsometria** de acordo com Soares e Piroli (2019), assim como a declividade são atributos geomorfológicos que permitem analisar os processos erosivos. Além disso, a carta hipsométrica ao informar a altimetria da área de estudo, proporciona a visão abrangente do relevo e do rebaixamento do terreno. De acordo com Crepani *et al.* (2001) se as amplitudes morfométricas forem altas prevalecem os processos morfogenéticos, por sua vez se por baixos valores as características serão aliadas aos processos pedogenéticos.

- **Clima-** Das informações da intensidade pluviométricas.

Segundo Crepani *et al.*(2001) a energia potencial das chuvas, aliado ao nível de declive e as características físico-química do solo podem resultar no fator Erosividade, isto é, da capacidade da chuva em causar erosão. O fluxograma 01 mostra o processo para a análise dos índices erosividade da chuva na área de estudo.

Assim, desta variável considera-se a intensidade pluviométrica, por meio da pluviosidade mensal e anual como necessárias para determinar o índice de Erosividade, através da equação (1) proposta por Barbosa et al. (2015):

$$EI = 25,31 * (r^2 / P) + 496,56 \quad (1)$$

Onde:

EI= média mensal do índice de Erosividade (MJ/ha.mm);

r = média mensal de precipitação (mm);

P = média anual de precipitação, (mm).

Para calcular a erosividade anual (R), somaram--se os índices mensais ao longo da série histórica 1993 a 2023 (equação 2).

$$R = \sum EI \quad (2)$$

Onde:

R = erosividade da chuva (MJ/ha.mm/ano);

EI = média mensal do índice de Erosividade

Trabalhados em ambiente SIG através do programa QGIs, do qual passou por uma interpolação por meio da ferramenta Interpolação krigagem.

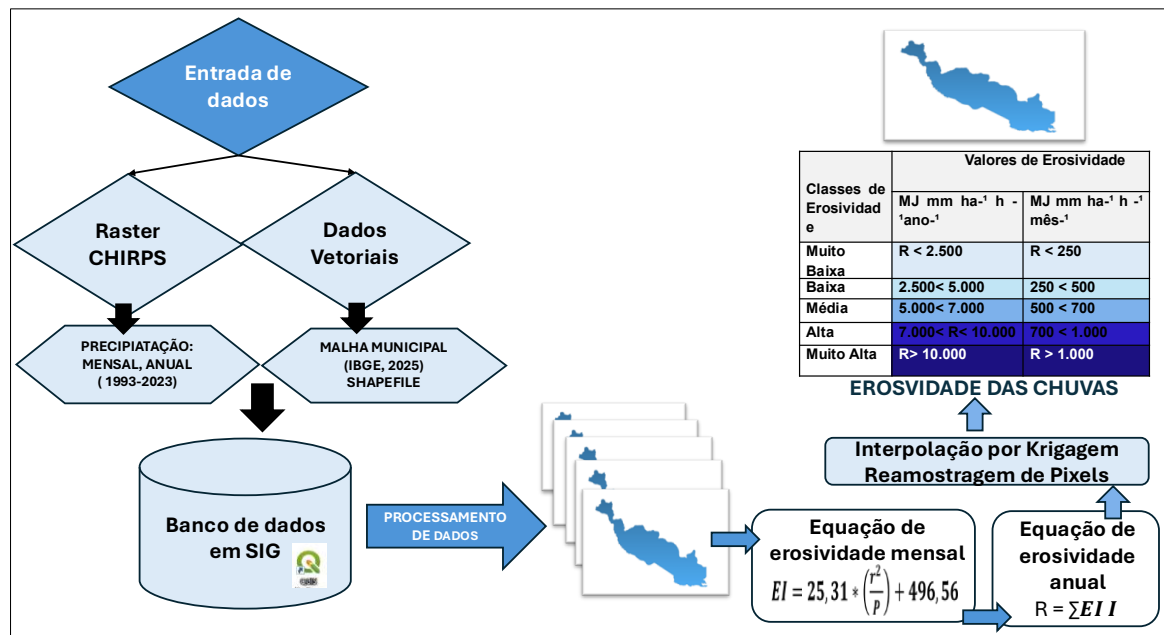
Para estabelecimento dos índices de Erosividade da área de estudo, foi considerada a proposta de Carvalho (1994) em MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹, e MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ mês⁻¹, que adaptada nos valores de Silva Neto e Aleixo (2020) com as classes: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta. Conforme o quadro 06 a seguir.

Quadro 6 - Classes de Erosividade da chuva média anual e mensal.

Classes de Erosividade	Valores de Erosividade	
	MJ mm ha ⁻¹ h ⁻¹ ano ⁻¹	MJ mm ha ⁻¹ h ⁻¹ mês ⁻¹
Muito Baixa	R < 2.500	R < 250
Baixa	2.500 < 5.000	250 < 500
Média	5.000 < 7.000	500 < 700
Alta	7.000 < R < 10.000	700 < 1.000
Muito Alta	R > 10.000	R > 1.000

Fonte: Carvalho (1994). Silva Neto e Aleixo (2020).

Fluxograma 1- Análise dos índices de erosividade da chuva na área de estudo.



Organizado: Nathalia da Costa e Costa (2025).

• **Uso da terra e Cobertura Vegetal** - Das informações da capacidade de proteção.

As informações advindas do uso da terra e cobertura vegetal foram cruciais, pois de acordo com Crepani *et al.* (2001), as primeiras intervenções das atividades antrópicas em um sistema natural é justamente a retirada da cobertura vegetal. Ainda para este autor, ao balanço da pedogênese/ morfogênese, é considerada com base na densidade de vegetação à densidade de ocupação no uso do solo. Portanto, a densidade de vegetação mais baixa ligaria aos processos morfogenéticos e aos processos pedogenéticos a cobertura vegetal mais densa.

O levantamento do uso da terra numa determinada região, de acordo com Rosa (2009), é fundamental para compreender quais são os padrões de organização de uma dada sociedade. Necessitando de atualizações constantes a fim de serem analisadas. Ainda para o autor, o estudo do uso da terra consiste em reconhecer todas as utilizações do homem como também dos tipos de categorias de vegetação natural que reveste o solo.

O mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal teve como fonte para análise o MapBiomas que disponibiliza os dados e estatísticas em níveis de classes categóricas, conforme a quadro 07 a seguir.

Quadro 7 - Classes por nível da coleção 9 do MapBiomass

 MAPBIOMASS Códigos das classes da legenda da Coleção 9 do MapBiomass Brasil				
COLEÇÃO 9 - CLASSES	COLLECTION 9 - CLASSES	Code ID	Hexacode Number	Color ID
1. Floresta	1. Forest	1	#1f8d49	
1.1 Formação Florestal	1.1. Forest Formation	3	#1f8d49	
1.2. Formação Savânica	1.2. Savanna Formation	4	#7dc975	
1.3. Mangue	1.3. Mangrove	5	#04381d	
1.4. Floresta Alagável	1.4. Floodable Forest	6	#007785	
1.5. Restinga Arbórea	1.5. Wooded Sandbank Vegetation	49	#02d659	
2. Vegetação Herbácea e Arbustiva	2. Herbaceous and Shrubby Vegetation	10	#d6bc74	
2.1. Campo Alagado e Área Pantanosa	2.1. Wetland	11	#519799	
2.2. Formação Campestre	2.2. Grassland	12	#d6bc74	
2.3. Apicum	2.3. Hypersaline Tidal Flat	32	#fc8114	
2.4. Afloramento Rochoso	2.4. Rocky Outcrop	29	#ffaa5f	
2.5. Restinga Herbácea	2.5. Herbaceous Sandbank Vegetation	50	#ad5100	
3. Agropecuária	3. Farming	14	#ffefc3	
3.1. Pastagem	3.1. Pasture	15	#edde8e	
3.2. Agricultura	3.2. Agriculture	18	#E974ED	
3.2.1. Lavoura Temporária	3.2.1. Temporary Crop	19	#C27BA0	
3.2.1.1. Soja	3.2.1.1. Soybean	39	#f5b3c8	
3.2.1.2. Cana	3.2.1.2. Sugar cane	20	#db7093	
3.2.1.3. Arroz	3.2.1.3. Rice	40	#c71585	
3.2.1.4. Algodão (beta)	3.2.1.4. Cotton (beta)	62	#ff69b4	
3.2.1.5. Outras Lavouras Temporárias	3.2.1.5. Other Temporary Crops	41	#f54ca9	
3.2.2. Lavoura Perene	3.2.2. Perennial Crop	36	#d082de	
3.2.2.1. Café	3.2.2.1. Coffee	46	#d68fe2	
3.2.2.2. Citrus	3.2.2.2. Citrus	47	#9932cc	
3.2.2.3. Dendê	3.2.2.3. Palm Oil	35	#9065d0	
3.2.2.4. Outras Lavouras Perenes	3.2.2.4. Other Perennial Crops	48	#e6ccff	
3.3. Silvicultura	3.3. Forest Plantation	9	#7a5900	
3.4. Mosaico de Usos	3.4. Mosaic of Uses	21	#ffefc3	
4. Área não Vegetada	4. Non vegetated area	22	#d4271e	
4.1. Praia, Duna e Areal	4.1. Beach, Dune and Sand Spot	23	#ffa07a	
4.2. Área Urbanizada	4.2. Urban Area	24	#d4271e	
4.3. Mineração	4.3. Mining	30	#9c0027	
4.4. Outras Áreas não Vegetadas	4.4. Other non Vegetated Areas	25	#db4d4f	
5. Corpo D'água	5. Water	26	#2532e4	
5.1 Rio, Lago e Oceano	5.1. River, Lake and Ocean	33	#2532e4	
5.2 Aquicultura	5.2. Aquaculture	31	#091077	
6. Não observado	6. Not Observed	27	#ffffff	

Fonte: MapBiomass (2025).

2.4. Integração, Cruzamento e Síntese

Conforme esclarecido a metodologia de Crepani et al., (2001) enquanto base desta pesquisa, foi crucial para a aplicação ajustada tendo como referência Silva Neto (2013) que ao estudar a vulnerabilidade da paisagem à perda de solos da Bacia Hidrográfica do Rio Salobra adapta os valores de Crepani et al., (2001). Nesse sentido teremos a escala de vulnerabilidade ambiental de Silva Neto (2013), representado no quadro 8 a seguir:

Quadro 8- escala de vulnerabilidade de Silva Neto (2013).

Escala de pesos -3. Crepani et al., (2001)	Escala de pesos -1. Silva Neto (2013)	Vulnerabilidade Ambiental
3.0	1.00	Muito forte
2.9	0.95	Muito forte
2.8	0.90	Muito forte
2.7	0.85	Muito forte
2.6	0.80	Forte
2.5	0.75	Forte
2.4	0.70	Forte
2.3	0.65	Forte
2.2	0.60	Moderada
2.1	0.55	Moderada
2.0	0.50	Moderada
1.9	0.45	Moderada
1.8	0.40	Moderada
1.7	0.35	Fraca
1.6	0.30	Fraca
1.5	0.25	Fraca
1.4	0.20	Fraca
1.3	0.15	Muito Fraca
1.2	0.10	Muito Fraca
1.1	0.05	Muito Fraca
1.0	0.00	Muito Fraca

Fonte: Silva Neto (2013).

Após a coleta e organização do banco de dados contendo as variáveis que foram analisadas, e a aplicação dos pesos, conforme metodologia proposta por Silva Neto (2013), foi feito o cruzamento das informações e dados.

Para tanto, foi utilizado a calculadora do modelo de análise multicritério Processo Analítico Hierárquico ou em inglês Analytic Hierarchy Process (AHP) ao considerar as seguintes etapas, segundo Saaty (2008).

1. Definição dos critérios (mapas temáticos: geologia, geomorfologia, pedologia, clima e uso da terra e cobertura vegetal) que compõem a matriz de decisão hierárquica; Visualizados na Figura 01.
2. Construção do conjunto de matrizes de comparação pareada com os atributos selecionados na etapa anterior;

Figura 1 Escolha dos critérios AHP

AHP Criteria Names

Please fill out

AHP priorities

Name of Criteria

1	USO
2	DECLIVIDADE
3	HIPSOMETRIA
4	PEDOLOGIA
5	GEOLOGIA
6	EROSIVIDADE

max. 45 character ea.

AHP-OS author: Klaus D. Goepel, BPMSG. [Contact](#) Last update: Feb 11, 2022 Rev: 120

Fonte: BPMSG AHP (2025).

3. Atribuição de julgamentos/ pesos aos critérios previamente definidos, seja com base em dados previamente levantados (data-driven) ou por meio de painel de especialista.

Figura 2 - Comparação de Critérios AHP

With respect to *AHP priorities*, which criterion is more important, and how much more on a scale 1 to 9?

A - wrt <i>AHP priorities</i> - or B?		Equal	How much more?
1 ☒ USO	☐ DECLIVIDADE	☐ 1	☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
2 ☒ USO	☐ HIPSOMETRIA	☐ 1	☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
3 ☒ USO	☐ PEDOLOGIA	☐ 1	☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
4 ☒ USO	☐ GEOLOGIA	☐ 1	☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☒ 8 ☐ 9
5 ☒ USO	☐ EROSIVIDADE	☐ 1	☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☒ 9
6 ☒ DECLIVIDADE	☐ HIPSOMETRIA	☐ 1	☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
7 ☒ DECLIVIDADE	☐ PEDOLOGIA	☐ 1	☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
8 ☒ DECLIVIDADE	☐ GEOLOGIA	☐ 1	☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
9 ☒ DECLIVIDADE	☐ EROSIVIDADE	☐ 1	☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☒ 8 ☐ 9
10 ☒ HIPSOMETRIA	☐ PEDOLOGIA	☐ 1	☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
11 ☒ HIPSOMETRIA	☐ GEOLOGIA	☐ 1	☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
12 ☒ HIPSOMETRIA	☐ EROSIVIDADE	☐ 1	☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
13 ☒ PEDOLOGIA	☐ GEOLOGIA	☐ 1	☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
14 ☒ PEDOLOGIA	☐ EROSIVIDADE	☐ 1	☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
15 ☒ GEOLOGIA	☐ EROSIVIDADE	☐ 1	☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

CR = 1.4% OK

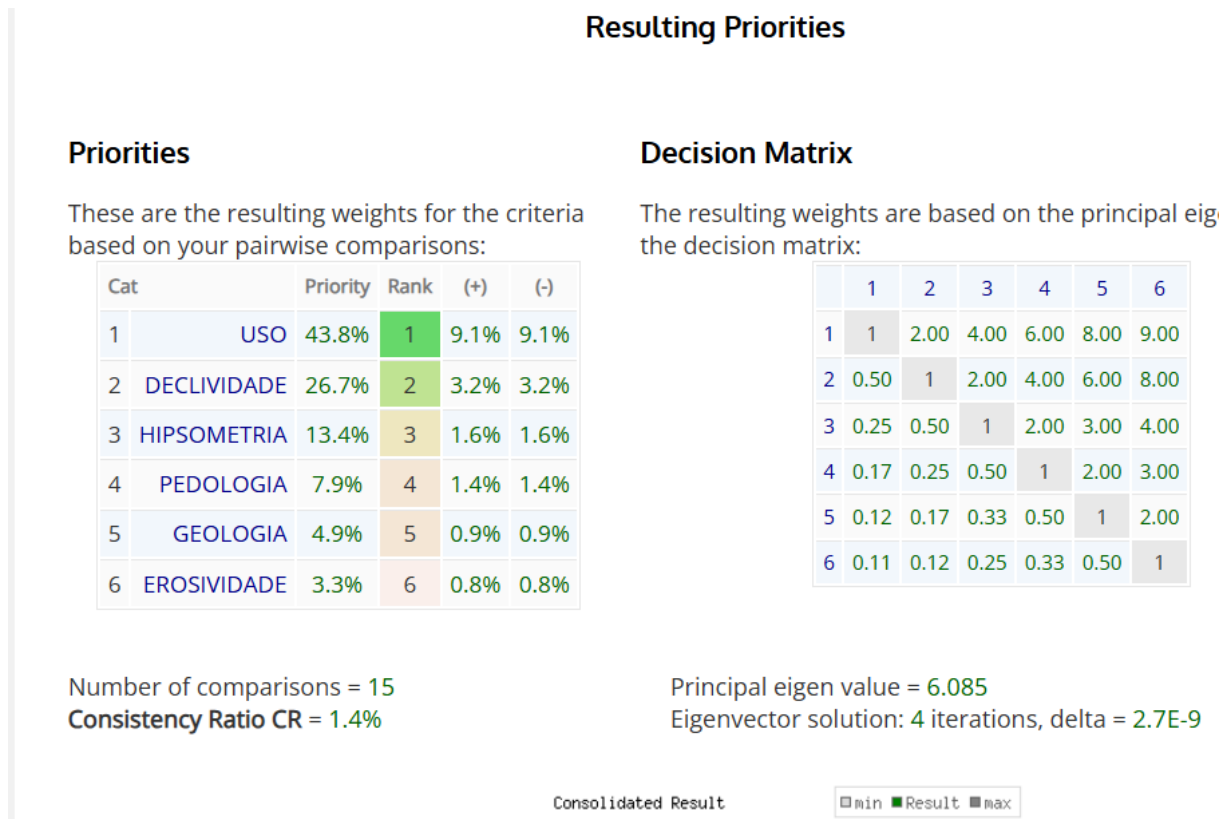
☐ dec. comma

AHP Scale: 1- Equal Importance, 3- Moderate importance, 5- Strong importance, 7- Very strong importance, 9- Extreme importance (2,4,6,8 values in-between).

Fonte : BPMSG AHP (2025).

As figuras 01 e 02, mostram as variáveis já selecionadas e prontas para sofrerem a atribuição dos pesos. Após a realização das comparações entre as variáveis selecionadas pela calculadora AHP, será evidenciado os resultados das prioridades e a matriz de decisão conforme o exemplo da figura 03.

Figura 3 - Prioridades resultantes das variáveis no método AHP e matriz de decisão



Fonte: BPMSG AHP (2025).

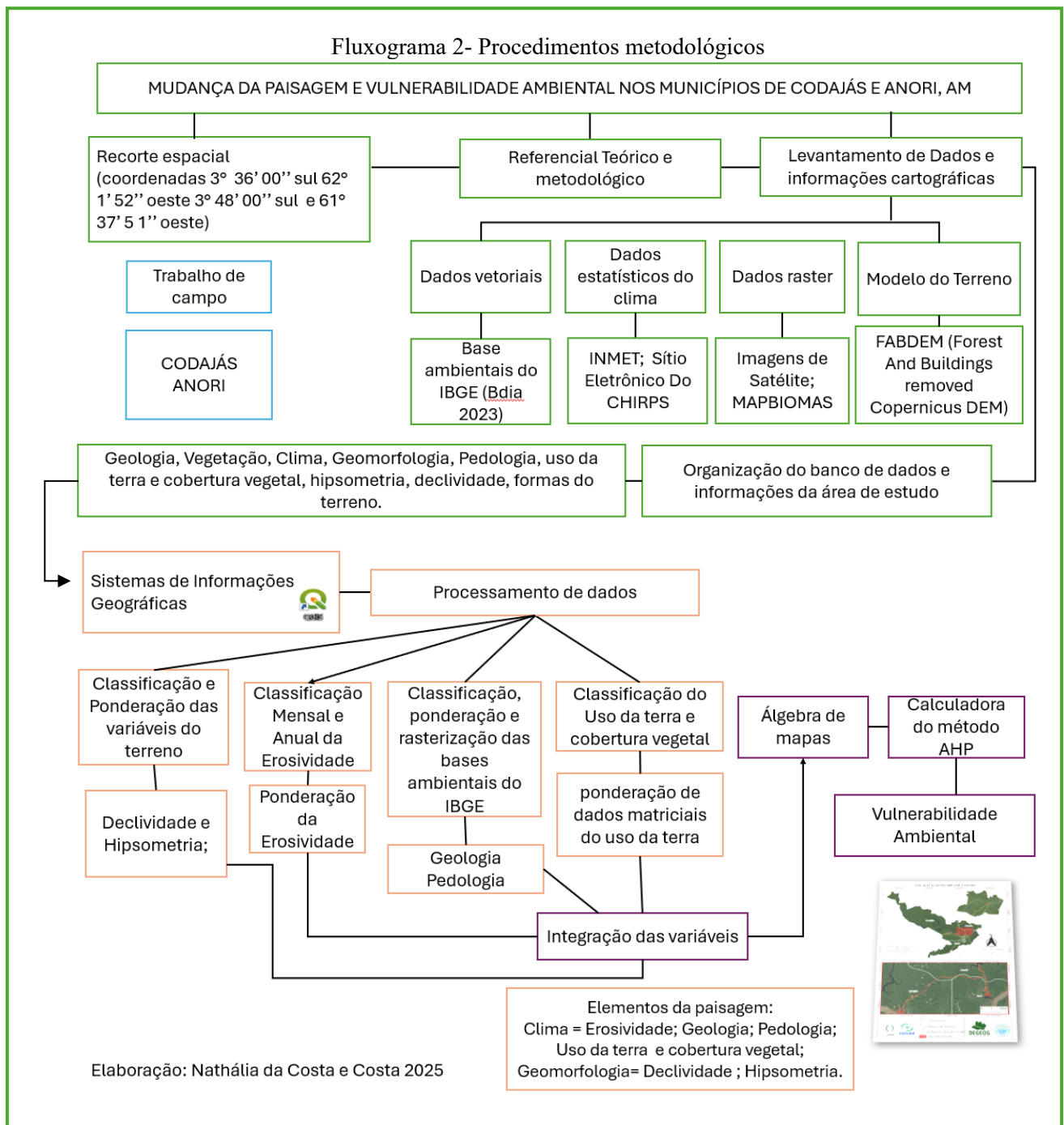
O cruzamento entre geologia, clima, solo, geomorfologia e uso da terra e cobertura vegetal ponderados e sua consequente média aritmética por meio da contribuição do método AHP (Processo Analítico hierárquico) foram tratados em ambiente SIG no programa QGIs e postos na calculadora rastear na fórmula:

$$\begin{aligned}
 & ("USO_UTM_POND@1" * 0.438) + ("DECLIVIDADE_UTM_POND_AGORA@1" \\
 & * 0.267) + ("HIPSOMETRIA_UTM_POND_AGORA@1" * 0.134) + ("PEDOLOGIA_UTM_POND@1" * \\
 & 0.079) + ("GEOLOGIA_UTM_POND@1" * 0.049) + ("EROSIVIDADE_UTM_POND_AGORA@1" * 0.033)
 \end{aligned}$$

Assim, tornou-se possível identificar e analisar por meio do recorte espacial, os diferentes graus de vulnerabilidade ambiental, resultando na elaboração do mapa síntese da vulnerabilidade como um todo. Conforme o fluxograma 02 dos procedimentos metodológicos.

Após estruturado as classes de vulnerabilidade ambiental foi feito uma associação às categorias ecodinâmicas de tricart (1977). Associando por meio dos graus de vulnerabilidade, as potencialidades e limitações das paisagens nas indicações do uso da terra.

2.5.FLUXOGRAMA 02. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.



3. CAPÍTULO I. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: QUESTÃO AMBIENTAL E OS PRECEITOS DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentados e discutidas abordagens sobre natureza e sociedade, Amazônias, conceitos e definições de paisagem e vulnerabilidade ambiental e os usos das geotecnologias, utilizados para a fundamentação teórica e conceitual consultadas na literatura, objetivando melhor compreensão deste estudo referente a Mudança da paisagem e vulnerabilidade ambiental entre os municípios de Codajás e Anori, AM.

3.1.A concepção de natureza e a relação de apropriação pela sociedade

A natureza foi concebida de diferentes maneiras, por diferentes sociedades e influentes atores ao longo dos períodos da história, conforme o avanço e desenvolvimento do conhecimento do espaço e das técnicas. Segundo Porto-Gonçalves (2006), em nossa sociedade, a concepção que se tem de natureza, define-se como aquilo que se opõem à cultura, esta última, por sua vez, vista como superior do qual foi capaz de dominar a natureza.

Nesse contexto, ocorre a separação entre homem e natureza, dada no marco da revolução neolítica, ao passar a domesticar a natureza, pois deixam de coletar aquilo que a natureza lhe dá “naturalmente” para a coleta daquilo que se planta. “Domestica-se a natureza e, assim, formam-se os berços das civilizações na mesopotâmia, no Egito, na China etc.” (Porto-Gonçalves, 2006, p.26).

É oportuno, nesse sentido, destacar as sociedades do ocidente, ou melhor, o mundo ocidental, que ao desenvolver e se constituir contra outras formas de pensar¹ o conceito de natureza, marcam e cristalizam a separação entre homem e natureza (cultura-natureza, história-natureza) (Porto-Gonçalves, 2006).

Ao apropriar-se dos conhecimentos das matrizes filosóficas da Grécia ou Roma clássicas (Porto-Gonçalves, 2006); ou quando, mais à frente, apropria-se de conhecimentos da técnica vindo de vários povos e regiões do mundo como a cartografia, a bússola e a pólvora submetendo-as a novas intenções (Haesbaert e Porto-Gonçalves, 2006). Moldando por meio das relações sociais a concepção de natureza e sua consequente apropriação.

Inicialmente, pela ótica do mundo ocidental, as primeiras formulações da concepção de natureza podem ser aludidas, com os filósofos gregos que viveram durante o século VII e VI a.

¹ Porto-Gonçalves (2006) alerta para que não se tenham a ingenuidade de acreditar que o pensamento predominante no ocidente que opõe homem e natureza, se firmou perante outras formas de pensar por ser mais racional ou superior e por isso predominou, mas na verdade, se deu no corpo da complexa história do ocidente, em lutas contra outras formas de pensar, bem como das práticas sociais.

C ao buscar explicar os fenômenos naturais do mundo sem associar ao mito, procurando explicações das necessidades da sociedade da época por meio da lógica da razão. Utilizando a expressão de filosofia natural, destacaram-se pelas especulações teóricas e investigações práticas no estudo referente ao conhecimento do princípio das primeiras coisas ou do universo físico (Cavalcanti e Viadana, 2010).

Entretanto, sucedeu na temporada seguinte da transição da filosofia pré-socrática para socrática com Platão (428-347 a.C.) e Aristóteles (384-322 a.C.), por exemplo, discussões do qual o pensamento se organiza em torno do homem e nasce a “antropologia” (Camargo e Silvestri, 2021).

Segundo Cavalcanti e Viadana (2010), a Grécia antiga pode ser classificada em dois períodos, o primeiro como cosmológico, isto é, com predominância de explicação mitológica do cosmo e a origem das coisas. E ulteriormente, as discussões passam a dar lugar aos aspectos morais e políticos, portanto, seu foco seria o homem.

Nesse contexto, os alicerces da filosofia natural, da ciência a respeito da natureza e do homem, entravam em formação e se evidenciaria durante a idade média no pensamento ocidental, todavia, transfigurada pelo teor teológico². Conforme ressalta Porto-Gonçalves (2006, p.31) essa ideia de distinção e separação entre homem e natureza, já era evidenciada desde os primeiros filósofos do mundo grego, quando é dado valor aos homens e suas ideias em desprezo pelas “pedras e pelas plantas”.

Com o avanço do cristianismo no ocidente (Modanese, 2009), e o estabelecimento da visão aristotélica platônica durante a Idade Média, ocorre a distinção entre espírito e matéria, ao reconhecer a perfeição de Deus em oposição a imperfeição do mundo material (Oliveira, 2002), contribuindo na consequente concepção de natureza e a relação desta com a sociedade.

A propósito disso, Porto-Gonçalves (2006, p. 42) informa que a separação entre espírito e matéria, tão cara à filosofia medieval, assume posteriormente, feições modernas na separação entre sujeito e objeto. “O homem - o sujeito- debruça-se sobre a natureza- objeto, tornada coisa”. Essa “coisificação” da natureza permitirá a sua transformação em recurso explorável pela lógica mercantil.

² Filosofia natural escolástica: síntese elaborada por Tomás de Aquino, no século XIII, da teologia cristã com o pensamento aristotélico, vigorosamente estabelecidos ainda na primeira metade do século XVII (Teixeira, 2017). De acordo com Henry (1998) era um sistema complexo capaz de explicar aparentemente das questões relativas ao mundo físico; Percivaldi (2018) a concepção do universo, fixava-se da Grécia por meio dos fundamentos de Aristóteles e Ptolomeu, tal qual acreditava-se que a terra estava no centro do universo e que o sol, a lua e os vários planetas girariam em torno dela. Os fies ao pensamento dos antigos, como Tomás de Aquino no século XIII, reelabora e atribui um valor teológico fundamental.

Convém, porém considerar que foi com o advento da revolução científica³ do século XVII, com os pilares, por exemplo, com Galileu Galilei (1564-1642), Francis Bacon (1561-1626), Descartes (1596-1650), e posteriormente com os aprimoramentos dos estudos desenvolvidos por Newton (1642-1727), sobre o qual por meio de suas abordagens, sistematizarão a forma de estudar, analisar e conceber a natureza.

Por revolução científica, compreende-se como o período da história europeia em que, de maneira indubitável, os fundamentos conceituais, metodológicos e institucionais das ciências modernas foram estabelecidos pela primeira vez (Henry, 1998).

Ainda para este autor, durante esse período grandes foram as mudanças produzidas em todos os aspectos da cultura europeia ligados à natureza do mundo físico e a maneira em que tal deveria ser estudada, analisada e representada, de modo que tais desenvolvimentos repercutiram desempenhando influências no papel da ciência moderna (Henry, 1998).

Todavia, é necessário abrir um parêntese de antemão que já na idade média, embora em um primeiro momento possa ser identificada por muitos como estéril e estagnada, na verdade apresenta-se com feitos de trabalhos realizados por pensadores medievais, sobretudo de acordo com Henry (1998) nos campos da astronomia e cosmologia, óptica, cinemática e outras ciências matemáticas, como também no desenvolvimento de leis naturais e do método experimental.

Apesar disso, conforme Percivaldi (2018) concepções, por exemplo, de um universo finito eram presentes, e tão distante do nosso ponto do qual nem mesmo parece se tratar do mesmo. Além de granítico reconhecer que passaram séculos até as teorias heliocêntricas de Nicolau Copérnico (1473-1543) e as lente de Galileu antes que fosse questionado.

É no século XVII, que o emblemático personagem Galileu Galilei (1564-1642) surge apresentando uma imagem inovadora de conceber a natureza. Desprendendo-se da visão aristotélica cristianizada seria ele “o mártir de um conhecimento novo pensado a partir também de um mundo novo, repleto de novidades, pleno em potencialidades” (Bauab, 2009, p. 96).

De acordo com Galilei, a compreensão do universo só poderia ser explicada quando colocados sob os eixos da matemática. A natureza, portanto, trataria de um arranjo simples e ordenado tal qual é regido na “independência do pensamento, das sensações, da afetividade humana. Correria solta, regular, mecânica, repleta de números invisíveis paralelamente à vida social e às imagens que por vezes transpomos para ela” (Bauab, 2009, p. 99).

³ No que se refere a determinação exata do período da revolução científica, é variado para cada historiador, todavia, de maneira geral, tem como foco o século XVII, com períodos variados de montagem de cenário no século XVI e por consolidação no século XVIII (Henry, 1998).

Por sua vez, Francis Bacon (1561-1626), rejeita a lógica dedutiva do silogismo preconizada pela filosofia escolástica, e propõe a coleta de fatos empíricos e ao registrá-los em “quadros de ocorrências” garantiria que tais não sofressem resultados equivocados. Acreditando de acordo com Henry (1998) que os fenômenos naturais poderiam ser tratados de uma mesma maneira.

Segundo Oliveira (2002) Francis Bacon, concebia a natureza como algo separado da sociedade humana, uma vez da relação entre ambas ser concebida como mecânica, ou seja, o homem exercia seu domínio sobre a natureza através das artes mecânicas.

Nesta visão de natureza enquanto objeto, segundo Modanese (2009) como algo para ser apropriado e colocando o homem como centro de tudo, repousa a ideologia de utilizar a natureza como recurso e que foi capaz de autenticar o sistema de produção que permeia atualmente, isto é, o modo de produção capitalista.

De maneira consoante à Galileu Galilei, René Descartes (1596- 1650), por sua vez incorpora em seus estudos uma visão mecanicista do universo, baseada no fator quantitativo, submete segundo Modanese (2009) a natureza às leis mecânicas exatas.

De acordo com Oliveira (2002), a natureza mecanizada defendida por Descartes, completará a separação de homem-natureza que fará parte do pensamento moderno e contemporâneo.

Na filosófica de Descartes, observa-se um criador, que criou o universo, e, portanto, a natureza, por meio da matemática. Dessa maneira, há a hierarquia: Deus, sujeito e objeto. A racionalidade humana explicaria a existência de Deus, e sendo o sujeito o único dotado de inteligência capaz de compreender a natureza, está por sua vez, vista enquanto objeto, apartada do homem.

Deus sobe aos céus e, de fora, passa a agir e controlar o mundo imperfeito dos homens, sendo que ao mesmo tempo, os homens são feitos a imagem e semelhança de Deus. Com isso, passam a acreditar que tudo podem, que não existe limite aos elementos que a compõem, se tornando “senhor e possuidor da natureza” (Porto-Gonçalves, 2006 p.32-33).

Inferem-se, portanto, um papel central ao homem, o antropocentrismo consagrará a capacidade humana de dominar a natureza e a filosofia cartesiana abrirá caminho para que tal seja efetuado (Porto-Gonçalves, 2006).

Amplifica-se, nestas circunstâncias, o papel do homem. Semi-divino, único a compreender e receber as manifestações de Deus. Se tornaria este homem no Fausto descrito na segunda parte do célebre livro de Goethe: ser que se afirma diante da natureza, tem sede de empreendimentos, quer construir portos, canais, represas, novas cidades, pontes (Bauab, 2009, p.100).

Similarmente, o filósofo natural Isaac Newton (1643–1727) já no final do século XVII, desempenhará um papel igualmente importante nos moldes de perspectivas inovadoras e atuais para a ciência. Brandão (2010, p. 5) informa que Newton “consolidou o potencial revolucionário da ciência moderna”, ao demonstrar suas teorias de forma clara e sistemática.

Ainda para esse autor, ao publicar a obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, de 1687, fundamentará a sequência lógica: “se as leis naturais são universais e podem ser matematicamente demonstradas, logo, os segredos da natureza podem ser revelados pela ciência. Desta forma, orações e rituais religiosos deixaram de ser os únicos recursos para mudar ou reverter o destino dos homens.” (Brandão, 2010, p.5).

Posteriormente, o iluminismo, no século XVIII, de acordo com Porto-Gonçalves (2006) se encarregará de limpar a filosofia renascentistas de traços religiosos medievalistas, pois para se compreender o mundo era necessário partir do próprio mundo, o físico, tangível, palpável e não de dogmas religiosos e a revolução industrial, adotará o sentido pragmático-utilitarista do pensamento cartesiano ou será a revolução industrial a própria base dessas ideias.

Por esse exposto, seja pelos avanços astronômicos de Galileu, do empirismo de Bacon, da abordagem mecanicista de Descartes, bem como nas leis físicas de Newton, assim como outros tantos personagens, que vierem antes como Nicolau Copérnico, ou que vierem depois em contribuição e formulação da base da ciência moderna, influenciam de forma inquestionável na concepção de natureza e na relação desta com a sociedade.

Nas palavras de Modanese (2009):

Contribuíram para formar a concepção mecanicista da natureza, fundada na lógica ordenada tal e qual um relógio, cujos ponteiros fazem sempre os mesmos movimentos, sincronizados. É a referência no modelo da física que se ergue como paradigma geral das ciências positivistas, favorecendo a concepção da natureza-máquina, transcrita em linguagem matemática (Modanese, 2009, p. 2).

Nessa perspectiva, o racionalismo ganha força, a sociedade é livre, sem obstáculos e, se pode compreender as leis gerais da natureza, também pode estudar a natureza humana e propor preceitos ideais de organização política (Brandão, 2010).

Para Porto-Gonçalves (2006) não pode ser desvinculado o sentido pragmático-utilitarista do pensamento cartesiano e o antropocentrismo, do mercantilismo e colonialismo que coloca o homem separado da natureza ao se impor como senhor possuidor do mundo.

Com o desenvolvimento da ciência e sua fragmentação em diferentes áreas do conhecimento, intensificando seus estudos nas particularidades da natureza, bem como pelo aprimoramento das técnicas, do sistema mercantil e posteriormente do capitalismo nas relações de trabalho, das classes sociais, a separação sociedade e natureza é cristalizada.

Segundo Porto-Gonçalves (2006) é no século XIX, o êxito do mundo pragmático com o desenvolvimento da ciência e técnica com caráter central na vida dos homens.

A natureza, cada vez mais um objeto a ser possuído e dominado, é agora subdividida em física, química, biologia. O homem em economia, antropologia, história, psicologia etc. Qualquer tentativa de pensar o homem e a natureza orgânica e integrada torna-se agora mais difícil, até porque a divisão do trabalho não se dá somente enquanto pensamento. A realidade objetiva construída pelos homens – o que inclui, obviamente, a subjetividade, sem o que o homem se transforma num ser exclusivamente biológico [...]. A divisão social e técnica do trabalho faz parte do mundo concreto dos homens e não pensar de modo fragmentando, dividido, dicotomizado, passa a ser característicos daqueles que parecem ter perdido o sentido de realidade (Porto-Gonçalves, 2006, p.35-36).

De acordo com Modanese (2009), a divisão do trabalho favorece o pressuposto de natureza objetiva e externa ao homem, bem como no estabelecimento de um paradigma mais individualista do qual separa-se de vez da natureza.

Ao analisar o modo de produção capitalista na Europa, o filósofo Karl Marx (1818-1883) busca afastar-se dos paradigmas positivistas e sintetiza uma dialética entre sociedade e natureza (Cassetti, 1995).

Esclarece que, a natureza não deveria ser concebida como algo externo à sociedade, pois tratava-se de um produto histórico, pois compreende-se que “tanto o Sujeito – o trabalhador, como o Objeto – a matéria-prima a ser transformada – são fornecidos pela natureza ao trabalho” (Oliveira, 2002, p.3).

De acordo com Cassetti (1995), ocorre para Marx a existência de uma primeira natureza, isto é, aquela que precede a história humana, devendo ser interpretada numa escala geológica de tempo. Posteriormente, com o surgimento do homem e, dado o desenvolvimento de forças produtivas e, portanto, da apropriação da primeira natureza, cria-se a segunda natureza.

Dessa forma, são instituídas e naturalizadas as relações sociais e de poder, por meio do conhecimento da técnica e do trabalho, atuantes nos meios de produção (relação entre os homens) e nas forças produtivas (relação entre homem e natureza).

Assim:

As relações de produção (relações homem-homem), ao mesmo tempo em que implicam as relações entre homem e a natureza, (forças produtivas), respondem pelo comportamento da superestrutura ideológica, isto é, concepções político-jurídicas, filosóficas, religiosas, éticas, artísticas e suas instituições correspondentes que são representadas pelo Estado (Cassetti, 1995p. 19).

Dessa forma, compreende-se que entender a natureza é entender a história dos próprios homens, uma vez que não há um relacionamento neutro com a natureza, mas pelas necessidades colocadas pela relação que mantêm entre si (Modanese, 2009); e embora pelo aspecto da

existência o homem possa ser levado a crer como um ser natural, deve ser estudado, contudo, como um ser social (Caseti, 1995).

Embora a dialética de Marx busca se afastar de uma ciência positivista. Não foi possível estabelecer uma relação orgânica entre sociedade e natureza, pois, a medida em que a natureza estava sendo teorizada como externa, ocorre que, o último vestígio de externalidade estava sendo praticamente destruído (Smith e O'Keefe, 1980).

Posteriormente, evidenciando que a forma de apropriação e transformação da natureza responderá de acordo com Caseti (1995) a existência dos problemas ambientais, cuja origem encontra-se determinadas pelas próprias relações sociais.

De acordo com Porto-Gonçalves (2006) as relações sociais e suas características são compreendidas por meio dos conceitos que cada sociedade cria sobre natureza. Parte, portanto, de interesses, ideologias, que explicará os comportamentos de determinadas sociedades sobre outras e/ou sobre os recursos naturais.

O sistema capitalista, por exemplo, reflete na concepção de natureza, quando fica evidente que os tempos da natureza não são considerados, “o capital não pode ficar na dependência dos tempos da natureza, mas requer ao contrário, a subordinação a si dessas temporalidades” (Porto-Gonçalves, 2006, p.122).

Smith (1988 apud Moreira 2021), ao mencionar a natureza como plano metabólico do capitalismo, destaca três importantes níveis da compreensão da natureza sob o capitalismo: primeiro ao definir que a natureza detém tudo aquilo que o capital precisa para se expandir, ao seu domínio material, em todos os lugares; a segunda trata-se da natureza sendo transformada pelo capitalismo como valor de troca, tão natural quanto a lógica universal da gravidade; a terceira, no desdobramento da consciência humana sobre natureza, manifestando-se no conhecimento técnico-científico.

A técnica, conforme já mencionado é de extrema importância para os moldes capitalistas, surge como mediadora entre sociedade e natureza, agindo como uma esfera distinta (tecnosfera). Todavia, essa ideologia errônea preconizada, não é externa as relações sociais e de poder, pelo contrário é parte dessas relações, sendo um sistema organizado objetivando o maior controle que se possa ter dos seus efeitos (Haesbaert e Porto-Gonçalves, 2006; Porto-Gonçalves, 2004).

Nesse complexo cenário, com a imagem de natureza estabelecido, por meio do desenvolvimento da ciência, técnica e trabalho por meio das relações sociais e de poder, foi permitido de maneira *naturalizada*, apropriar-se dos recursos naturais e transformá-los em fonte

de energia, sobretudo nos países desenvolvidos, resultando em uma geografia desigual, injusta e insegurança ambiental.

De acordo com Vesentini (1997) foi somente no século XX – após a segunda Guerra Mundial - que a chamada “consciência ecológica” alcança espaço. Ocorrendo devido a consciência do poder da humanidade de se autodestruir, que pode afetar significativamente a biosfera e eliminar não apenas espécies animais e vegetais como a própria vida humana como um todo.

Assim:

A “consciência” ou “crise” ecológica é, assim, contemporânea da era nuclear, do crescimento dos complexos industriais-militares e da corrida armamentista, da difusão da produção industrial a quase que todos os países do globo através das multinacionais, da nova divisão internacional do trabalho que realoca na “periferia do capitalismo internacional certas indústrias que antes eram exclusivas do “centro”, etc. As décadas de 1960 e, principalmente, de 1970, foram importantíssimas para esse crescimento conservacionista em todo o mundo (Vesentini, 1997, p.29).

A partir do decênio de 1960 foram verificados discussões e estudos a respeito do uso dos recursos naturais, sua proteção, desenvolvimento sustentável etc. em virtude dos desequilíbrios ambientais que foram ao longo dos anos se avultando, por esse motivo, veio sendo apresentando preocupações com a conservação da qualidade ambiental, que por sua vez, gerou a necessidade de implantação de alternativas de gestão territorial com diferentes enfoques, objetivando implantar a visão de desenvolvimento sustentável (Seiffert, 2018).

3.2. A concepção de natureza na Amazônia: Do imaginário Ocidental à re-existência dos Amazonídeos.

Ao contrário do que se possa supor, a Amazônia não foi descoberta ou construída. Na verdade, a Amazônia foi inventada, isso se dá a partir da construção da índia, forjada pela historiografia greco-romana, relato dos peregrinos, missionários, viajantes e comerciantes (Gondin, 2007).

Por certo, tais relatos vieram contribuindo nos moldes de como a região seria pensada. Para Gonçalves (2009) pensando na origem dos discursos sobre a Amazônia, de onde foram construídos e sob quais perspectivas e conceitos iriam se erguer a imagem sobre a região. Diversos autores recuperam narrativas desde o século XVI, período em que o Brasil e o vale amazônico passaram a ser reconhecidos pelo colonizador europeu. A partir dessa matriz discursiva, consolidou-se a ideia de Amazônia, que se afirmaria na modernidade e permanece ainda hoje nas narrativas sobre a região.

Foram esses relatos que serviram, posteriormente, em grande parte, na orientação, classificação e interpretação da região como literatura e ciência; foram eles, perscrutadores do fantástico e do maravilhoso, que permitiram o conhecimento das coisas visíveis e invisíveis, guiando uma futura expressão de representar o enigma regional numa peculiar escritura. A Amazônia abria-se aos olhos do Ocidente com seus rios enormes como dantes nunca vistos e a selva, pela primeira vez, deixando se envolver. Uma visão de deslumbrados que não esperavam conhecer tantas novidades (Souza, 1977, p.53).

É o momento em que a “Amazônia vai ter o seu universo pluricultural e mítico devassado e destruído, desmatado pela catequese e pela violência e lançado na contradição”. Revelando ainda que, nenhum dos relatos esboçava, por exemplo, a supremacia cultural do povo originário. Havia somente um ponto em comum entre índio e o branco europeu: a violência com que atacavam ou se defendiam. Por isso, todas as culturas originárias deveriam ser eliminadas e os povos amazônicos destribalizados e postos a serviço da empresa colonial. Além disso, as crônicas dos primeiros viajantes revelam uma escrupulosa sobriedade em relação aos sofrimentos sentidos por esses povos, esses escritos instalaram a incapacidade de reconhecer os povos originários enquanto sua alteridade. Negando o direito de ser ele mesmo (Souza, 1977, p. 54).

Nesse sentido, compreende-se conforme Porto-Gonçalves (2001) que a visão dominante que se tem do que seja a Amazônia é uma visão mais *sobre* a região do que *da* região. O debate acerca da Amazônia, passa a ser visto mais na perspectiva do que os outros pensam *sobre* a Amazonia do que a partir do que os amazônidas pensam de si mesmos, do Brasil e do mundo.

Nessas linhas que alguns mitos foram sendo forjados ao longo do tempo justificando projetos políticos e econômicos de exploração, por exemplo. Santos et al. (2012) destaca alguns desses mitos tais como o mito da homogeneidade: muitos imaginam a Amazônia como um vasto tapete verde, isto é, coberto por floresta e recortado por rios e igarapés, sendo uma região totalmente plana quando na verdade, incorpora os limites das terras baixas (vale amazônico) ao norte alcança o escudo da Guiana e, ao sul, o escudo Brasileiro (Planalto Central). Além disso, na mesma Amazônia encontra-se o Pico da Neblina, que é o ponto mais alto do Brasil com 2.993 m de altitude, onde também encontra-se a queda do complexo Solimões / Amazonas até a sua foz na Ilha do Marajó que não atinge 100 metros, depois de percorrer quase 3.000 km dentro do território brasileiro.

Essas características revelam para Porto-Gonçalves (2001) uma Amazônia sendo sobretudo, diversa:

Em um hectare de floresta existem inúmeras espécies que não se repetem, em sua maior parte, no hectare vizinho. Há a Amazônia da várzea e da terra firme. Há a Amazônia dos rios de água branca e a dos rios de águas pretas. Há a Amazônia dos terrenos movimentados e serranos do Tumucumaque e do Paríma, ao norte, e a da serra dos carajás, no Pará, e há a Amazonia das planícies litorâneas do Pará e do Amapá. Há a

Amazônia dos cerrados, a Amazônia dos manguezais e a Amazônia das florestas (Porto-Gonçalves, 2001, p. 9).

Santos *et al.* (2012) menciona ainda, o mito da riqueza e da pobreza: devido à exuberância da floresta amazônica, criou-se o mito de que os solos seriam igualmente ricos e apropriados para a agropecuária ou o mito do pulmão do mundo: surgindo da tentativa de ligar as trocas gasosas da floresta e do pulmão com o ambiente (atmosfera).

Os solos da Amazônia relacionam-se diretamente com o mito da riqueza e da pobreza, uma artimanha de argumentos fundamentados do próprio método cartesiano dissociando o solo da floresta. Ao separá-los (solo e natureza) deixa em evidência a principal “característica de uma sociedade em que a divisão do trabalho para a produção de mercadorias expressa a prática que uns só se interessam pelos solos, outros por determinada espécie de madeira da floresta; outros, pelo subsolo”. Esse é o pensamento que faz parte da tradição da cultura europeia, ainda dominante entre as elites brasileiras e mesmo entre setores das elites amazônicas. Sendo pois, o que é chamado de cultura, isto é, submeter a natureza aos desígnios do homem. E pior, achar que a única maneira de o fazer é da forma que fazem (Porto-Gonçalves, 2001, p.45).

Mito da Amazônia vazia: em toda a região amazônica vivem mais de 30 milhões de não indígenas e quase 1 milhão de indígenas. Apesar da baixa densidade demográfica, não dá para afirmar que a Amazônia é vazia; e etc.(Santos *et al.* 2012).

Esse mito é um dos mais arraigados no que tange à Amazônia. Segundo Souza (2019), sob a ótica dos militares, a Amazônia era um vazio demográfico, perigoso de ser controlado e vulnerável a cobiça internacional que precisava de controle urgente pelo Brasil afim de impedir tanto a influência estrangeira quanto a expansão de movimentos de guerrilha vizinha do outro lado da fronteira colombiana.

Esses mitos e afirmações corroboram com o pensamento do Geógrafo Oliveira (2001) ao afirmar que predomina o entendimento da Amazônia como exuberante, grandiosa, folclórica e fotogênica, concebendo apenas a paisagem natural e não considerando as relações sociais. O espaço é visto como instância inumana, em que o homem aparece como intruso, separando as pessoas de seu território e fragmentando-o em glebas, lotes, reservas e áreas de preservação, cujos limites nem sempre coincidem com o espaço vivido. Além disso, ver a territorialidade amazônica apenas do ponto de vista da natureza é inócuo, pois são as relações sociais que a constroem, destroem, inventam e reconstróem em processos permeados por conflitos, contradições e lutas.

Buscando complementar essa crítica, Cavalcanti (2015) afirma que a Amazônia é representada por várias Amazonas, cabocla e indígena. Heterogênea ao revelar especificidades

naturais e socioculturais próprias com potencialidades a serem consideradas e respeitadas, fundadas nos modos de vida que se contrapõem ao imposto pela lógica internacional e irracional.

Witkoski, (2007) ainda acrescenta que, embora a Amazônia seja resultado de milhares de anos de evolução geológica e biológica, sendo cronologicamente mais antiga do que a recente experiência do homem. Sua complexidade, diversidade e integração na Amazônia não decorrem de produtos gratuitos da sua evolução, mas enquanto aspectos centrais de sua configuração.

Ianni (2000) esclarece que a Amazônia brasileira, por exemplo, não nasce de forma simples e transparente como brasileira. Na verdade ela começa como indígena, nativa. Aos poucos revela-se portuguesa, colonial. Posteriormente, cabana, revolucionária. Em seguida, é brasileira, nacional. Assentando-se no mapa do Brasil enquanto imenso perfil geográfico e surpreendente história. Continuando, todavia, simultaneamente indígena, portuguesa, cabana e brasileira, como também um momento da sociedade mundial.

Em decorrência disso, a Amazônia deve ser apresentada a partir da dialética sociedade e natureza, dos quais os elementos físicos naturais corroboram nos modos de vida e reprodução, não apenas vistos como uma paisagem e recurso, mas como simbolismo e identidade dos sujeitos que constroem e habitam esse espaço.

Oliven (2025) destaca as centenas de povos originários e comunidades tradicionais que abrigados na Amazônia dependem diretamente da preservação da floresta, uma vez que sua existência material, cultural e espiritual se relaciona com a natureza. Esses grupos têm convivido em equilíbrio com o ambiente amazônico por milhares de anos e construíram um conhecimento profundo sobre a diversidade biológica que os envolve. Para eles, a natureza não é algo externo, mas parte integrante de sua própria coletividade, assim como se reconhecem como elementos constitutivos do ecossistema.

Branco (2004) afirma ainda que, a atitude do indígena, por exemplo, para com a natureza é reverente e respeitosa, pois reconhece que dela provém toda a possibilidade de vida, na forma de alimento e proteção. Resultando na solidariedade para com a terra, a água e a floresta, elevando-as à categoria de divindades.

De modo semelhante o camponês-ribeirinho apresenta uma relação próxima não somente com a terra, na qual projeta sua casa, o trabalho de sua família, mas também com a água (os rios, os lagos, os furos, os igarapés, os paranás, compreendidos na terminologia amazônica), uma vez havendo uma grande dependência para sua dieta alimentar bem como uma parte significativa de sua economia originária da comercialização do pescado excedente, a fertilidade

do solo, seus deslocamentos para a maioria dos lugares, o escoamento de sua produção etc (Nascimento, 2016).

A arquitetura voltada para o leito do rio, a logística hidroviária e a topofilia latente, revelam-se não apenas como arranjos sociais, mas, na verdade, enquanto marcas da resistência cultural evidentes na produção do espaço, da paisagem e do lugar amazônico. Assim, revisitar os processos ocorrentes na Amazônia e trazer à luz as especificidades locais das cidades localizados às margens dos rios da Amazônia, manifesta dinâmicas pretéritas e atuais que modelam a vida dos amazônidas.

Cruz (2007), ao retratar dos amazônidas da calha do médio Solimões, reconhece a estreita relação do “camponês-ribeirinho” com a ambiente que o cerca.

Se o rio oferece os seus alimentos, fertiliza suas margens no subir e baixar das águas, o camponês-ribeirinho oferece sua proteção, por meio de suas representações (seus mitos), com a mãe-d'água, a cobra grande que come os desavisados (que não respeitam a natureza) e tantas outras, que nascem dessa relação dialética da humanização da natureza e naturalização do homem (Cruz, 2007, p.8).

Para Porto-Gonçalves (2001) não resta dúvidas de que é entre os ribeirinhos que se encontra o que mais há de amazônico. Afinal, foi em torno dos rios onde nasceram diferentes matrizes de racionalidades e culturas, desenvolvidas em meio às motivações coloniais que os dominadores procuraram impor.

Oliveira (2014) ao trazer uma análise da constituição das cidades localizadas às margens dos rios na Amazônia brasileira, reconhece tanto as espacialidades impostas, isto é, planos de urbanização de fora ignorando as dinâmicas locais, mas também reconhece que estas formas não são homogêneas, ou sejam, guardam resíduos de relações pretéritas como sinais de resistências.

Na verdade, a espacialidade, revela as mais diferentes estratégias dos diversos agentes produtores do espaço urbano que buscam a partir das condições concretas defender seus interesses, o que nos leva a compreender a paisagem como o resultado das determinações múltiplas, do Estado e de diferentes sujeitos sociais, das relações sociais de produção, e mais que isso, como depositária de vida, sentimentos e emoções traduzidas no cotidiano das pessoas. (Oliveira, 2014, p.8).

Assim, “se por um lado a Amazônia se colocou como uma construção tecida local/regionalmente por uma ordem colonialista/imperialista e, portanto, internacional, hoje essa complexa relação se coloca sob novas mediações”. Logo, para cada tentativa de apropriação do solo, da terra, do subsolo, do minério, das águas, da fauna e da flora por grupos empresariais nacionais e internacionais, há, por outro lado, o posicionamento das populações tradicionais, e outras que com elas aprenderam a se relacionar com os recursos naturais. Tais populações emergem como protagonistas de outros possíveis usos guiados por outras matrizes

de racionalidades, não podendo ser medida exclusivamente pela lógica capitalista (Porto-Gonçalves, 2001, 163).

3.3. Análise da Paisagem pela ótica da geografia

É de conhecimento geral entre os geógrafos que as concepções e definições de paisagem dentro do campo da ciência geográfica acompanharam os cenários históricos e culturais de determinados lugares do qual buscavam compreender a natureza, a sociedade e posteriormente seus reflexos de maneira integrada.

De acordo com Vitte (2007) a conceituação de paisagem e seu tratamento pela geografia, acumulou ao longo do tempo uma série de polêmicas dada as diversidades de conteúdos e significados da paisagem. Esta elasticidade, é resultado das abordagens pelas várias correntes na geografia, moldadas qual em um determinado contexto histórico e cultural.

Segundo Barbosa e Gonçalves (2014) a presença da terminologia paisagem é identificada em vários comentários e interpretações, seja na geografia ou em outro campo do conhecimento. Presente desde muito cedo na música, literatura, arquitetura, fotografia, como no próprio cotidiano das pessoas enquanto percepção e concepção na escrita e fala.

Para Abreu (2017),

[...] muito antes dos conceitos modernos e contemporâneos de paisagem serem formulados, ela já estava no âmago da evolução técnico-cultural do Homem, participando de seus processos de aprendizado, definidores de formas e tipos de comportamentos e comunicações que conduzirão à instituição da linguagem. A paisagem emerge com o Homem. Ela influenciará seu psiquismo no processo de aquisição de maior consciência de si mesmo, como indivíduo e como grupo. A paisagem é presença antiga na cultura humana e nasce com o processo de produção do ecúmeno, com o qual provavelmente se confunde nos primórdios. (Abreu, p. 145).

Todavia, foi somente de acordo com Troll (1950) por meio da ciência Geográfica que a paisagem passa a receber valor científico. Além disso, “é na Alemanha que surgem as primeiras ideias acerca da paisagem sob um ponto de vista científico” (Passos, 2003 p.33)

Dessa forma, das contribuições para as bases teóricas para o desenvolvimento do estudo da paisagem, podem ser mencionados autores como Humboldt, Ferdinand von Richthofen, Sigfrid Passarge, Alfred Hettner e Carl Troll (Oliveira e Souza, 2012).

De acordo com Chistofolletti (1999) Alexandre Von Humboldt surge como mente pioneira e exemplar como principal contribuidor para a paisagem enquanto conceito científico-geográfico.

Um dos precursores da sistematização da geografia enquanto ciência, foi Alexandre Humboldt (1769-1859), influenciado pelo romantismo de sua época acreditava, segundo Wulf

(2016) na importância da percepção individual e subjetividade para entender a natureza, não apenas rigorosamente pautado nas atentas medições envolvendo firmemente os métodos do iluminismo.

Através de sua abordagem a paisagem para a geografia passou a ser entendida como uma forma de analisar as relações presentes entre homem e natureza do e no espaço geográfico (Barbosa e Gonçalves, 2014).

Ferdinand von Richthofen (1883-1905) seguirá por uma perspectiva que se pode denominar de humboldtiana de totalidade ou seja, harmonia natural. “Von Richthofen era empírico-naturalista e se servia das observações de campo e das formas de relevo. Esse tipo de trabalho reforça a geomorfologia no papel de descrição e compreensão das paisagens e seus relevos. (Sposito e Sobreira, 2013, p. 45)

O geógrafo alemão Sigfrid Passarge (1866- 1959), na intitulada obra Fundamentos da Ciência da Paisagem (*Grundlagen der Landschaftskunde*, 1919-1920), concebia a paisagem enquanto sistema complexo, pautado em uma análise de caráter global, integrada (Oliveira e Souza, 2012); através dessa obra exclusiva sobre paisagem originou-se um novo ramo na Geografia denominado Geografia da Paisagem (Barbosa e Gonçalves, 2014).

Passarge, visava a classificação sistemática e hierárquica da paisagem e o entendimento dos elementos unitários de maneira integrada da paisagem. Segundo Vitte (2007, p. 75), o eixo estruturador de sua obra foi a fisiologia da paisagem. “ Assim, a compreensão do processo genético e estruturador das paisagens naturais, associado a um instrumental cartográfico, permitiria ao geógrafo estabelecer uma ordem e uma hierarquia entre as paisagens, passando do nível local ao zonal”.

Alfred Hettner (1859-1941), por sua vez, preocupado com questões metodológicas contribui no estudo da paisagem ao buscar a globalidade total da paisagem, mediante inclusão do homem no sistema, considerando a interação dos fenômenos naturais com os humanos (Oliveira e Souza, 2012).

Segundo Sposito e Sobreira (2013) tendo como base nos estudos das regiões, oferecendo uma visão de unidade de espaço denominada corológica, a qual seria configurada pela pluralidade dos aspectos físicos e humanos.

O geógrafo e ecólogo Carl Troll (1899-1975) ao aproximar ecologia e geografia, propõem uma perspectiva de paisagem do qual apresenta-se sob dupla forma de análise, isto é, enquanto forma (configuração) e funcionalidade (interação de geofatores incluindo a economia e a cultura) (Suertegaray, 2001).

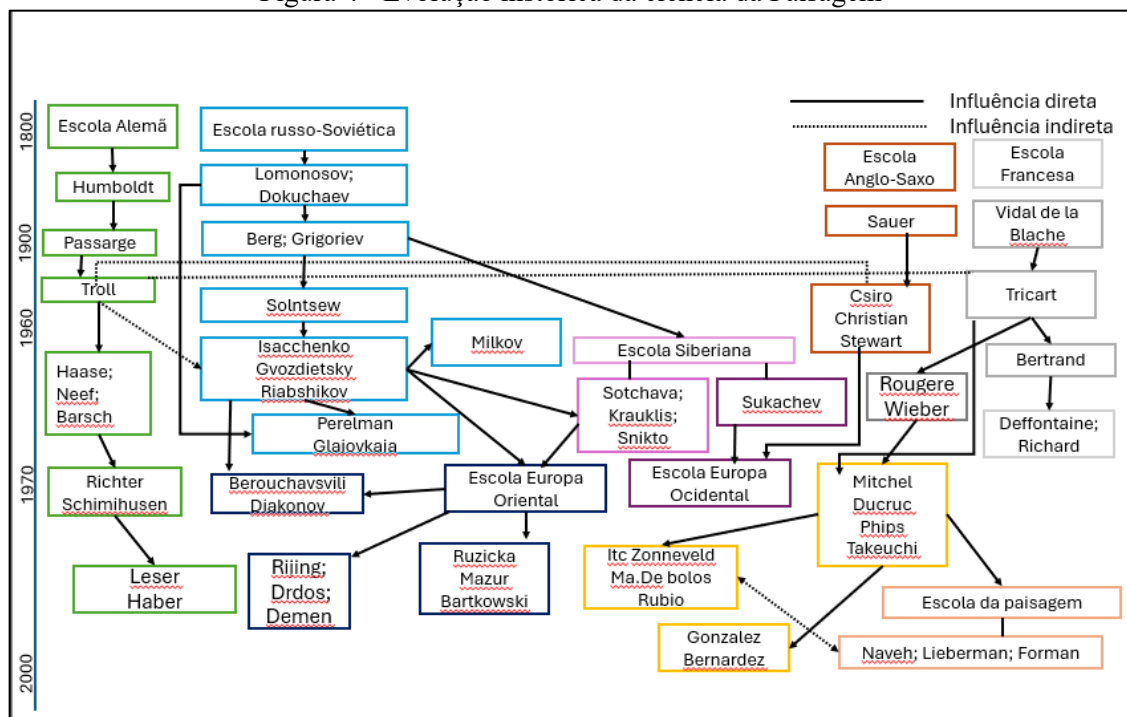
Paisagem é algo além do visível, é resultado de um processo de articulação entre os elementos constituintes. Assim, a paisagem deveria ser "estudada na sua morfologia, estrutura e divisão além da ecologia da paisagem, nível máximo de interação entre os diferentes elementos". Esta análise, em sua visão, poderia ser de ordem exclusivamente natural (paisagens naturais) ou de ordem humana (paisagens culturais). (Troll, 1950 apud Suertegaray, 2001, p. 5).

Assim, a paisagem é percebida conforme Mendonça (1996) por meio de uma visão científica, com suas próprias nuances que se refletem a partir do método de pesquisa utilizado. Sendo a paisagem, um dos mais antigos métodos de estudo da natureza integrantes à Geografia, à Geografia Física, portanto.

3.4. Análise da Paisagem pela ótica da geografia: Escola Francesa

Apesar das primeiras ideias científicas a respeito da paisagem tenham se originado em berço alemão, conforme aqui já destacado, principalmente com o naturalista Humboldt. Outras demais escolas, também iniciam progressivamente seus estudos sobre paisagem: Escola Russo-Soviética, Escola siberiana, Escola Anglo-Saxo, Escola Francesa etc. para a formação da Ciência da paisagem. Conforme a Figura 04 a seguir.

Figura 4 - Evolução histórica da ciência da Paisagem



Fonte: Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007).

Conforme a figura 04 e segundo Passos (2003, p. 33) "a partir do século XIX, o termo paisagem é profundamente utilizado pela Geografia e, em geral, se concebe como o conjunto

de “formas” que caracterizam um setor determinado da superfície terrestre”. Além disso, a concepção de paisagem se amplia tendo em vista à sua própria análise. Surgem problemas, referente aos conceitos de heterogeneidade e homogeneidade em relação com a escala, complexidade e globalidade das formas da superfície terrestre, desencadeando em cientistas e naturalistas a uma reflexão cada vez mais profunda acerca da estrutura e organização da superfície terrestre em seu conjunto (Passos, 2003).

A escola Francesa, por exemplo, se consolida como uma das vertentes mais influentes no desenvolvimento da paisagem. Emergindo como polo fundamental inicialmente com Vidal de la Blache com o conceito regionalista e o gênero de vida. Posteriormente, na análise sistêmica consolidada nos trabalhos de Jean Tricart com a “Ecodinamica” e Georges Bertrand com o conceito de “Geossistema”.

Vidal de La Blache (1845-1918) responsável pelo conceito de gênero de vida, cria as bases metodológicas da regionalização que recolocou a Geografia como disciplina importante entre as demais ciências (Sposito e Sobreira, 2013).

Conforme Moraes (2007) La Blache define o objeto da Geografia como relação homem-natureza, na perspectiva da paisagem. Sendo pois, o homem um ser ativo sofrendo influência do meio, porém que atua sobre este, transformando-o.

Logo, a geografia regional elaborada por Vidal de La Blache é considerada uma construção teórica importante e responsável pela manutenção da importância da Geografia como ciência (Sposito e Sobreira, 2013).

Assim, no processo de trocas mútuas com a natureza, o homem transforma a matéria natural, criando formas sobre a superfície terrestre: para Vidal é aí que começa a “obra geográfica do homem”. A partir de um relacionamento constante e cumulativo com a natureza, criando um acervo de técnicas, hábitos, usos e costumes construídos e passados socialmente, Vidal denomina de “gênero de vida” do qual expressava uma relação da população e seus recursos, uma situação de equilíbrio, construída historicamente pelas sociedades. A diversidade dos meios explicaria a diversidade dos gêneros de vida (Moraes, 2007, p.81).

Pode-se destacar que essa fase inicial da Escola Francesa se dedicava à descrição dos gêneros de vida, com autores que fundamentaram a análise geográfica moderna. Jean Brunhes (1869-1930), em sua obra sobre os princípios da Geografia, estabeleceu vários níveis de percepção dos fenômenos. Max Sorre (1880-1962) avança a discussão e elabora o conceito de *habitat* que se refere à porção do planeta vivenciada por uma comunidade que a organiza. Paralelamente Emmanuel de Martonne (1873-1955) desenvolve ao longo de sua vida, um amplo trabalho docente de difusão da Geografia como ciência experimental, realizando estudos

geomorfológicos fundamentais no Brasil que consolidaram o rigor físico da disciplina (Sposito e Sobreira, 2013).

Todavia, é na obra de Jean Tricart que a Geografia e, principalmente a Geografia física alcança um desenvolvimento metodológico crucial. Ao consolidar como uma ciência dinâmica e integradora. Não se limitando na sólida tradição regional da Escola Francesa de seus mestres, por exemplo, mas promovendo uma importante ruptura epistemológica ao incorporar, de forma indireta, as contribuições da Escola Alemã, representadas por Carl Troll.

Conforme indicado na figura 05, essa influência externa permitiu que Tricart integrasse o conceito de Ecologia da Paisagem (*Landschaftsökologie*) à análise geomorfológica (relevo, isto é, o suporte físico onde a vida acontece).

Assim, a Ecodinâmica, substitui a descrição estática das formas pelo estudo dos fluxos de energia e matéria, classificando a paisagem segundo seus graus de estabilidade e instabilidade (meios estáveis, intermédios e instáveis). Essa abordagem sistêmica foi o que permitiu o avanço posterior de autores como Bertrand e Richard, consolidando a moderna análise dos geossistemas.

Nesse contexto, Georges Bertrand (1932-), avança metodologicamente, especialmente ao dialogar com a Escola Siberiana adaptando o conceito de Geossistema à realidade da integração homem-meio a partir de sua obra de 1968, '*Paisagem e Geografia Física Global*' permitindo pois, uma releitura mais crítica da paisagem.

Contemporâneo a Sotchava, o francês Bertrand na década de 60, apresenta seus estudos sobre geossistemas. Um marco nos estudos de Geografia Física, mostrando a ligação direta entre os níveis local e global, de forma que a paisagem deve ser compreendida dentro de um contexto global (holístico), relacionando as diversas escalas de espaço-tempo (Diniz et al. 2015).

Dessa forma, os estudos da paisagem antes focados nas descrições das formas físicas naturais da superfície terrestre, progressivamente incorporam as transformações humanas em suas análises, com a individualização das paisagens culturais face às paisagens naturais, sem nunca perder de vista as interligações mútuas (Salgueiro, 2001).

Para Sauer (2006 apud Cavalcanti, 2018, p.13) quando se referem a paisagem, é comum utilizar adjetivos, dos quais os mais clássicos são paisagens naturais e paisagens culturais. Originalmente, tais expressões eram utilizadas no sentido de refletir os graus de interferência da sociedade na natureza.

Assim, paisagem natural seria aquela pouco ou nunca afetada pela atividade humana, estando seu funcionamento associado aos ritmos ecológicos naturais. Por sua vez, a paisagem

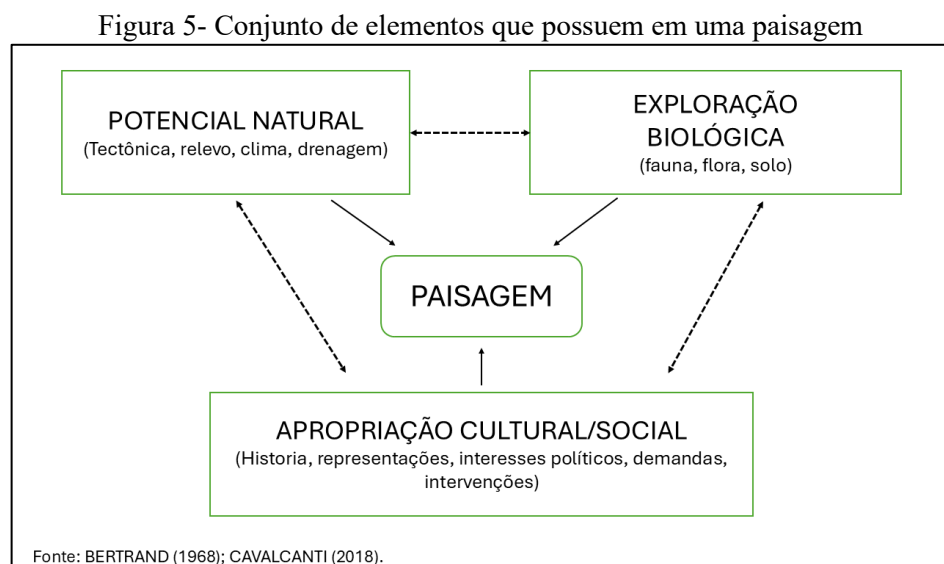
cultural seria aquela com predominância de elementos culturais, sendo pois, altamente afetada pelas ações humanas (Cavalcanti, 2018).

Todavia, Santos (1988) esclarece que, se no passado havia paisagem natural, hoje essa modalidade de paisagem, entretanto, não existe mais. Pois mesmo que um determinado lugar não tenha sido tocado por forças humanas, ela todavia, já é alvo de preocupações e intenções econômicas ou políticas.

Assim, a paisagem é interpretada conforme Cavalcanti (2018) como entidades geoecológicas, sendo pois, sujeita às leis da física e as condicionantes naturais como clima, geologia, geomorfologia e biota. Além do qual, as paisagens podem ser (e são) antropizadas por diferentes uniões culturais ao longo da história, do qual introduzem uma nova perspectiva sem excluir sua dependência das leis da física. Esse novo caráter, cultural, possui manifestações materiais e imateriais e afeta o funcionamento geoecológico e as decisões de seu ritmo.

Segundo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004, p.18) a paisagem é “definida como um conjunto interrelacionado de formações naturais e antroponaturais. Pode ser considerada como um sistema, cujo contêm e produz recursos; meio de vida e da atividade humana; laboratório natural e fonte de percepções estéticas”.

De acordo com Cavalcanti (2018) as paisagens são formadas por três camadas: uma física, outra biológica e uma terceira cujo caráter é cultural/social. Do qual ele buscou representar na figura 05 .



Fonte: Bertrand (2004); Cavalcanti (2018).

O geógrafo Bertrand (2004) combina as três camadas, considerando-as como dinâmicas e instáveis que, reagindo dialeticamente umas sobre as outras, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpetua evolução. Tratando-a como uma paisagem total, não somente como “natural”, mas considerando todas as implicações das ações da sociedade.

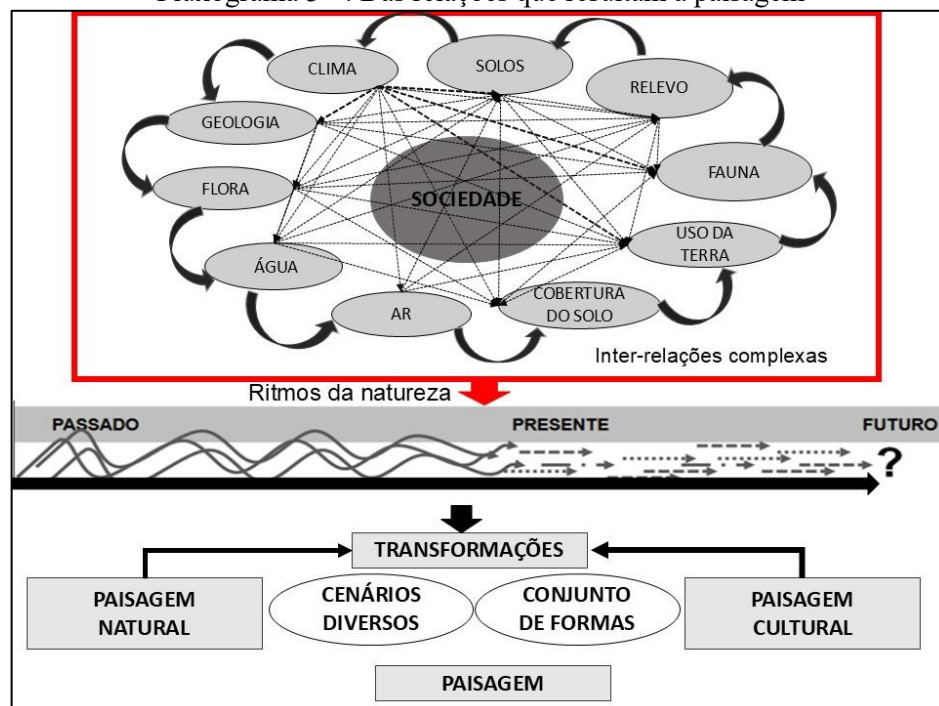
De acordo com Cavalcanti (2018) a camada física, isto é, o potencial natural, diz respeito ao conjunto da estrutura e a trajetória desses processos, ou seja, processos tectônicos e climáticos relacionados na influência destes sobre as formas do relevo e o perfil de drenagem superficial e subterrânea.

A exploração biológica ou atividade biológica, desenvolve-se sobre a camada física, a qual condicionará ou limitará sua história biogeográfica, como também no arranjo ecológico da fauna e flora, bem como no resultado da sua relação com o substrato da formação dos solos (Cavalcanti, 2018).

Por último, a apropriação cultural/social ou conforme chamado por Bertrand (2004) de ação antrópica, inclui a história, suas representações sociais, interesses políticos, demandas econômicas, intervenções a partir de obras de engenharia e atividades diversas (Cavalcanti, 2018). Além disso, a paisagem para Bertrand (1995 apud Suertegaray, 2022, p.23) aproxima-se cada vez mais “como um produto social, elaborada pela sociedade no contexto dos quadros tecnológicos e culturais de sua produção. A paisagem é uma análise social, que incorpora o natural em suas finalidades”.

Assim, a paisagem aqui identifica-se conforme Silva Neto (2013) “como resultado das interrelações, conexões e transformações entre sociedade e natureza, no qual tem origem a partir das formas e cenários, que se compõem no passado e presente, em tempos longos e curtos”, conforme representada no fluxograma 03 a seguir.

Fluxograma 3 - . Das relações que resultam a paisagem



Fonte: Silva Neto, (2011).

Conforme Silva Neto (2013) ao passado é representado por uma seta assimétrica indicando o desenvolvimento da forma da natureza. O presente por sua vez, representado pelas setas retas e pontilhadas referem-se à velocidade das dinâmicas da sociedade na natureza gerando transformações em curtos períodos. A paisagem do futuro, é representado por uma interrogação assumindo as incertezas, probabilidades e possibilidades que podem vir acontecer dependendo da relação sociedade e natureza.

Haja vista que, no cerne das dinâmicas atuais da sociedade desenvolvendo-se tendo como base o sistema capitalista que exige de forma constante e intensa da natureza. A resposta, da natureza e sua consequente paisagem, pode representar perturbações excessivas e, portanto, numa paisagem vulnerável sem retorno ao equilíbrio que outrora tivera.

Nesse sentido, Suertegaray (2001) explica que a paisagem pode ser interpretada como um conceito operacional que podem ser analisadas a partir da conjunção de elementos naturais e tecnificados, socioeconômicos e culturais.

Ainda para a autora, ao optar por uma análise geográfica a partir do conceito de paisagem, pode-se concebê-la enquanto forma (formação) e funcionalidade (organização). Esclarecendo ainda, que essa análise não é interpretada do ponto de vista de uma relação de causa e efeito, mas percebendo-a as formas e suas organizações como um processo contínuo de transformação, sendo reconstituídas através da dinâmica social. Dessa forma, a paisagem pode ser analisada enquanto a materialização das condições sociais de existência diacrônica, isto é, considerando as heranças do passado e sincronicamente, ou seja, da materialização do presente em consonância com outros elementos. “Nela poderão persistir elementos naturais, embora já transfigurados (ou natureza artificializada). O conceito de paisagem privilegia a coexistência de objetos e ações sociais na sua face econômica e cultural manifesta” (Suertegaray, 2001, p. 6).

3.5.Critérios metodológicos para a elaboração da Vulnerabilidade Ambiental

De acordo com Silva Neto (2013) a apropriação da natureza se inicia por sua transformação, através do emprego da técnica visando a produção, essa por sua vez ocorre de acordo com as imposições socioeconômicas das sociedades.

Assim, cada vez mais foram sendo exigidos novos espaços a serem incorporados nas dinâmicas da sociedade em prol de satisfazer suas necessidades.

Essas ações segundo Rocha (2019) geram transformações na dinâmica ambiental e consequentemente criam espaços de riscos, de vulnerabilidade ambiental ou vulnerabilidade físico-natural.

Consequentemente, estudos voltados para a temática ambiental foram progressivamente desenvolvidos, sob o qual projetam-se para uma efetiva contribuição na conservação, preservação e sustentabilidade.

Conforme Porto-Gonçalves (2004) até a década de 1960, a dominação da natureza não se tratava de um problema, mas sim uma solução e isto seria, desenvolvimento. É a partir desse período que a questão ambiental intervém explicitamente.

Segundo Ross (2009) a partir das décadas de 1970 e 1980, as pesquisas geográficas integradas seguem na linha das questões ambientais, tendo como foco os estudos dos impactos ambientais, diagnósticos ambientais, zoneamentos e planejamento ambiental, fornecendo as bases que subsidiaram a gestão territorial.

Nesse viés, dispõem-se o conceito de vulnerabilidade, interpretada em termos negativos, tem sido nas palavras de Aquino *et al.*, (2017, p. 13) “aplicada para entidades físicas (pessoas, ecossistemas) e para conceitos abstratos (sistemas sociais, sistemas econômicos, países). Assim sendo, esse termo apresenta um caráter multifacetado e pode ser aplicado a diversas situações e diferentes sistemas”.

No que se refere ao tema vulnerabilidade ambiental, conforme mencionado por Costa (2018) tem sido muito discutida nos últimos anos, utilizando-se de diferentes tipos de indicadores na caracterização da vulnerabilidade, em diferentes tipos de recortes espaciais.

De acordo com Santana (2014) cada país direciona sua metodologia tendo em vista os problemas ambientais mais frequentes no seu território, mas sempre buscam relacionar com a definição dos indicadores e dos níveis de fragilidade.

Nessa linha de pensamento, é essencial um método que avalie a vulnerabilidade ambiental no intuito de melhor verificar e diagnosticar tais interferências.

Villa e McLeod (2002) afirmam que, para a construção de um método de avaliação da vulnerabilidade ambiental, é fundamental o cumprimento de 03 (três) passos: a definição do conceito mais adequado referente a vulnerabilidade; a escolha do sistema a ser avaliado e a organização dos indicadores ambientais.

Dessa forma, na tentativa de mencionar a melhor definição de vulnerabilidade ambiental recorreu-se a Aquino *et al.*, (2017) que a define como, o grau em que um sistema natural é suscetível ou que não consiga lidar com as pressões antrópicas, ou associada a sistemas frágeis

de baixa resiliência tal qual não consiga retornar ao seu estado natural por excelência, superando uma crise.

Corroborando com essa definição Tagliani (2003) explica a vulnerabilidade ambiental como a maior ou menor susceptibilidade de um ambiente a um determinado impacto provocado por uma qualquer ação antrópica. No que tange ao termo susceptibilidade, entende-se como a possibilidade de se modificar ou mesmo atribuindo-se características diferentes das que tinha inicialmente. (Grigio, 2003).

Silva Neto (2013) afirma que o conceito pode significar estar suscetível à transformação de um estado inicial a um estado atual transfigurado pela ação antrópica.

Por sua vez, o sistema modelo a ser avaliado, (isto é, a área de estudo, nesse caso, o recorte espacial delimitado por um retângulo) para Villa e MCleod (2002) deve estar relacionada ao conceito de vulnerabilidade ao mesmo tempo ser passível de ser decomposta em seus elementos constituintes. Dessa forma, esses elementos serão interpretados de forma individual e posteriormente comparados entre si, objetivando compreender suas interações e influências na vulnerabilidade ambiental.

Com referência aos indicadores ambientais, nesta pesquisa tem como aporte Crepani *et al.*, (2001) ao desenvolver um estudo voltado para a vulnerabilidade natural à perda de solo como objetivo de subsidiar o Zoneamento Ecológico - Econômico da Amazônia e de outras regiões do país. Sua metodologia teve como referência o conceito de Ecodinâmica de Tricart (1977).

Villa e Mcleod (2002) destacam ainda a importância de um modelo matemático que seja capaz de agregar a informação definida pelo sistema modelo em um conjunto de indicadores hierarquicamente organizado, cujo maior nível de agregação é o indicador de vulnerabilidade.

Assim, cita-se aqui o Processo Analítico Hierárquico ou em inglês *Analytic Hierarchy Process* (AHP) um modelo matemático de análise multicritério considerado um dos mais difundidos e utilizados globalmente, desenvolvido por Thomas L. Saaty na década de 1980, nos Estados Unidos. Objetivando solução de problemas de escolha (opção) é aplicada para diversas situações em que existam estruturas complexas (Pimenta *et al.*, 2019).

Ainda para Pimenta *et al.*, (2019, p. 416) o uso do método AHP em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) para identificar áreas com potencialidades, riscos ou favorabilidade, pode contribuir na melhoria de gestão dos recursos ambientais, pois configura-se como uma “ferramenta capaz de auxiliar na formulação de políticas; ações de combate ao desmatamento, proteção de unidades de conservação; no planejamento urbano; ações de segurança pública; saúde, entre outros- promovendo um desenvolvimento equilibrado.”.

De acordo com Costa (2018) o mapeamento da vulnerabilidade desenvolvido por Crepani et al., (2001) vem servindo de base para muitos trabalhos no Brasil.

De maneira geral, ocorre a aplicação ou retirada de alguns temas, principalmente no que se refere a climatologia, devido à falta de materiais disponíveis. Todavia, na maioria dos trabalhos realizados, os resultados alcançados cumpriram aos objetivos do trabalho, evidenciando, portanto, sua eficiência metodológica. (Costa, 2018).

No nordeste brasileiro, Oliveira (2011), em sua tese de doutorado intitulado como “Aplicação das técnicas de geoprocessamento na análise dos impactos ambientais e na determinação da vulnerabilidade ambiental no litoral sul do rio grande do norte”, considera sua base conceitual a estabilidade de unidade de paisagem desenvolvida no conceito de Ecodinâmica (Tricart, 1977) e de operacionalização de Crepani et al. (1996, 2001), que expõem a análise morfodinâmica das unidades de paisagem natural feita a partir dos princípios da Ecodinâmica, estabelecendo diferentes categorias morfodinâmica resultantes dos processos de morfogênese ou pedogênese. Os resultados para a análise da vulnerabilidade ambiental foram de que mais de 80% da área é classificada como de baixa e moderada vulnerabilidade. Evidenciando, de acordo com o método aplicado e com os resultados alcançados, a maioria da área pode estar em equilíbrio. Contudo, recomendando que devido as áreas com grau de vulnerabilidade muito alta serem áreas de dunas ativas, foi indicado que devessem ser prioritariamente protegidas.

Na região Centro-oeste do Brasil, Silva neto (2013) analisa a vulnerabilidade ambiental objetivando o Zoneamento ambiental como subsídio para o ordenamento do território da bacia hidrográfica do rio Salobra, serra da bodoquena –MS. A metodologia baseou-se na Ecodinâmica proposta por Tricart (1977) e na metodologia de Zoneamento Ecológico Econômico, proposta por Becker e Egler (1996) e Crepani et al. (2008), além do uso do Método AHP para análise das variáveis. Os resultados da pesquisa de doutorado, evidenciaram que por meio da análise das paisagens, o ambiente apresenta uma porção representativa de sua área condicionada aos tipos de usos da terra incompatíveis com as características naturais da área, possibilitando condições de degradação dessa paisagem, principalmente pela perda de solos, portanto, uma área de Forte Vulnerabilidade. A partir disso, o material de pesquisa apresentou-se como uma ferramenta eficaz para auxiliar o ordenamento territorial.

Na região Norte do Brasil, Castro (2021), emprega tanto a metodologia de Crepani et al., (2001) como também o método do AHP para análise do uso da terra e a vulnerabilidade ambiental na Bacia hidrográfica do rio Sanabani no Município de Silves, AM. O autor, faz uma análise têmporo-espacial do uso da terra para identificar a progressão das áreas desmatadas e

utiliza cinco categorias, a saber: relevo, pedologia, geologia, uso da terra e cobertura vegetal e Erosividade, sendo ponderadas conforme os graus de vulnerabilidade proposta por Crepani et al., (2001) e postos na matriz de comparação do método AHP. O resultando mostrou as classes de Vulnerabilidade Muito Fraca e Fraca representando juntos, um total de 57% do da bacia, ou seja, uma maior parte da área da bacia, estando, assim, em uma categoria morfodinâmica de estável.

No Sudeste Brasileiro, Mira et al.(2022) realiza um estudo da Vulnerabilidade Ambiental da Sub-Bacia do Alto-Médio Rios Mogi Guaçu e Pardo – MG. A definição dos graus de vulnerabilidade das variáveis consideradas baseou-se na metodologia prescrita por Crepani et al. (2001) tendo como base a Ecodinâmica de Tricart (1977) e, considerando o sensoriamento remoto e as potencialidades dos estudos de campo. Os resultados mostraram que a Sub-bacia dos Rios Mogi Guaçu e Pardo apresenta baixo grau de vulnerabilidade (grau 1,0) em praticamente metade do seu território (48%), indicando o predomínio dos processos pedogenéticos sobre os processos morfogenéticos (categoria morfodinâmica de estabilidade). Recomendou-se entretanto, o monitoramento constante a fim de assegurar a utilização sustentável deste recurso e a prevenção do ecossistema.

Recentemente, Santos (2024) analisaram a Vulnerabilidade Natural à Perda de Solo em Anastácio/MS para auxiliar no Zoneamento Ecológico-Econômico. Utilizando a metodologia proposta por Crepani *et al.* (2001) com base na Ecodinâmica de Tricart (1977), analisando a relação entre pedogênese, morfogênese e classes de vulnerabilidade das Unidades Territoriais Básicas (UTBs). Tendo auxílio do ambiente SIG com o software de geoprocessamento QGIS no tratamento das variáveis selecionadas. Os resultados revelaram que 87% da área estudada é Medianamente Estável/Vulnerável, relacionada principalmente à ausência de vegetação densa. Recomendando a implementação de práticas de manejo do solo, como curvas de nível e terraceamento, e a preservação da vegetação próxima aos rios para evitar a erosão.

Conclui-se por meio dos exemplos, que a metodologia de Crepani et al., (2001) foi rapidamente difundida e utilizada em diferentes regiões do Brasil, tendo como aporte conceitual a Ecodinâmica de Tricart (1977).

No que se refere a Ecodinâmica do geógrafo Jean Tricart, isto é, a análise da dinâmica dos ecótopos. Pode-se afirmar, como a busca para uma geografia mais holística, tendo com a paisagem uma análise integrada.

Segundo Mendonça (1996, p.38) a natureza nas obras *Ecodinâmica* (1977) e *L'Eco-Géographie et L'Aménagement du Milieu Naturel* (1979), era vista como “um todo dinâmico,

onde as variáveis relevo, clima, vegetação, hidrografia, degradação ambiental, ação antrópica, etc. inter-relacionam-se e interagem”.

De acordo com Moreira (2021) a geografia física, até então, encontrava-se, conforme Tricart, num estado de pulverização estéril e a superação desse estado poderia vir da abordagem combinada dos conceitos de sistemas e ecologia, numa forma que se leve o que é da geografia física para a abordagem sistêmica e o que é da abordagem sistêmica para a geografia física, portanto, numa troca mútua de conhecimentos, resultando numa fertilização recíproca.

Assim, quando publicada pelo IBGE, em 1977 a “Ecodinâmica” de Tricart, tomou-se como conhecimento uma nova forma de se ver a natureza e a sociedade, sendo pois, uma abordagem integrada, considerando sobretudo, as questões da natureza sob os efeitos da sociedade. (Ross, 2009).

Para Tricart (1977):

Uma unidade ecodinâmica se caracteriza por uma certa dinâmica do meio ambiente que têm repercussões mais ou menos imperativas sobre as biocenoses [...]. Geralmente a morfodinâmica é o elemento determinante [...] a morfodinâmica depende do clima, da topografia (formas das vertentes), do material rochoso. Ela permite a integração desses vários parâmetros. O conceito de Unidades Ecodinâmicas é integrado ao conceito de ecossistemas. Baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia e matéria no meio ambiente. (Tricart, 1977, p. 32).

De acordo com Souza Lima (2018), Tricart, coloca a morfodinâmica como sendo um elemento interpretativo da paisagem determinante e integrativo que o autor classifica em três modalidades aos meios de acordo com a Ecodinâmica, isto é, meios Estáveis, Intergrades e Instáveis. Conforme o quadro 09.

Nos meios estáveis, a paisagem na interface atmosfera-litosfera se mantém estáveis. Evoluindo muito lentamente, sendo quase imperceptível. Os processos mecânicos pouco são sentido, pois existe um equilíbrio entre os componentes da atmosfera, isto é, como as chuvas, vento e temperatura com os componentes da litosfera, ou seja, solo e o poder erosivo. Assim, Tricart (1977) esclarece como as condições daqueles designados pelos fitoecólogos como em estado de clímax.

Os meios Intergrades, diz respeito as áreas de transição dos meios estáveis e instáveis, seja da passada do estável para o instável ou vice-versa. Sendo caracterizada na interferência permanente da morfogênese e pedogênese concorrendo sobre um mesmo espaço. Podendo essa interferência ser variado em dois critérios: um qualitativo e outra quantitativo. (Tricart, 1977).

Os meios Fortemente Instáveis, ocorre a predominância da morfogênese, sendo fator determinante do sistema natural, do qual outros elementos estão subordinados. Destaca-se que essa situação pode ser advinda de diferentes origens, suscetíveis de se combinarem entre elas.

Associada a fenômenos catastróficos, vulcanismo. A cobertura vegetal também se torna fator relevante, ao introduzir influências climáticas, produzindo instabilidades. Acrescenta-se ainda, a ação antrópica contribuindo na instabilidade da paisagem.

Quadro 9 - Categorias Morfodinâmicas.

CATEGORIAS MORFODINÂMICAS	
Meios Estáveis	Cobertura vegetal densa; dissecação moderados; ausência de manifestação Vulcânicas;
Meios Intergrades	Balanco das interferências morfogenéticas/pedogenéticas
Meios Instáveis	Condições bioclimáticas agressivas, com ocorrência de variações fortes e irregulares de ventos e chuvas; Relevo com vigosa dissecação; Presença de solos rasos; Inexistência de cobertura vegetal densa; Planícies e fundos de vales sujeitos a inundações Geodinamica Interna

Fonte: Tricart (1977). Org: Costa, (2025).

É importante destacar que Tricart (1977), objetiva um estudo que se volta aos problemas ambientais, buscando amenização e solução para gestão e ordenamento territorial.

Foi apoiado nas contribuições de Tricart que Crepani (2001) desenvolve sua metodologia e atribui valores as unidades das paisagens natural classificando quanto ao grau de vulnerabilidade (valores 1 a 3) baseada nos processos de morfogênese e pedogênese, isso significa que “quando predomina a morfogênese prevalecem os processos erosivos, modificadores das formas de relevo, e quando predomina a pedogênese prevalecem os processos formadores de solos.” (Crepani, 2001, p. 13).

Por meio da ponderação das variáveis da paisagem considerando a relação morfogênese-Pedogênese, é incorporado uma equação empírica Equação (1) que busca representar a posição desta unidade dentro da escala de vulnerabilidade natural à perda de solo. Por fim, recebendo a classificação na carta de vulnerabilidade como: Estável, Moderadamente Estável, Medianamente Estável, Moderadamente Vulnerável e Vulnerável.

$$\text{Equação (1): } V = (G + R + S + Vg + C) / 5$$

Em que:

V = Vulnerabilidade,

G = vulnerabilidade para o tema Geologia,

R = vulnerabilidade para o tema Geomorfologia,

S = vulnerabilidade para o tema Solos,

Vg = vulnerabilidade para o tema Vegetação e

C = vulnerabilidade para o tema Clima.

3.6. Geotecnologias aplicados aos estudos Ambientais

Tendo em vista a necessidade de uma visão detalhada e abrangente das questões ambientais, cada vez mais ocorrem avanços nas tecnologias capazes de monitorar os ambientes, oferecendo informações com referência geográfica.

Segundo Ferreira (2016) a partir do avanço tecnológico global, denomina-se o conjunto de tecnologias cuja mesma é associada a equipamentos como receptores, *hardware e software* ligados a técnicas tendo como função coletar, processar, analisar e oferecer informações com referência geográfica como geotecnologias. Constituindo-se para Rosa (2005) como poderosas ferramentas para tomada de decisões.

Dentre as geotecnologias, destaca-se o sensoriamento remoto, a cartografia digital e o Sistema de Informações Geográficas (Rosa, 2013).

O Sistema de Informações Geo-referenciadas ou Sistema de Informação Geográficas, é interpretada de acordo com Silva (2003, p. 27) como “uma tecnologia que está para as análises geográficas, assim como o microscópio, o telescópio e os computadores estão para as outras ciências (geologia, astronomia, geofísica, administração, entre outras)”.

Ao questionar-se a respeito da definição de um SIG, Lang e Blachke (2009) o tratam como um tipo especial de *software*, relacionado a um determinado conjunto de hardware, designando-o ainda como uma metodologia, isto é, a partir de uma visão atual, engloba todas essas três componentes.

Segundo Rosa (2005) quando é mencionado pelas pessoas sobre o SIG, referem-se, especificamente, ao software e não à tecnologia. Na verdade, o SIG contém componentes, no qual o programa é apenas um desses componentes, contendo principalmente também: equipamentos, dados, usuários e metodologias de análise.

O programa (*software*), é formado por uma gama de programas, cuja função é coletar, armazenar, processar e analisar dados geográficos, com velocidade, facilidade de uso e segurança ao manusear tais informações (Rosa, 2005).

Os equipamentos (*Hardware*), por sua vez, são formados pelos equipamentos necessários para que o programa possa desempenhar as funções descritas. Tratando-se da parte do componente físico do sistema que envolve o computador e seus periféricos, ou equipamentos auxiliares (Rosa, 2005).

Os dados, por outro lado, podem ser adquiridos de várias fontes, classificado de forma genérica como primárias, isto é, levantamento direto no campo ou mesmo produto originado através de sensores remotos, e, os secundários, ou seja, mapas e estatísticas (Rosa, 2005).

Os usuários, isto é, as pessoas com objetivos comuns formam ou organizam determinados trabalhos. Das metodologias ou técnicas de análise, são associadas ao conhecimento e à experiência do profissional, que, através de seus objetivos definirá seus dados a um determinado tratamento específico, a fim de obter a realização dos resultados (Rosa, 2005).

Assim, o SIG pode ser definido por Fitz (2008) como um sistema que se constitui por um conjunto de programas computacionais, do qual integra dados, equipamentos e pessoas objetivando a coleta, armazenamento, recuperação, manipulação, visualização e análise de dados espacialmente referenciados a um sistema de coordenadas conhecido.

No que se refere aos pioneiros do SIG em contribuições metodológicas e conceituais. Cita-se o departamento Canadense de Florestas e Desenvolvimento Regional que no início dos anos de 1960, conforme Lang e Blachke (2009), objetivando arquivar e administrar dados relevantes para planejamento, dão início ao “Sistema de informações Geográficas Canadenses” (CGIS – *Canadian Geographic Information System*).

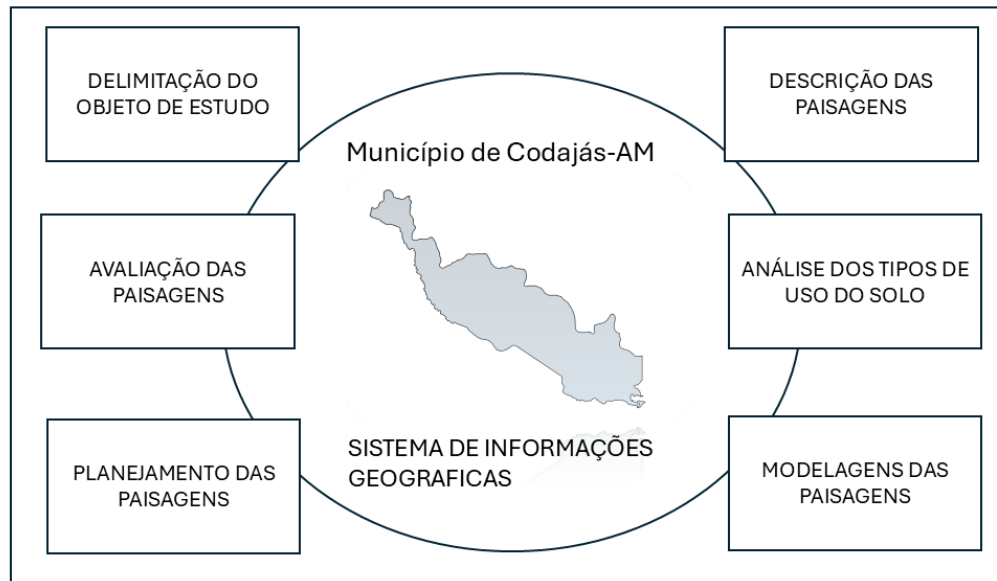
Tendo pois se desenvolvido ao longo dos anos, sendo agora possível sua aplicação para diversos fins. De acordo com Fitz (2008), as aplicações demonstram ser incontáveis, no intuito de justificar sua afirmação, o autor exemplifica que em um município qualquer em termos de planejamento urbano podemos aplicar o SIG para:

- *Mapeamento atualizado do município;
- *Zoneamentos diversos (ambiental, socioeconômico, turístico...);
- *Monitoramento de áreas de riscos e de proteção ambiental;
- *Estruturação de redes de energia, água e esgoto;
- *Adequação tarifária de impostos;
- *Estudos e Modelagens de expansão urbana;
- *Controle de construções e ocupações irregulares;
- *Estabelecimento e/ou adequação de modais de transporte etc

Segundo Rosa (2005, p. 88) “a maioria das aplicações das geotecnologias está ligada à gestão municipal, meio ambiente, planejamento estratégico de negócios, agronegócios e utilities.” Assim, “ações vinculadas ao planejamento, à gestão, ao monitoramento, ao manejo, à caracterização de espaços urbanos ou rurais certamente serão mais bem trabalhadas com o auxílio de um SIG” (Fitz, 2008, p. 26).

Com ajuda de um SIG, é possível explicar e visualizar relações espaciais, como também representá-las e apresentá-las em forma de mapas. Além de também desenvolver cenários espaciais e avaliar possíveis intervenções (Lang e Blachke, 2009). Conforme a figura 06 a seguir baseado nos autores.

Figura 6 - Aplicações do Sistema de Informações Geográficas.

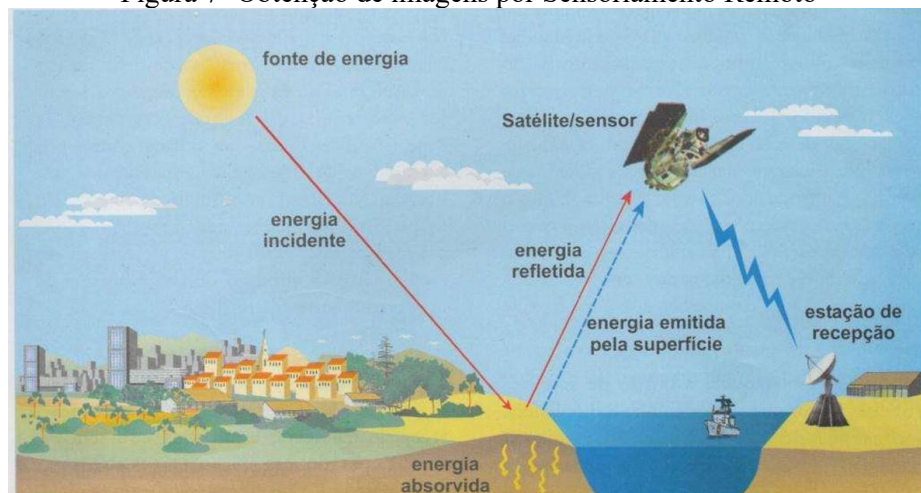


Fonte: Nathalia da Costa e Costa (2025).

Admite-se também segundo Florenzano (2005, p. 24) que tais tecnologias, como o Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) estão cada vez mais interligadas. Portanto, contribuindo na praticidade e precisão de análise dos dados geoespaciais.

O sensoriamento remoto (SR), por exemplo, segundo o IBGE (2001), permite obter informações da superfície da terra sem entrar em contato especificamente com a área de estudo ou o fenômeno analisado. Bastando que o sensor/satélite capturarem os dados por meio da energia refletida emitida da superfície terrestre. Ilustrado na Figura 07.

Figura 7- Obtenção de imagens por Sensoriamento Remoto



Fonte: Florenzano (2002).

O SR, remota ao surgimento da fotografia aérea e ao uso militar dessa tecnologia, sua história se divide em dois períodos de 1860 a 1960 (fotografias aéreas) e de 1960 até os dias atuais (fotografias e imagens orbitais) (Florenzano, 2002). Ainda para a autora, o termo

sensoriamento refere-se à obtenção dos dados, e remoto, significa distante. De acordo com Florenzano (2005) por meio das imagens de satélite se acessa ambientes distantes ou de difícil acesso. Além disso, permite ligar e compreender os espaços nas diferentes escalas.

As imagens obtidas através do sensoriamento remoto, mostram o ambiente e sua transformação, destacando seja os impactos causados por fenômenos naturais tal como inundação e erosão (intensificados pelo homem), como também referentes aqueles causados pelo homem, desmatamento, queimadas, expansão urbana e outras alterações no uso e ocupação do solo (Florenzano, 2005).

A região Amazônica, por exemplo, tendo em vista o crescimento no desflorestamento para a formação de pastagem, áreas para a agricultura da soja, exploração de minério, implica na necessidade de um constante monitoramento das áreas desmatadas, focos de queimadas entre outras pautas ambientais.

Uma ferramenta importante na detecção de transformações significativas ao longo do tempo é a plataforma do MAPBIOMAS Brasil. Trata-se uma iniciativa de universidades, ONGs e empresas de tecnologia do qual objetivam praticidade para produzir uma série temporal anual dos mapas de cobertura e uso da terra do Brasil de 1985 a 2023 em 30 metros de resolução (MapBiomias, 2025), utilizada na presente pesquisa, a fim de identificar os tipos de uso da terra no recorte da área de estudo.

O MapBiomias, é organizado por biomas e comporta temas transversais (pastagem, Agricultura, Plantação Florestal, Zona Costeira, Mineração e área Urbana). Além disso, já conta com nove conjuntos de mapas digitais do qual é conhecida como coleções. A coleção 9 atual possui vinte e nove classes (MapBiomias, 2025).

No que diz respeito às etapas para a elaboração anual dos mapas de uso da terra e cobertura vegetal do Brasil, começa-se pela aquisição das imagens de satélite do Landsat, com resolução de 30 m. Para tanto são necessárias 380 imagens para abarcar todo o território nacional com dezenas de milhões de pixels, chegando a um total de mais de 9 bilhões de pixels de 30x30 metros, as imagens de satélite ficam disponíveis de forma gratuita no Google Earth Engine (MapBiomias, 2025). Ilustrado na Figura 8.

Figura 8 - Características gerais para a elaboração do MapBiomias.

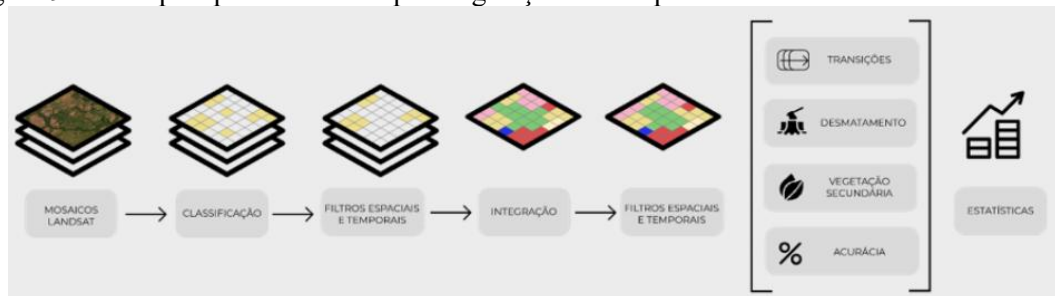


Fonte: MapBiomias (2025).

As equipes do MapBiomias responsáveis por cada bioma ou tema transversal produzem um mapa de cada classe de uso e cobertura da terra, para tanto os especialistas fazem uso de um classificador automático chamado de “Random Forest”, isto é, para cada tema a ser classificado as máquinas são treinadas por meio de amostras de mapas das coleções anteriores e por coleta direta por interpretação visual das imagens Landsat (MapBiomias, 2025)

Após a classificação e no intuito de melhor ampliar a consistência espacial dos dados, o MapBiomias faz uso do filtro espacial que elimina os pixels isolados das bordas. No que se refere ao filtro temporal, são aplicados no intuito de reduzir inconsistências temporais nas mudanças de uso e cobertura, ou por falhas causadas por nuvens, por exemplo, cabe destacar que, para cada bioma ou tema transversal tem sua própria regra no uso do filtro temporal para garantir precisão e consistência dos mapas de uso da terra e cobertura vegetal da paisagem de dada região analisada. Conforme a Figura 9 (MapBiomias, 2025).

Figura 9 - Principais procedimentos para a geração dos mapas anuais de uso e cobertura da terra.



Fonte: MapBiomias (2025)

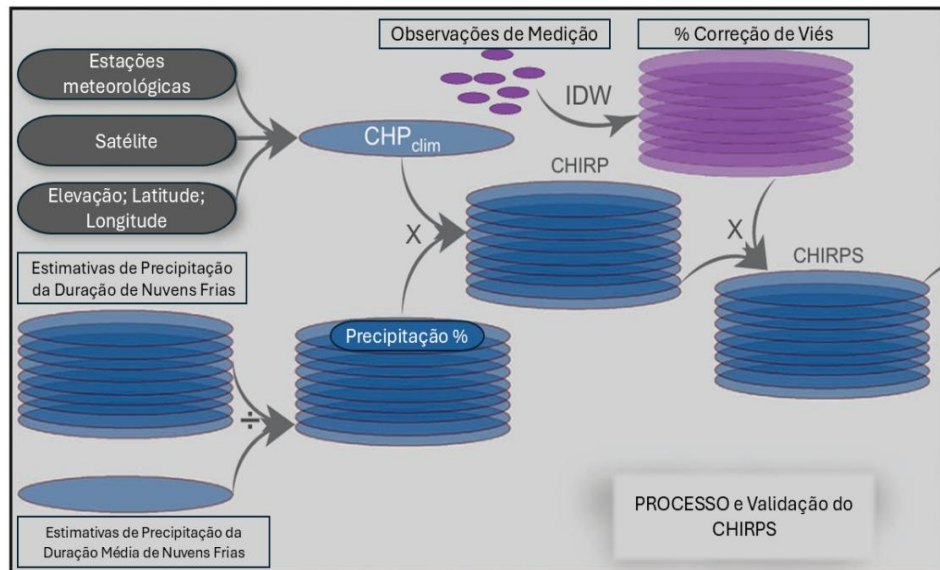
Outra importante ferramenta resultado das aplicações de geotecnologias, que será utilizada na presente dissertação, trata-se do produto *Climate Hazards group Infrared Precipitations With Srations* (CHIRPS), é um conjunto de dados de precipitação quase global (50°S 50°N) de alta resolução espacial a 0,5° x 0/05° de resolução horizontal do qual combina medições de estações meteorológicas com estimativas de satélite para criar um conjunto confiável de dados de precipitação de 1981 até o presente (Funk et al. 2015).

Criado inicialmente, para apoiar a Rede de Sistemas de Advertência Precoce de Fome da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (FEWS NET), o CHIRPS, baseia-se em abordagens anteriores para técnicas de interpolação inteligentes e estimativas de precipitação de alta resolução e longo período de registro (Funk et al.2015).

Assim, o algoritmo: I) é construído em torno de uma climatologia de 0,05° que incorpora informações de satélite para representar locais com pouca medição, II) incorpora estimativas de precipitação baseadas em CCD diárias, pentadais e mensais de 1981 até o presente, III)

combina dados de estações para produzir um produto de informação preliminar com uma latência de cerca de 2 dias e um produto final com uma latência média de cerca de 3 semanas, e IV) utiliza um novo procedimento de mistura que incorpora a estrutura de correlação espacial das estimativas de CCD para atribuir pesos de interpolação (Funk et al., 2015). Conforme a Figura 10,

Figura 10- Visão geral do processo e validação do CHIRPS: Produção e esquema de aplicação do CHIRPS.



Fonte: Funk et al. (2015).

Dessa forma, considerando a baixa cobertura de estações pluviométricas na região Amazônica, e tendo em vista o aumento de eventos extremos na Amazônia como as secas severas, o produto CHIRPS vem se mostrando eficaz como uma alternativa para análise das variações de precipitação.

Através, do ambiente SIG é possível integrar, visualizar e analisar todos esses dados em mapas e modelos espaciais, contribuinte nas análises ambientais. Para tanto, para um bom emprego das geotecnologias, segundo Menezes et al., (2017) torna-se fundamental estabelecer o problema a ser estudado, bem como ter uma boa fonte de dados, de maneira que os resultados alcançados sejam os mais contundentes. O autor destaca ainda que, é crucial ter conhecimentos voltados para informática, sensoriamento remoto, geomática e geografia.

Dessa forma, é cada vez mais exigido ao geógrafo pesquisador ter pois uma formação técnica para o conhecimento e entendimento dos constituintes naturais e de todas as formas de mudanças e transformações na paisagem referentes ao uso da terra.

Pois, apesar de haver o reconhecimento das contribuições das tecnologias da Geografia, estas “por si sós são incapazes de trazer reais benefícios para o ser humano, objetivo primordial de qualquer ramo científico” (Fitz, 2008, p.140).

Da mesma forma, o SIG, sozinho não garante eficiência de sua aplicação e como qualquer organização, das ferramentas novas só se tornam eficácias quando são integradas adequadamente a todo o processo de trabalho (Rosa, 2005).

4. CAPÍTULO II : CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES DA PAISAGEM DA ÁREA DE ESTUDO

Neste capítulo são apresentados os aspectos fisiográficos, como solo, relevo, geologia, clima e vegetação, que caracterizam a área de estudo. Além disso, resgatou-se aspectos históricos e culturais dos municípios de Codajás e Anori. Essas informações são consideradas importantes para o estudo desta dissertação, tendo em vista as influências diretas exercidas nos usos da terra.

4.1.Geologia

As unidades geológicas representadas na região do médio Amazonas, em que se encontra a respectiva área de estudo, observados no Mapa 02, são os Depósitos aluvionares holocênicos, Terraços holocênicos e formação Içá. (Costa, 2022).

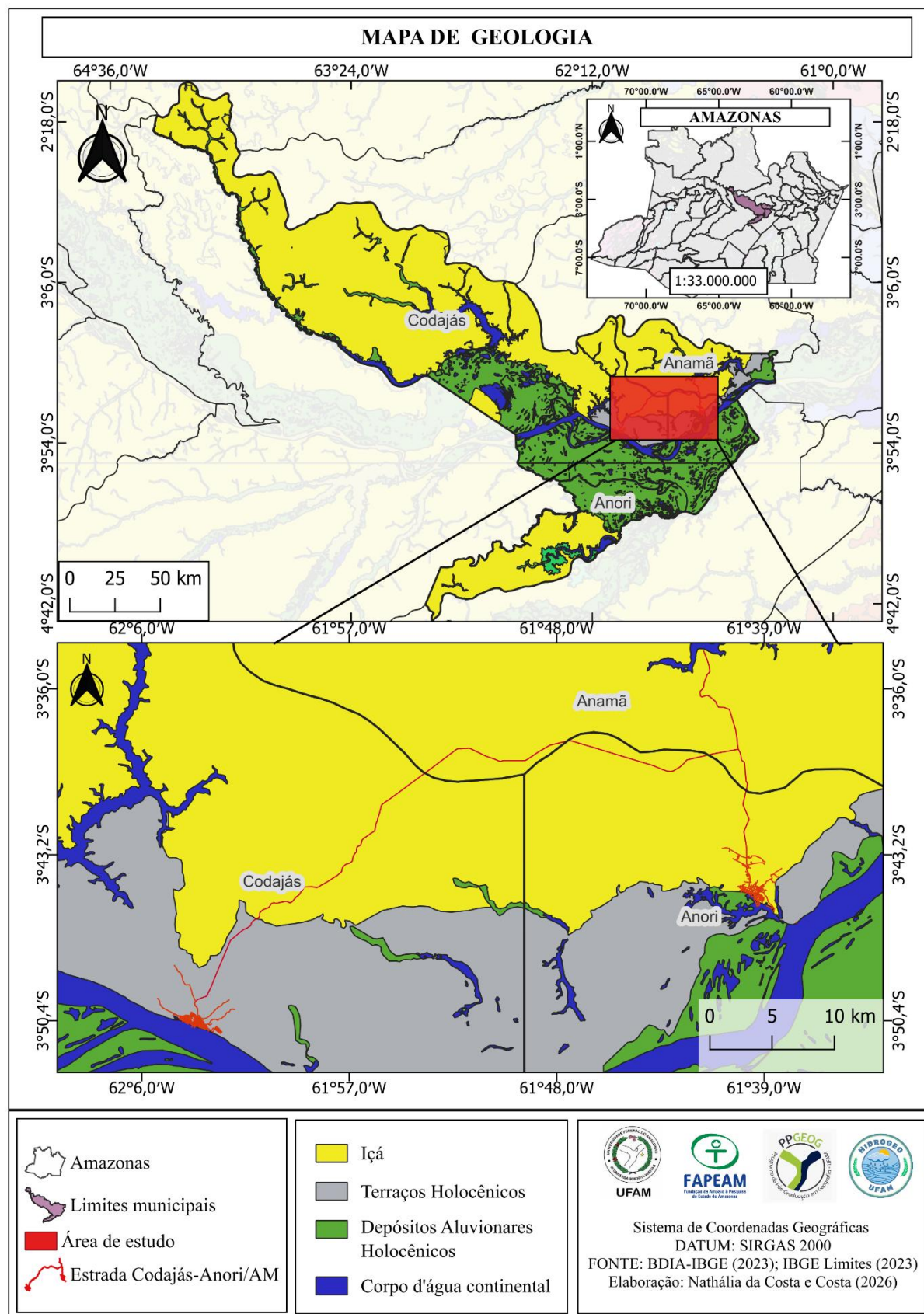
A unidade geológica dos depósitos aluvionares holocênicos, não são evidenciadas no recorte espacial, com exceção da porção em que se encontra a sede do município de Anori, pois é uma formação caracterizada por ser encontrada nas margens dos rios. Dessa forma estão sendo verificados na margem direita do rio Solimões.

Conforme esclarece Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024) as acumulações mais significativas são encontradas nas planícies dos rios maiores, essencialmente daqueles com cursos meândricos e sinuosos, como o Solimões e seus tributários da margem direita.

Aguiar e Marmos (2010) destacam que essa unidade é entendida como o terceiro sistema aquífero mais importante do estado do Amazonas, pois abastece dezenas de municípios como Anamã, por exemplo.

A composição da unidade dos depósitos aluvionares do período holoceno, manifesta-se com formação em arenito, areia quartzosa, castalhadeira, silte, argila e, localmente turfa. Trata-se de depósitos grosseiros a aglomerados do qual permanecem no canal fluvial, além daqueles sedimentos do quais são pelíticos, isto é, partículas muito finas presentes em áreas de transbordamento e/ou em áreas de transição, bem como eólicos, isto é, quando retrabalhados pelo vento (IBGE, 2024).

Mapa 2- Geologia



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2026).

Desenvolvidos também durante o período holoceno, a unidade geológica dos Terraços holocênicos, por sua vez é descrita como depósitos de planície fluvial do qual seu fundo de canal constitui-se com cascalhos lenticulares, areias quartzosas inconsolidadas de barra em pontal, ou seja, em áreas onde o rio forma curvas, além de compostos de argila e silte de transbordamento (IBGE, 2024).

Ao contrário dos aluvionares, os terraços holocênicos mostram uma distribuição descontínua, representando diferentes comportamentos dos agentes deposicionais, ocasionados provavelmente por diferentes fatores, tais como: oscilações climáticas, movimentos eustáticos e fenômenos de caráter tectônico, inclusive com movimentos de bascula locais, isto é, dos transportes de grandes volumes de rochas, solos e detritos em função da gravidade (IBGE, 2024).

Com respeito a Formação Içá, se trata da formação ou unidade de rocha ígnea ou metamórfica com maior distribuição nos domínios da Província Estrutural Amazônia-Solimões em território brasileiro, e representa a principal unidade da constituição da Subprovíncia Estrutural Içá, ou Bacia Cenozoica Içá (IBGE, 2024).

Acrescenta-se como maior distribuição entre as formações cenozóicas da Amazônia Brasileira, ultrapassando uma área de os 600.000 km², estendendo-se desde o Meridiano de Manacapuru, para oeste até o contato com a Formação Solimões, na região do Alto Amazonas. (IBGE, 2024).

No geral reúne arenitos amarelo-avermelhados, finos a conglomeráticos, friáveis, com siltitos subordinados e argilitos de características eminentemente continentais e depositados sob condições fluviais de elevada energia e clima árido. (Dantas e Maia, 2010, p. 36).

O relevo que apresenta essa formação, construiu-se como plano, uma característica da formação iça e, portanto, sem diferenças altimétricas significativas em sua área de ocorrência. Apresenta, no entanto, distinções morfológicas em face do maior ou menor grau de organização da rede de drenagem e isto se deve a influência tectônica.

No que se refere aos depósitos dos sedimentos dessa formação, é interpretado como um sistema complexo, os canais fluviais se moviam sobre uma ampla área de planície aluvial, conforme já mencionando sobre influências neotectônicas. Acrescenta-se que sua deposição deve ter ocorrido, pois por volta do Pleistoceno Inferior, com início no limiar Plioceno – Pleistoceno, e encerramento antes do final do Pleistoceno, pois as variações climáticas já perfeitamente identificadas propiciaram atuação do extenso evento de nivelamento, que

constituiu a Superfície Paraguaçu, datado como do Neopleistoceno, e que trunca o topo da unidade (Bezerra, 2003 apud IBGE, 2024).

4.2.Geomorfologia

Um dos domínios morfoclimático, conforme Ab ‘Saber (1965 apud IBGE 2009), é o Amazônico, das terras baixas florestadas equatoriais, nesta, observa-se, por exemplo, os domínios de Depósitos Sedimentares Quaternários e Bacias e Coberturas Sedimentares Farenzóicas, conforme a adaptação do IBGE (2009) dos domínios morfoestrutural, isto é, dos maiores táxons na compartimentação do relevo.

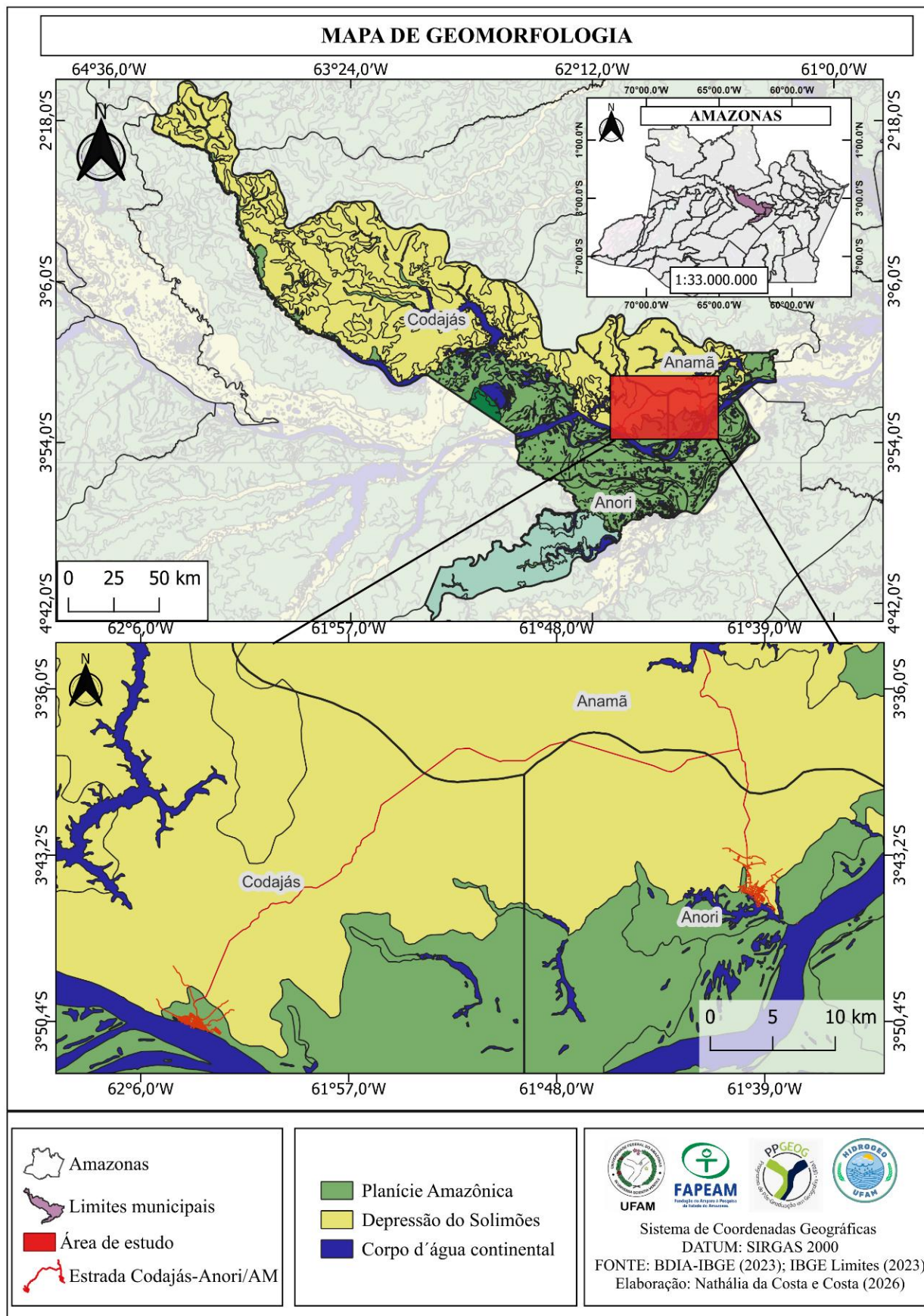
O Mapa 03 mostra o mapeamento das unidades geomorfológicas da área de estudo, verifica-se os domínios de Depósitos Sedimentares Quaternários na unidade de Depressão do Solimões e na unidade de Planície Amazônica das Bacias e Coberturas Sedimentares Farenzóicas.

A depressão Amazônica ou de forma mais específica para o recorte da área de estudo, a Depressão do Solimões, outrora conhecida como região dos Baixos planaltos da Amazônia Ocidental, questionado por Ross (1985) sobre a terminologia de planalto ou planície para essas vastas terras baixas, e que embora, estejam acima das cotas das cheias fluviais, introduz o termo “Depressão Amazônica” para melhor caracterizá-las. (Dantas e Maia, 2010).

Trata-se do mais amplo domínio geomorfológico do estado do Amazonas, ocupando mais da metade de sua superfície, é caracterizado por extensos tabuleiros de baixa amplitude do relevo, por isso, denominado por Dantas e Maia, (2010) como Tabuleiros da Amazônia Centro-Ocidental. Ainda para os autores, os baixos tabuleiros, constituem-se com superfícies planas e assentadas sobre rochas sedimentares pouco compactadas das formações Solimões e Icó, está última já mencionada e explicada ao abordar as características litológicas da área de estudo, é de idade pleistocênica consiste em arenito pouco consolidados a inconsolidados, de origem fluvial. (Dantas e Maia, 2010).

A planície Amazônica por sua vez, é representado por planícies de inundação e terraços fluviais muito amplos, podemos medir por vezes dezenas de quilômetros de largura, ocorrentes ao longo do tronco da bacia hidrográfica do rio Negro-Solimões-Amazonas. (Dantas e Maia, 2010). Encontrado conforme o mapeamento na margem direita do rio Solimões e uma porção da margem esquerda, próximo as malhas urbanas e avançando um pouco.

Mapa 3 - Geomorfologia.



Elaboração : Nathália da Costa e Costa (2026).

Os terraços fluviais, diz respeito as acumulações fluviais de forma plana, levemente inclinada, sendo correlatados pelo Pleistoceno Superior. (IBGE, 2009; Dantas e Maia, 2010). As planícies de inundação ou aluviais, são coberturas por vegetação de Igapó, bem como das matas de várzea que são adaptadas a ambientes inundáveis. Além disso, datam no holoceno. (Dantas e Maia, 2010).

De acordo com o IBGE (2009) são áreas planas resultado das Área plana acumulações fluviais sujeita a inundações periódicas, correspondendo às várzeas atuais. Ocorrentes nos vales com preenchimento aluvial.

4.3. Pedologia

O recorte espacial da área de estudo contempla a estrutura pedológica dos solos Argissolos Amarelo e Argissolos vermelho-Amarelo. Pequenas porções do solo Gleissolos Háplico, Neossolos Flúvicos e Plintossolo Argiluvico. Evidenciada no mapa 04.

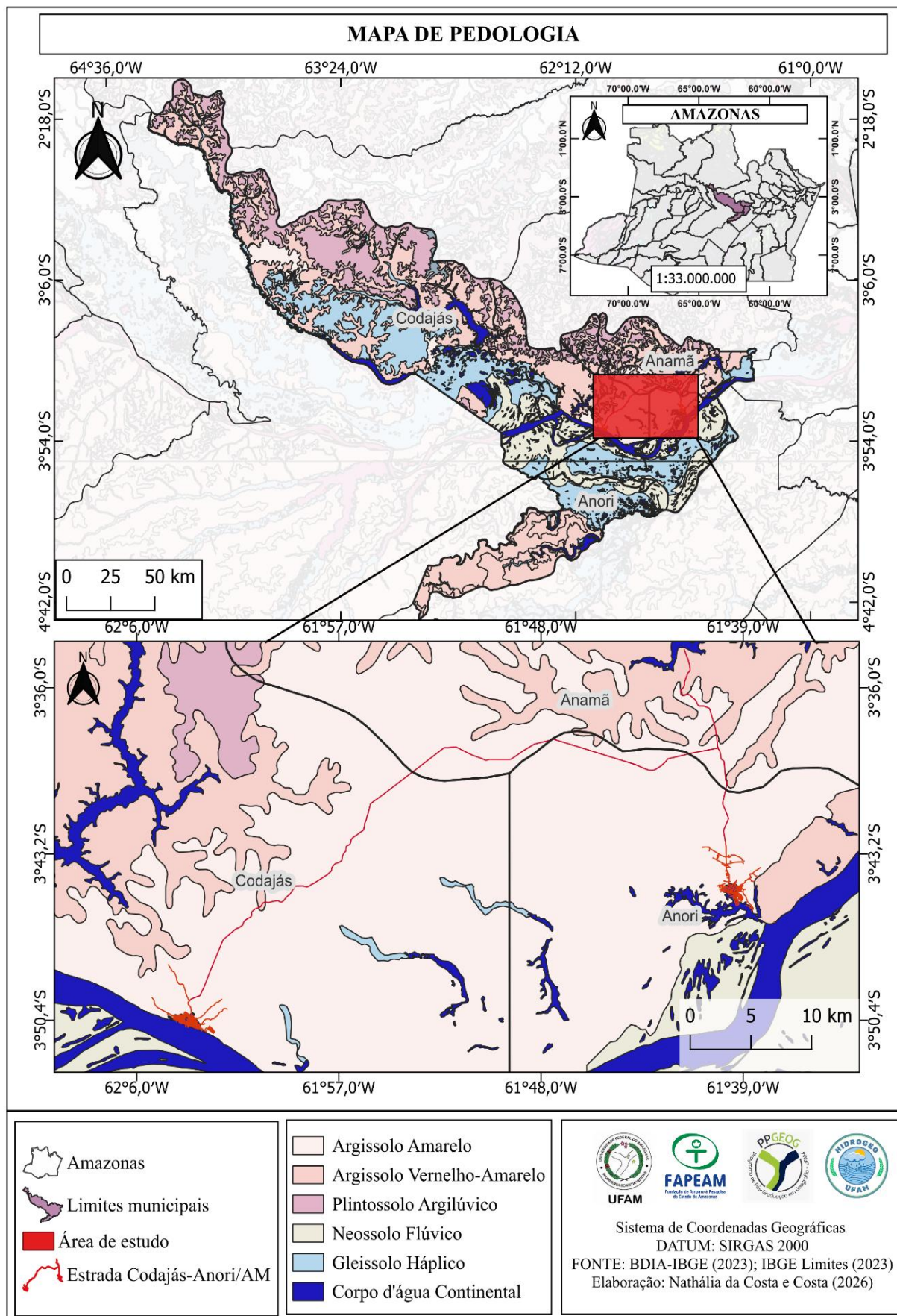
De acordo com Teixeira *et al.*, (2010) umas das classes de solo dominantes no estado do Amazonas, se trata dos Argissolos compreendendo praticamente 45% da área do estado.

Os Argissolos, possuem de acordo com o IBGE (2007) como características um aumento de argila no horizonte superficial A para o subsuperficial B, além de boa diferenciação de suas cores e características. No horizonte A possuem cores escuras e no horizonte B variando de acinzentadas a avermelhadas. No que se refere a profundidade, é variável, podendo ser pouco profundo e profundos.

No que se refere aos solos Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos, sua predominância ocorre nas planícies de inundações e perfazem 9% dos solos do Amazonas, férteis quando encontrados nas margens dos rios de águas barretas (Solimões, Madeira, Purus, Juruá, dentre outros. (Teixeira, *et al.*, 2010).

De acordo com o IBGE (2007), os Gleissolos ocorrem praticamente em todo território brasileiro, principalmente as planícies de inundação, pois são solos característicos de área alagadas ou sujeitas a alagamentos.

Os solos Gleissolos entendidos como solos Hidromórficos, constituem-se de material mineral, podendo apresentar horizonte gley ou horizonte subsuperficial ou superficial apresentando cores neutras, refletindo os processos ocorrentes ao longo do ano. Além, de serem solos mal ou muito mal drenados, são formados sob vegetação hidrófila ou hidrófila herbácea, arbustiva ou arbórea. (Teixeira, *et al.*, 2010).



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2026).

Em relação ao solo Plintossolo, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2006) são solos minerais constituídos de Plintita, isto é, material ricos em óxidos de ferro, ou de ferro e alumínio, com a propriedade de endurecer irreversivelmente (petroplintita), sob efeito de ciclos alternados de umedecimento e secagem. Caracterizam-se com manchas ou mosqueados de tons vermelho a acinzentado (IBGE, 2007).

O Plintossolo Argiluvico apresenta drenagem restritas, normalmente encontrados em áreas de depressões, planícies aluvionais, situação que implica na reduzida drenagem. (IBGE, 2007; Teixeira *et al.* 2010).

A classe dos Neossolos Flúvicos não é encontrada no recorte da área de estudo, com exceção das proximidades da malha urbana de Anori. Como o próprio nome sugere, se trata de um solo pouco desenvolvido, um solo novo, apresentando poucos processos pedogenéticos dada as características de seus materiais, de sua resistência ao intemperismo, composição química ou relevo que limita sua evolução. (Teixeira *et al.* 2010).

Sendo solo, constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), sem apresentar qualquer tipo de horizonte B. São encontrados em todas as regiões do Brasil, todavia sem grandes expressões, encontrados em ambientes específicos como nas margens dos rios e nas partes mais elevadas do interior da várzea (IBGE, 2007; Teixeira *et al.* 2010). Neste caso, principalmente na margem direita do rio Solimões, conforme evidente no mapa.

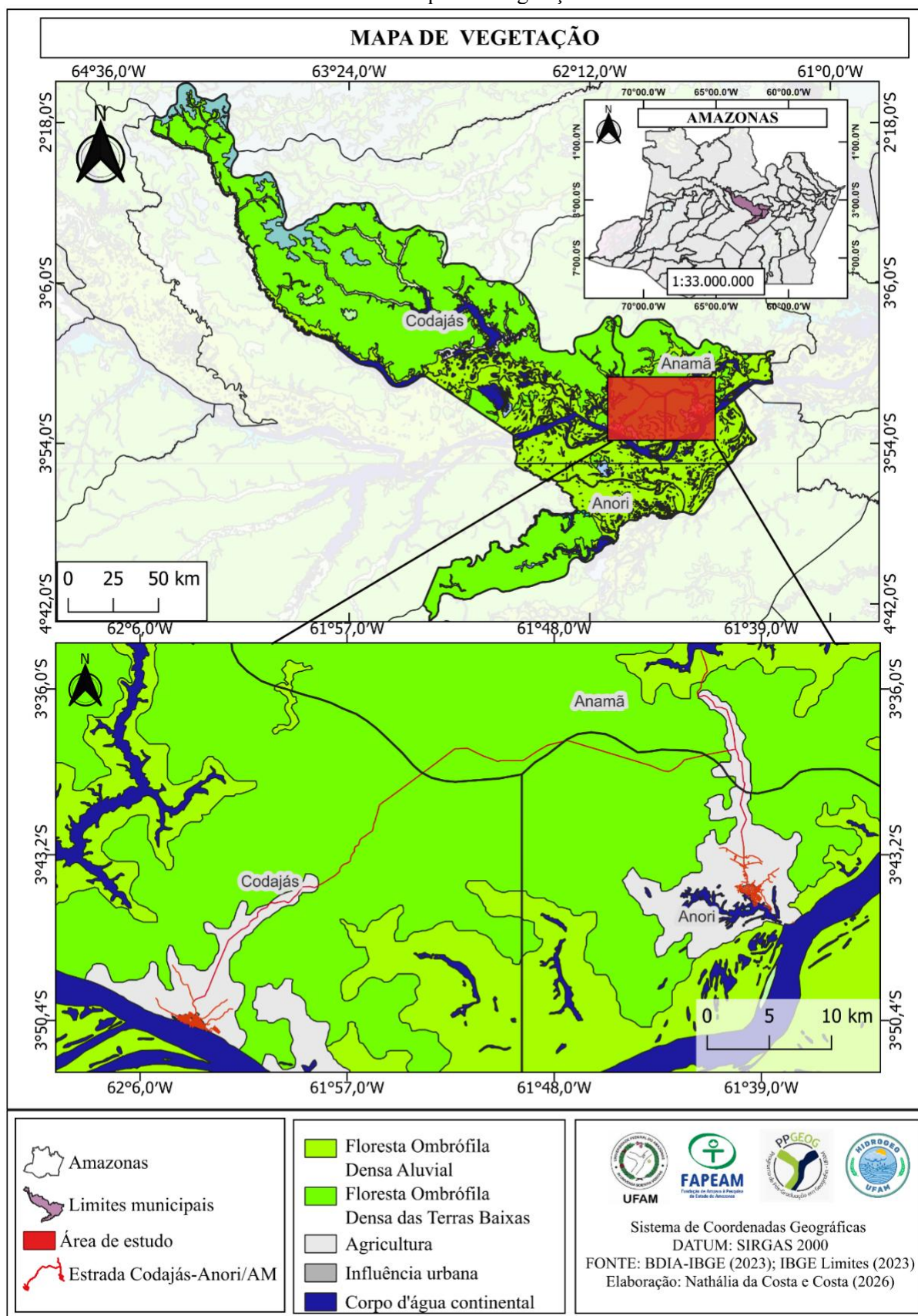
Assim como os Gleissolos, em sua grande maioria, os Neossolos Flúvicos, no estado do Amazonas possuem alta fertilidade natural, importante no desenvolvimento de produção agrícola familiar da região. (Teixeira *et al.* 2010).

4.4.Vegetação

Em linhas gerais, o recorte espacial da área de estudo está situado na formação das Florestas Ombrófilas Densas, caracterizada por sua diversidade que a marca como “região florística florestal” com macrofanerófitos, isto é, desde as grandes árvores, como também mesofanerófitos, ou seja, arbustos ou árvores de porte médio. Além de plantas lianas lenhosas e epífitas em abundância, em outras palavras, plantas trepadeiras ou aquelas que crescem nas outras sem parasitá-las, que o diferenciam das outras classes de formações. (IBGE, 2012).

No intuito de melhor reconhecer as formações da vegetação da área de estudo, classificou-se em Floresta ombrófila densa das terras baixas com dossel emergente e floresta ombrófila densa aluvial com dossel emergente, conforme o mapa 05.

Mapa 5 - Vegetação



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2026).

A Floresta ombrófila densa das terras baixas com dossel emergente, de acordo com o IBGE (2012) descreve das formações das terras baixas como aquelas situadas em terrenos sedimentares do terciário/ quaternário, constituindo de planícies, depressões, terraços não susceptíveis a inundação.

A Floresta ombrófila densa aluvial com dossel emergente, diz respeito a formação ribeirinha ou “mata ciliar” ocorre ao longo dos cursos de água nos antigos terraços das planícies quaternárias, é constituída por macro, meso e microfanerófitos de rápido crescimento, em geral de casca lisa, tronco cônico, por vezes com a forma característica de botija e raízes tabulares. (IBGE, 2012). Assim como a última, apresenta um dossel emergente, isto é, em meio as árvores menores variando de 15 a 25 metros como por exemplo, da espécie de palmeira *Euterpe precatória mart.* (Açaí-da-Mata) encontra-se as árvores mais altas que o dossel principal, conhecidas por seu dossel emergente com alturas variando de 30 a 60m como por exemplo, as Castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa*).

4.5. Clima

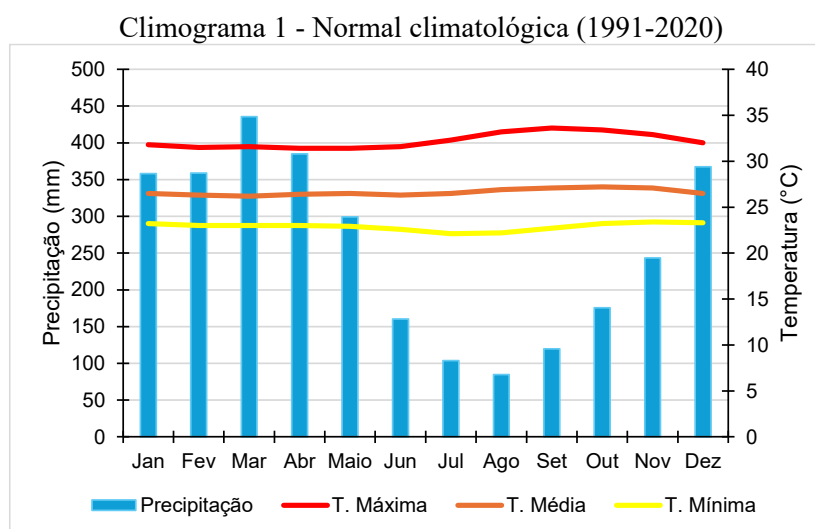
Conforme Fisch et al. (1998) o clima atual da região amazônica é uma combinação de vários fatores, um dos mais importantes é a disponibilidade de energia solar, através do balanço de energia. Isto é, a maneira como a radiação solar é absorvida, refletida e distribuída na Amazônia em diferentes formas de calor influenciando na dinâmica atmosférica, precipitação.

Sioli (1985) reforça o papel ativo da floresta no clima, assim o fenômeno entre o índice pluviométrico e a existência da floresta, é uma consequência da elevada evapotranspiração da floresta latifoliada, cujas densas copas revestem a terra em uma copa continua. A interdependência entre energia solar e floresta, mantém o equilíbrio térmico e hídrico da região Amazônica.

Dessa forma, o clima da área de estudo é considerado equatorial quente e super úmido (IBGE, 2002), com média anual de temperatura máxima de 32,2°C, temperatura média de 26,6°C e temperatura mínima de 22, 9°C no município de Codajás (INMET, 2025) . Por sua vez, o município de Anori possui uma temperatura máxima de 35°C, média de 28° C e mínima de 23° C (Amazonas Energia, 2020) .

Sioli (1985) destaca que é de conhecimento geral que, Amazônia é uma região de chuvas abundantes do qual as quantidades de chuvas não estão distribuídas uniformemente, nem no espaço, nem no tempo.

Assim, os municípios possuem altos índices pluviométricos. Codajás, possui os meses mais chuvosos de dezembro a março ultrapassando 300mm. Os meses que possuem médias mensais de precipitação abaixo desse valor, são conhecidos popularmente como “verão amazônico”, pois há uma redução dos índices pluviométricos na região, portanto, os meses que apresentam essas características são fevereiro, abril, maio e novembro apresentando chuvas entre 150 mm e 250mm. No entanto, observa-se uma redução mais expressiva no regime pluviométricos entre os meses de junho a agosto, neles a precipitação possui uma média mensal abaixo de 100mm (Climograma 1).



Fonte: (INMET, 2025) Elaboração: Nathália Costa (2025).

4.6. Localização da área de estudo

A área de estudo está situada na Amazonia central (região do médio Solimões - Integrante da mesorregião centro Amazonense e a microrregião de Coari). O retângulo envolvente a estrada Codajás-Anori/AM estar localizado nas coordenadas de canto superior esquerdo 3° 36' 00'' Sul e 62° 1' 52'' Oeste, canto inferior direito 3° 48' 00'' Sul e 61° 37' 51'' Oeste, engloba porções estratégicas dos municípios de Codajás e Anori, interligando também a comunidade Mato Grosso do município de Anamá/AM.

Os municípios possuem paisagens assentadas principalmente em áreas de terras firmes comportando toda uma geologia, relevo, solo, vegetação bem como dinâmicas de uso da terra. Assim, a dinâmica local delimitada pelo retângulo envolvente evidencia a interdependência entre malha urbana (ponto final para o escoamento e serviços) e as áreas rurais (ponto de cultivo) desenvolvidas em práticas do amazônica camponês.

Essa interdependência é baseada, sobretudo, pela cultura do fruto açaí (*Euterpe precatoria Mart.*), que pode ser configurado na matriz de racionalidade alternativa advindos desses amazônidas de Codajás e Anori/AM.

Nesse contexto de interdependência, a rodovia AM-454 (Estrada Codajás-Anori/AM) emerge como o principal vetor para a continuidade e avanço nas atividades de uso da terra. Sua consolidação é estratégica para o escoamento, atua como facilitadora para os produtores das diferentes culturas e atividades encontradas ao longo da estrada, mas também como uma fronteira de penetração que pode induzir novos padrões de uso da terra na terra firme.

Classificado como cidades pequenas pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas das cidades da Amazônia Brasileira (NEPECAB). O município de Codajás é classificado com uma dinâmica econômica externa, isto é, possui economia voltada para a exportação de algum produto. O município de Anori é classificado como cidade especial tendo em vista a ausência de infraestruturas que impossibilitam exercer plenamente as funções urbanas e por suas localizações geográficas (Shor e Oliveira, 2011).

Segundo o IBGE REGIC (2018) os municípios de Codajás e Anori/AM estão na categoria de município isolado. Estando no quinto nível hierárquico (níveis hierárquicos :Metrópoles (1A, 1B e 1C), Capitais Regionais (2A, 2B e 2C), Centros Sub-Regionais (3A e 3B), Centros de Zona (4A e 4B) e Centros Locais (5)), ou seja, de Centro local, (a centralidade da Cidade de acordo com a atração que exerce as populações de outros centros urbanos para acesso a bens e serviços e o nível de articulação territorial que a Cidade possui por estar inserida em atividades de gestão pública e empresarial).

O município de Codajás apresenta de acordo com o censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística uma população de 23.549 (vinte e três mil quinhentos e quarenta e nove) pessoas, em uma unidade territorial de 18. 700,713 km², localizado à margem esquerda do rio Solimões (AM), a oeste de Manaus, capital do estado do Amazonas, com cerca de 240 quilometro de distância (IBGE, 2024).

O município de Anori, apresenta uma população 17.194 (dezessete mil cento e noventa e quatro) pessoas em uma unidade territorial de 6.036,380 km² distante cerca de 234 quilometro da capital do estado (IBGE, 2024).

As histórias dos municípios presentes na área de estudo se entrelaçam, pois nas nuances das suas formações administrativas como, por exemplo, por meio do Decreto Estadual n.º 95-A em 10-04-1891, é criado o termo judiciário de Codajás, subordinado à comarca de Coari. Posteriormente, sendo dividido em quatro distritos: Codajás, Badajós, Anori e Anumã (IBGE, 2024).

Mais adiante sob lei de n 06, de 17-07-1893, foram criados os distritos de Anamã e Anori e anexados ao município de Codajás. A desanexação dos municípios ocorre somente em 29 de dezembro de 1956 com a Lei Estadual n.º 117, de 29-12-1956, desmembra do município de Codajás os distritos de Anori e Anamã, para constituir o novo de Anori (IBGE, 2024).

De acordo com o IBGE (2024) a história de Codajás remota a aldeia de Cudaiá cuja mesma era habitada por indígenas de mesmo nome. Segundo Jobim (1934) o nome antigo do município, transmitido nos mais antigos documentos, era Cudaiá, por corrupção Codajás como se escreve hoje.

Jobim (1934) destaca sobre os primeiros registros de ocupação em Codajás, no lago da margem direita do canal de Codajás, anterior a 1768 quando era habitada pelos indígenas da nação Uaiupi antes de deslocarem-se e nesse mesmo ano ser ocupada por indígenas de nome Mura.

Ainda referente a seu nome, Almeida (1965) afirma que no início do povamento do município, a cidade teve o nome inicialmente de barreiras de Codajás, conhecida dessa forma pelos antigos habitantes.

Passando-se um século, a paisagem de Codajás constituía-se como um porto preferido pelos mariscadores, que ali se reuniam no verão para fazerem a salga de pirarucu, manipularem banha de peixe boi e para a pesca de tartaruga do qual era fabricada manteiga, objeto de grande especulação na época (Jobim, 1934). Ilustrado na Figura 11 das primeiras manifestações em Codajás.

Figura 11- Primeiras manifestações registradas no lago de Codajás em 1848



Fonte: MARCOY (1848).

Em 1865, o major José Manoel da Rocha Thury, natural do estado do maranhão e filho de pais cearenses, chegou em Codajás trazendo consigo várias famílias cearense e maranhenses, tendo como objetivo a exploração do Rio Purus e o lago Codajás, famosos por suas riquezas (Almeida, 1965).

O início do povoamento do município de Anori, por sua vez, de acordo com Silva (2013 apud Oliveira, 2024, p. 41) remonta aos fugitivos da Revolta da Cabanagem, um movimento revolucionário do século XIX, ocorrido no Pará, que se expandiu pelo atual Amazonas. Conta-se que ao fugir da repressão, esses grupos acabaram estabelecendo-se na boca do lago de Anori, do qual foram instigados pela pesca abundante bem como pelo extrativismo da borracha. Com o passar do tempo, formou-se um pequeno povoado, que mais tarde viria a se tornar o município de Anori.

Segundo o IBGE (2024) o nome do município, vem da palavra indígena Nheengatu, “Uanuri” ou “Wanury” regionalmente conhecida como “Ánory“, que significa “tracajá macho”, isto é, uma espécie de quelônio dulcícola de tom negro azulado com manchas amarelas, facilmente encontrada na região.

De acordo com Oliveira (2024, p.42) “o primeiro núcleo de povoamento da cidade formou-se em 1845, devido à chegada da família do Sr. Antônio Carmelitano Rabelo (conhecido como Antônio Padeiro), oriunda da região do Baixo Amazonas”. Ao longo do tempo, outras famílias foram se instalando, tendo como local de partida Manaus, Calha dos rios Purus, Juruá e Solimões. Ainda para o autor, chamava-se “Ponta do Degola” onde passaram a desenvolver-se nas atividades de subsistência, isto é, práticas agrícolas e pesqueiras.

De acordo com Oliveira (2006) a primeira visão referente a vida nas e das cidades amazônicas está ligada ao rio e à floresta.

Assim, a cidade de Codajás manteve relações estreitas com o rio e a floresta. Sua malha urbana concentra-se na margem esquerda do rio Solimões, e suas estradas vicinais conectam-se com a floresta onde desenvolvem-se suas principais atividades econômicas.

Igualmente no município de Anori, embora sua posição geográfica (localizado no trecho de várzea no lago de Anori que deságua no rio Solimões), apresente-se como um frequente obstáculo, tendo em vista a dificuldades verificadas durante as cheias e secas da Amazônia. Ainda assim, conseguem desdobrar-se e manter relações estreitas com a natureza e seu desenvolvimento econômico.

É importante destacar, que as práticas desses amazônidas, é característico da junção das diversas culturas (povos indígenas, imigrantes portugueses, migrantes nordestinos e populações

negras) que habitando a Amazônia desenvolveram um saber de convivência com os rios e a floresta.

Segundo Porto-Gonçalves (2001, p.156) “as populações ribeirinhas de pescadores-agricultores-extrativistas manipulam, há vários anos ecossistemas sensíveis, sem que nenhum esforço sistemático de políticas públicas tenha existido em seu apoio”.

Além disso, os amazônidas e mais especificamente os amazônidas de Codajás e Anori, também acompanham e fazem parte do processo globalizante de um mundo técnico-científico informacional estando inseridos nas mais complexas relações econômicas e culturais influentes no estado do Amazonas e Brasil, que por vezes, passam despercebido.

Ao destacar-se com a cultura do fruto do açaí, prática cultural essa herdada de povos indígenas, voltam-se como protagonistas como vários outros amazônidas, de possíveis usos da terra com outras matrizes de racionalidade, que não podem ser consideradas exclusivamente por uma lógica econômica, mas talvez como alternativas para um desenvolvimento sustentável.

Segundo Oliveira (2024) Anori tem se apresentado como um dos grandes produtores de açaí no estado do Amazonas, consolidando espaços no mercado e fama em Manaus e noutros estados brasileiros, como o Paraná, onde parte de toda a sua produção é comercializada. Conforme é possível observar na figura 12.

Figura 12- Açaí do município de Anori comercializada em Manaus.



Fonte: Nathália da Costa e Costa (2025).

O município de Codajás, por sua vez, possui uma relação estreita com o fruto, embora não tenha registro oficial do início da produção/extração do açaí no município, estima-se sua ocorrência desde os primórdios da criação do município (Dias, 2021).

De acordo com Marinho e Schor (2012) a paisagem de Codajás, é carregada pela vivência com o açaí representada nas praças e ícones em sua homenagem. A Figura 13 apresenta mais sobre essa relação.

Figura 13 - Paisagem de Codajás



Fonte: Nathalia da Costa e Costa (2025).

Para Tuan (1983) o que começa com um espaço indiferenciado transforma-se em lugar a medida em que o conhecem melhor e atribui-se valor. Assim, ocorre para o município um sentimento de pertencimento em sua identidade cultural, denominam-se como da “terra do Açaí”. Conforme Quirino (2016) essa relação é evidenciada com a Festa do Açaí em Codajás oficializada com a colaboração da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Amazonas – EMATER/AM, em 1988, por meio da promulgação do Decreto de Lei n.º 003/88. Conforme a figura 14 a seguir. Desde então, são 34º festas do açaí no município de Codajás, ocorridas durante a safra do açaí no mês de Abril.

Figura 14 - Festa do Açaí em Codajás-AM



Fonte: Nathalia da Costa e Costa (2025).

A festa cultural conta com atrações musicais nos três dias de festa atraindo diversos turistas, ao apresentar os concursos de pinturas, entalho em madeira, arranjos em Capemba, concursos gastronômicos usando o fruto açaí, concursos de poesia e música. Além da comercialização de artesanatos, cosméticos, bijoias nas barracas confeccionadas pelas escolas do município que no último dia de festa passam por avaliações sendo premiada aquela que melhor representou sua história. Destaca-se ainda, o concurso de melhor rainha do açaí, do qual as candidatas a rainha desfilam com trajes típicos do açaí confeccionado por artistas locais. Ao final da última noite ocorre a escolha e coroação da Rainha do Açaí.

Figura 15 - Registro fotográfico das barracas das escolas de Codajás/AM.



Fonte: Nathália da Costa e Costa (Festa do açaí de 2024)

Em Anori, embora por alguns anos tenham celebrado a festa da laranja, tendo em vista a abundância que se tinha do fruto no município. Progressivamente os anorienses foram incorporando nas atividades o açaí, tendo ocorrido por alguns anos a Feira do Açaí, iniciado em Abril de 2014, a partir da parceria da prefeitura de Anori, Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas (IDAM) como a Associação dos Produtores. Conforme é possível visualizar na figura 16.

Nos dois dias do evento da feira, ocorria a escolha da garota Açaí, o mais rápido apanhador de açaí, apresentações locais com música, venda de artesanatos, comidas típicas do Amazonas

e comercialização do fruto açaí. Valorizando e ampliando oportunidades para os produtores locais.

Dessa forma, assim como nas nuances administrativas da formação dos municípios houve um entrelaçamento, os municípios em questão também compartilham de um eixo cultural e produtivo que fez tais serem conhecidos pelos Amazonenses por um fruto: o Açaí.

Figura 16 - Feira do Açaí em Anori



Fonte: (Globo, 2014); (Band Amazonas, 2014).

A procura e valorização do açaí acarretaram como consequência a intensificação das atividades relacionadas ao fruto, que passou a receber investimentos, assistências e a ser comercializado tanto no Brasil quanto no mercado internacional.

5. CAPÍTULO III : SOCIEDADE E NATUREZA: MUDANÇAS DA PAISAGEM E VULNERABILIDADE AMBIENTAL

Neste capítulo serão apresentados os resultados alcançados da pesquisa. Assim, a análise introdutória do uso da terra com base na classificação do MapBiomas e as análises de campo da área de estudo. Seguindo do mapeamento e análises da hipsometria, declividade e erosividade. Por fim, O mapeamento e discussão das classes de Vulnerabilidade Ambiental relacionando com o modo de vida dos amazônidas desse recorte nas potencialidades e limitações ambientais.

5.1.Mudança da paisagem: Análise do uso da terra e cobertura vegetal usando a plataforma do MapBiomas (2000, 2005, 2010 e 2023) nas adjacências das malhas urbanas de Codajás e Anori, AM.

A análise temporal e espacial do uso e ocupação da terra, torna-se tema básico para se compreender as mudanças que se seguem na paisagem, segundo Santos (2004) serve como pressuposto no planejamento ambiental, pois retrata as atividades humanas que podem estar pressionando e impactando os elementos naturais. Age como o elo de informações do meio biofísico e socioeconômico.

De acordo com Souza e Costa (2020), as informações das dinâmicas referentes as formas de ocupação, sobretudo quando manuseadas pelas tecnologias de base geográfica, são um importante subsídio aos gestores públicos que são envolvidos na formulação e efetivação de políticas de planejamento ambiental e ordenamento territorial.

Isso porque dá a conhecer “onde” as transformações têm ocorrido; “quanto” em termos de unidade de medida, um determinado uso era e passou a ser, quer em valores absolutos, quer em valores relativos; “como” as transformações ocorrem em termos de passar de um uso para outro(s), assim como também em termos de distribuição espacial (Souza e Costa, 2020, p. 503).

Nesse sentido, foram mapeados numa perspectiva temporal na respectiva área de estudo, considerando os anos 2000, 2005, 2010 e 2023, os usos da terra e cobertura vegetal, elaborados a partir da interpretação de imagens de sensores remotos, modelados e trabalhados em ambiente SIG (sistema de informações geográficas) usando a base da plataforma do MapBiomas. A partir do qual foi feito uma análise interpretativa e crítica.

Assim, na análise do mapa 07 do uso da terra do ano 2000 do recorte espacial da área de estudo, foi identificadas áreas de Formação Florestal, Floresta alagável, Campo Alagado, Formação campestre, Pastagem, área urbanizada e água. Verifica-se ainda no ano 2000 que a formação florestal possuía uma porcentagem de 46,17 % do recorte da área de estudo, enquanto a área de pastagem apresentava-se com um percentual de 0,54%. Concluindo que as relações sociedade e natureza pouco alterava a cobertura vegetal. Conforme o quadro 10.

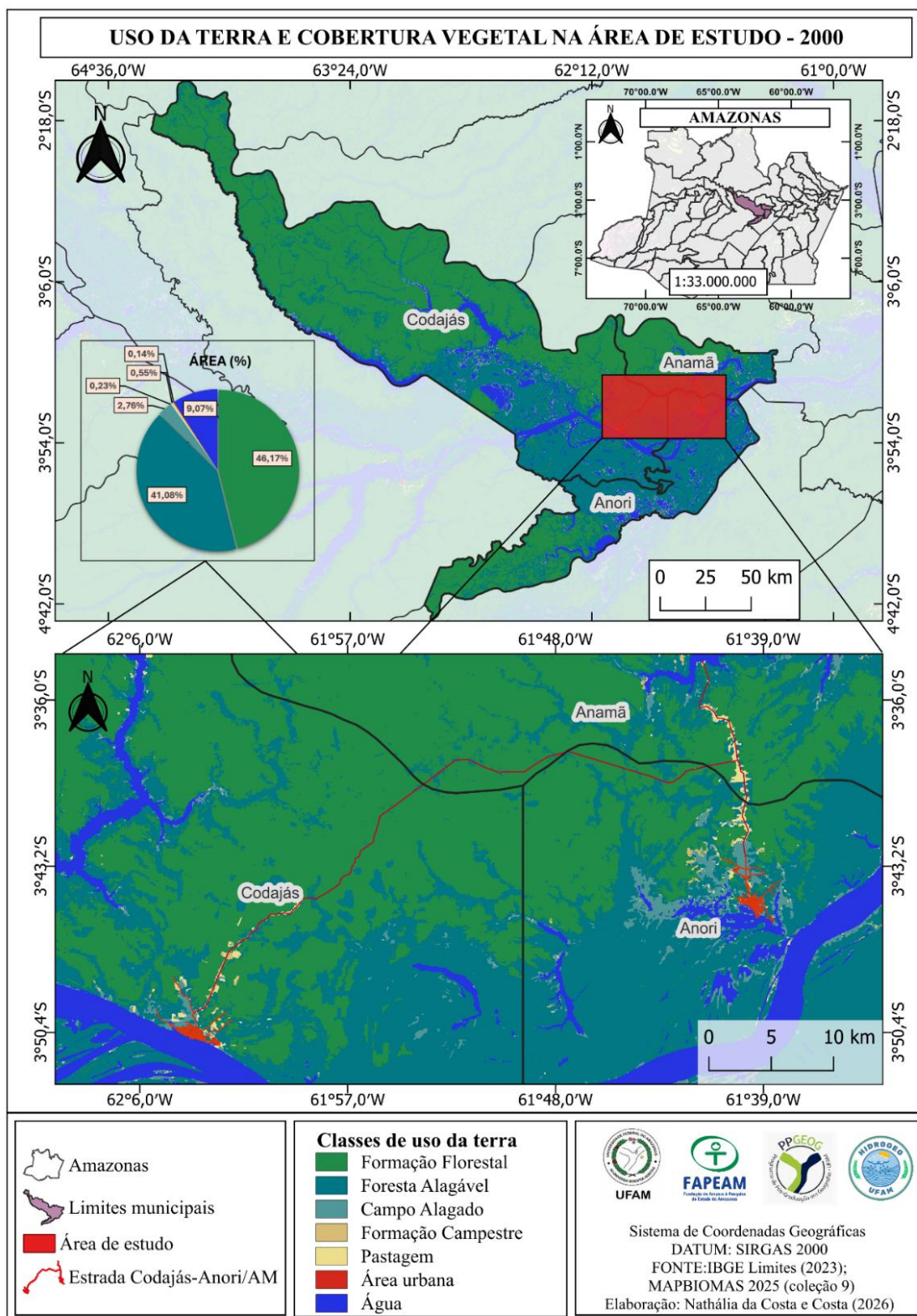
Quadro 10 - Classificação em área e porcentagem do uso e cobertura da terra 2000.

USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL 2000				
Valor	Cor	Variáveis	Área em (km²)	Porcentagem (%)
3	#1f8d49	Formação Florestal	1.135,6863	46,17249688
6	#007785	Floresta Alagável	1.010,3338	41,07616045
11	#519799	Campo Alagado	67,891239	2,76018825
12	#d6bc74	Formação Campestre	5,6589527	0,230070554
15	#edde8e	Pastagem	13,480761	0,548074226
24	#d4271e	Área urbanizada	3,4476382	0,140167282
33	#2532e4	Água	223,16105	9,072842357

Total	2.4,596597	100%
-------	------------	------

Organizado: Nathalia da Costa e Costa (2025).

Mapa 6 - . Mapa de uso da terra e cobertura vegetal no ano 2000.



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2025).

No que se refere a classificação em área, verificou-se de maneira predominante as classes de formação florestal ocupando uma área de 1.135,6863 km² e Floresta alagável com 1.010,3338 km², por outro lado as classes de Pastagem e área urbanizada apresentaram-se com 13,480761 km² e 3,4476382 km² considerando o recorte da área de estudo.

No avanço de cinco anos o MapBiomas identificou oito classes de uso da terra e cobertura vegetal, sendo pois, Formação Florestal, Campo Alagado, Floresta Alagável, Formação Savânica, Formação Campestre, Pastagem, Área urbanizada e Outras Áreas não Vegetadas. Conforme é possível verificar no mapa 08 de uso da terra e cobertura vegetal do ano de 2005.

Ainda de forma predominante a formação florestal ocupava em 2005 uma área de aproximadamente 1.136,146917 km², com poucas mudanças sendo identificadas. A Rodovia AM454 ou estrada Codajás-Anori/AM que como plano inicial de interligar os municípios de Codajás e Anori; neste ano contava com apenas 20km precários, de uma estrada que atendia algumas propriedades rurais próximas a sede municipal de Codajás (Barbosa, 2006). Por outro lado, a estrada que dá acesso a comunidade de mato Grosso em Anamã, já estava progressivamente sendo utilizada e continuando conforme o avanço dos anos.

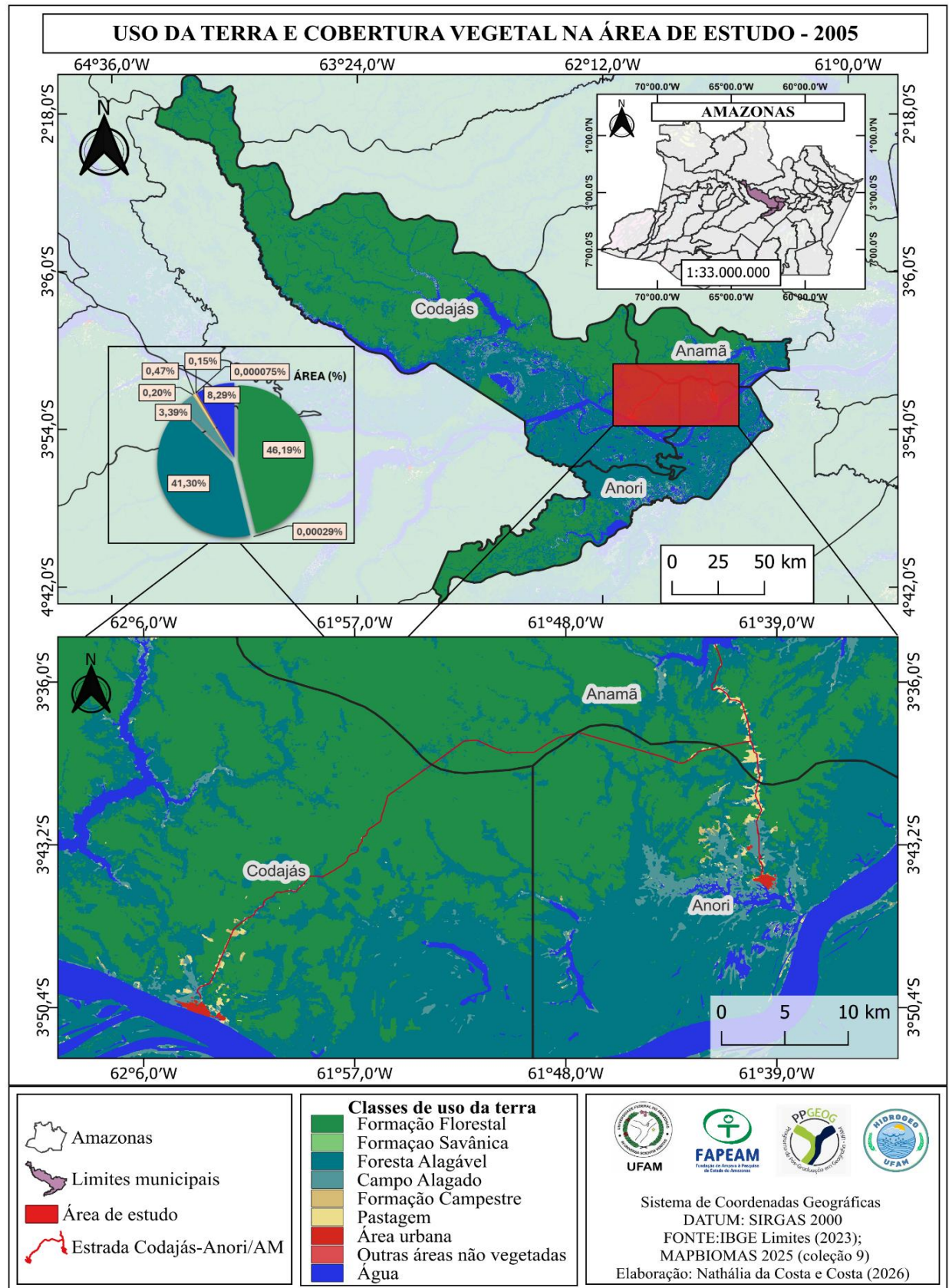
Verifica-se ainda que, a classe Pastagem com 11,663547 km², bem como a Formação campestre com 4,93256161 km², sofreram mudanças com diminuição de suas áreas quando comparadas ao ano 2000, podendo indicar regeneração ou mudanças no uso da terra. Por sua vez, a formação savânica e floresta alagável mantiveram-se estáveis com variações mínimas de suas respectivas áreas. Assim suas porcentagens, isto é, para pastagem é 0,47%, formação Campestre 0,20%, formação Savânica com 0,00029% e floresta alagável com 41% . Conforme mostra o quadro 11.

Quadro 11 - Classificação em área e porcentagem do uso e cobertura da terra 2005

USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL 2005				
Valor	Cor	Variáveis	Área em (km²)	Porcentagem (%)
3	#1f8d49	Formação Florestal	1.136,146917	46,19%
4	#7dc975	Formação savânica	0,00716996	0,00029%
6	#007785	Floresta Alagável	1.015,959473	41,30%
11	#519799	Campo Alagado	83,42718216	3,39%
12	#d6bc74	Formação Campestre	4,93256162	0,20%
15	#edde8e	Pastagem	11,663547	0,47%
24	#d4271e	Área Urbanizada	3,64159796	0,14%
25	#db4d4f	Outras Áreas não Vegetadas	0,0018543	0,000075%
33	#2532e4	Água	203,8794197	8,28%
Total			2.459,659723	100%

Organizado: Nathalia da Costa e Costa (2025).

Mapa 7 - Uso da terra e cobertura vegetal do ano 2005

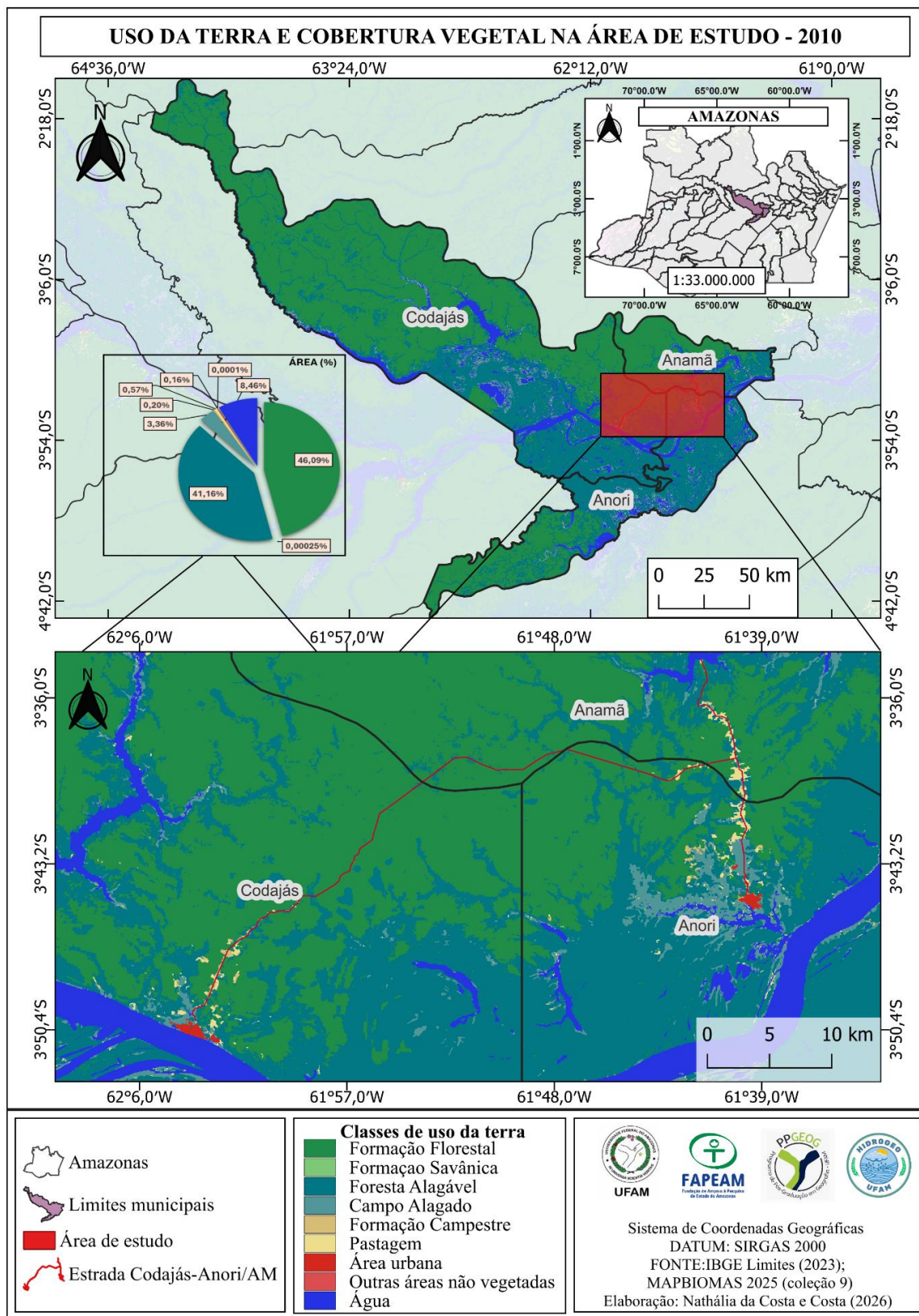


Elaboração: Nathália da Coata e Costa (2025).

Principalmente nas adjacências da sede municipal do município de Anori, é notório de acordo com o mapa 09 de uso e cobertura da terra do ano de 2010 a cobertura de planícies

alagáveis, identificado pelo MapBiomas como Floresta Alagável com 41,16% e Campo Alagado com 3,36 % conforme o quadro 12 de uso da terra e cobertura vegetal do ano de 2010.

Mapa 8 - Uso da terra e cobertura vegetal do ano 2010.



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2025).

Dessa forma, as classes de floresta Alagável e Campo alagado ou área pantanosa somam um total de 1.094,98km², sendo 1.012,38 km² de floresta alagável e 82,60 km² de Campo Alagado.

Quadro 12 - Classificação em área e porcentagem do uso e cobertura da terra 2010

USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL 2010				
Valor	Cor	Variáveis	Área em (km²)	Porcentagem (%)
3	#1f8d49	Formação Florestal	1.133,634835	46,08909209
4	#7dc975	Formação savânica	0,00630462	0,000256321
6	#007785	Floresta Alagável	1.012,383518	41,15949488
11	#519799	Campo Alagado	82,59756834	3,358089234
12	#d6bc74	Formação Campestre	5,01427444	0,203860493
15	#edde8e	Pastagem	13,9647333	0,567750619
24	#d4271e	Área Urbanizada	3,89378276	0,15830575
25	#db4d4f	Outras Áreas não Vegetadas	0,00445032	0,000180932
33	#2532e4	Água	208,1602566	8,462969683
Total			2.459,659723	100%

Organização: Nathália da Costa e Costa (2025)

A partir do ano de 2023 houve maiores mudanças na paisagem da área de estudo. De acordo com os dados do MapBiomas (2023) a classe de Pastagem foi a mais expressiva em torno de toda estrada Codajás-Anori, conforme é possível observar no mapa 10 de uso da terra e cobertura vegetal do ano de 2023.

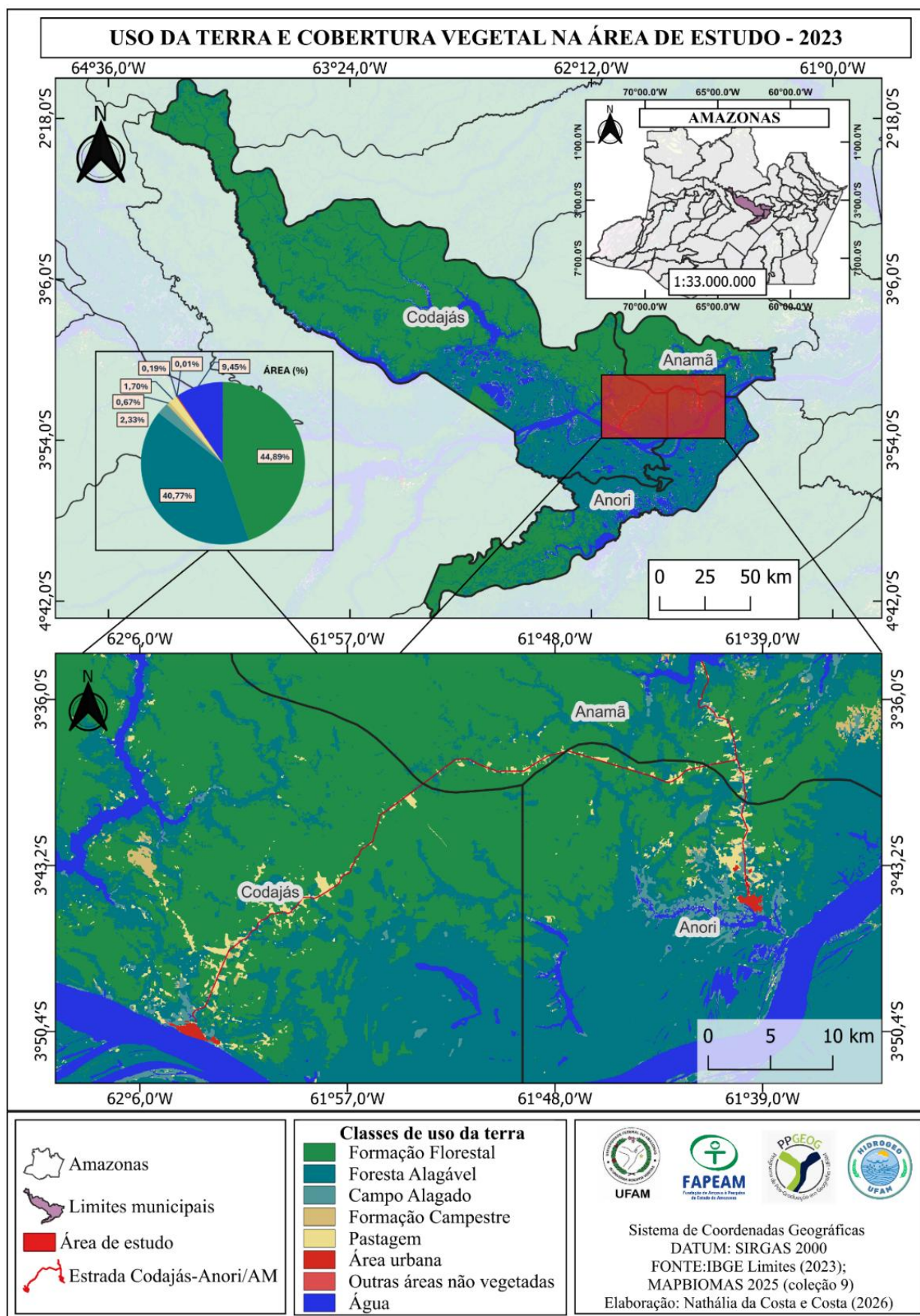
Essas mudanças na paisagem podem ser explicadas a partir do próprio desenvolvimento dos municípios de Codajás e Anori, possibilitando a abertura ou intensificação de atividade de uso da terra. O quadro 13 a seguir, mostra que as áreas de pastagem ocupavam uma área de 41,7674894 km² com uma porcentagem de 1,69 %.

Quadro 13 - Porcentagem da variável do uso da terra e cobertura vegetal no ano 2023

USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL 2023				
Valor	Cor	Variáveis	Área em (km²)	Porcentagem (%)
3	#1f8d49	Formação Florestal	1.104,069628	44,88708816
6	#007785	Floresta Alagável	1.002,819038	40,77064111
11	#519799	Campo Alagado	57,27092084	2,328408288
12	#d6bc74	Formação Campestre	16,53157898	0,672108374
15	#edde8e	Pastagem	41,7674894	1,698100311
24	#d4271e	Área Urbanizada	4,58790906	0,186526169
25	#db4d4f	Outras Áreas não Vegetadas	0,21275002	0,008649571
33	#2532e4	Água	232,400408	9,448478006
Total			2.459,659723	100%

Org: Nathália da Costa e Costa (2025).

Mapa 9 - Uso da Terra e cobertura Vegetal na área de estudo do ano de 2023

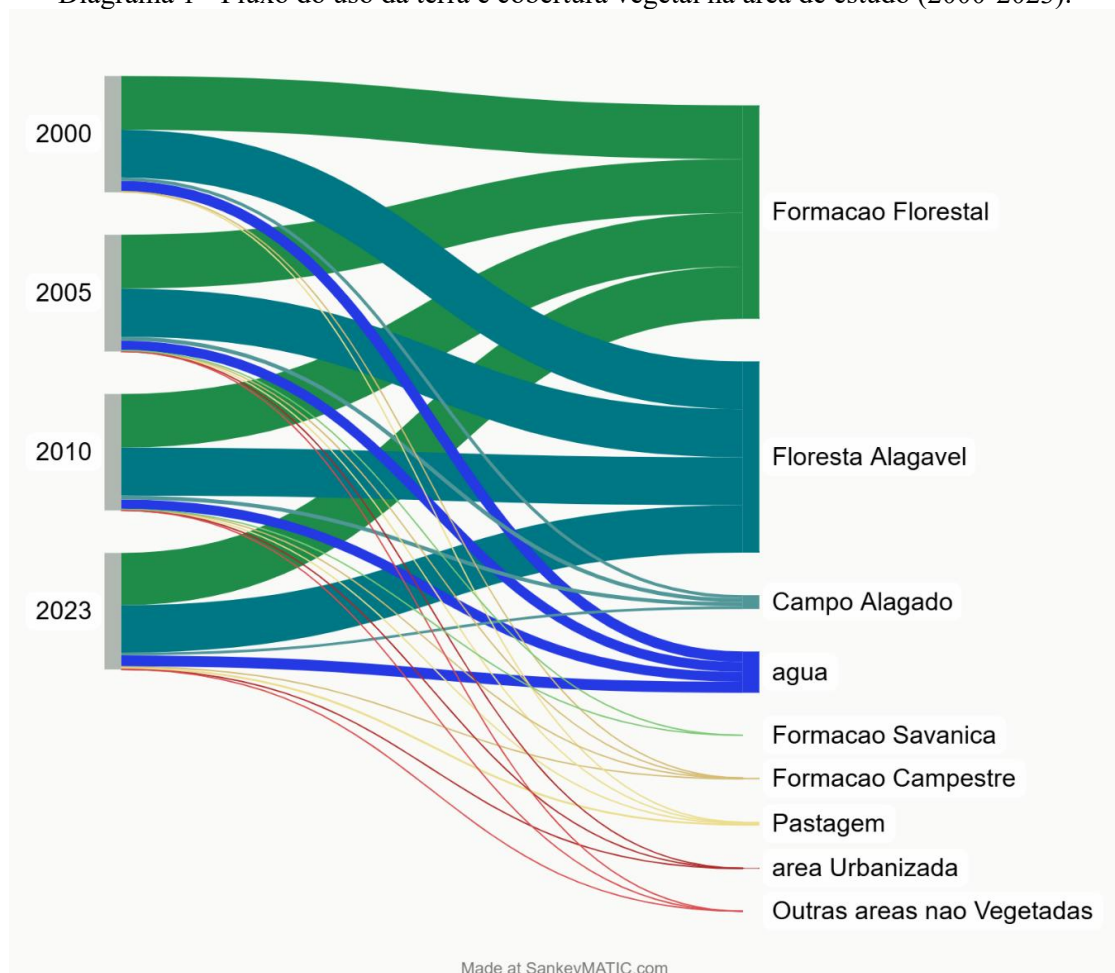


Elaboração : Nathália da Costa e Costa (2025).

No intuito de melhor visualizar a progressão do uso da terra e cobertura vegetal na área de estudo, foi feito um diagrama de fluxo temporal, conhecido como diagrama de Sankey. De maneira geral, as linhas representam as classes de uso da terra, mostrando como cada área foi sendo alterada ao longo dos anos. A largura das linhas representa a quantidade de área modificada ao longo do tempo.

A cor verde representa as áreas de florestas, classificada pelo MapBiomas como Formação Florestal, Floresta Alagável e Campo Alagado. As linhas azuis indicam a cor da água e as linhas amarelas representam a formação campestre e pastagem. Por fim, a cor vermelha evidencia as áreas antropizadas, isto é, as áreas urbanas e outras áreas não vegetadas. Conforme é possível de ser visualizado no Diagrama 01 a seguir.

Diagrama 1 - Fluxo do uso da terra e cobertura vegetal na área de estudo (2000-2023).



Fonte: Sankey Matic (2025). Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2025).

Há uma tendência de transição da vegetação terrestre do ano 2000 para ambientes mais úmidos nos anos seguintes. Em 2005 embora grande parte tenha continuado como Formação florestal, é possível identificar áreas convertidas para Floresta alagável, campo Alagado ou para a nova classe de Formação Savânica. No ano de 2010 continua o crescimento de campo alagado

e expansão da classe de pastagem, além do aumento de área urbanizada e outras áreas não vegetadas, marcando a intensificação de áreas naturais para antropizadas. Por fim, a partir de 2023 áreas de formação natural como campo alagado são convertidas para pastagem ou água.

Assim, a linha do tempo do uso da terra e cobertura vegetal é : 2000 predomínio da classe de formação florestal; 2005 início da transição para outras classes de uso antrópicas e úmidas; 2010 predomínio das classes de campo alagado e floresta alagável e 2023 avanço no uso da terra predominando a classe de pastagem.

Embora, segundo Lima e Saraiva (2025), seja entre os meses de novembro a maio os mais chuvosos do Amazonas. Foi no mês de Maio a realização dos trabalhos de campo em Codajás e estrada Codajás-Anori/AM. Estando presente na área de estudo nos dias 06/05/2025, 07/05/2025 e 08/05/2025, posteriormente em 04, 05 e 06 de Novembro de 2025.

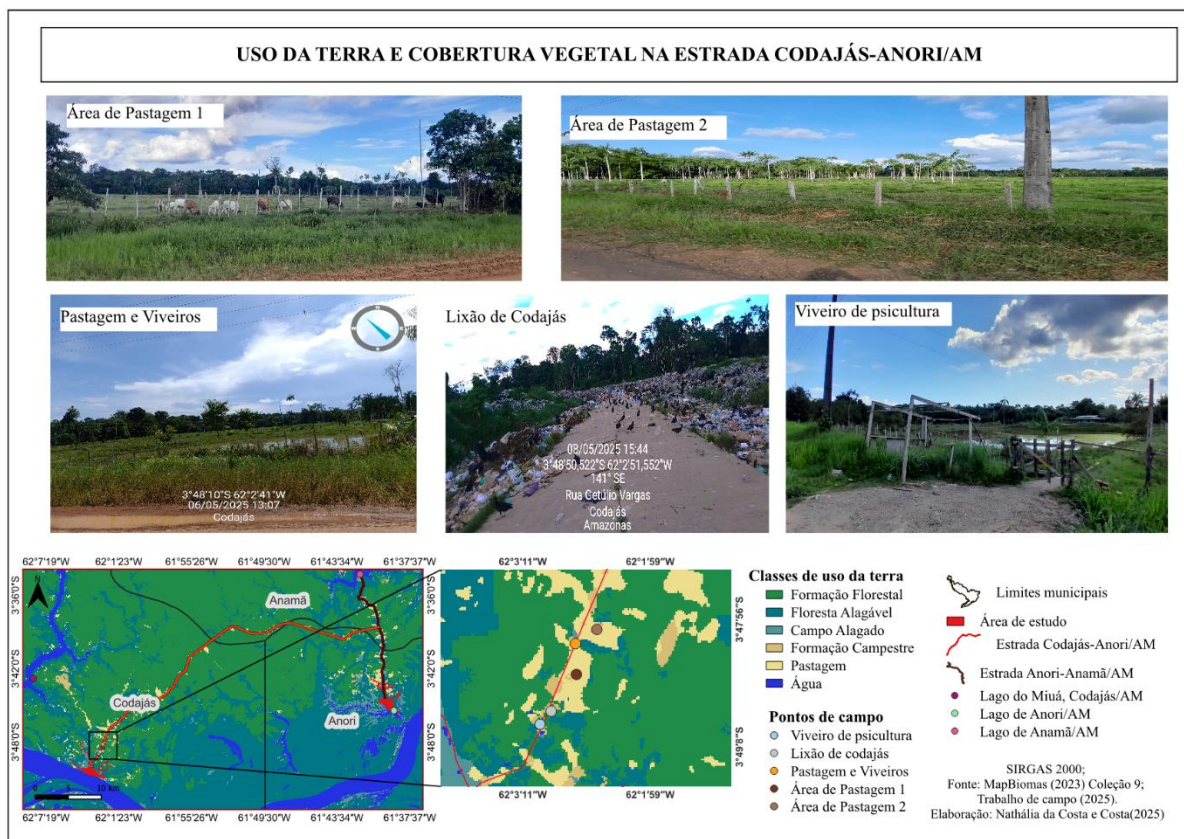
O trabalho de campo torna-se o espaço onde a dialética de conhecimentos acontece, isto é, onde observamos, correlacionamos, deduzimos etc. Articulando teoria e prática em um movimento contínuo. Além de dispormos de instrumentos capazes de ampliar nossa percepção bem além dos nossos sentidos com os diversos aparelhos de sensoriamento remoto (radar, infravermelho, diversos canais multiespectrais etc.) Também dispomos de “plataformas” de observação artificiais: aviões, satélites etc. Alargado o campo de observação. “E mais: também dispomos, para nossas deduções, de meios técnicos consideráveis, como os computadores. O potencial de percepção e de tratamento da informação que podemos utilizar é enorme, e cresce cada vez mais” (Tricart, 2017, p. 309).

Assim, a partir da realização do trabalho de campo em determinadas áreas do recorte estudado, algumas considerações devem ser levadas em conta. Observou-se que, embora seja possível identificar áreas de pastagem na área de estudo, a classificação feita pelo MapBiomas gerou algumas confusões. Sítios dedicados ao cultivo de açaí ou a outras culturas, bem como áreas em processo de recuperação vegetal, são classificados erroneamente como pastagem ou como formação florestal.

Assim, a dinâmica da paisagem local acaba por ser alterada podendo levar a interpretações equivocadas sobre o uso real do solo. Destaca-se ainda que, embora o MapBiomas possua a classificação “3.2. Agricultura”, “3.2.2.4. Outras Lavouras Perenes”, da classe principal que agrupa todos os usos da terra voltados à produção agropecuária do qual poderia estar inclusa as áreas de cultivo do açaí, como também a classe de “5.2 Aquicultura” do qual poderia estar incluso a piscicultura. Não houve no mapeamento atualizado do ano de 2023 tais classes de uso da terra e cobertura vegetal.

O mapa 10. Mostra a classificação do uso da terra identificados pela leitura do MapBiomias próximos a sede municipal de Codajás, evidenciando principalmente a classe de referente Pastagem e os usos da terra identificados nessas áreas.

Figura 17 – Carta-Imagem do Uso da terra e cobertura vegetal na estrada Codajás-Anori-AM.



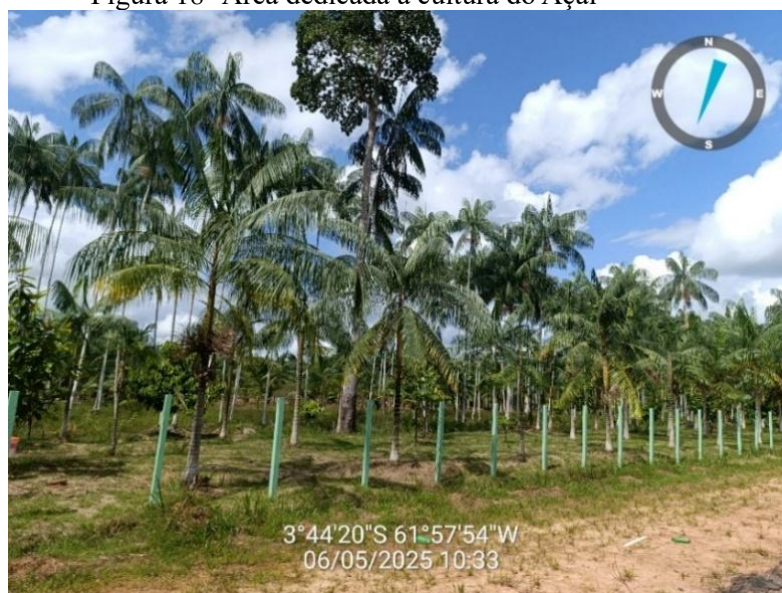
Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2025).

O uso da terra de “pastagem 1 e 2” foi representado corretamente pelo MapBiomias, embora os “viveiros de piscicultura” tenham sido identificados como água, “Pastagens e Viveiros” e “lixão de Codajás” como Formação Campestre.

Esses erros podem ser explicados, tendo em vista a resposta espectral semelhante a pastagem, formação florestal ou água. A partir de análises de campo, é possível identificar, referente a aquicultura, viveiros dedicados a piscicultura com vegetação ao redor, podendo ter influência na assinatura espectral como áreas de formação florestal ou como mostrou a figura anterior incluso na classe de formação campestre. Além disso, alguns tanques por serem pequenos e distribuídos em mosaicos de pastagem, pode influenciar no algoritmo classificando o pixel inteiro como pastagem.

A figura (18) a seguir mostra na margem da estrada Codajás-Anori (sentido Codajás-Anori) no km 14 a entrada de uma área dedicadas ao açaí com aproximadamente 1,37 km², mas classificado como pastagem pelo MapBiomias.

Figura 18- Área dedicada a cultura do Açaí



Fonte: Nathália da Costa e Costa (2025).

Da mesma forma, as áreas que possuem cultivos frutíferos cercadas ou que mantêm a vegetação já existente ali de forma predominante, pode influenciar também na resposta espectral nas classes de formação florestal (figura 19) ou na classe Campestre.

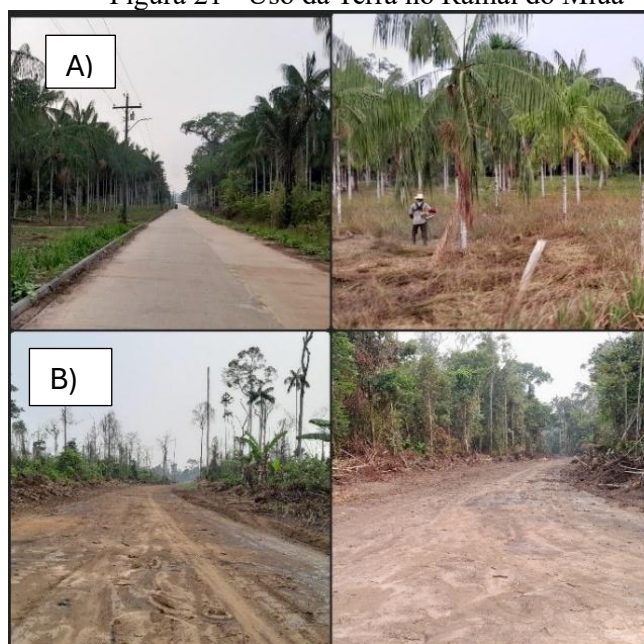
Figura 19 - Sítio na margem da estrada identificado como Formação Florestal.



Fonte: Nathália da Costa e Costa (2025).

Duas interessantes coberturas vegetais identificadas pelo MapBiomias na área de estudo, são as Formações Savânica e Formações Campestre. De acordo com o MapBiomias (2025) a formação savânica ocupa cerca de 1,42 milhões de hectares no bioma Amazônia. Enquanto a cobertura de formação campestre ocupa uma área de aproximadamente 1,3% da área total representando 8,9 milhões de hectares do bioma Amazônico. Todavia, as classes não foram identificadas por meio de trabalho de campo, apresentando-se com inconsistências de classificação do MapBiomias. A formação campestre encontrada próxima a malha urbana do

Figura 21 - Uso da Terra no Ramal do Miuá



Fonte: Nathália da Costa e Costa (2024).

Pela classificação do MapBiomas a respeito da Amazônia e suas planícies alagáveis, é característico da Floresta Alagável, a Floresta do tipo Ombrófila aberta aluvial que se estabelece ao longo dos cursos das águas, ocupando as planícies e terraços que são temporariamente ou permanentemente inundados, constituindo portanto, as fisionomias de Matas-de-Várzeas ou matas-de-igapó (IBGE, 2012). Semelhante a classe de Floresta Alagável, o Campo Alagado ou Área Pantanosa, é caracterizado por uma vegetação de várzea ou campestre que sofre influência fluvial e/ou lacustre (IBGE, 2012).

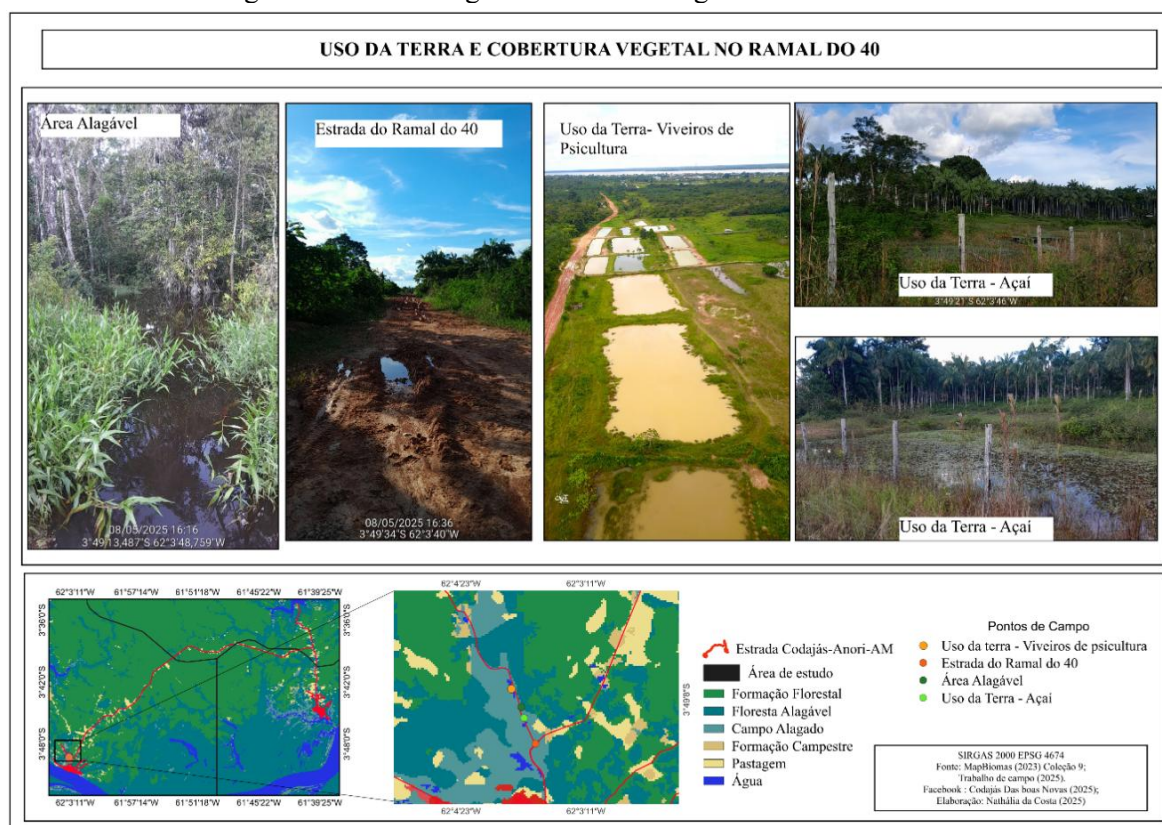
Na figura 22, observa-se a Floresta Alagável cuja mesma fica nas proximidades da sede municipal de Codajás-AM com outros tipos de uso da terra: viveiros de piscicultura e cultura frutífera do açaí. Além disso, a figura também evidencia o estado do primeiro Ramal da estrada, denominado Ramal do 40 com péssimas condições de uso.

Muitos outros ramais encontrados na estrada Codajás-Anori e a própria estrada encontra-se em vários quilômetros com impossibilidades de fluxos, devido à falta de pavimentação, situação intensificada durante o período de chuvas. Além disso, são encontradas várias nuances na busca do asfaltamento da estrada nos documentos da SEINFRA.

Os relatórios da Secretaria de Estado de Infraestrutura do Amazonas (SEINFRA) destaca várias obras de pavimentação do estado do Amazonas como paralisadas ou não concluídas desde 2005, incluindo a estrada Codajás Anori e o Ramal do Mato Grosso (SEINFRA, 2023).

No ano de 2005 conforme verificado no mapa de uso da terra desse mesmo ano, só havia 20km da estrada Codajás-anori, todavia, não era pavimentada.

Figura 22- Carta imagem da Floresta alagável na área de estudo



De acordo com o relatório de Secretaria de Estado de Infraestrutura do Amazonas (SEINFRA), o contrato CV-00080/2005 firmado entre o Governo estadual, por meio da Secretaria de Estado de Infraestrutura (SEINFRA), e a Prefeitura Municipal de Codajás no ano de 2005, objetivava melhorias nos 20km de estrada a partir de sua pavimentação. Entretanto, a situação descrita no e-obras está como expirado indicando que a obra não foi concluída.

No ano de 2013 um novo contrato CT-00035/2013 foi firmado entre o estado do Amazonas com a empresa Império Construções e Serviços LTDA, recebendo mais de R\$ 63 milhões para a execução da obra, porém foi abandonada ainda no mesmo ano. Através do relatório da SEINFRA foi possível verificar a troca de nome social da empresa Império Construções e Serviços LTDA para Concreterra - Construção e Terraplenagem – LTDA com um novo contrato firmado CT-00003/2018 com o governo estadual a fim de retomar as atividades de pavimentação da estrada com aditivo de R\$ 13,7 milhões, elevando o valor de R\$ 63 milhões para R\$ 69,2 milhões. Todavia, sem maiores efeitos, do ano de 2013 até 2018

somente 20km tinham sido concluídos e o contrato foi Extinto por Decurso de Prazo conforme situação descrita no e-obras⁴.

Assim, por anos a estrada manteve-se estagnada, moradores e agricultores que faziam uso da estrada sentiam dificuldades no escoamento de suas produções e isolados das sedes municipais⁵. Além disso, no ano de 2019 o Deputado Dermilson Chagas faz uma denúncia pública referente ao pagamento sem obra finalizada⁶ e o Tribunal de Contas do Estado do Amazonas (TCE-AM) inclui o projeto de pavimentação da estrada na lista de obras paralisadas.

A mudança de postura do novo governo municipal de Codajás ao dar voz às insatisfações dos agricultores e moradores da estrada para o governo estadual resultou em pequenos avanços. O governo estadual passou a tratar publicamente da obra inacabada. Deputados fizeram denúncias públicas, e foram realizados levantamentos técnicos e financeiros. Com isso, ocorreu a retomada da pavimentação da estrada.

A partir do ano de 2023 o Governo do Amazonas inicia a pavimentação da estrada Anori-Codajás e do ramal do Mato Grosso com um investimento de R\$ 149,72 milhões para serem contemplados em serviços pelos 78,80 quilômetros de estrada, sendo 68,78 quilômetros da estrada Anori-Codajás e 10,02 quilômetros do Ramal do Mato Grosso.

A obra passou a ser executada por uma nova empresa denominada Construtora Pomar S/A, firmada em contrato 008/2023 com o governo do estado, por intermédio da Secretaria de Estado de infraestrutura, com um novo cronograma, marcando o início da fase de reconstrução ainda no final do ano de 2023 (SEINFRA, 2023). Conforme é possível verificar nas imagens da figura 23 a seguir.

Figura 23 - Alojamento e canteiro de obra da empresa Construtora Pomar na estrada Codajás-Anori.

⁴ **Relatório da SEINFRA** sobre obras paralisadas, inacabadas e desativadas no Amazonas. **Manaus, 2023**. Disponível em: <https://www.seinfra.am.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/Obras-Paralisadas-Inacabadas-Desativadas-1.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2025.

⁵ **Reportagem do Amazonas Atual** sobre a investigação da obra Codajás-Anori. Disponível em: <https://amazonasatual.com.br/wilson-lima-vai-pedir-investigacao-de-pagamento-de-obra-da-codajas-anori/>. Acesso em: 18 ago. 2025. **Reportagem do Fato Amazônico** sobre o contrato da estrada Codajás-Anori. Disponível em: <https://fatoamazonico.com.br/contrato-de-r-100-milhoes-para-asfaltar-a-estrada-codajas-anori-e-transformado-em-lama/>. Acesso em: 18 ago. 2025.

⁶ **D24AM**. Deputado denuncia pagamento por obra paralisada na estrada Anori-Codajás. Disponível em: <https://d24am.com/politica/videos-deputado-denuncia-pagamento-por-obra-paralisada-na-estrada-anori-codajas/>. Acesso em: 18 ago. 2025.



Fonte: Nathália da Costa e Costa (2024).

Por meio dos relatórios de fiscalização da Seinfra a obra sofreu duas paralizações uma em dezembro de 2023 recebendo ordem de reinício em junho de 2024 e, uma outra paralização em dezembro de 2024 com ordem de reinício em junho de 2025, sendo aceito conforme a figura 24. Os altos índices pluviométricos na região corresponderam ao motivo das paralizações que durante o inverno impossibilitava o avanço da obra.

Figura 24 - reinício da obra na estrada Codajas-Anori no ano de 2025.



Fonte: Nathalia da Costa e Costa (2025).

Apesar dos avanços no uso da terra, foi somente a partir do ano de 2020 que a estrada Codajás-Anori começa a receber um novo ritmo em sua pavimentação, todavia de forma lenta. Além disso, o projeto de pavimentação fomenta em assistências e incentivos.

Destaca-se aqui a presença atuante do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), que se trata de uma entidade sem fins lucrativos, criada por lei federal em 04 de Abril de 1994, por meio da Portaria 050, conforme previsto no Artigo 1º da Lei 8.315, de 23 de dezembro 1991 (SENAR, 2025).

Vinculada à FAEA - Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Amazonas e à Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA. Tem por objetivo oferecer por meio dos programas como da assistência Técnica e Gerencial (ATeG) educação profissional, assistência técnica e gerencial, e atividades de promoção social aos produtores rurais brasileiros de forma gratuita (SENAR, 2025).

Por meio do trabalho de campo, foi possível identificar por meio de placas a atuação do SENAR através do programa de Assistência Técnica e Gerencial (ATeG), até aproximadamente o km 21 da estrada AM-454 (sentido Codajás-Anori). Contando com um polo de mobilização do SENAR no município de Codajás os produtores Codajaenses, quando necessitados podem solicitar assistência técnica e gerencial para suas terras, seja por meio de cursos técnicos ou por meio de acompanhamentos de técnicos. A imagem apresentada a seguir, é possível observar a atuação do SENAR.

Figura 25 - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural no município de Codajás



Figura A) polo de mobilização do SENAR no município de Codajás-AM. B) Propriedade Assistida pelo Senar no km 21. C) Curso de combate ao Fogo e Queimada em propriedades rurais realizado no polo de mobilização do SENAR em Codajás. D) Aula prática do curso de combate a pragas em propriedades rurais. Fonte: Nathalia da Costa e Costa (2025).

Considerado aqui, o SENAR age como um agente que fomenta a mudança da paisagem no recorte estudado e embora o trabalho de campo não quantifique diretamente a sua atuação na área de estudo para impactos (positivos com desenvolvimento sustentável, ou negativos, que influenciam na vulnerabilidade da paisagem) é possível identificar os tipos de assistências na área de estudo como fruticulturas (principalmente do açaí), psicultura e avicultura. A atuação do SENAR nessas atividades, como no açaí é reflexo do potencial econômico da área tendo em vista a interação cultural e a introdução de novas atividades como a psicultura e avicultura contribuem na diversificação, maximização e exploração no uso da terra.

Levando a crer que a atuação do SENAR nessas atividades pode ser intensificada com a pavimentação total da estrada AM-454, tendo em vista que a atuação da instituição e suas assistências terminam justamente onde se encerra o asfalto e as assistências tendem a se expandir em áreas acessíveis. A estrada, portanto, age como um vetor latente na mudança da paisagem, do qual será possível verificar maiores mudanças da paisagem.

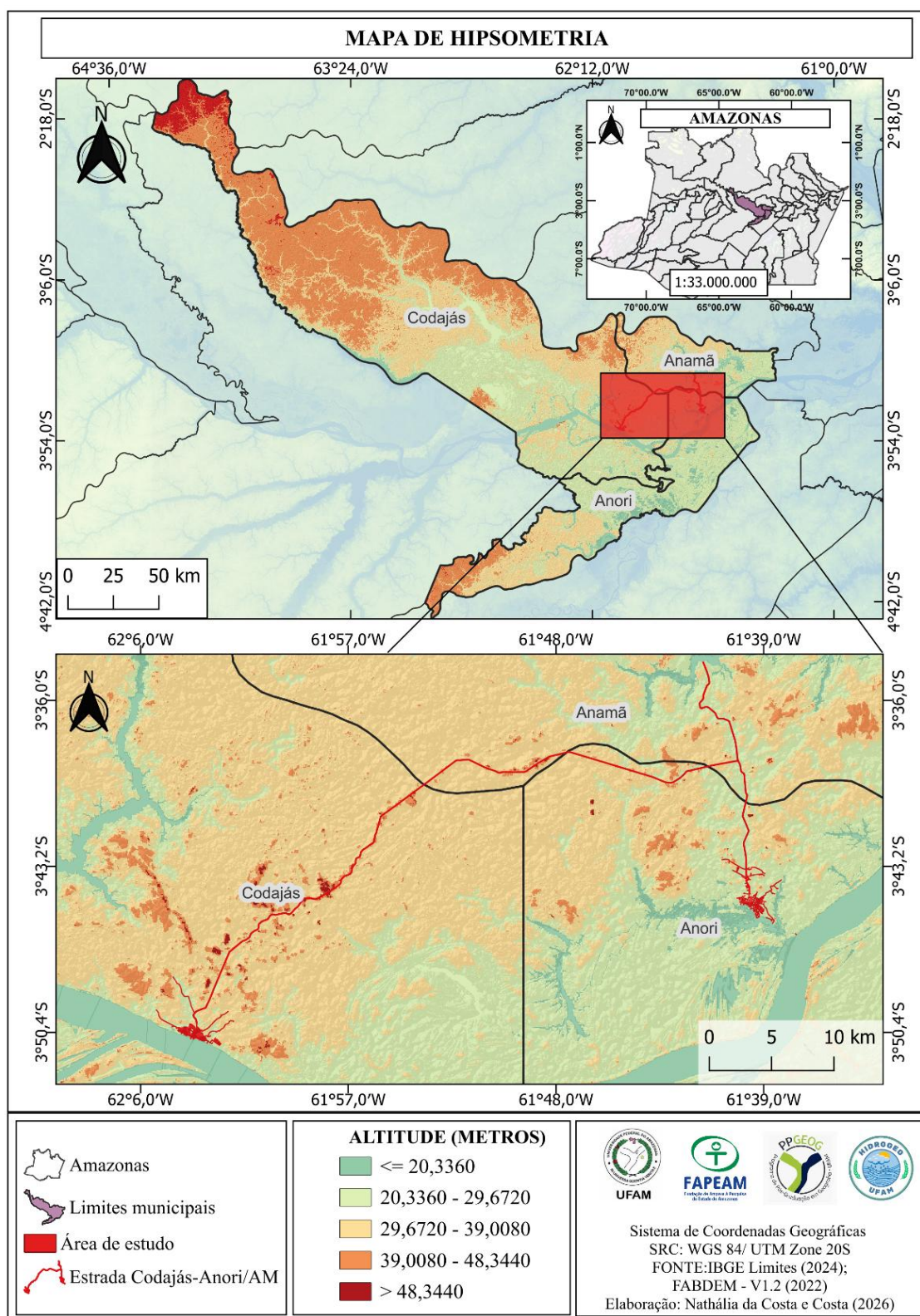
5.2.Hipsometria

A carta hipsométrica, caracteriza-se por informar a altimetria da área. Segundo Soares e Piroli (2019) a carta hipsométrica é caracterizada por informar a altimetria da área, disponibilizando uma visão ampla do relevo e do rebaixamento do terreno. Conforme o Mapa a seguir.

De acordo com o IBGE (2009) a representação do perfil topográfico em mapas é um importante instrumento para identificação de superfícies balizadas em níveis altimétricos previamente conhecidos, tendo em vista as informações quantitativas que representam. Torna-se crucial na abordagem das dinâmicas de uso e ocupação do solo (Silva Neto, 2013).

A hipsometria da área de estudo, está sendo representada por 5 classes hipsométrica com equidistância de 9 metros buscando de uma análise mais detalhada.

Verifica-se que as cotas altimétricas variam de 20 metros, sobretudo nas malhas urbanas dos municípios de Codajás e Anori e nas proximidades dos cursos de água como no percurso que liga Anori e a comunidade de Mato Grosso em Anamã. Por outro lado, as maiores altimetrias evidenciadas no restante do recorte da área de estudo variam entre 38 e 48 metros.



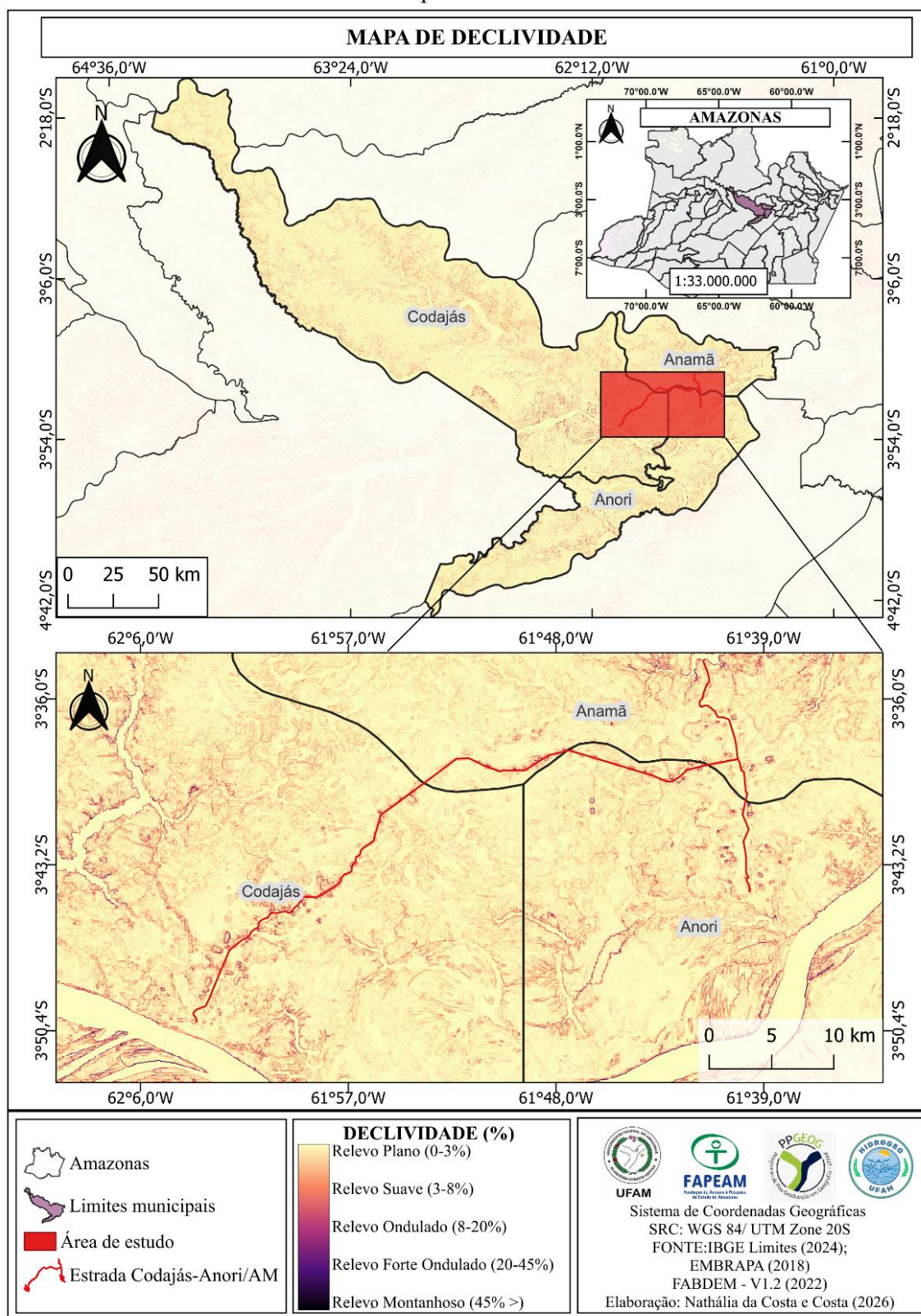
Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2026).

5.3. Declividade

Outro importante componente geomorfológico na análise da vulnerabilidade ambiental é a declividade. Descrita como fator regulador das ocupações urbanas, capaz de orientar o uso

adequado do relevo, possibilitando identificar, áreas susceptíveis aos processos erosivos e movimento de massa. (IBGE, 2009).

Mapa 11- Declividade



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2025).

Constituído por meio da análise das distancias entre curvas de níveis, a declividade, gradiente do declive, é tema que se origina, representando de forma contínua, a inclinação e as formas do terreno, conferindo informações das formas das paisagens. (Santos, 2004).

O mapa clinográfico foi elaborado com classes obedecendo a determinação proposta pela Embrapa (2018) dos valores de 0-3%, 3-8%, 8-20%, 20-45%. As distinções são empregadas para prover informação sobre a praticabilidade de emprego de equipamentos agrícolas, principalmente os mecanizados, e facilitar inferências sobre suscetibilidade dos solos à erosão (Embrapa, 2018).

Em suma, foi possível evidenciar que a declividade da área de estudo classifica-se nos relevos planos e suaves, isto é, composto por uma superfície de topografia onde os desnivelamentos são muitos pequenos com declives suaves. Por meio dessa análise, pode-se concluir que as introduções advindas dos agentes sociais na área de estudo, não sofrem danos e preocupações como por exemplo, dos processos erosivos, pois a geomorfologia da área de estudo favorece para as diferentes formas de uso da terra. Todavia, é necessário, que se considere a análise junto com outros parâmetros, como tipo de solo, cobertura vegetal e clima.

De acordo com Santos (2004) é a interpretação conjunta que permitirá deduzir, por exemplo, a estabilidade de determinada classe de declividade e sua capacidade de suportar ações antrópicas.

5.4.Erosividade

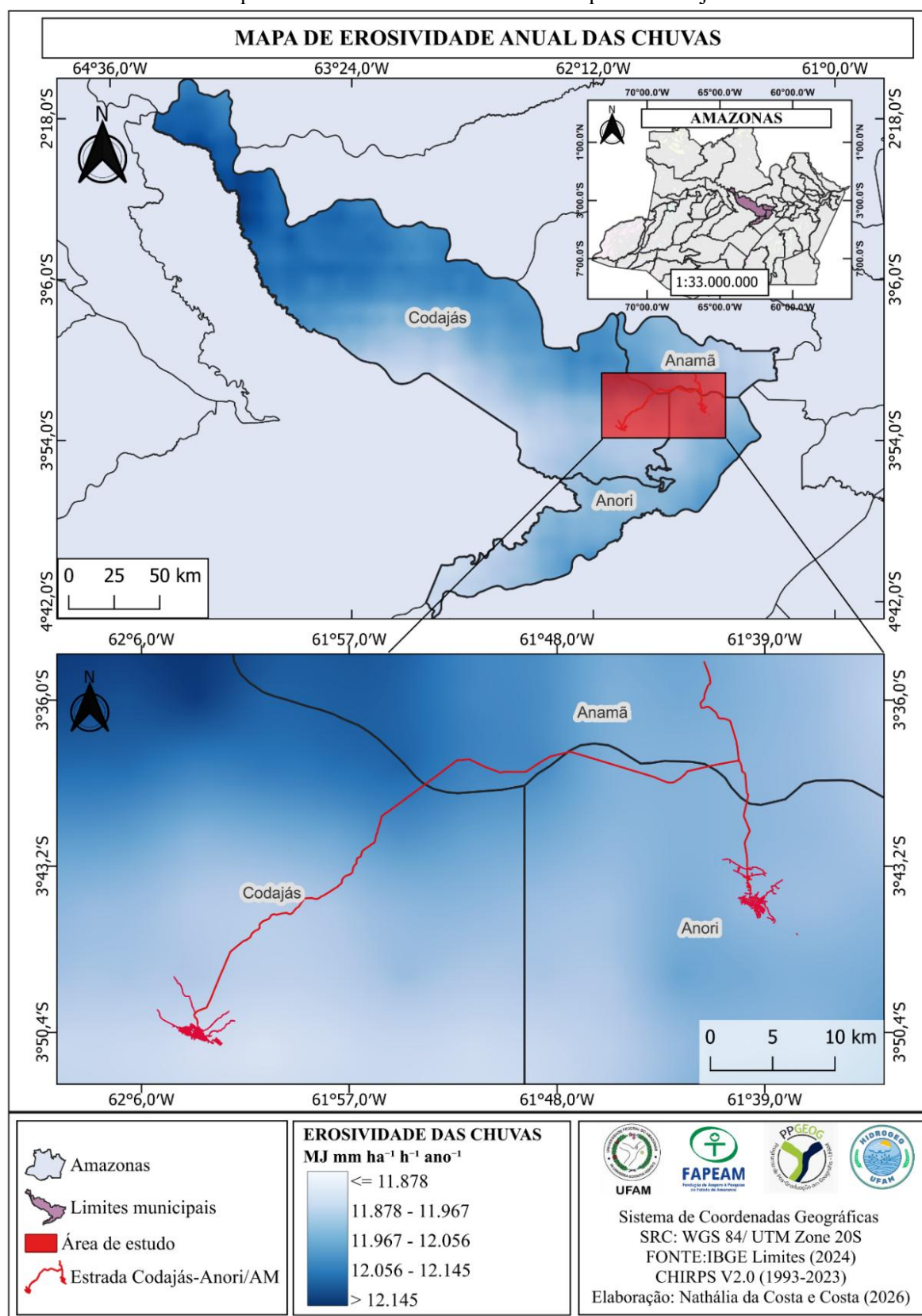
De acordo com Santos (2004) o clima, a litologia e o relevo são os temas que se apresentam na maior hierarquia para caracterizar e ordenar as paisagens.

Como tema de diagnostico, o clima, enfatiza a autora, busca esclarecer a influência desse fenômeno na vida das sociedades, seja em relação a saúde como na distribuição e nas atividades sociais para área planejada. Além disso, em escala temporal pode-se reconhecer as influências do clima, sobre o solo, fauna, flora, que auxilia na compreensão do cenário atual (Santos, 2004).

A região Norte apresenta-se com um período de chuva entre novembro a maio e estiagem entre junho a setembro, caracterizando-a deste modo como a região brasileira com maior período de chuva e índices de precipitação mesmo em estação seca (Costa et al.2019).

Os altos índices de precipitação, tornam a análise da erosividade das chuvas tema relevante no estudo da paisagem e vulnerabilidade ambiental. Conforme destaca Crepani et al., (2001) a erosividade diz respeito a capacidade das chuvas em causar erosão tendo em vista as características físicas da chuva, isto é, considerando principalmente a intensidade pluviométrica, quantidade ou pluviosidade total e distribuição sazonal.

Mapa 12 - Erosividade Anual no município de Codajás.



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2006).

A partir das somas dos índices mensais ao longo da série histórica de 1993 a 2023, gerou-se o índice de erosividade anual expressa em MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹ (Milijoules por milímetro

de chuva por hectare por hora por ano), do recorte da área de estudo, convertido em forma de Mapa (13).

A erosividade anual do retângulo envolvente variou entre 11878 a 12145. Assim, considerando a classificação de Carvalho (1994) adaptado por Silva Neto e Aleixo (2020) em que é considerado Vulnerabilidade Muito Baixa: $< 2500 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$; Baixa : $2500 - 5000 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$; Moderada: $5000 - 7000 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$; Alta : $7000 - 10000 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$; Muito Alta : $> 10000 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. Conclui-se que a área de estudo se apresenta na maior classificação, isto é, muito alta por apresentar índices acima de $10000 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

As características pluviométricas da área de estudo podem ser explicadas tendo em vista o padrão climático sazonal típico da região amazônica, que possui variação na distribuição das chuvas ao longo do ano. Além disso, considera-se ainda a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a Zona de convergência do Atlântico Sul (ZCAS), como também os sistemas atmosféricos de mesoescala, como as linhas de instabilidade (Lis) e complexos conectivos de Mesoescala (CCMs), influenciando no regime das chuvas e, conseqüentemente no potencial erosivo.

Segundo Lima e Saraiva (2025) durante o período chuvoso, que abrange os meses de novembro a maio, ocorre um aumento significativo das precipitações, particularmente em função da atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) pode ser definida como uma banda de nuvens que circunda a faixa da região equatorial do globo terrestre, formada principalmente pelo encontro dos ventos alísios do hemisfério norte com os ventos alísios do hemisfério sul, em baixos níveis (resulta na formação de nuvens pelo choque do ar quente e úmido), baixas pressões, altas temperaturas da superfície do mar, intensa atividade convectiva e precipitação (Ferreira e Mello, 2005).

Por sua vez, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), é um sistema de circulação atmosférica, formada por uma faixa de nebulosidade convectiva, com direção preferencial de noroeste/sudeste (NW/SE) estendendo-se da região sul amazônica em direção ao atlântico sul-central em alguns milhares de quilômetros (Quadros, 1994). No que se refere aos Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM), isto é, “tempestades que se propagam de forma organizada e que podem durar dezenas de horas, resultando em eventos de chuva intensa,

ventos fortes e, em muitos casos, tempestades de granizo” (Silva et al., 2023). Destacam-se os complexos conectivos de Mesoescala (CCMs) e as linhas de instabilidade (LIs).

Conforme Ferreira e Mello (2005, p.22) os complexos conectivos de Mesoescala “são aglomerados de nuvens que se formam devido às condições locais favoráveis como temperatura, relevo, pressão etc., e acarretam chuvas intensas e de curto período, além de serem normalmente acompanhadas de fortes rajadas de vento”.

Por outro lado, as linhas de instabilidade são um tipo comum de SCM presente na região amazônica. Formando bandas de nuvens do tipo cúmulos causadoras de chuva, organizadas em forma de linear. “Sua formação se dá basicamente pelo fato de que com a grande quantidade de radiação solar incidente sobre a região tropical ocorre o desenvolvimento das nuvens cumulus, que atingem um número maior à tarde e início da noite, quando a convecção é máxima, com consequentes chuvas” (Ferreira e Mello, 2005, p.21).

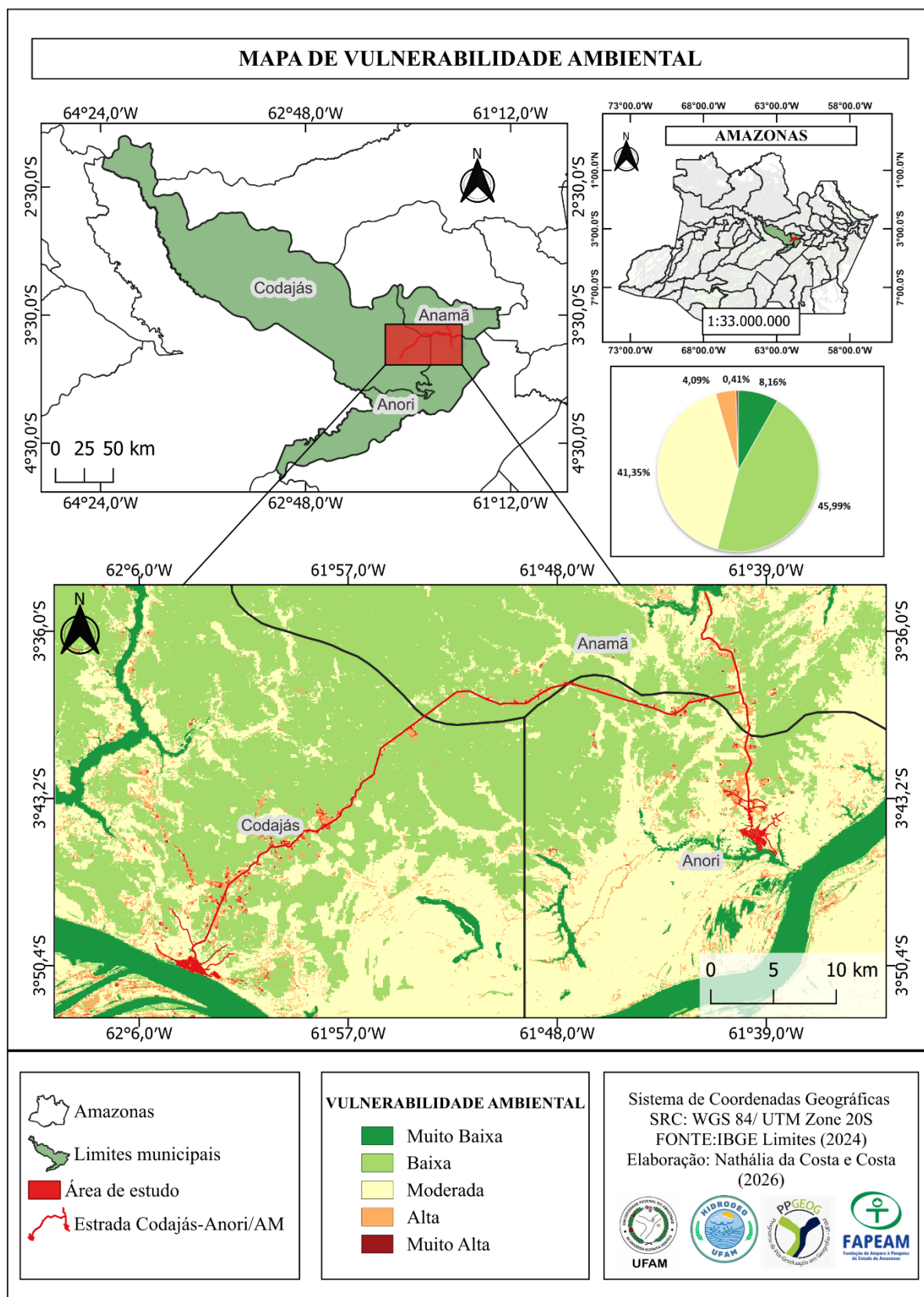
5.5.Vulnerabilidade ambiental

A análise da vulnerabilidade ambiental desta área de estudo tomou como base conceitual a proposta de Crepani et al. (2001), sendo adaptada para uma escala numérica de 0 a 1 e com a seleção de variáveis específicas condizentes com a realidade local. Conforme realizado no mapeamento (mapa 14) a seguir.

A classe de vulnerabilidade ambiental “muito baixa” representado na cor verde-escuro encontra-se nas áreas que cobrem as porções do rio Solimões, Lago do Anamã e o Lago do Miuá com 8,16% de porcentagem em uma área de aproximadamente 198,73 km² de extensão. A classe “baixa” é representada pela cor verde-claro e diz respeito a formação florestal com 45,99% porcentos e abarca uma área de 1.119km² de extensão. A vulnerabilidade ambiental “moderada” é assentada nas áreas alagadas presente na área de estudo com 41,35 % em uma extensão de aproximadamente 1.006km² e, por fim, as classes “alta” com 4,09% porcentos com 99,56km² de extensão e a classe “muito alta” com 0,41% porcentos e extensão de aproximadamente 10,04km² são dispostas entre as infraestruturas e os usos da terra voltados, principalmente para atividades do açaí. Conforme é possível verificar no gráfico 14 a seguir.

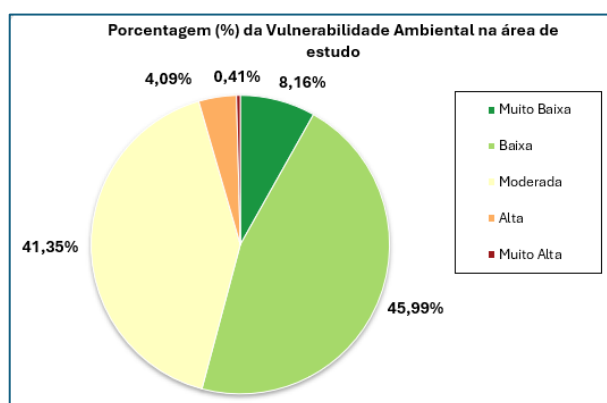
Os resultados obtidos foram interpretados à luz da 'Ecodinâmica' de Tricart (1977), permitindo fazer uma correlação com os níveis de vulnerabilidade à estabilidade da paisagem.

Mapa 13- Vulnerabilidade Ambiental



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2026).

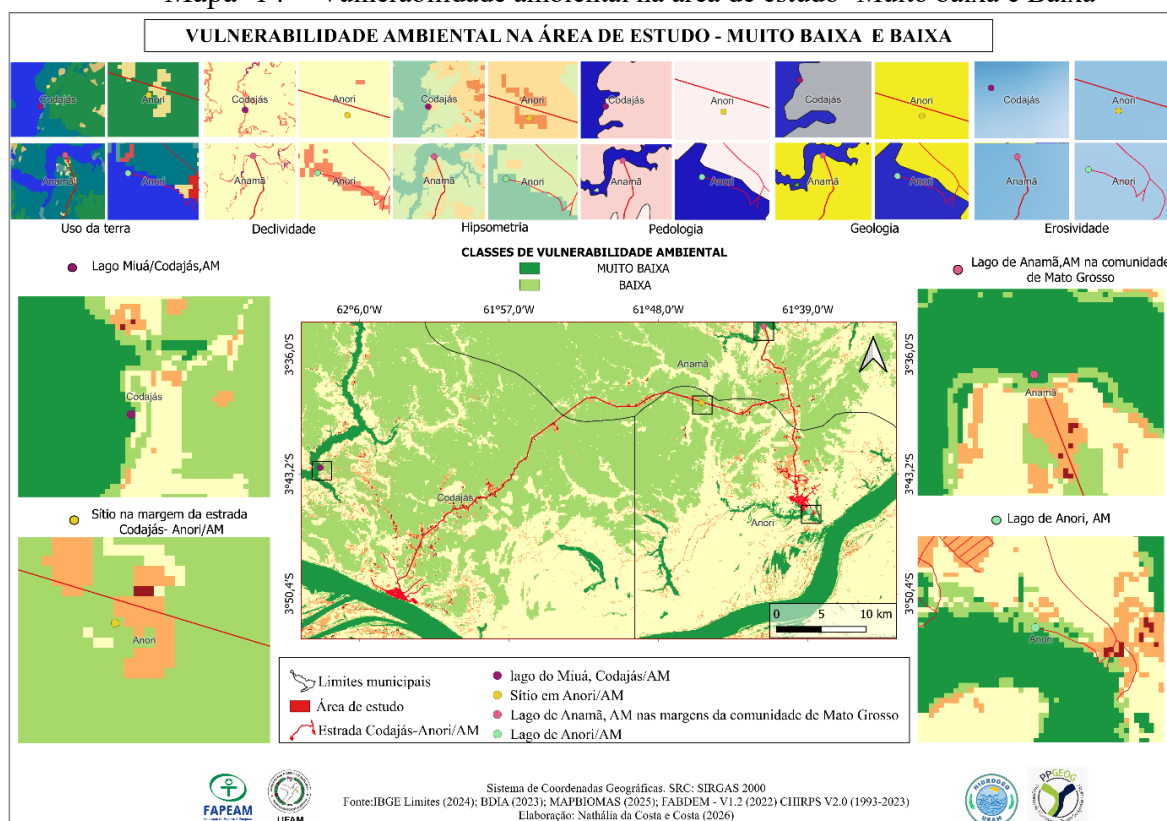
Quadro 14 - Porcentagem (%) da Vulnerabilidade Ambiental na área de estudo.



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2026)

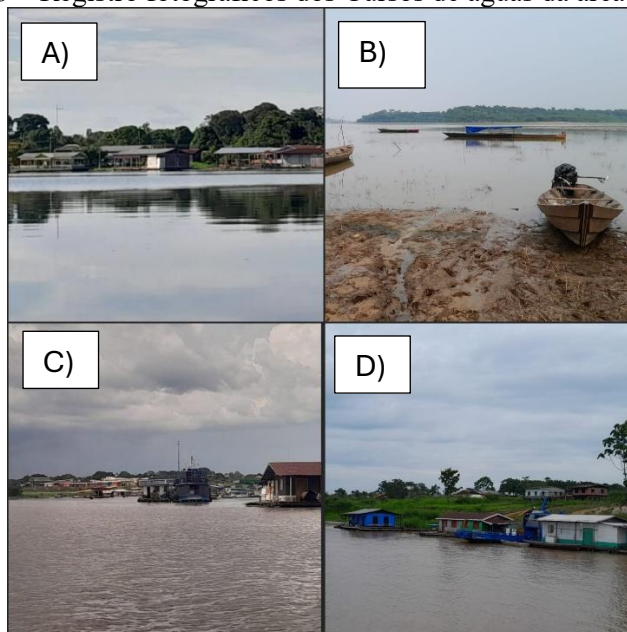
Revelando-se como vulnerabilidade “muito baixa” as áreas que cobrem as porções do rio Solimões, Lago do Anamã e o Lago do Miuá em Codajás (Mapa 15; Figura 26), são porções da área de estudo extremamente importante para a manutenção das famílias ribeirinhas dos municípios. A pesca, por exemplo, “é a atividade que se destaca, pois representa a atividade que se articula com o meio imediatamente livre para sua execução e de onde é tirado o principal alimento, tanto para a subsistência quanto para a aquisição de renda familiar” (Neto e Furtado, 2015, p.163). Logo, o uso da terra é moldado pelo modo de vida ribeirinho baseado em heranças pretéritas da dialética com os elementos físicos naturais, onde se revela em sua paisagem.

Mapa 14 - Vulnerabilidade ambiental na área de estudo- Muito baixa e Baixa



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2026).

Figura 26 - Registro fotográficos dos Cursos de águas da área de estudo.



A) Lago de Anamã na comunidade de Mato Grosso com densa cobertura vegetal atrás das casas flutuantes. B) Lago do Miuá no município de Codajás, durante a seca extrema de 2024. C) Paisagem do lago de Anori para chegar na sede municipal de Anori. D) Casas flutuantes em frente à sede do município de Codajás. Fonte: Nathália da Costa e Costa (2025).

A comunidade do Mato Grosso (Figura 27), exemplifica a complexidade e diversidade da Amazônia. Localizada no lago de Anamã, mas em uma paisagem que faz fronteira com Anori e Codajás, cria-se uma simbiose territorial na Amazônia Central, isto é, devido à distância e dificuldade de navegação até a sede de Anamã (período da seca), a estrada em direção à sede de Anori torna-se o eixo principal de deslocamento.

A partir desse fluxo constante em busca de abastecimento de alimentos, combustível, lazer etc. revela-se que a territorialidade dessas populações é móvel, ou seja, elas utilizam a estrada quando o rio impõe certos limites e utilizam o rio quando a estrada se torna intrafegável (período chuvoso) revelando pois, a uma das dinâmicas das Amazônias na Amazônia.

A classificação de Vulnerabilidade Muito Baixa associado a esses corpos d'água (Rio Solimões e Lagos de Anori, Anamã e Miuá) deve ser interpretado à luz das dinâmicas das populações locais em seu relacionamento com a natureza. O modelo da arquitetura das chamadas “casas flutuantes”, observado nas figuras de Codajás e Anori, evidencia a discursão do referencial teórico sobre as “Amazônias”, ou seja, demonstra uma realidade da paisagem das cidades localizadas às margens dos rios, conferindo a estas comunidades uma elevada resiliência.

Figura 27 - Registro fotográfico da Comunidade de Mato Grosso em Anamã/AM.



Fonte: Nathalia da Costa e Costa (2025)

Essa classificação de vulnerabilidade é assentada sobre os terraços e depósitos aluvionares holocênicos, sendo formações jovens da planície Amazônica. Nessas áreas, a vulnerabilidade foi mapeada como muito baixa, apesar de serem áreas geologicamente, instáveis, todavia, devido a racionalidade local das comunidades e seus conhecimentos advindos de heranças pretéritas, (conforme preconiza Porto-Gonçalves) anula-se os riscos a vulnerabilidade alta quando se associa aos usos da terra.

De modo semelhante, já no município de Codajás, é notória essa mesma relação entre a sede do município de Codajás e as comunidades que vivem nas margens lago chamado Miuá (Figura 28).

Figura 28 - Registro Fotográfico entre Codajás e as comunidades do lago do Miuá



A) Navegação no Rio Solimões indo em direção ao lago do Miuá. B) Ramal do Miuá que dá acesso a várias comunidades do lago do Miuá. C) e D) Balneário "Estação Portal do Miuá" durante a seca histórica de 2023. E) comunidade do Taracuá, uma das comunidades do lago. F) Lago do Miuá. Fonte: Nathália da Costa e Costa.

Durante o período da seca na Amazônia, o ramal do Miuá que se localiza na estrada Codajás-Anori nas proximidades da sede municipal, torna-se a via mais utilizada por tais comunidades. Durante o período da cheia Amazônica, é a população urbana de Codajás que faz bastante uso da via fluvial utilizando o lago do Miuá como um espaço de lazer e sociabilidade. A elevação dos níveis das águas, transforma o lago em um balneário natural.

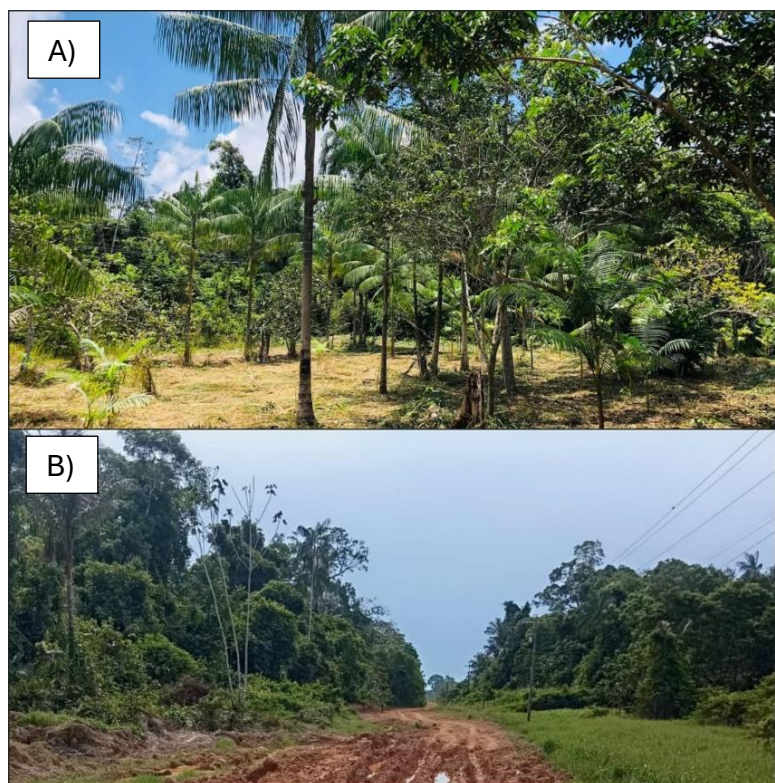
Assim, o ramal ligado a estrada e, portanto, a sede do município age como contribuinte no abastecimento das comunidades na vazante. Já na cheia é o lago que, além de sustentar a pesca, também atrai os cidadãos, oferecendo um outro refúgio cultural recreativo. Essa alternância entre os modais terrestre e fluvial reforça que, em Codajás bem como em Mato Grosso/Anamã, as dinâmicas da paisagem não se isolam em um único modal, mas dependem diretamente de toda uma dinâmica do ecossistema Amazônico.

Na classe de vulnerabilidade baixa, por sua vez, encontra-se principalmente a formação florestal. De acordo com Ferreira et al. (2012) existe um mosaico de três principais estruturas florestais: a primeira se refere a floresta de várzea, periodicamente inundada pelos rios de águas brancas. A segunda, é inundada por rios de águas pretas, chamadas de igapó. E por fim, a floresta de terra firme, que não sofre inundação e comporta aproximadamente 90% da região amazônica.

Para Tricart (1977) a densa vegetação e relevo plano são áreas mais estáveis, predominando a pedogênese numa Amazonia de terra firme com solos Argissolos profundos. Além disso, os solos dessas regiões bem desenvolvidos são menos suscetíveis à erosão, criando ambientes estáveis ao longo do tempo.

O ponto amostral utilizado para representar a classe de vulnerabilidade “baixa” diz respeito a um sítio dedicado ao consórcio de culturas e se caracteriza por uma expressiva cobertura florestal, conforme identificou-se pelo MapBiomias. Observado na figura 29.

Figura 29 - Registro Fotográfico para representar a classe de vulnerabilidade “baixa”.



A) Sítio na margem da estrada Codajás-Anori no km10 sentido Anori-Codajás. B) Margem da estrada no sentido Anori-Codajás com forte presença da cobertura vegetal. Fonte: Nathália da Costa e Costa (2025).

A partir desse ponto, é possível observar que, apesar do ponto estar circundado por classes de vulnerabilidade mais altas, a forte presença de cobertura vegetal atua como um fator de proteção e, portanto, estabilidade. Essa cobertura vegetal confere a este recorte, assim como a outras áreas similares do retângulo envolvente uma estabilidade ambiental significativa, diminuindo os riscos de degradação e justificando sua classificação em um patamar inferior de vulnerabilidade.

O estratégico ponto coletado durante o trabalho de campo (Figura 30), efetuado nas proximidades do km40 da estrada Codajás-Anori (sentido Codajás-Anori), dentro de uma pequena porção do território do município de Anamá e próximo à divisa do município de Anori, revela uma paisagem, sensível as perturbações antrópicas: florestas alagadas.

Assim, o ponto coletado (representado na cor amarela do mapa 16) diz respeito a cursos de água, classificado pelo MapBiomias como Floresta Alagada, conhecidas também como floresta de igapó, sendo muito comum por várias áreas do retângulo envolvente, cortando a estrada Codajás-Anori/AM, conforme a figura a seguir.

Figura 30 - Registro fotográfico do ponto coletado da floresta alagável.



Trabalho de campo realizado no dia 07/11/2025. Fonte: Nathalia da Costa e Costa (2026).

Essas paisagens foram classificadas na vulnerabilidade moderada (mapa 18), podendo ser associadas tanto aos meios estáveis, pois se apresentam com um equilíbrio ecológico aparentemente presente. É importante descartar, diferentemente da classe de vulnerabilidade ambiental “muito baixa” identificada anteriormente nos rios e lagos do recorte estudado que, mesmo em áreas não adjacentes ao Rio Solimões, por exemplo, é possível encontrar vários canais de curso hídrico (Figura 31)

Figura 31 - . Registro fotográfico de áreas de campo na Estrada Codajás-Anori/AM



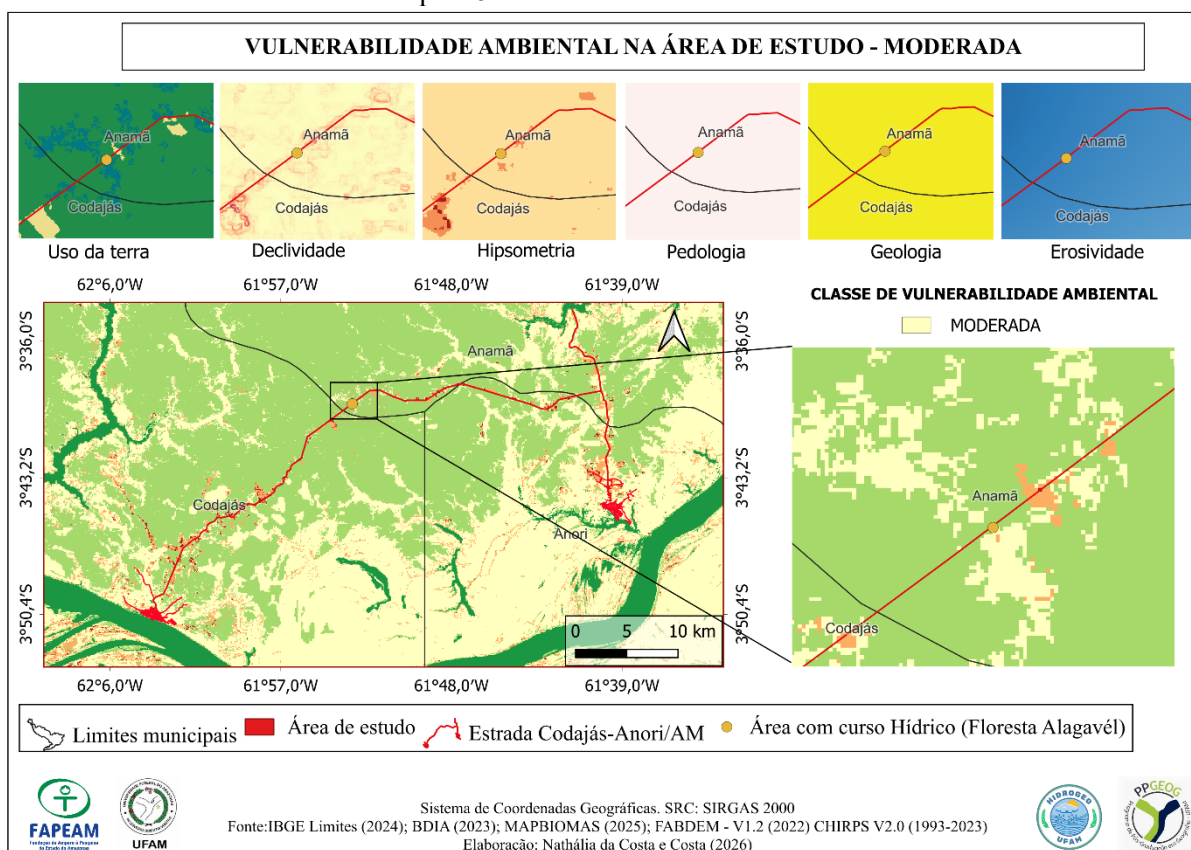
Fonte: Nathalia da Costa e Costa (2025).

O uso de canoas, evidencia uma outra dinâmica que compõem a paisagem da área de estudo em determinadas áreas do recorte estudado, onde o acesso até seus respectivos sítios e produções são mais difíceis.

As análises de campo, corroboram com o mapeamento geomorfológico e pedológico da área de estudo, onde a Depressão do Solimões, é sustentada pela Formação Içá, configurando um relevo de baixas declividades. Predominando os solos Argissolos, que, por sua baixa permeabilidade, favorecem no encharcamento e acúmulo da água na superfície.

Todavia, esse tipo de paisagem pode ser classificado como meios intergrades ou instáveis caso sofram alterações em suas margens para usos da terra ou intervenções mais agressivas, isto é, das aberturas de novos canais de água gerando em consequência, mudança no fluxo hídrico, comprometendo a qualidade da água, do solo, da vegetação e da fauna, resultando em severos desequilíbrios ambientais nos ecossistemas.

Mapa 15 - Vulnerabilidade Moderada.



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2026).

A figura 32 a seguir, é localizada em determinada área da estrada Codajás-Anori/AM evidenciando um novo canal hídrico gerado pela ação antrópica influenciando na alteração do curso hídrico original da paisagem.

A identificação dessa nova feição na paisagem serve como indicativo da importância em estudar não apenas as formas de ocupação da terra, mas os sujeitos e os processos que moldam essas alterações, uma vez que a introdução de canais artificiais pode acelerar processos erosivos e configurar essa paisagem numa vulnerabilidade muito alta. O geógrafo e geomorfólogo Tricart (1977) já enfatizava em estudar a organização do espaço como sendo indicativo de como uma determinada ação se insere na dinâmica da natureza, objetivando corrigir certos aspectos desfavoráveis e promover a exploração dos recursos ecológicos que o meio oferece.

Figura 32 - Curso hídrico cortado por um canal artificial na estrada Codajás-Anori/AM



A Seta azul indica o fluxo de água original da floresta de Igapó. A seta laranjada se refere ao canal artificial de água criado pela ação antrópica. Fonte: Nathalia da costa e Costa (2025).

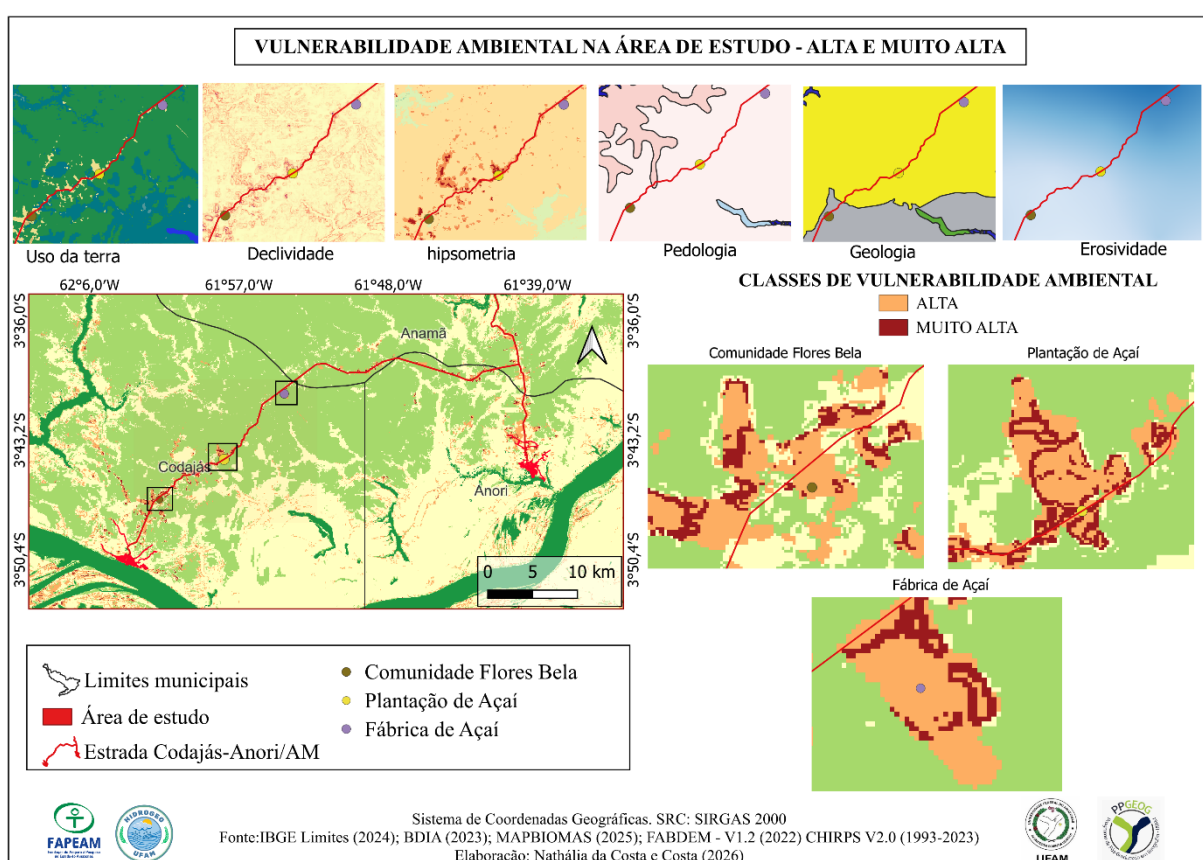
No que tange as classes de vulnerabilidade ambiental mais altas, isto é, classe alta e muito alta. Observa-se um mosaico entre diferentes usos da terra, seja nas atividades envolvendo a agricultura voltada para diferentes culturas, principalmente na produção de açaí ou na captura, por exemplo, do núcleo de ocupação consolidado na estrada (Comunidade Flores bela), estruturado na margem da estrada Codajás-Anori. Assim, são encontradas as duas classes de vulnerabilidade numa mesma paisagem, conforme o mapa 17.

Esses pontos coletados que se revelaram enquanto vulnerabilidade ambiental alta e/ou muito alta une a produção do açaí a infraestruturas sociais robustas, compostas por residências, sítios de lazer, fazendas e equipamentos públicos permanentes como escola e igrejas. Além disso, nessas duas classes encontra-se uma fábrica de açaí em construção.

Tendo em vista as dificuldades à mobilidade dos Codajaenses até seus sítios devido à falta de pavimentação asfáltica na estrada, foi se estabelecendo, ao longo dos anos, um pequeno núcleo de famílias às margens da estrada Codajás-Anori/AM, isto é, a comunidade Flores Bela pertencente a jurisdição do município de Codajás (Figura 33).

Diferentemente da comunidade de Mato Grosso do município de Anamá, a formação da paisagem da comunidade Flores Bela, reflete a tentativa de mitigar as limitações ao acesso a seus sítios e cultivos ao fixar residência nas margens da estrada.

Mapa 16 - Vulnerabilidade Ambiental – Classe Alta e Muito Alta



Elaboração: Nathália da Costa e Costa (2026)

Figura 33 - Registro Fotográfico da Comunidade Flores Bela em Codajás/AM



Fonte: Nathália da Costa e Costa (2025)

Conforme é possível observar na figura a comunidade é formada por um aglomerado de casas, contendo também igrejas e uma recente inaugurada escola. Além disso, a comunidade é assistida pelo Senar e recebe orientações também do IDAM, possuindo o aparo da prefeitura. Esses serviços, evidenciam que, apesar da distância física, a comunidade mantém contato e fluxo constante de integração com o centro urbano de Codajás/AM.

Diferente das áreas de Vulnerabilidade Muito Baixa, conforme já destacado (onde predomina a arquitetura flutuante), as classes alta e muito alta concentram estruturas rígidas de alvenaria e equipamentos públicos que não possuem a mesma flexibilidade diante de processos erosivos ou encharcamentos severos, por exemplo. A presença de uma construção de uma futura fábrica de açaí (Figura 34) e da presença instituições como escolas e igrejas sobre o Argissolos e relevo de depressão exige um planejamento, visto que a impermeabilização do solo e a remoção da cobertura vegetal para essas edificações podem acelerar processos de degradação e comprometer tais construções.

Figura 34 - Registro fotográfico da construção da fábrica de açaí na estrada Codajás-Anori/AM



Fonte: Nathália da Costa e Costa (2025)

Esses usos da terra identificados nesse mosaico associados as classes mais altas de vulnerabilidade ambiental, não necessariamente, indicam um problema ambiental iminente. Contudo, revelam uma zona que pode entrar em conflito entre as infraestruturas e as características do meio físico.

Assim, a vulnerabilidade elevada serve como um alerta para a necessidade de políticas públicas que conciliem o desenvolvimento econômico com desenvolvimento sustentável (preconizado pelo Geógrafo Jurandi Ross), em um plano que incorpore tanto das limitações físicos-naturais identificados na paisagem quanto suas potencialidades evidenciadas. Evitando que outros tipos de uso da terra que estejam para ser incorporados no recorte estudado converta em problemáticas ambientais.

Por isso, torna-se relevante os usos da terra que considere os tempos da natureza. A produção do açaí, por exemplo, seja pelos pequenos ou grandes produtores tem se mostrado enquanto potencialidade (Figura 35). Uma vez que, o açaizeiro se desenvolve em ampla variação de tipos de solos, ocorrendo pois de forma natural tanto em solos eutróficos (alta fertilidade) quanto nos distróficos (baixa fertilidade) (Brasil, 2025).

Figura 35 - Registro Fotográfico do Açaí na estrada Codajás-Anori/AM



Fonte: Nathália da Costa e Costa (2025)

Entre os meses de outubro a maio, ocorre o período da Safra do Açaí, tendo seu maior pico no mês de abril onde em Codajás, por exemplo, é comemorado a festa cultural do Açaí. Através desse conhecimento das temporalidades da natureza, as famílias tradicionais da área de estudo incorporam outras atividades essenciais para sua subsistência, assistidas em muitos casos, pelo IDAM, SENAR e as próprias prefeituras. Podendo pois, ser afirmado que os tempos da natureza, nessa importante atividade econômica e cultural são considerados.

Uma dessas atividades alternativas que nos últimos anos tem se destacado, são os tanques de piscicultura. (Figura 36).

Figura 36 - Registro fotográfico dos tanques de piscicultura na estrada Codajás-Anori/AM



Fonte: Nathália da Costa e Costa (2025)

A espécie de peixe Tambaqui (*Colossoma macropomum*) é um dos mais consumidos e apreciados seja assado na brasa, frito ou cozido. Habitam os lagos da Amazônia com águas mais paradas e estáveis, motivo pelo qual, o cultivo em tanques apresenta os melhores resultados no estado do Amazonas (Izel et al 2014).

Pesquisadores da Embrapa afirmam que, o estado do Amazonas possui excelentes características que ajudam na implantação da piscicultura na região, a partir do clima quente o ano inteiro, abundância de água e solos impermeáveis (Izel et al. 2014).

No município de Codajás, é notório a presença de muitos tanques de piscicultura, essas atividades estão assentadas na formação pedológica dos Argissolos amarelos com poucos declives, característica que facilita a prática da piscicultura no recorte estudado. Esse poder público municipal, por exemplo, atua como um dos principais incentivadores e compradores da produção local, adquirindo o tambaqui para distribuição gratuita à população Codajaense durante a Semana Santa. Assegurando o escoamento da produção e a geração de renda para os piscicultores familiares, fortalecendo a economia do município por meio de um ciclo de produção e consumo local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que tange as análises do uso da terra e cobertura vegetal, foi constatado a partir dos resultados advindos do MapBiomas o predomínio da classe de formação florestal nos anos 2000; 2005 início da transição para outras classes de uso antrópicas e úmidas; 2010 predomínio das classes de campo alagado e floresta alagável; 2023 avanço no uso da terra predominando a classe de pastagem.

Os trabalhos de campo, foram essenciais para validar tais classificações automáticas, permitindo identificar inconsistências nas classes de pastagem e formação florestal, por exemplo, quando foram associados a sítios dedicados ao cultivo de açaí ou ao consórcio de culturas. Essas informações podem contribuir diretamente no aperfeiçoamento da plataforma do MapBiomas garantido maior precisão de seus resultados, impactando em melhorias às políticas públicas da área de estudo interessadas em planejamento e monitoramento dos usos da terra.

Esses usos da terra são representados principalmente por atividades econômicas do setor primário, isto é agricultura e piscicultura. Destacando-se a cultura do Açaí desenvolvida por toda extensão da estrada Codajás-Anori/AM, pelas famílias de agricultores tradicionais. Revelando uma atividade advinda de heranças pretéritas dos povos originários, que ao longo

das gerações, passou a dialogar com os processos globalizante da sociedade capitalista sem todavia, perder o respeito pelos ritmos e tempos da natureza.

A área de estudo configurada enquanto paisagem ecodinâmica, encontra-se fundamentada na geologia das formações Içá, terraços holocênicos e depósitos aluvionares holocênicos, estruturada na planície Amazônica e Depressão do Solimões, que acomodam os solos Argissolos Amarelos, Argissolos vermelho-Amarelos e pequenas porções de Gleissolos, Plintossolos e Neossolos. Em uma declividade suave, desenvolvem-se as florestas Ombrófila densa das terras baixas com dossel emergente e Floresta Ombrófila densa aluvial com dossel emergente, influenciando na vida de seus habitantes e seus respectivos usos da terra.

No que se refere a análise da vulnerabilidade ambiental, a classe “muito baixa” encontra-se nas áreas que cobrem as porções do rio Solimões, Lago do Anamã e o Lago do Miuá com 8,16% de porcentagem em uma área de aproximadamente 198,73 km² de extensão; a classe de vulnerabilidade “baixa”, por sua vez, encontra-se principalmente na formação florestal com 45,99% por cento e abarca uma área de 1.119km² de extensão. A vulnerabilidade ambiental “moderada” é assentada nas áreas alagadas presente na área de estudo com 41,35 % em uma extensão de aproximadamente 1.006km² e, por fim, as classes “alta” e “muito alta” são dispostas entre as infraestruturas e os usos da terra voltados, principalmente para atividades do açaí.

Nessa análise, observou-se que nas áreas dos sistemas de igapó são as áreas mais sensíveis às perturbações das introduções antrópicas, por isso a manutenção dos sistemas de igapó é essencial para a estabilidade do recorte estudado. Torna-se relevante também que as políticas públicas de Codajás e Anori/AM, tomem conhecimento das introduções de polígonos antrópicos de uso da terra no recorte e identifiquem como são processados e quem são esses sujeitos que impactam em mudanças na paisagem culminando em uma vulnerabilidade muito alta. Essa medida pode ser incluída nos planos de gestão promovendo um monitoramento. Conforme Tricart (1977, p.33) “a maneira dinâmica de abarcar os problemas permite, por conseguinte, introduzir critérios de ordenação e gestão do território. A decisão, naturalmente, é do poder público – que antes de decidir, deve estar ciente das consequências de suas decisões”.

REFERÊNCIAS

AB`Saber, Aziz. **Os Domínios da Natureza no Brasil**: Potencialidades Paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ABREU, A. A. Significados semânticos da paisagem: paisaginário, paisageria, paisagelogia. **Revista do Departamento de Geografia** – Universidade de São Paulo, v. 33, p. 144–156,

2017. DOI: 10.11606/rdg.v33i0.116526. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rdg/article/view/116526>. Acesso em: 26 set. 2024.

AGUIAR, C. J. B. de; MARMOS, J. L. Principais aquíferos do Estado do Amazonas e qualidade de suas águas. In: MAIA, Maria Adelaide Mansini; MARMOS, José Luiz (Org.). **Geodiversidade do Estado do Amazonas. Manaus:** CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. p. 59–70. (Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade).

ALMEIDA, R. F. de. Codajás: vida de um município. Manaus: Edições Governo do Estado do Amazonas, 1965.

AMAZONAS ATUAL. **Wilson Lima vai pedir investigação de pagamento de obra da Codajás–Anori.** Publicado em: 14 abr. 2019. Disponível em: <https://amazonasatual.com.br/wilson-lima-vai-pedir-investigacao-de-pagamento-de-obra-da-codajas-anori/>. Acesso em: 18 ago. 2025.

AMAZONAS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S/A. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – UTE Anori – AM. Manaus:** IPAAM, 2020. Disponível em: Estudo completo no site do IPAAM. Acesso em: 27 ago. 2025.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Região Metropolitana de Manaus. **Relatório de obras da SEINFRA paralisadas, inacabadas e/ou desativadas:** conforme disposto na Lei nº 5.531, de 13 de julho de 2021. Manaus: SEINFRA, 2023. Disponível em: <https://www.seinfra.am.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/Obras-Paralisadas-Inacabadas-Desativadas-1.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2025.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Região Metropolitana de Manaus. **Governo do Amazonas inicia pavimentação da estrada Anori–Codajás e do ramal do Mato Grosso.** Manaus: SEINFRA, 2023. Disponível em: <https://www.seinfra.am.gov.br/governo-do-amazonas-inicia-pavimentacao-da-estrada-anori-codajas-e-do-ramal-do-mato-grosso>. Acesso em: 20 ago. 2025.

AQUINO, A. R.; PALETTA, F. C.; ALMEIDA, J. R. (Orgs.) **Vulnerabilidade ambiental.** São Paulo: Blucher, 2017.

BAND AMAZONAS. Anori realiza primeira Feira do Açaí para alcançar novos mercados. YouTube, 15 abr. 2014. Disponível em: <https://www.bing.com/videos/riverview/relatedvideo?q=Anori+realiza+primeira+Feira+do+A%C3%A7a%C3%AD+para+alcan%C3%A7ar+novos+mercados&mid=926CC88DE3E692A4B76F926CC88DE3E692A4B76F&FORM=VIRE>. Acesso em: 17 ago. 2025.

BARBOSA, A. J. S.; BLANCO, C. J. C.; MELO, A. M. Q. Determinação do fator energético da chuva (R) para Belém-PA. In: Congresso Internacional De Hidrossedimentologia, 1., 2015, Porto Alegre. **Anais [...].** Porto Alegre: IPH, 2015.

BARBOSA, K. C. T. de S. B. **Mercado justo e solidário como contribuição ao desenvolvimento sustentável:** um estudo das representações econômico-sociais do comércio do açaí pelo município de Codajás. 2006. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.

BARBOSA, L. G; GONÇALVES, D. L. A paisagem em geografia: diferentes escolas e abordagens. **Élisée - Revista de Geografia da Universidade Estadual de Goiás**, Anápolis, v. 3, n. 2, p. 92–110, jul./dez. 2014. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/387824569_A_paisagem_em_geografia_diferentes_escolas_e_abordagens. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

BAUAB, F. P. Matrizes Modernas Da Ideia De Natureza: Galileu Galilei (1564-1642) E René Descartes (1596-1650). **Terra Livre**, [S. l.], v. 1, n. 32, 2015. DOI:

10.62516/terra_livre.2009.281. Disponível em:
<https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/281>. Acesso em: 25 set. 2024.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: Esboço metodológico. **R. RA'EGA**, Curitiba, n.8, p.141-152, 2004.

BRANCO, S. M. O desafio amazônico. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

BRANDÃO, C. **A revolução científica e a nova visão de mundo do homem moderno**. [S. l.]: Academia.edu, 2010. Disponível em:

http://www.academia.edu/1085626/A_revolucao_cientifica_e_a_nova_visao_de_mundo_do_homem_moderno. Acesso em: 15 jun. 2024.

CAMARGO, D. R.; SILVESTRI, K. V. T. As diferentes concepções de natureza na sociedade ocidental: da physis ao desenvolvimento sustentável. **Revista Filosofia e História da Biologia**, v. 16, n. 1, 2021. Disponível em:

<https://www.revistas.usp.br/fhb/article/download/fhb-v16-n1-03/174358/505155>>. Acesso em: 11 set. 2024.

CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia prática**. Rio de Janeiro: CPRM, 1994.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. Goiânia: Ed. da UFG, 1995.

CASTRO, E. Dinâmica Socioeconômica e desmatamento na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, 8(2), 5-39, 2005. Doi: 10.5801/ncn.v8i2.51. Disponível em:

www.repositório.ufpa.br/js_pui/bitstream/2011/3175/1/Artigo_Dinamica_SocioeconomicaDesmatamento.pdf. acesso em: 06/01/2025.

CASTRO, L. F. de. **O uso da terra e a vulnerabilidade ambiental na bacia hidrográfica do rio Sanabani no município de Silves - AM**. 2021. 113 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

CAVALCANTE, A. S. Atendimento e inclusão: impactos socioambientais da política pública de energia elétrica na construção da sustentabilidade em contexto amazônico. 227 f. Tese (Doutorado em Sociedade e Cultura na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.

CAVALCANTI, A. P. B.; VIADANA, A. G. **Fundamentos Históricos da Geografia: Contribuições do Pensamento Filosófico na Grécia Antiga**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

CAVALCANTI, L. C. de S. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

CHISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Blucher, 1999. 236 p.

COSTA, F. R. da. **Análise da Vulnerabilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (RN)**. 2018. 244 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

COSTA, J. C.; PEREIRA, G.; SIQUEIRA, M. E.; DA SILVA CARDOZO, F.; DA SILVA, V. V. Validação dos dados de precipitação estimados pelo CHIRPS para o Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 24, 2019. DOI: 10.5380/abclima.v24i0.60237. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/60237>. Acesso em: 22 set. 2024.

COSTA, N. C.; FERREIRA, M. S.; SILVA NETO, J. C. A. Análise têmporo- espacial do uso da terra e cobertura vegetal na estrada Codajás-Anori, AM. In: SILVA NETO, J. C. A.; WACHHOLZ, F. (Org.). **Geotecnologias e Análise Da Paisagem Na Amazônia**. 1ed. São Paulo: Alexa Cultural, 2022, v. 1, p. 213-232.

CRAVEIRA, K. de O. **Queimadas e incêndios florestais no processo de transformação do uso e cobertura da terra na zona de influência da BR-163, no estado do Pará**. 2022. 183 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2022.

CREPANI, E; MEDEIROS, J. S; FILHO, P. H; FLORENZANO, T. G; DUARTE, V; BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos, INPE-8454-RPQ/722. 2001.

CRUZ, M. de J. M. da. Territorialização camponesa na várzea da Amazônia. 2007. 274 p. **Tese** (Doutorado em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

D24AM. Vídeos: **deputado denuncia pagamento por obra paralisada na estrada Anori-Codajás**. Publicado em 29 de março de 2022. Disponível em: [Insira aqui o link completo da matéria]. Acesso em: <https://d24am.com/politica/videos-deputado-denuncia-pagamento-por-obra-paralisada-na-estrada-anori-codajas/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

DA SILVA MELO, Gisely; COSTA, Francimara Souza; DA SILVA, Luiz Carlos. O cenário da produção do açaí (*Euterpe spp.*) no estado do Amazonas The production scenario of açaí (*Euterpe spp.*) in the state of Amazonas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 71536-71549, 2021.

DANTAS, M. E; MAIA, M. A. M. Compartimentação geomorfológica. In: MAIA, Maria Adelaide Mansini; MARMOS, José Luiz (orgs.). **Geodiversidade do Estado do Amazonas. Manaus: CPRM – Serviço Geológico do Brasil**, 2010. p. 27–43. (Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade).

DINIZ, M. T. M.; OLIVEIRA, G. P.; MEDEIROS, D. B. S. Proposta de classificação das paisagens integradas. *Physis Terrae - Revista Ibero-Africana de Geografia Física e Ambiente*, v. 2, n. 1, p. 53–71, 2020. DOI: 10.21814/physisterrae.2552. Disponível em: <https://revistas.uminho.pt/index.php/physisterrae/article/view/2552>. Acesso em: 25 abril. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2018. 306 p.

FATO AMAZÔNICO. **Contrato de R\$ 100 milhões para asfaltar a estrada Codajás/Anori é transformado em lama**. Publicado em: 16 maio 2019. Disponível em: <https://fatoamazonico.com.br/contrato-de-r-100-milhoes-para-asfaltar-a-estrada-codajas-anori-e-transformado-em-lama/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: História, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 4, p. 113-123, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 395-400, jan. 2006.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. da S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, n. 1, p. 15–27, dez. 2005.

FERREIRA, C. C. **Proposta de zoneamento ambiental das paisagens para o alto curso da bacia hidrográfica do rio Sucuriú, Mato Grosso do Sul-Brasil**. 2015. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Presidente Prudente, 2015.

FERREIRA, S. J. F. A floresta e a água. In: HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; HIGUCHI, Niro (org.). **A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental**. 2. ed. rev. e ampl. Manaus: [s. n.], 2012. cap. 5, p. 123-153.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 28, n. 2, p. 101–126, 1998. Disponível em: SciELO Brasil – artigo completo em PDF. Acesso em: 27 ago. 2025.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficinal de Textos, 2008.
FLORENZANO, T. G. Geotecnologias na geografia aplicada: difusão e acesso. **Revista do Departamento de Geografia** v.17 (2005) 24-29.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97 p.

FUNK, C. PETERSON, P.; LANDSFELD, M.; PEDREROS, D.; VERDIN, J.; SHUKLA, S; HUSAK, G.; ROWLAND, J.; HARRISON, L.; HOELL, A.; MICHAELSEN, J. **The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for**

monitoring extremes. Scientific data, v. 2, p. 150066, 2015. Disponível em: [The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes | Scientific Data](#). Acesso em: 29 de maio de 2025.

GLOBO. **Feira do Açaí é realizada em Anori no AM.** G1 Bom Dia Amazônia, Manaus, [s.d.]. Disponível em: [Feira do Açaí é realizada em Anori, no AM | Vídeos Bom Dia Amazônia | G1](#) Acesso em: 14 ago. 2025.

GOEPEL, Klaus D. **AHP Online System - AHP-OS.** Rev. 172. [S. l.]: BPMSG, 2022. Disponível em: <https://bpmsg.com/ahp/>. Acesso em: 27 set. 2025.

GONÇALVES, G. S. Território imaginado: imagens da Amazônia no cinema. 2009. 135 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2009.

GONDIM, Neide. **A invenção da Amazônia.** 2. ed. Manaus: Valer, 2007.

GRIGIO, A. M. **Aplicação do Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica na Determinação da Vulnerabilidade Natural e Ambiental do Município de Guamaré (RN):** Simulação de Risco às Atividades da Indústria Petrolífera. Dissertação (Mestrado em Geociências) – UFRN, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Natal – RN, 2003.

HAESBAERT, R.; PORTO-GONÇALVES, C. **A nova des-ordem mundial.** São Paulo: Editora UNESP, 2006.

HENRY, J. **A Revolução Científica.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.

IANNI, O. Prefácio. *In:* SILVA, Marilene Corrêa da. O Paiz do Amazonas. Manaus: EDUA/Valer, 2000. p. 7-10.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas do Brasil (1991-2020).** Brasília: INMET, 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades e Estados:** Codajás. IBGE, 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 29/01/2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Banco de Dados de Informações Ambientais (BDIA).** Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>>. Acesso em: 29/01/2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Classificação Climática do Brasil.** 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico de pedologia.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 320 p. (Manuais Técnicos em Geociências; n. 4). ISBN 978-85-240-3722-9.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 276 p. ISBN 978-85-240-4272-0.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico de geomorfologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 178 p. (Manuais técnicos em geociências; n. 5). ISBN 978-85-240-4110-5.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Regiões de Influência das Cidades** 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 20205. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=acesso-ao-produto>> Acesso em: 25 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados**. Disponível em: [IBGE | Cidades@ | Amazonas | Codajás | Panorama />](#). Acesso em: 25/07/2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Introdução ao processamento digital de imagens**. Rio de Janeiro: IBGE, 2001. 92 p. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 9).

IZEL, Antônio Cláudio Uchôa et al. **Cultivo do tabaqui no Amazonas**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 51 p. (ABC da Agricultura Familiar, 36). ISBN 978-85-7035-367-2.

JOBIM, Anísio. **Panoramas Amazônicos II – Codajás**. Manaus: Typographia Phenix, 1934.

LANG, S.; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

MapBiomass. **Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil**, 2025. Disponível em: << [MapBiomass Brasil](#) >> Acesso em: 14 de junho de 2025.

MARCOY, Paul. **Viagem A América Do Sul - Brasil - Amazonas**. Manaus, AM: Fundação Cultural do Amazonas/SEDUC, 1848. 19 FOTOGRAFIAS.

MARINHO, T.; SCHOR, T. Nos interflúvios do rural e do urbano na Amazônia: o caso de Codajás-Amazonas, Brasil. **Revista ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 6, n. 11, p. 69-81, jan./abr. 2012.

MENDONÇA, F. **Geografia e meio ambiente**. 9. ed. São Paulo: Contexto, 2014.

MENDONÇA, F. **Geografia física: ciência humana?: dialética e a geografia física, estudo da natureza e da sociedade, afinal o que é geografia?**. 4º ed. São Paulo: Contexto, 1996.

MENEZES, S. J. M. da C. de; RIBEIRO, C. A. A. S; LIMA, C. A. de; SOUZA, M. O. A. de. Geotecnologias aplicadas à gestão ambiental. **Diversidade e Gestão**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 57-69, 2017. Volume Especial: Gestão Ambiental: Perspectivas, Conceitos e Casos. Disponível em: https://www.itr.ufrj.br/diversidadeegestao/wp-content/uploads/2017/07/05-Geotecnologias_Sady_revisado_20_05_17.pdf. Acesso em: 20 de jul. 2025.

MIRA, Í. R. C.; CARVALHO, D. S.; SOUZA, D. S. L.; SILVA, M. L. Vulnerabilidade ambiental da sub-bacia do Alto-Médio Rios Mogi Guaçu e Pardo – MG. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 03, p. 1352-1370, 2022.

MODANESE, I. A. Z. **Diferentes concepções de natureza**. [2009]. 15 p. Artigo (Trabalho apresentado à disciplina Modernidade, Natureza e Constituição da Geografia Científica do Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus de Francisco Beltrão, Francisco Beltrão, 2009. Disponível em: <https://silo.tips/download/diferentes-concecoes-de-natureza>. Acesso em: 26 set de 2024.

MORAES, S. S. M.; SANTOS, E. M. Avaliação de impactos ambientais (AIA): instrumento importante na sustentabilidade dos projetos rodoviários. **Revista da FARN**, Natal, v. 3, n. 1/2, p. 45-58, jul. 2003/jun. 2004.

MOREIRA, R. **O Pensamento Geográfico Brasileiro: As Matrizes Clássicas Originárias**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2021.

NASCIMENTO, D. G. Entre a terra e a água: modo de vida camponês no médio Rio Amazonas, Parintins-AM. 2016. 187 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

NETO, F. R.; FURTADO, L. G. **A ribeiridade amazônica: algumas reflexões**. *Cadernos de Campo*, São Paulo, v. 24, n. 24, p. 158-182, 2015. DOI: 10.11606/issn.2316-9133.v24i24p158-182.

OLIVEIRA, A. M. S de. Relação homem/natureza no modo de produção capitalista. **PEGADA-A Revista da Geografia do Trabalho**, v. 3, 2002.

OLIVEIRA, A; SOUZA, R. M. e. Contribuições do método geossistêmico aos estudos integrados da paisagem. **Geoambiente On-line**, Jataí-GO, n. 19, p. 01–19, 2012.

OLIVEIRA, B. de A. **O perfil urbano das pequenas cidades do médio Solimões - o caso de Anori no Amazonas**. 2024. 112 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2024.

OLIVEIRA, F. F. G. **Aplicação das técnicas de geoprocessamento na análise dos impactos ambientais e na determinação da vulnerabilidade ambiental no litoral sul do Rio Grande do Norte**. 2011. 250 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Rio Claro, 2011.

OLIVEIRA, J. A. . As cidades da natureza, a natureza das cidades e o controle do território. In: XIII Coloquio Internacional de Geocrítica, 2014, Barcelona. El control del espacio y los espacios de control. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2014.

OLIVEIRA, J. A. de. Amazônia: Sociedades diversas e culturas múltiplas. In: PERUZZO, Círcia Maria Krohling & PINHO, José Benedito. Comunicação e 132 Multiculturalismo. São Paulo: INTERCOM, Manaus:Universidade do Amazonas, 2001. PP 101-111.

OLIVEIRA, José Aldemir de. A cultura, as cidades e os rios na Amazônia. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 58, n. 3, p. 27-29, set. 2006. Disponível em: <http://rii.ufam.edu.br/handle/prefix/6957>. Acesso em: 22 de set. de 2025.

OLIVEN, R. G. O impacto das mudanças climáticas na Amazônia sobre as populações originárias. In: VAL, Adalberto Luís (coord.). *Considerações da ciência brasileira sobre a Amazônia*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2025.

PASSOS, M. M. dos. **Biogeografia e Paisagem**. 2º ed. Presidente Prudente: Edição do Autor, 2003. 264 p.

PERCIVALDI, E. **A vida secreta da Idade Média: fatos e curiosidades do milênio mais obscuro da história**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2018.

PIMENTA, L. B; BELTRÃO, N. E. S; GEMAQUE, A. M. da S; TAVARES, P. A. Processo Analítico Hierárquico (AHP) em ambiente SIG: temáticas e aplicações voltadas à tomada de decisão utilizando critérios espaciais. **Interações (Campo Grande)**, v. 20, p. 407-420, 2019.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Amazônia, Amazônias**. São Paulo, Brasil: Editora Contexto, 2001.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **O Desafio Ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 14ª ed. São Paulo: Editora Contexto, 2006.

QUADRO, M. F. L. **Estudo de Episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) sobre a América do Sul**. 1994. 94f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – INPE, São José dos Campos, 1994.

QUIRINO, Magnólia Grangeiro. **Uma proposta de modelo conceitual para a produção do açaí no Estado do Amazonas**. 2016. 249 f. Tese (Doutorado em Artes e Design) – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

ROCHA, D. F. **Análise da vulnerabilidade ambiental do município de Galinhos, RN, Brasil**. 2019. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - ProdeMa, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

RODRIGUEZ, A.; SILVA, B.; CAVALCANTI, C. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia Aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, 16, 2005.

ROSA, Roberto. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 7. ed. Uberlândia: EDUFU, 2009.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica Da Fragilidade Dos Ambientes Naturais Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Brasil, v. 8, p. 63–74,

2011. DOI: 10.7154/RDG.1994.0008.0006. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rdg/article/view/47327>. Acesso em: 25 jul. 2024.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 453 p.
SALGUEIRO, T. B. Paisagem e geografia. **Finisterra**, [S. l.], v. 36, n. 72, 2001. DOI: 10.18055/Finis1620. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/finisterra/article/view/1620>. Acesso em: 26 jul. 2025.

SANKEYMATIC. About. Disponível em: [SankeyMATIC: Construir um diagrama de Sankey](#). Acesso em: 1 set. 2025.

SANTANA, N. S. **Análise da vulnerabilidade ambiental de Salvador**: um subsídio ao planejamento e à gestão territorial da cidade. 2014. F 211. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

SANTOS, D. R. dos. **Vulnerabilidade natural à perda de solo no município de Anastácio/MS: subsídio para o zoneamento ecológico-econômico**. 2024. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Anastácio, 2024.

SANTOS, J. dos. *et al.* Amazônia: características e potencialidades. In: HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; HIGUCHI, Niro (ed.). **A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões**: uma proposta de educação ambiental. 2. ed. rev. ampl. Manaus: [s. n.], 2012. cap. 1.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988. 124p.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – ADMINISTRAÇÃO REGINAL DO ESTADO DO AMAZONAS (SENAR)AM. **Institucional – Quem somos**. Disponível em: <https://senar-am.org.br/institucional-senar>. Acesso em: 26 ago. 2025.

SILVA NETO, J. C. A. **Zoneamento ambiental como subsídio para o ordenamento do território da bacia hidrográfica do rio Salobra, Serra da Bodoquena – MS**. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente, 2013.

SILVA NETO, J. C.; ALEIXO, N. C. R. Erosividade da chuva na região do médio Solimões, Amazonas, Brasil. *Revista Caminhos de Geografia*. Uberlândia-MG v. 21, n. 77, Out/2020 p. 01–17. Disponível em: < <http://doi.org/10.14393/RCG217747117> >.

SILVA, A. de B. **Sistema de Informações Geo-Referenciadas: Conceitos e Fundamentos**. Campinas, SP: Ed. Unicamp, 2003.

SILVA, G. H. S. da, DIAS JUNIOR, C. Q., COHEN, J. C. P., & WOLFF, S. A. Linhas de instabilidade na região Amazônica e o transporte de gases próximo à superfície durante a

ocorrência de downdraft. **Ciência & Natura** [S. l.], v. 45, n. esp. 2, p. e81657, 2023. DOI: 10.5902/2179460X81657. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/81657>. Acesso em: 22 set. 2025.

SILVA, M. C. da. O Paiz do Amazonas. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas (EDUA) / Valer, 2000.

SILVA, M. L. A.; OLIVEIRA, M. L. A bioeconomia como alternativa complementar ao modelo de desenvolvimento do Amazonas. **IGepec, Toledo**, v. 25, p. 46-65, 2021. Edição Especial: 58º Congresso da SOBER.

SILVA, V. V. Da; COSTA SILVA. R.G. Amazônia, Fronteira e Áreas Protegidas: dialética da expansão econômica e proteção da natureza. **Revista Ambiente&Sociedade**. São Paulo. Vol. 25, 2022.

SIOLI, H. **Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. Tradução de Johann Becker. Petrópolis: Vozes, 1985.

SMITH, N. O'KEEFE, P. Geography, Marx and the Concept of Nature. **Antipode**, 1980. v. 12, p.30-39. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.1980.tb00647.x>. acesso em: 25/06/2024.

SOUZA LIMA, J. Estudo integrado da paisagem, geomorfologia e geotecnologias: Proposta de automatização dos índices de dissecação do relevo. 2018. TCC (Graduação em Geografia) Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

SOUZA, M. **A expressão amazonense: do colonialismo ao neocolonialismo**. São Paulo: Alfa-Omega, 1977.

SOUZA, M. **História da Amazônia: do período pré-colombiano aos desafios do século XXI**. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2019.

SOUZA. J. M. de. COSTA. E. M. da. Metodologia de análise das dinâmicas do uso e cobertura da terra: o caso do estado de Santa Catarina - Brasil entre 2000 e 2010. **Article in Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 11, n.3, p. 501-517. 2020.

SUERTEGARAY, D. M. A. A paisagem na Geografia Física ou paisagem e natureza. In: STEINKE, Valdir Adilson; SILVA, Charlei Aparecido da; FIALHO, Edson Soares (Orgs.). **Geografia da paisagem: múltiplas abordagens**. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, 2022. p. 17–35.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Universidad de Barcelona, n. 93, 15 jul. 2001. Disponível em: <https://www.ub.edu/geocrit/sn-93.htm>. Acesso em: 25 de set. de 2024.

SUERTEGARAY, D.; NUNES, J. O. R. A natureza da Geografia Física. **Revista Terra Livre**, São Paulo, v. 1, n. 16, 2001.

TAGLIANI, C. R. Técnica para avaliação da vulnerabilidade ambiental de ambientes costeiros utilizando um sistema geográfico de informações. In: XI SBRS, Belo Horizonte, MG, **Anais**. P. 1657-1664, 2003.

TEIXEIRA, W. de J. As críticas de Descartes à filosofia escolástica. **Revista Primordium, Uberlândia**, v. 2, n. 3, p. 33–52, 2017. DOI: 10.14393/REPRIM.issn.2526-2106.v2n3a2017-03. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/primordium/article/view/40370>. Acesso em: 11 nov. 2024.

TEIXEIRA, W. G. et al. Solos. In: MAIA, Maria Adelaide Mansini; MARMOS, José Luiz (Org.). **Geodiversidade do Estado do Amazonas**. Manaus: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. p. 71–86. (Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade). TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

TRICART, J. O campo na dialética da geografia. *Geosp – Espaço e Tempo (Online)*, v. 21, n.1, p. 305-314, abr. 2017. ISSN 2179-0892. Disponível em: . doi: 10.11606/issn.2179-0892.geosp.2017.125762.

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

TROLL, C. **A paisagem geográfica e sua investigação**. Studium Gene rale, nº 3, 163-181, 1950.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e Lugar**. A perspectiva da Experiência. São Paulo: Difel, 1983.

VALERIANO, M. M. Dados Topográficos. In: FLORENZANO, T. G. (org.). **Geomorfologia: Conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo, Oficina de Textos, 2008. Cap. 3, p 74 -103.

VESENTINI, J. W. **Geografia, natureza e sociedade**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 1997.

VILLA, F.; McLEOD. H. Environmental vulnerability indicators for environ mental palnning and decision-making: guidelines and applications. **Environ mental Management**, v. 29, n. 3, p. 335-348, 2002.

VITTE, A. C. O desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na geografia física. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, ano 6, n. 11, p. 71–78, out./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/58>>. Acesso em: 22 de out. de 2024.

WITKOSKI, A. C.. **Terras, Florestas e Águas de Trabalho: os camponeses amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais**. 1º ed. Manaus: Editora Universidade Federal do Amazonas, 2007. 484 p. (serie: Amazônia: a terra e o Homem). ISBN 8574011517.

WULF, A. **A invenção da natureza: a vida e as descobertas de Alexander von Humboldt**. Tradução de Renato Marques. 1. ed. São Paulo: Planeta, 2016.