



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**PAULO SÉRGIO FERREIRA DA SILVA**

**UNIDADES DE PAISAGEM EM ÁREAS DE SAVANA NO ESTADO DO AMAPÁ**

**Macapá-AP  
2023**

PAULO SÉRGIO FERREIRA DA SILVA

**UNIDADES DE PAISAGEM EM ÁREAS DE SAVANA NO ESTADO DO AMAPÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amapá - PPGEO/UNIFAP, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia. Área de Concentração: Produção, Análise e Gestão do Território na Amazônia. Linha de Pesquisa: Paisagem e Dinâmicas Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Genival Fernandes Rocha

Co-orientador: Prof. Dr. Lucas Costa de Souza Cavalcanti

Macapá-AP  
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP  
Elaborado por Maria do Carmo Lima Marques – CRB-2 / 989

---

S586u

Silva, Paulo Sérgio Ferreira da.  
Unidades de paisagem em áreas de savana no estado do Amapá / Paulo Sérgio  
Ferreira da Silva. - Macapá, 2023.  
1 recurso eletrônico. 183 folhas.

Dissertação (Mestrado) Programa Coordenação do Curso de Mestrado  
Acadêmico em Geografia - Universidade Federal do Amapá, 2023.

Orientador: Genival Fernandes Rocha.

Coorientador: Lucas Costa de Souza Cavalcanti.

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Geossistemas. 2. Savana. 3. Cartografia. I. Rocha, Genival Fernandes;  
Orientador. II. Cavalcanti, Lucas Costa de Souza; Coorientador. III. Universidade  
Federal do Amapá. IV. Título.

CDD 23. ed. – 912.814216

---

SILVA, Paulo Sérgio Ferreira da. **Unidades de paisagem em áreas de savana no estado do Amapá.** Orientador: Genival Fernandes Rocha. 183 f. Dissertação (Mestrado) - Programa Coordenação do Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia - Universidade Federal do Amapá, 2023.

PAULO SÉRGIO FERREIRA DA SILVA

**UNIDADES DE PAISAGEM EM ÁREAS DE SAVANA NO ESTADO DO AMAPÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amapá - PPGeo/UNIFAP, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

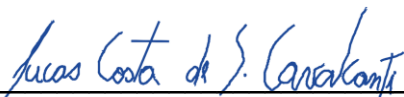
**Linha de Pesquisa:** Paisagem e Dinâmicas Ambientais

**Banca Examinadora:**



---

**Prof. Dr. Genival Fernandes Rocha**  
Presidente/Orientador - PPGeo/UNIFAP



---

**Prof. Dr. Lucas Costa de Souza Cavalcanti**  
Co-orientador - PPGeo/UFPE



---

**Prof. Dr. Orleno Marques da Silva Junior**  
Membro Interno - IEPA/PPGeo/UNIFAP



---

**Prof. Dr. Edson Vicente da Silva**  
Membro Externo - PPGeo/UFC

**Resultado:** APROVADA

Macapá, 22 de novembro de 2023.

*Dedico essa pesquisa a meu filho Eduardo por todo seu amor e carinho.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus.

A toda minha família.

A meu orientador Professor Dr. Genival Fernandes Rocha, pela orientação e trabalho de campo.

A meu co-orientador Professor Dr. Lucas Costa de Souza Cavalcanti, pela orientação, paciência e dedicação.

A Professora Dr<sup>a</sup> Maria de Jesus Ferreira Cesar de Albuquerque, pelo incentivo.

Ao Professor Dr. Orleno Marque da Silva Junior, pelas conversas rápidas e trabalhos de campo.

Ao Professor Ms. Jodson Cardoso de Almeida, que tanto me ajudou.

Ao Professor Benedito Victor Rabelo, pelos anos aprendizado.

Ao Professor Dr. Aristóteles Viana Fernandes, pela confiança.

A Universidade Federal do Amapá, por meio do Programa de Pós-graduação em Geografia, pela oportunidade de cursar o mestrado.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia, pelas aulas e trabalhos de campo.

Aos colegas da Turma 2021, pelo companheirismo.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amapá - FAPEAP, e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa, que foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos amigos do Núcleo de Ordenamento Territorial - IEPA, dos programas ZEE e GERCO, pela ajuda e incentivo.

E a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização dessa pesquisa.

*Um passo à frente e você não está mais no mesmo lugar.*

Chico Science

## **SIGLAS E ABREVIATURAS**

AMCEL - Amapá Florestal e Celulose S.A

ANA - Agência Nacional de Águas

APA - Área de Proteção Ambiental

BASA - Banco da Amazônia S.A.

BCCA - Base Cartográfica Contínua do Amapá

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FCP - Fundação Cultural Palmares

FNO - Fundo Constitucional de Financiamento do Norte

GEA - Governo do Estado do Amapá

GERCO - Gerenciamento Costeiro

GTP - Geossistema, Território e Paisagem

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IEPA - Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

MDT - Modelo Digital de Terreno

MMA - Ministério do Meio Ambiente do Brasil

NOT - Núcleo de Ordenamento Territorial

PPCDAP - Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas do Estado do Amapá

RADAM - Radares da Amazônia

RESEX - Reserva Extrativista

SEMA - Secretaria de Meio Ambiente

SETEC - Secretaria de Ciência e Tecnologia

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

TGS - Teoria Geral dos Sistemas

UC - Unidade de Conservação

UP - Unidade de Paisagem

URSS - União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

ZEE - Zoneamento Ecológico-Econômico

## RESUMO

As savanas do Amapá são caracterizadas por mosaicos com áreas arborizadas de vegetação, com camada arbustiva lenhosa mais densa e áreas gramadas abertas com esparsos arbustos e árvores, e por áreas inundadas sazonalmente na zona de transição com a planície costeira. Ocorrem em 11 dos 16 municípios do Estado, sua fisionomia é representada pelas tipologias: savana florestada, savana arborizada, savana parque e savana gramíneo-lenhosa. O ecossistema de savana tem sido fortemente pressionado por diferentes formas de uso da terra, que envolvem a expansão dos principais eixos urbanos do estado, agricultura familiar, espaços de uso tradicional de comunidades quilombolas, até grandes projetos de silvicultura e agronegócio. A intensificação das formas de uso da terra despertou a necessidade de ampliar o conhecimento acerca da estrutura e organização das paisagens savaníticas. Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo mapear unidades funcionais de paisagem na região das savanas do Amapá, considerando seus elementos físicos, bióticos e antrópicos. Para isso buscou-se metodologias aplicadas ao estudo das paisagens como: o sistema GTP e a classificação taxonômica para os níveis inferiores (geocomplexo, geofácies e geótopo) proposta Bertrand. Utilizou-se como técnicas: a pesquisa bibliográfica e cartográfica, o trabalho de campo e ferramentas de geoprocessamento. Os procedimentos metodológicos empregados para identificação e delimitação das unidades de paisagem foram: o quadro de correlação dos elementos da paisagem e a análise comparada de mapas, que possibilitaram confeccionar a Carta de Paisagem das Savanas do Amapá, que consistiu na subdivisão das áreas de savanas em oito grandes táxons (geocomplexos). Os resultados apontam que os geocomplexos possuem dimensões, características ecológicas e formas de uso da terra bastante distintas. No entanto, podem ser organizados em três grupos. O primeiro grupo é composto por dois geocomplexos, que têm as maiores extensões territoriais e também o maior percentual de área convertida, um com 415.167 ha de extensão e 23,60% de área convertida; o outro com 270.163 ha de extensão e 35,39% de área convertida. Estes geocomplexos juntos representam mais da metade das áreas de savanas do Amapá, onde a integridade do ecossistema, caracterizado por sua vegetação específica, fauna e interações ecológicas, foram fortemente modificadas pela atividade humana. O segundo grupo é formado também por dois geocomplexos com médias extensões territoriais e baixo percentual de área convertida, sendo o primeiro com 86.392 ha de extensão e 0,33% de área convertida; e o segundo com 31.399 ha de extensão e 4,42% de área convertida. Estes geocomplexos apresentam limitações de ordem pedológica e topográfica, no entanto, já começam a ser pressionados pelas atividades de uso da terra. O terceiro grupo congrega os quatro geocomplexos com as menores extensões territoriais e sem áreas de savana efetivamente convertidas, apresentam as seguintes extensões: 25.770 ha; 4.483 ha; 27.404 ha e; 24.773 ha. Este grupo inclui formações de savana com diferenciações internas que ocupam pequenas áreas, sendo mais raras e menos frequentes. Apresentam algum grau de fragilidade ambiental, ou estão vinculadas a alguma institucionalidade de caráter ambiental ou social. De forma geral, essas formações encontram-se bem preservadas, sendo ainda pouco ameaçadas pela ação antrópica.

**Palavras-chave:** Geossistemas; Cartografia; Amazônia.

## ABSTRACT

The savannas of Amapá are characterized by mosaics with wooded areas of vegetation, with a denser woody shrub layer and open grassy areas with sparse shrubs and trees, and by seasonally flooded areas in the transition zone with the coastal plain. They occur in 11 of the state's 16 municipalities and their physiognomy is represented by the following typologies: forested savannah, wooded savannah, park savannah and grassy-woody savannah. The savannah ecosystem has been heavily pressured by different forms of land use, involving the expansion of the state's main urban axes, family farming, spaces traditionally used by quilombola communities, as well as large forestry and agribusiness projects. The intensification of land use has prompted the need to expand knowledge about the structure and organization of savannah landscapes. The aim of this research was to map functional landscape units in the savannah region of Amapá, considering their physical, biotic and anthropic elements. To do this, we used methodologies applied to the study of landscapes, such as the GTP system and the taxonomic classification for the lower levels (geocomplex, geofacies and geotope) proposed by Bertrand. The techniques used were bibliographic and cartographic research, fieldwork and geoprocessing tools. The methodological procedures used to identify and delimit the landscape units were: the correlation table of landscape elements and the comparative analysis of maps, which made it possible to draw up the Amapá Savannah Landscape Chart, which consisted of subdividing the savannah areas into eight major taxa (geocomplexes). The results show that the geocomplexes are quite different in size, ecological characteristics and forms of land use. However, they can be organized into three groups. The first group is made up of two geocomplexes, which have the largest territorial extensions and also the highest percentage of converted area, one with 415,167 ha of extension and 23.60% of converted area; the other with 270,163 ha of extension and 35.39% of converted area. These geocomplexes together represent more than half of Amapá's savannah areas, where the integrity of the ecosystem, characterized by its specific vegetation, fauna and ecological interactions, has been heavily modified by human activity. The second group is also made up of two geocomplexes with medium territorial extensions and a low percentage of converted area, the first with 86,392 ha of extension and 0.33% of converted area; and the second with 31,399 ha of extension and 4.42% of converted area. These geocomplexes have pedological and topographical limitations, but are already beginning to be pressured by land use activities. The third group brings together the four geocomplexes with the smallest territorial extensions and no effectively converted savannah areas, with the following extensions: 25,770 ha; 4,483 ha; 27,404 ha and; 24,773 ha. This group includes savannah formations with internal differentiations that occupy small areas and are rarer and less frequent. They have some degree of environmental fragility, or are linked to some environmental or social institution. In general, these formations are well preserved and are still little threatened by human activity.

**Keywords:** Geosystems; Cartography; Amazonia.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1 - Modelo do geossistema proposto por Bertand.....                                              | 26  |
| Figura 2 - Organograma do Sistema GTP .....                                                             | 32  |
| Figura 3 - Fluxograma de Delimitação das Unidades de Paisagem das Savanas.....                          | 62  |
| Figura 4 - Blocos-diagramas das fisionomias ecológicas de Savanas.....                                  | 96  |
| Figura 5 - (A) Silvicultura na BR-156 em Porto Grande; (B) Agricultura de Grãos na AP-70 em Macapá..... | 107 |
| Figura 6 - (A) Queimada na BR-156 em Calçoene; (B) Pecuária na AP-70 em Macapá .....                    | 108 |
| Figura 7 - (A) Agricultura na BR-156 em Macapá; (B) Quilombo do Rosa na BR-156 em Macapá.....           | 109 |
| Figura 8 - (A) Extração de Areia na AP-70 em Itaubal; (B) Balneário na AP-70 em Itaubal                 | 110 |
| Figura 9 - Área em biostasia regressiva.....                                                            | 146 |
| Figura 10 - Área em biostasia climácica .....                                                           | 149 |
| Figura 11 - Área em biostasia paraclimácica.....                                                        | 151 |
| Figura 12 - Silvicultura abandonada em Plintossolos .....                                               | 153 |
| Figura 13 - Área em biostasia com dinâmica regressiva .....                                             | 154 |
| Figura 14 - (A) Área de pastagem natural; (B) Área de pastagem plantada .....                           | 155 |
| Figura 15 - Área em diferentes condições de dinâmica.....                                               | 157 |
| Figura 16 - Área em biostasia climácica .....                                                           | 160 |
| Figura 17 - Área em biostasia climácica .....                                                           | 162 |
| Figura 18 - Área em biostasia climácica .....                                                           | 164 |

## LISTA DE MAPAS

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mapa 1 - Localização da área de estudo .....                                                    | 49  |
| Mapa 2 - Localização dos segmentos da área de estudo .....                                      | 51  |
| Mapa 3 - Articulação de dados MDT da área de estudo .....                                       | 55  |
| Mapa 4 - Localização dos pontos do trabalho de campo.....                                       | 58  |
| Mapa 5 - Dados de Precipitação das Savanas do Amapá.....                                        | 66  |
| Mapa 6 - Tipos de Clima das Savanas do Amapá.....                                               | 68  |
| Mapa 7 - Unidades Geológicas das Savanas do Amapá.....                                          | 72  |
| Mapa 8 - Classes de Rochas das Savanas do Amapá .....                                           | 74  |
| Mapa 9 - Unidades Geomorfológicas das Savanas do Amapá.....                                     | 78  |
| Mapa 10 - Dados Altimétricos das Savanas do Amapá.....                                          | 82  |
| Mapa 11 - Dados de Declividade das Savanas do Amapá .....                                       | 84  |
| Mapa 12 - Bacias Hidrográficas das Savanas do Amapá .....                                       | 87  |
| Mapa 13 - Tipos de Vegetação das Savanas do Amapá.....                                          | 94  |
| Mapa 14 - Classes de Solos das Savanas do Amapá .....                                           | 100 |
| Mapa 15 - Formas de Uso e Cobertura do Solo das Savanas do Amapá .....                          | 114 |
| Mapa 16 - Carta de Paisagem das Savanas do Amapá.....                                           | 119 |
| Mapa 17 - Geocomplexo - 1: Savana Arborizada em Colinas .....                                   | 122 |
| Mapa 18 - Geocomplexo - 2: Savana Parque em Superfícies Aplainadas .....                        | 125 |
| Mapa 19 - Geocomplexo - 3: Savana Parque em Tabuleiros Dissecados .....                         | 128 |
| Mapa 20 - Geocomplexo - 4: Savana Parque e Gramíneo-lenhosa em Tabuleiros.....                  | 132 |
| Mapa 21 - Geocomplexo - 5: Savana Parque em Colinas Dissecadas .....                            | 135 |
| Mapa 22 - Geocomplexo - 6: Savana Florestada em Tabuleiros Dissecados.....                      | 137 |
| Mapa 23 - Geocomplexo - 7: Savana Parque em Planalto Sedimentar .....                           | 140 |
| Mapa 24 - Geocomplexo - 8: Savana Parque e Campinarana Hidromórfica em Planalto Sedimentar..... | 143 |

## **LISTA DE QUADROS**

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 - Escalas Têmporo-espaciais .....                                               | 27  |
| Quadro 2 - Classificação dos fenômenos geográficos em seis níveis taxonômicos.....       | 28  |
| Quadro 3 - Demonstrativo dos dados cartográficos .....                                   | 54  |
| Quadro 4 - Escala de mapeamento das paisagens das savanas do Amapá.....                  | 61  |
| Quadro 5 - Unidades geológicas das savanas do Amapá .....                                | 71  |
| Quadro 6 - Unidades estratigráfica e Classes de rochas das savanas do Amapá.....         | 73  |
| Quadro 7 - Unidade geomorfológicas das savanas do Amapá .....                            | 75  |
| Quadro 8 - Correlação entre unidades e compartimentos de relevo das savanas do Amapá ... | 79  |
| Quadro 9 - Principais classificações para as savanas do Amapá.....                       | 92  |
| Quadro 10 - Relação das comunidades em área de savana .....                              | 111 |
| Quadro 11 - Níveis de uso e cobertura da terra das savanas do Amapá.....                 | 112 |
| Quadro 12 - Quadro de correlação dos componentes da paisagem das savanas do Amapá...     | 116 |
| Quadro 13 - Compartimentos de paisagens das savanas do Amapá .....                       | 120 |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Ocorrência de cobertura savanítica por município.....        | 50 |
| Tabela 2 - Classificação altimétrica das savanas do Amapá .....         | 80 |
| Tabela 3 - Classificação da declividade das savanas do Amapá .....      | 83 |
| Tabela 4 - Quantificação das classes de solos das savanas do Amapá..... | 97 |

## SUMÁRIO

|       |                                                                     |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | <b>INTRODUÇÃO</b>                                                   | 16 |
| 1.1   | PROBLEMA                                                            | 18 |
| 1.2   | HIPÓTESE                                                            | 18 |
| 1.3   | OBJETIVOS                                                           | 18 |
| 1.3.1 | <b>Objetivo Geral</b>                                               | 18 |
| 1.3.2 | <b>Objetivos Específicos</b>                                        | 18 |
| 1.4   | JUSTIFICATIVA                                                       | 19 |
| 2     | <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                                        | 20 |
| 2.1   | O GEOSSISTEMA                                                       | 23 |
| 2.2   | O GEOSSISTEMA NA PERSPECTIVA DE BERTRAND                            | 25 |
| 2.3   | O PARADIGMA GTP (GEOSSISTEMA-TERRITÓRIO-PAISAGEM)                   | 31 |
| 2.4   | O TERRITÓRIO                                                        | 36 |
| 2.5   | A PAISAGEM                                                          | 38 |
| 2.6   | UNIDADES DE PAISAGEM                                                | 41 |
| 2.7   | CARTOGRAFIA DA PAISAGEM                                             | 44 |
| 2.8   | O CERRADO DO AMAPÁ UMA SAVANA AMAZÔNICA                             | 46 |
| 3     | <b>METODOLOGIA</b>                                                  | 49 |
| 3.1   | LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO                                       | 49 |
| 3.2   | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS                                         | 51 |
| 3.2.1 | <b>Levantamento bibliográfico</b>                                   | 52 |
| 3.2.2 | <b>Levantamento cartográfico</b>                                    | 53 |
| 3.2.3 | <b>Levantamento de dados de campo</b>                               | 55 |
| 3.2.4 | <b>Cartografia das paisagens</b>                                    | 59 |
| 4     | <b>RESULTADOS</b>                                                   | 65 |
| 4.1   | ASPECTOS FÍSICOS-NATURAIS E ANTRÓPICOS DAS ÁREAS DE SAVANA DO AMAPÁ | 65 |
| 4.2   | POTENCIAL ECOLÓGICO                                                 | 65 |
| 4.2.1 | <b>Clima</b>                                                        | 66 |
| 4.2.2 | <b>Geologia</b>                                                     | 69 |
| 4.2.3 | <b>Geomorfologia</b>                                                | 75 |
| 4.2.4 | <b>Altimetria e Declividade</b>                                     | 80 |
| 4.2.5 | <b>Hidrografia</b>                                                  | 85 |
| 4.3   | EXPLORAÇÃO BIOLÓGICA                                                | 88 |
| 4.3.1 | <b>Fauna e flora</b>                                                | 88 |
| 4.3.2 | <b>Fitofisionomia da vegetação</b>                                  | 90 |
| 4.3.3 | <b>Solos</b>                                                        | 97 |

|       |                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4   | AÇÃO ANTRÓPICA .....                                                                                                                                                                                                                          | 101 |
| 4.4.1 | Aspectos da ocupação do território .....                                                                                                                                                                                                      | 101 |
| 4.4.2 | Principais formas de uso e ocupação .....                                                                                                                                                                                                     | 104 |
| 4.5   | QUADRO DE CORRELAÇÃO DOS COMPONENTES DA PAISAGEM .....                                                                                                                                                                                        | 115 |
| 4.6   | GEOCOMPLEXOS DAS SAVANAS DO AMAPÁ .....                                                                                                                                                                                                       | 117 |
| 4.6.1 | <b>Geocomplexo - 1:</b> Savana Arborizada em Colinas sobre Rochas Cristalinas da Unidade Charnockito Calçoene cobertos por Latossolos Amarelos .....                                                                                          | 121 |
| 4.6.2 | <b>Geocomplexo - 2:</b> Savana Parque em Superfícies Aplainadas sobre Rochas Cristalinas das unidades Oiapoque, Granito Cigana e sobre Material Superficial da Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica cobertos por Plintossolos ..... | 123 |
| 4.6.3 | <b>Geocomplexo - 3:</b> Savana Parque em Tabuleiros Dissecados sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras e da Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica coberto por Latossolos Amarelos .....                                         | 126 |
| 4.6.4 | <b>Geocomplexo - 4:</b> Savana Parque e Gramíneo-lenhosa em Tabuleiros sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras cobertos por Latossolos Amarelos .....                                                                                    | 130 |
| 4.6.5 | <b>Geocomplexo - 5:</b> Savana Parque em Colinas Dissecadas sobre Rochas Cristalinas da Unidade Tartarugal Grande coberto por Latossolos Amarelos .....                                                                                       | 133 |
| 4.6.6 | <b>Geocomplexo - 6:</b> Savana Florestada (Transição Savana/Floresta) em Tabuleiros Dissecados sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras cobertos por Latossolos Vermelho-Amarelos .....                                                   | 136 |
| 4.6.7 | <b>Geocomplexo - 7:</b> Savana Parque em Planalto Sedimentar (Colinas Dissecadas e Morros Baixos) coberto por Cambissolos e Neossolos Flúvico .....                                                                                           | 138 |
| 4.6.8 | <b>Geocomplexo - 8:</b> Savana Parque e Campinarana Hidromórfica em Planalto Sedimentar (Colinas Suaves e Baixos Platôs) cobertos por Espodossolos e Neossolos Flúvico .....                                                                  | 141 |
| 4.7   | TIPOLOGIAS DE PAISAGENS E DINÂMICA TERRITORIAL .....                                                                                                                                                                                          | 144 |
| 4.7.1 | Área de uso intensivo em biostasia regressiva .....                                                                                                                                                                                           | 146 |
| 4.7.2 | Áreas de savana parque em biostasia climática .....                                                                                                                                                                                           | 149 |
| 4.7.3 | Área de reflorestamento em biostasia paraclimática com dinâmica estável .....                                                                                                                                                                 | 151 |
| 4.7.4 | Áreas de pastagens em biostasia com dinâmica regressiva .....                                                                                                                                                                                 | 154 |
| 4.7.5 | Áreas de uso intensivo em diferentes condições de dinâmica .....                                                                                                                                                                              | 157 |
| 4.7.6 | Áreas de savana florestada em biostasia climática .....                                                                                                                                                                                       | 160 |
| 4.7.7 | Áreas de savana arborizada em biostasia climática .....                                                                                                                                                                                       | 162 |
| 4.7.8 | Áreas de savana parque em biostasia climática .....                                                                                                                                                                                           | 164 |
| 4.8   | CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO .....                                                                                                                                                                                                               | 165 |
| 5     | CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                                                                                                                                                                                                    | 168 |
| 6     | REFERÊNCIAS .....                                                                                                                                                                                                                             | 172 |

## 1 INTRODUÇÃO

O estado do Amapá possui a segunda maior área contínua de savanas (cerrado) da Amazônia. Em 2002, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Amapá fez uma revisão dos dados do projeto RADAMBRASIL e definiu que a área coberta por savanas possui aproximadamente 9.861,89 km<sup>2</sup>, correspondendo a 6,9% da superfície territorial do Estado (ZEE, 2008). A vegetação de savana ocorre em 11 dos 16 municípios do Estado. Boa parte desta savana, em sua extensão Norte, faz parte do Corredor de Biodiversidade do Amapá (Oliveira, 2009).

As formações savaníticas encontradas no Amapá, a exemplo das demais áreas de savanas amazônicas, apresentam fisionomias bastante similares àquela encontrada no Planalto Central brasileiro, possuem características particulares, sendo também constituída por um mosaico de diferentes tipos fisionômicos, e apresenta conexão com as savanas do Planalto das Guianas (IBGE, 2012). Tais formações são caracterizadas por um mosaico com áreas arborizadas de vegetação, com uma camada arbustiva lenhosa mais densa e áreas gramadas abertas com esparsos arbustos e árvores, e por áreas inundadas sazonalmente na zona de transição com a planície costeira (Castro 2009; Oliveira 2009). Além das formas campestres dominantes, estão presentes as matas de galeria, ilhas de matas e veredas de buriti, em vales úmidos constituem elementos próprios da área savanítica do Amapá (ZEE, 2008).

Na classificação da fisionomia proposta pelo IBGE (2004) no Mapa de Vegetação do Amapá, são encontradas quatro formações savânicas no estado: savana florestada, savana arborizada, savana parque e savana gramíneo-lenhosa. Essa classificação também apresenta as áreas já modificadas pelas atividades agrárias. Segundo Mustin *et al.* (2017), já foram relatadas nas savanas do Amapá, pelo menos 378 espécies de plantas, 350 espécies de invertebrados, 200 espécies de aves, 108 mamíferos (incluindo 38 espécies de morcegos), 26 espécies de peixes, 41 espécies de anfíbios e 26 espécies de répteis.

De acordo com IEPA (2016), as savanas do Amapá despontam como uma região de grande potencial para produção de grãos, silvicultura e pecuária. A expansão da fronteira agrícola na última década imprimiu novas formas de apropriação e uso nesse ecossistema, levando ao incremento de novos territórios de exploração de recursos naturais, que intensificaram as transformações na paisagem, ampliando o mosaico de áreas alteradas. Historicamente as áreas de savana congregam comunidades que mantêm práticas tradicionais de ocupação territorial. Nas quais as relações comunitárias representam a base da vida rural e

suas dimensões socioculturais desempenham um papel importante não apenas em termos territoriais, mas também na dinâmica da economia local.

Embora pouco conhecidas, essas áreas de savana podem sofrer com a expansão agrícola da produção de grãos, com a pecuária extensiva e com o crescimento urbano, que provoca a perda de habitats e a fragmentação da vegetação. Cerca de 1.350 hectares já haviam sido desmatados no início da década de 2010 (SEMA, 2019).

A supressão vegetal, ao longo do tempo, pode provocar degradações ambientais irreversíveis, ocasionando perda de biodiversidade e modificação das condições edafoclimáticas regionais (SETEC, 2014). No Amapá 72% das terras são protegidas, as unidades de conservação estão bem distribuídas sobre a superfície do Estado, garantindo uma expressiva representatividade ecossistêmica, apesar da ausência notória e preocupante de uma área especificamente voltada à proteção das formações savaníticas (Drummond; Dias; Brito, 2008).

A pesquisa teve como proposta a realização de um estudo integrado de paisagem, com objetivo de mapear unidades de paisagem nas savanas do Amapá. Para isso, buscou-se metodologias aplicadas ao estudo das paisagens, o sistema GTP e a classificação taxonômica para os níveis inferiores (geocomplexo, geofácies e geótopo) proposta Bertrand (1972). A unidade espacial de análise corresponde à região das Savanas, estabelecida como uma das três unidades homogêneas que compõem a paisagem geral do estado, juntamente à Floresta de Terra Firme e os Campos Inundáveis.

A estrutura da dissertação é composta de três capítulos, além da introdução, problema e hipóteses, objetivo geral e específicos, e a justificativa da pesquisa. O primeiro capítulo apresenta o referencial teórico e conceitual que norteou o desenvolvimento da pesquisa: geossistemas, paisagem, território, unidade de paisagem, cartografia de paisagem, e savanas amazônicas.

O segundo capítulo dedica-se aos caminhos metodológicos da pesquisa, pautados na teoria dos geossistemas, sistema GTP (Geossistema, Território e Paisagem), modelo conceitual da hierarquia e taxonomia da paisagem de Bertand e sua aplicabilidade nos estudos integrados da paisagem. Em seguida, apresenta os passos que levaram à obtenção dos dados e os procedimentos técnicos operacionais utilizados na identificação das unidades de paisagem e na elaboração dos mapeamentos temáticos referentes à cartografia de paisagem.

O terceiro capítulo expõe os resultados da pesquisa, envolvendo a apresentação de um panorama da área de estudo contemplando os aspectos físico-naturais e antrópicos das áreas de savana do Amapá, organizados na forma de potencial ecológico, exploração biológica e ação

antrópica. Em seguida, é apresentado o quadro de correlação dos componentes da paisagem das savanas. Depois é proposto um modelo de Carta de Paisagem das Savanas do Amapá com a caracterização dos seus respectivos geocomplexos, destacando as potencialidades e limitações de uso da terra. Por fim, são apresentadas as tipologias de paisagens e dinâmicas territoriais, contendo a análise da dinâmica da paisagem baseada na teoria da bioresistência.

## 1.1 PROBLEMA

Considerando que a região das savanas é constituída por um mosaico de diferentes tipos fisionômicos e por áreas já modificadas por atividades agrárias, a análise integrada da paisagem surge como uma possibilidade para compreender essas diferenciações e mudanças na paisagem, considerando a análise dos elementos ambientais e socioeconômicos. Nesse contexto, a pesquisa busca responder: De que forma o mapeamento de padrões espaciais podem contribuir para melhor conhecer a heterogeneidade das áreas de savanas encontradas no Amapá?

## 1.2 HIPÓTESE

As savanas encontradas no Amapá são formações vegetais anômalas ao clima atual, e seus padrões espaciais são afetados por fatores de ordem litológica, pedológica, climática, hidrológica, topográfica e antrópica.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Mapear unidades funcionais de paisagem na região das savanas do Amapá, considerando seus elementos físicos, bióticos e antrópicos.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar e delimitar unidades de paisagem, com base nas relações entre os diferentes componentes ambientais e socioeconômicos;
- Classificar as unidades de paisagem das savanas conforme sistema taxonômico de Bertand e;
- Caracterizar as unidades de paisagem (geocomplexos) das savanas considerando o Potencial ecológico, a Exploração biológica e a Ação antrópica.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

As savanas do Amapá historicamente vêm sendo palco de diferentes episódios de uso e ocupação da terra, onde aos poucos o tradicional cede lugar ao ingresso do uso tecnológico. Iniciado com a silvicultura no final da década de 1970, passou a ser utilizado para o cultivo de grãos em meados da década de 2000, por produtores provenientes de diversos estados do país. Essa região tem experimentado uma intensa pressão sobre seus recursos, decorrente das formas de uso da terra, que vêm contribuindo para a transformação desse ecossistema (Oliveira, 2009; IEPA, 2016).

As savanas do Amapá são ricas em biodiversidade, com inúmeras espécies catalogadas da flora e da fauna, incluindo espécies endêmicas e raras. Mesmo assim, cerca de 1.350 hectares da cobertura original já foram desmatados. Além disso, é preocupante a ausência de uma área de proteção ambiental voltada especificamente para as formações savaníticas do estado. A biodiversidade do mosaico ecológico das savanas poderá ser perdida antes que seja conhecida (Drummond; Dias; Brito, 2008; Mustin *et al.*, 2017; SEMA, 2019).

As questões apresentadas e o direcionamento metodológico proposto fornecem as bases que justificam a importância da presente pesquisa, que buscou contribuir para a ampliação do conhecimento sobre as paisagens das savanas do Amapá. O objetivo foi fazer uma análise integrada dessas paisagens com intuito de fornecer elementos que possam subsidiar a elaboração de diagnósticos socioambientais, zoneamentos, planejamento ambiental para o uso prudente dos recursos, proteção da biodiversidade, uso da terra e gestão do território. É importante enfatizar ainda a carência de pesquisas nas áreas de savanas que adotem uma abordagem integrada da paisagem sob a perspectiva geossistêmica.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para definir o caminho teórico e metodológico da pesquisa, buscou-se aporte nas contribuições do positivismo lógico ou neopositivismo, orientação também conhecida como filosofia analítica.

Na Geografia, esse movimento é mais conhecido com o nome de Geografia Nova ou Geografia Quantitativa. O procedimento analítico associado ao processo lógico funda o movimento da filosofia (teoria) analítica. Essa nova lógica recebe a denominação de moderna, pois tem como pressupostos ser mais objetiva, geral e precisa do que a lógica tradicional, apesar desse paradigma metodológico ter bases em princípios matemáticos como coerência, rigor e objetividade. Essa corrente corresponde a uma orientação muito mais complexa do que a simples matematização (Gomes, 1996).

Esse movimento metodológico vai buscar novas técnicas para a análise geográfica, como o sensoriamento remoto, as imagens de satélite e o computador. A realidade colocava uma nova função para as ciências humanas: a necessidade de gerar um instrumental de intervenção, enfim uma feição mais tecnológica, no sentido de apreender a complexidade da organização do espaço (Moraes, 2007). O movimento metodológico se difundiu mais acentuadamente nos setores governamentais, no planejamento, com a utilização da teoria de sistemas e, em menor escala, nos meios universitários (Andrade, 1998).

Segundo Moraes (2007), os autores pragmáticos vão buscar na Geografia Sistemática ou Modelística, na teoria dos sistemas, uso de modelos de representação e explicação dos temas geográficos. A análise modelística permite selecionar os elementos do estudo, relacioná-los de acordo com os interesses do pesquisador, e aprofundar a pesquisa, com a inclusão de novas variáveis, tornando o sistema mais complexo.

O modelo apoia-se na ideia de que os fenômenos na realidade se manifestam como sistemas: relações de partes articuladas por fluxos. O modelo tentaria expressar a estrutura do sistema, em Geografia o “geossistema”, ou o “ecossistema”, os “sistemas de cidades”, ou a organização regional como “subsistema do sistema nacional”. Assim, os modelos seriam tantos quantos os sistemas existentes no real, passíveis de uma análise geográfica (Moraes, 2007).

A partir dos anos de 1960, difundiu-se amplamente o enfoque ou método sistêmico em muitas disciplinas científicas. Antes desta época, porém, algumas ideias geográficas têm sido por essência sistêmicas (Christofolletti, 1979 *apud* Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2007, p. 41). É importante destacar que os fundamentos da Teoria Geossistêmica advêm das contribuições da Teoria Geral dos Sistemas (TGS) desenvolvida em 1968, por Bertalanffy. A TGS possui

embasamento físico-matemático, amparada especialmente na Segunda Lei da Termodinâmica, dada a necessidade do entendimento da dinâmica que envolve os fluxos de matéria e energia.

A Teoria Geral de Sistemas foi um modelo poderoso entre todas as ciências, inclusive na Geografia. A visão sistêmica, a utilização de modelos e a submissão à lógica matemática penetraram fortemente nas ciências naturais e sociais. A partir da lógica da matemática, a Geografia pôde desenvolver métodos de verificação e previsão, e essa possibilidade transformou profundamente a natureza da ciência. A Geografia, enquanto disciplina científica, passa pelo desenvolvimento de teorias e modelos em todos os ramos de investigação, com destaque para observação, experimentação, modelização e verificação (Gomes, 1996).

A aplicação da Teoria Geral dos Sistemas está além dessa aplicação matemática, pois busca analisar como se dão as interações entre as partes, nos seus fluxos de matéria, energia e informação para chegar à compreensão do todo, atentando à complexidade que essas inter-relações apresentam na relação espaço-tempo (Amorin, 2012).

Tricart (1977) ressalta que o conceito de sistema é, atualmente, o melhor instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas do meio ambiente. Ele permite adotar uma atitude dialética entre a necessidade da análise – que resulta do próprio progresso da ciência e das técnicas de investigação – e a necessidade contrária de uma visão de conjunto, capaz de ensejar uma atuação eficaz sobre esse meio ambiente.

De acordo com Reis Júnior e Perez Filho (2009, p. 78), “a linguagem sistêmica é a principal e mais duradoura contribuição da Nova Geografia à cena contemporânea; ela deu margem à teoria dos geossistemas”. Todavia, alguns percalços ainda existem, pois os “geossistemas são estruturas conceituais relativamente úteis à práxis da planificação diligente, mas ainda não significa a fundamentação de uma rigorosa matriz epistemológica para a Geografia”.

Nessa perspectiva, Christofolletti (1999) destaca que a teoria geossistêmica busca a visão do “todo” conjunto de vários fenômenos em detrimento das “partes” isoladas, refutando o viés cartesiano e newtoniano que, apesar do extremo valor para o desenvolvimento científico, mostrou-se ineficiente para o entendimento da dinâmica e do geocomplexo ambiental atual.

Rodriguez; Silva e Cavalcanti (2007, p. 42) ressaltam que é “condição fundamental para utilizar o enfoque sistêmico a necessidade de realizar uma observação sequencial e dirigida dos princípios de sistematicidade em todos os níveis da investigação científica”.

O enfoque sistêmico representou um salto na ciência geográfica que teoricamente deixou de ser analítico-descritiva para se posicionar diante dos problemas ambientais. Começou a se preocupar com as consequências da exploração desenfreada advinda da primeira e segunda

revolução industrial e a revolução técnico-científica, e começa a apontar medidas para o planejamento e solução para o equilíbrio do desenvolvimento sustentável, buscando integrar o tripé nas três dimensões: econômico, social e ambiental (Ross, 2009).

Nesse contexto Suertegaray (2002) destaca a importância do método sistêmico e do conceito de geossistema para a ciência geográfica:

[...] O método sistêmico proveniente da biologia dos anos 1920 foi adotado na geografia com o objetivo de promover uma análise integrada da natureza. [...] Ao buscar este caminho construíram-se conceitos como o de geossistema, que, por sua vez, ultrapassa na sua construção a integração do conhecimento da natureza. Ultrapassa, porque inclui o homem (ação do homem) neste contexto. Esta concepção, ainda que naturalize a ação do homem, impõe uma outra discussão que, em nosso entendimento, ultrapassa a geografia física. Ultrapassa, na medida em que resgata para a análise a dimensão antrópica, característica central da geografia enquanto ciência da relação natureza e sociedade. (Suertegaray, 2002, p.113).

O “pensamento sistêmico”, elaborado por tantos cientistas ao longo do tempo, abriu caminho não apenas para mais uma “teoria”, mas para uma nova visão de mundo cujos princípios são os da totalidade, da abrangência das partes, de uma visão holística. Uma visão que concebe a natureza de forma integrada, onde nada pode ser entendido separadamente, onde vários campos de estudos podem ser não unificados, mas complementados (Vale, 2012).

Apesar do direcionamento funcionalista que caracteriza o surgimento da concepção sistêmica na Geografia com o desenvolvimento de métodos e técnicas de investigação, com uso de modelos de representação e explicação de fenômenos geográficos, com um instrumental mais tecnológico por meio do uso de computadores, dados estáticos e sensoriamento remoto, a abordagem sistêmica teve grande destaque no desenvolvimento da Ciência da Paisagem. Sua contribuição analítica foi de grande relevância, por renovar o debate geográfico acerca da paisagem e nos levar a repensar o tratamento da natureza no âmbito da Geografia. Além disso, avançou no meio universitário e de forma mais acentuada nas pesquisas voltadas aos setores governamentais, no planejamento e na gestão ambiental e territorial.

A visão de conjunto que se consolida com o pensamento sistêmico adquiriu destaque pelo seu enfoque integrador e processual. Essa abordagem buscou romper com o reducionismo cartesiano, e pôde conduzir transformações profundas na natureza da investigação geográfica. A abordagem sistêmica se consolida nos pressupostos teórico-metodológicos utilizados como suporte para a pesquisa em Geografia, que tem como premissa entender a relação sociedade-natureza.

## 2.1 O GEOSSISTEMA

O termo *geossistema* pode apresentar diferentes concepções desde: uma formação natural, funções terrestres complexas (incluindo a natureza, a população e a economia), qualquer sistema terrestre, ou mesmo qualquer objeto estudado pelas Ciências da Terra (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2007). Essas diferentes concepções são na realidade, decorrentes do amadurecimento e evolução conceitual do geossistema. O enfoque geossistêmico, fundamentado no paradigma da Teoria Geral dos Sistemas nos anos 1960, teve muitos autores de diferentes escolas que contribuíram para o desenvolvimento do que conhecemos hoje como teoria geossistêmica: Sochava, Strahler, Bertrand, Tricart, Chorley, Culling, Troppmair, Christofolletti, Monteiro, entre outros.

Inspirado nos princípios da Teoria Geral dos Sistemas, na década de 1960, Victor Sochava faz a primeira tentativa de elaborar a Teoria dos Geossistemas, tendo como base a Teoria das Paisagens (*Landschaft*), organizada pela Escola Russa (Rodriguez; Silva, 2002, p. 96). Dessa forma, estendendo a teoria sistêmica de Bertalanffy aos domínios da Geografia Física, Sochava em 1963 introduz o vocábulo *geossistema* nos estudos geográficos designando uma categoria de sistemas abertos, hierarquicamente organizados e que estabelecem conexões com a esfera socioeconômica (Christofolletti, 1999).

Sochava formula o termo geossistema em 1963, no artigo intitulado “Definição de alguns conceitos e termos da geografia física”, definindo-o como: “unidade natural de todas as categorias possíveis, do geossistema planetário (envelope geográfico ou ambiente geográfico em geral) ao geossistema elementar (fácies físico-geográfica)” (Sochava, 1963, p.53 *apud* Cavalcanti, 2013, p. 82).

De acordo com Sochava (1978) a teoria geossistêmica demonstra que na análise da paisagem devem-se estudar as conexões entre os componentes da natureza e, não, estes componentes separados do todo. O estudo deve projetar-se na análise da sua dinâmica, da sua estrutura funcional, das suas conexões, da sua evolução [...] e, não, na restrição à morfologia da paisagem e as suas subdivisões (Passos, 1988; Freire, 2017).

Para Passos (2000), o conceito de geossistema proposto por Sochava no âmbito da escola soviética, comparece como integrador na pesquisa geográfica. Este pesquisador incorporou claramente a teoria dos sistemas ao definir o geossistema a partir da junção da ideia de complexo territorial natural com a ação antrópica, estabelecendo novos rumos para a ciência da paisagem.

Sochava (1978) compreende que o:

Geossistema é uma classe particular de sistemas dirigidos, sendo o espaço terrestre de todas as dimensões, onde os componentes individuais da natureza se encontram numa relação sistêmica uns com os outros e, com uma determinada integridade, interatuam com a esfera cósmica e com a sociedade humana (Sochava, 1978, p. 292).

Em Bertrand (1972), a palavra o geossistema se refere a uma das escalas espaço-temporais da paisagem, abrangendo a 4ª e 5ª ordem de grandeza na classificação de Cailleux e Tricart, abrangendo escalas espaciais da ordem de 10 a 10<sup>2</sup> km<sup>2</sup> e temporais da ordem de 106 a 107 anos. Neste momento, a concepção de geossistema em Bertrand tem dimensões espaciais e temporais bem definidas (Cavalcanti, 2013).

Segundo Cavalcanti (2013) existe uma diferença fundamental na concepção de geossistemas entre Bertrand e Sochava, ou seja, mesma epígrafe e ideias diferentes. A concepção de geossistema em Bertrand (1972) tem dimensões espaciais e temporais bem definidas. Diferentemente, a conceituação de Sochava (1963) é genérica, na qual o geossistema pode possuir uma ampla gama de dimensões espaciais na superfície terrestre, indo desde as fácies físico-geográfica até o envelope geográfico.

Monteiro (2000) descreve que o geossistema:

[...] visa a integração das variáveis “naturais” e “antrópicas” (etapa análise), fundindo “recursos”, “usos” e “problemas” configurados (etapa integração) em “unidades homogêneas” assumindo papel primordial na estrutura espacial (etapa síntese) que conduz ao esclarecimento do estado real da qualidade do ambiente (etapa aplicação) do “diagnóstico” (Monteiro, 2000, p. 81).

Para Monteiro (2000), o geossistema emerge como novo paradigma. O autor é enfático ao dizer que, certamente, é uma proposta “geográfica” que não pretende ser confundida com aquela de “ecossistema”. Deixa claro que o geossistema e sua análise são uma tentativa de melhoria na investigação da Geografia Física e, que a modelização nos geossistemas à base de sua dinâmica espontânea e antropogênica e do regime natural a elas correspondentes visa, acima de tudo, promover uma maior integração entre o natural e o humano.

Troppmair (2004) compreende que o geossistema é um sistema natural, complexo e integrado onde há circulação de energia e matéria e, onde ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem; e, que paisagem é um fato concreto, um termo fundamental e de importante significado para a Geografia, pois a paisagem é a fisionomia do próprio geossistema.

Bertand e Bertand (2007) apresentam um conceito de geossistema que supera a limitação horizontal daquele proposto em (1972), agora passando a compreendê-lo como:

Um conceito de inspiração naturalista que leva em consideração as massas, os volumes e os funcionamentos bio-físico-químicos. Ele está estreitamente ligado com as linguagens, os conceitos e os métodos das ciências da natureza. Ele introduz a dimensão geográfica nos estudos de meio ambiente natural privilegiando a dimensão histórica (impacto das sociedades) e a dimensão espacial (vertical: geohorizontes, e horizontal: geótipo, geótopo, geofácies, geocomplexo, etc.) (Bertrand; Bertrand, 2007, p.141).

Tendo como referência as contribuições desses autores acerca do geossistema, cabe destacar a importância dos estudos da Geografia soviética para o desenvolvimento da Ciência da Paisagem, como também, a relevância do paradigma sistêmico para as seções fundamentais da Geografia Física. Uma vez que daí surgiram estruturas institucionais dedicadas a várias especializações, sendo ainda mais importantes as contribuições de ordem epistemológica, que ajudaram a difundir os trabalhos de Sochava para além da antiga URSS e dos países do leste europeu (Moura; Simões, 2010).

## 2.2 O GEOSSISTEMA NA PERSPECTIVA DE BERTRAND

Apesar da relevância e contribuição significativa da perspectiva russo-soviética do geossistema, é a abordagem francesa de Georges Bertrand que terá maior influência na produção geográfica brasileira.

No tocante à escola francesa, os trabalhos do biogeógrafo Georges Bertrand e do geomorfólogo Jean Tricart, tiveram grande influência nos estudos sobre a paisagem. A partir da década de 1960, a concepção sistêmica é adotada na França e os estudos desses dois autores se destacam como os mais característicos da produção recente da Geografia Física a partir do estabelecimento de abordagens e propostas teórico-metodológicas próprias, bastante úteis para classificação da paisagem (Oliveira; Melo, 2013, p. 163).

O geossistema é utilizado de maneira contínua no Brasil, sobretudo a partir da década de 1970, quando em 1972, ocorre a tradução do artigo do geógrafo francês Georges Bertrand, intitulado originalmente “Paysage et géographie physique globale: esquisse methodologique”, publicado na “*Révue de Géographie des Pyrenées et Sud-Ouest*” de Toulouse no ano de 1968, e traduzido para o português pela professora Dra. Olga Cruz, do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (Neves, 2019, p. 24).

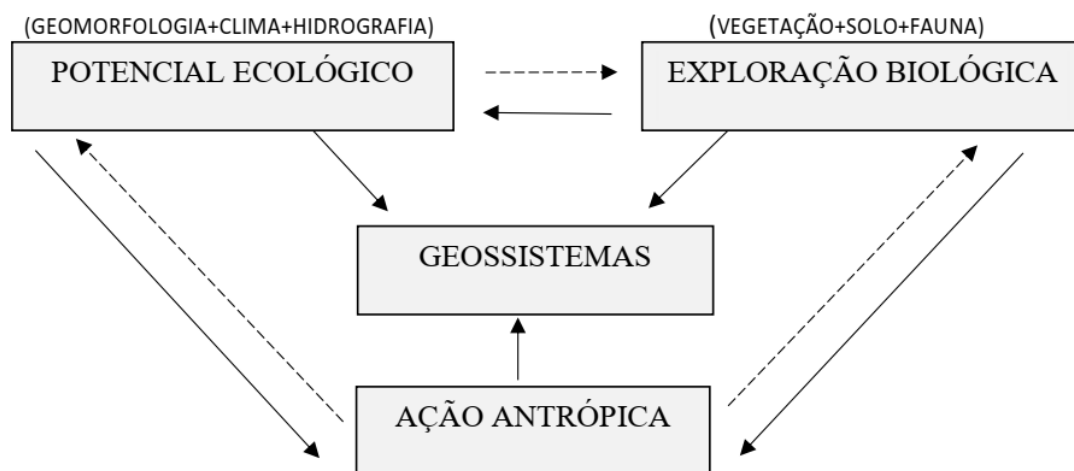
O geossistema na perspectiva de Bertand (1972) é compreendido como:

Uma porção do espaço caracterizada por um tipo de combinação dinâmica e, por consequência, instável, de elementos geográficos diferenciados – físicos, biológicos e

antrópicos – que, ao atuar dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto geográfico indissociável que evolui em bloco, tanto sob os efeitos das interações entre os elementos que a constituem, como sob o efeito da dinâmica própria de cada um desses elementos considerados separadamente (Bertrand, 1972, p. 2).

Bertrand em sua proposta de geossistema incorpora o elemento antrópico em sua definição, adicionando a variável “ação antrópica”. O modelo geossistêmico bertrandiano é constituído de três subsistemas: potencial ecológico/abiótico, exploração biológica/biótico e ação antrópica (Figura 1).

Figura 1 - Modelo do geossistema proposto por Bertrand



Fonte: Adaptado de Bertrand (1972)

No geossistema ocorre a combinação do potencial ecológico, que envolve o clima, a hidrologia e a geomorfologia; a exploração biológica incluindo a fauna, a flora e o solo, além da ação antrópica representada pelas manifestações sociais, econômicas, culturais da sociedade (Vale, 2012, p. 104). O conceito desenvolvido por Bertrand aponta a noção de escala e a classificação dos elementos específicos (clima, geologia, solos, hidrologia, vegetação, fauna e uso e ocupação da terra), onde será possível se chegar à síntese da paisagem.

Inicialmente, o conceito de geossistema em Bertrand (1972) é entendido como uma categoria concreta do espaço, ou seja, uma unidade ou um nível taxocorológico da paisagem, abrangendo a 4ª e 5ª ordem de grandeza na classificação de Cailleux e Tricart.

A classificação hierárquica das paisagens delimitadas no espaço e no tempo, referente a uma escala têmporo-espacial de análise, está dividida em dois grupos taxonômicos: Unidades Superiores (Zona, Domínio e Região Natural) e Unidades Inferiores (Geossistema, Geofácies e Geótopo) (Quadro 1).

Quadro 1 - Escalas Têmporo-espaciais

| UNIDADE DE PAISAGEM              | ESCALA TÊMPORO-ESPACIAL<br>G=<br>grandeza | UNIDADES ELEMENTARES |            |                     |                    |                                                         |
|----------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|
|                                  |                                           | Relevo (1)           | Clima (2)  | Botânica            | Biogeografia       | Unidade Valorada pelo Homem (3)                         |
| <b>Zona</b>                      | G 1                                       |                      | Zonal      |                     | Bioma              | Zona                                                    |
| <b>Domínio</b>                   | G II                                      | Domínio estrutural   | Regional   |                     |                    | Domínio região                                          |
| <b>Região Natural</b>            | G III                                     | Região estrutural    |            | Estágio série       |                    | Bairro rural ou urbano                                  |
| <b>Geossistema (Geocomplexo)</b> | G IV – V                                  | Região estrutural    | Local      |                     | Zona equipotencial |                                                         |
| <b>Geofácies</b>                 | G VI                                      |                      |            | Estágio agrupamento |                    | Exploração ou bairro parcelado (pequena ilha ou cidade) |
| <b>Geótopo</b>                   | G VII                                     |                      | Microclima |                     |                    | Parcela (ex. casa na cidade)                            |

Fonte: Adaptado de Bertrand (1972)

Bertrand (1972), ao tratar do modelo conceitual da hierarquização da paisagem explica que:

Foi necessário montar todas as peças das unidades globais inferiores à região natural. Após numerosos ensaios, forjaram-se 3 entidades novas: o geossistema, o geofácies e o geótopo. Estes termos têm a vantagem de não terem sido utilizados, de serem construídos num modelo idêntico e de evocar cada um o traço característico da unidade correspondente. Na verdade geo “sistema” acentua o complexo geográfico e a dinâmica de conjunto; geo “fácies” insiste no aspecto fisionômico e geo “topo” situa essa unidade no último nível da escala espacial. (Bertrand, 1972, p.15)

Bertrand (1972) enfatiza que ao buscar uma classificação das paisagens devem-se considerar as seguintes questões:

[...] a delimitação não deve ser considerada um fim, mas sim um meio de aproximação à realidade geográfica. Deve-se buscar as discontinuidades objetivas da paisagem, em lugar da adoção de categorias pré-estabelecidas. [...] deve-se evitar a determinação de unidades, seja por métodos cartográficos ou matemáticos, que resultem em unidades médias que não expressem nenhuma realidade, em função do caráter dialético das paisagens. [...] o sistema taxonômico deve possibilitar a classificação das paisagens em função da escala, numa dupla perspectiva do tempo e do espaço. Desta forma, elementos climáticos e estruturais são básicos nas unidades superiores, e os elementos biogeográficos e antrópicos, nas unidades inferiores (Bertrand, 1972, p. 8-9)

Em Bertrand (1972), a classificação dos fenômenos geográficos compreendia seis níveis taxonômicos (Quadro 2). Embora haja uma hierarquia, não há uma definição fixa da

dimensão de cada unidade, variando conforme a escala de tratamento do espaço e do tempo estudados em cada caso.

Quadro 2 - Classificação dos fenômenos geográficos em seis níveis taxonômicos

|                            |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UNIDADES SUPERIORES</b> | <b>ZONA</b>                      | Deve ser ligado ao conceito de zonalidade planetária. A zona se define basicamente pelo clima e seus biomas e acessoriamente por certas megaestruturas.                                                                                                                                                                                |
|                            | <b>DOMÍNIO</b>                   | Corresponde a conjuntos de paisagem fortemente individualizados. A definição dos domínios deve ser maleável, de forma a permitir agrupamentos a partir de fatores diferentes.                                                                                                                                                          |
|                            | <b>REGIÃO</b>                    | Relacionada à individualização de aspectos físicos dentro do domínio. Deve ser maleável a fim de permitir sua inserção dentro de um sistema taxonômico coerente.                                                                                                                                                                       |
| <b>UNIDADES INFERIORES</b> | <b>GEOSSISTEMA (GEOCOMPLEXO)</b> | Resulta da combinação local e única de elementos dos vários subsistemas que interagem (declive, clima, rocha, manto de decomposição, hidrologia das vertentes) e de uma dinâmica comum (mesma geomorfogênese, pedogênese, e utilização antrópica). Mede de alguns quilômetros quadrados até algumas centenas de quilômetros quadrados. |
|                            | <b>GEOFÁCIES</b>                 | Corresponde a um setor fisionomicamente homogêneo dentro do Geossistema, onde se desenvolve uma mesma fase de evolução. Sua superfície abrange, geralmente, algumas centenas de metros quadrados.                                                                                                                                      |
|                            | <b>GEÓTOPO</b>                   | Corresponde à menor unidade geográfica homogênea diretamente discernível no terreno. Constituem refúgio de biocenoses originais, relictuais e endêmicas. Suas condições ecológicas são muitas vezes diferentes das do geossistema e das geofácies. Geralmente encontra-se na escala de metro quadrado.                                 |

Fonte: Adaptado de Bertrand (1972)

Nessa proposta, o geossistema situa-se entre a 4ª e a 5ª grandeza espaço-temporal, tratando-se de uma unidade dimensional compreendida entre alguns quilômetros e algumas centenas de quilômetros quadrados, escala em que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem. A geofácies e o geótopo correspondem a unidades hierarquicamente menores, encontradas no interior de um geossistema e correspondem sempre a uma combinação característica, cuja vegetação fornece os melhores critérios (Vale, 2012, p. 104).

Segundo Bertrand e Bertrand (2007):

No terreno, o geossistema se concretiza como um mosaico de unidades de diferentes tamanhos (geótopo, geofácies, geocomplexo, etc.) definidos como homogêneos nas suas respectivas escalas. Estas unidades se organizam em estruturas espaciais mais ou menos duráveis do que uma cartografia multiescalar adaptada permite evidenciar (conectividade etc.). Todavia, unidades próximas podem evoluir em velocidades, ritmos e em sentidos diferentes (Bertrand; Bertrand, 2007, p. 323).

Nesse sentido, a abordagem traz a definição de geossistema, atrelada às noções de escala (espacial e temporal) de homogeneidade e heterogeneidade, além de evidenciar a interação e o dinamismo dos elementos e das relações.

O modelo conceitual da hierarquização da paisagem, proposto por Bertrand, inspirado na concepção espaço-temporal de Andre Cailleux e Jean Tricart, teve grande repercussão na Geografia brasileira. Contudo, algumas ressalvas e críticas surgiram no meio científico.

Para Monteiro (2000), esses termos utilizados para nomear os níveis escalares da paisagem (geossistema, geofácies e geótopo) entre outros, deveriam ser substituídos apenas pelo termo “unidade de paisagem” acompanhado da escala. Por exemplo, unidades de paisagens na escala 1:10.000 facilitando, portanto, a compreensão. O autor destaca ainda que o conceito geossistêmico é alvo constante de críticas, tanto pela dificuldade na inserção da vertente humana quanto por ser um método em andamento.

Segundo Bertrand e Bertrand (2007), as atividades humanas não alteram o geossistema em si, visto que o mesmo é uma abstração, mas nota-se que estas atividades alteram o potencial ecológico e a exploração biológica e estes sim agem junto à “abstração” geossistêmica.

Para Ross (2006), Bertrand ao definir, caracterizar e classificar as unidades de paisagem causou certa confusão ao estabelecer os níveis taxonômicos:

O geossistema passou a constituir uma unidade de paisagem homogênea e com dinâmica própria e, ao mesmo tempo, nível taxonômico. Essa tentativa resultou da mistura de conceitos que não estavam na época suficientemente amadurecidos e acabou por influenciar a Geografia brasileira por um caminho não muito adequado, pois se difundiu a concepção de que o geossistema como categoria de análise era também um nível de classificação dentro de um conjunto de seis táxons (Ross, 2006, p. 31).

Segundo Cavalcante (2013), essa “mistura conceitual” seria superada em 1978, com o artigo “Le Géosystème ou Système territorial naturel” escrito por Bertrand e Berouchashvili, onde assume que seu conceito de geossistema como uma dimensão de ordem de grandeza definida é menos coerente que aquela da proposta de Sochava, afirmando que:

Em 1964-1965, nós havíamos definido o geossistema como uma unidade taxocorológica entre outras (geótopo – geofácies – geossistema – região natural – domínio geográfico – zona). O geossistema representava um espaço natural homogêneo dividido em geofácies. [...] Num esforço de uniformização conceitual e de simplificação da linguagem, nós, entretanto, estamos de acordo, com a definição mais lógica de V.B. Sochava, que faz do geossistema, como do ecossistema, uma abstração é um conceito (Berouchachvili; Bertrand, 1978, p. 168 *apud* Cavalcante, 2013, p. 81).

Sobre essa questão do entendimento conceitual do geossistema Passos (2016) explica que:

Inicialmente Bertrand considerava o geossistema como uma das unidades horizontais do terreno: geossistema, geofácies e geótopo. Mais tarde, ele próprio reconhece que o geossistema é tão somente um modelo e, portanto, uma abstração e, passa a definir as unidades de terreno, de forma hierárquica: geótopo, geofácies e geocomplexo (Passos, 2016, p. 13).

Passos (2016) esclarece que Bertrand reservou o termo geossistema ao conceito geral e abstrato, destacado de toda unidade territorial concreta, assim como na acepção de Sochava. Na escala têmporo-espacial de referência e a cartografia correspondente, o termo geossistema é substituído pelo “geocomplexo” (geótopo, geofácies, geocomplexo, região, domínio, zona).

Em publicações posteriores Bertrand e Bertrand (2007) passam a compreender o geossistema como um conceito em três dimensões - naturalista, espacial e temporal/histórico:

É um conceito naturalista que põe em evidência a interação entre seus três componentes: biótico, abiótico e antrópico. É um conceito espacial que define unidades espaciais a partir de uma grade taxocorológica com duas entradas: uma entrada horizontal (geótopo, geofácies, geocomplexo etc.), e uma entrada vertical (geohorizontes). Estas unidades são diretamente cartografáveis [...]. É um conceito temporal e histórico. Ele leva em consideração tanto a evolução (memória do geossistema) quanto a fenologia (“estados” do geossistema) (Bertrand; Bertrand, 2007, p.124).

Nesse momento, o autor passa a considerar um diálogo tanto horizontal quanto vertical, agregando ao geossistema as dimensões do território e da paisagem.

As proposições teórico-metodológicas iniciais do estudo da paisagem de Bertrand (1972) foram de grande importância para o avanço epistemológico dos estudos espaciais integrados. Todavia, receberam diversas críticas no que se refere à inclusão do fator antrópico e na questão acerca do problema da escala, que posteriormente seria superado. Tais críticas centravam-se, sobretudo, na desconsideração dos aspectos sociais, econômicos e culturais relativos à interação homem-natureza, que era encarada na referida proposta apenas em termos de um tipo de exploração biológica realizada pelo homem sobre o meio (Neves, 2012; Vale, 2012; Passos, 2016; Romeiro; Gontijo, 2019).

Bertrand em sua evolução metodológica, e na tentativa de superar essa simplificação do fator antrópico e o problema da escala presentes em “Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico”, muda sua concepção do termo geossistema, passando a compreendê-lo como “uma entidade natural formada pelas relações entre os componentes da natureza e

impactada pela ação da sociedade” (Cavalcanti, 2013, p, 82). Esta nova concepção é utilizada para formular seu modelo Geossistema-Território-Paisagem (GTP), respectivamente associados às noções de source, resource e resourcement (Bertrand; Bertrand, 2007).

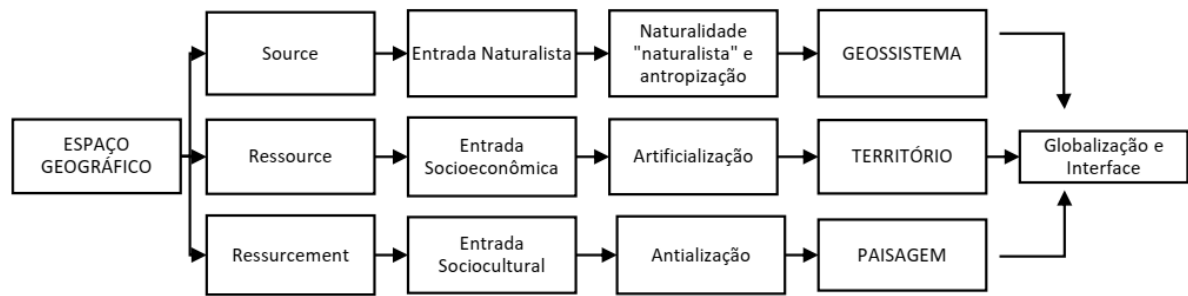
### 2.3 O PARADIGMA GTP (GEOSSISTEMA-TERRITÓRIO-PAISAGEM)

Durante a década de 1980, as obras de Bertrand assinalaram uma transição importante na concepção do geossistema, o autor já havia introduzido o método sistêmico em suas pesquisas para estudar a paisagem não apenas sob um único ponto de vista natural ou social. Já na década seguinte 1990, Bertrand reconhece que não é possível abordar o meio ambiente – complexo e com diversidade – a partir de um conceito unívoco (ecossistema e/ou geossistema), então, em sua evolução metodológica propõe o modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem) (Ross, 2006; Souza, 2009; Passos, 2016; Neves, 2019; Oliveira; Neto, 2020).

Observando a complexidade existente no dinamismo das paisagens, Bertrand elaborou uma nova proposta de abordagem com o objetivo de apreender a relação homem-meio na ótica da paisagem produzida na interface entre a natureza e a sociedade (Souza, 2009; Neves, 2012). Assim, o Sistema GTP - Geossistema, Território e Paisagem foi proposto inicialmente numa Conferência proferida em 12 de dezembro de 1990 no Colóquio sobre “La Géographie: situer, évaluer, modéliser”. Grandes colóquios de prospectiva do Ministério da Recherche et de la Technologie, Paris.

No Brasil, a proposta de Bertrand tem seu marco no VII Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada, realizado em 1997 em Curitiba/PR, onde foi apresentada uma forma de estudo baseada em um sistema tripolar: o Sistema GTP - Geossistema, Território e Paisagem. Seu funcionamento está pautado na análise de três leituras distintas partindo de uma única noção (Figura 2) composta por Fonte “source”, Recurso “ressource” e Identidade ou provedora “ressourcement” (Bertrand; Bertrand, 2007).

Figura 2 - Organograma do Sistema GTP



Fonte: Adaptado de Bertrand e Bertrand (2007)

Bertrand e Bertrand (2007) apresentaram um modelo de análise da paisagem que ele denomina como um novo paradigma, buscando reunir os principais pontos das metodologias anteriormente abordadas, e assim, enriquecendo as discussões contemporâneas sobre o conceito. A proposta metodológica é o paradigma GTP (Geossistema-Território e Paisagem) um sistema tripolar e interativo.

Nesse sentido, Bertrand e Bertrand (2007) afirmam que:

Ele é uma construção de tipo sistêmico destinada a mostrar a complexidade do meio ambiente geográfico respeitando, tanto quanto possível, a sua diversidade e sua interatividade. Ao propor três coordenadas no sistema, queremos superar o caráter unívoco dos estudos que derivam de um único conceito [...]. Estas três coordenadas abertas em um mesmo sistema geográfico traçam três caminhos autônomos que correspondem a três categorias espaço-temporal diferentes, mas complementares (Bertrand; Bertrand, 2007, p.334).

Este sistema é composto por três categorias híbridas ou três tempos: tempo do geossistema, tempo do território e tempo da paisagem.

Segundo Bertrand e Bertrand (2007) tratam-se de três entradas ou três vias metodológicas que correspondem à trilogia fonte/recurso/provedor e que são baseadas em critérios de antropização e de artificialização. O objetivo do sistema GTP, como metodologia:

[...] é reaproximar estes três conceitos ou noções para analisar como funciona um meio ambiente geográfico na sua globalidade. Trata-se então, essencialmente, de apreender as interações entre elementos constitutivos diferentes e, muito especialmente, de ver como interagem a paisagem, o território e o geossistema (Bertrand; Bertrand, 2007, p. 295).

Nessa proposição teórico-metodológica Bertrand e Bertrand (2007), apontam que o sistema GTP não esgota toda a noção de paisagem, nem do meio geográfico. Seu objetivo é aproximar esses três conceitos ou noções para análise não apenas dos fatos naturais ou sociais

isoladamente, mas sim, para analisar a complexidade expressa nas várias formas de relações construídas entre sociedade e ambiente na sua globalidade. Considerando o modelo GTP a análise integrada não seria atingida unicamente pelo conceito de paisagem e suas unidades escalares, mas sim por meio da inter-relação entre três conceitos geográficos, que correspondem a três olhares distintos sobre o espaço.

Para Bertrand e Bertrand (2007), a exploração geográfica da interface natureza-sociedade exige um método de complexidade e diversidade. O autor tem como princípio trabalhar conceitos mistos no cruzamento de campos semânticos e disciplinares, pois considera que a maioria dos objetos, dos conceitos e das noções que encontramos pertence ao mesmo tempo ao campo cultural e ao campo social, ou seja, trata-se de verdadeiras entidades polissêmicas. Assim, este geógrafo expõe um método e uma reflexão epistemológica por meio da varredura lógica, hierarquizada e diferenciada da terminologia científica utilizada no tratamento da relação sociedade-natureza. (Souza, 2009).

O sistema GTP enquanto um modelo têmporo-espacial baseia-se numa perspectiva tripolar, envolve três conceitos fundamentais para analisar o meio ambiente de forma integrada, a partir de suas três entradas: naturalista (geossistema), socioeconômica (território) e sociocultural (paisagem). Descritos a seguir:

- O Geossistema, na perspectiva do sistema GTP, corresponde ao espaço-tempo da natureza antropizada - considerado como fonte (*Source*), constituindo-se como resultado da interação entre os aspectos físicos (geologia, relevo, hidrografia), biológicos (solos, fauna, flora): responsáveis pelo funcionamento e manutenção do meio ambiente, e antrópicos (impacto das sociedades sobre o ambiente natural) do meio (Romeiro; Gontijo, 2019). Nesse contexto a teoria geossistêmica, se presta para adentrarmos na análise das fontes, dos aspectos do ambiente natural de um determinado espaço, transformados em recursos a partir do instante em que sua dinâmica natural é alterada pela utilização humana (Souza, 2009).

- O Território, no âmbito do sistema GTP, corresponde ao espaço-tempo do social e do econômico, no qual o meio natural é visto como recurso (*Ressource*), a ser apropriado e/ ou explorado (Bertrand; Bertrand, 2007). Correspondendo ao espaço produzido pela exploração econômica das sociedades e suas transformações ao longo do tempo. Onde há território, há representação ou representações sociais que assumem diversas formas e conferem identidade a este território (Souza, 2009). É um conceito amplamente utilizado em análises geográficas, estando sempre associado à delimitação/apropriação espacial, bem como às disputas de poder que daí decorrem (Raffestin, 1993). É, portanto, no âmbito da apropriação socioeconômica do espaço que os conflitos territoriais surgem (Romeiro; Gontijo, 2019).

-A Paisagem, o último conceito proposto pelo sistema GTP, representa o espaço-tempo da cultura, da memória, da história, da estética, do simbólico e do místico. A paisagem (*Ressourcement*) trata das relações multitemporais das sociedades, exprimidas a partir das suas marcas sucessivas ao longo do tempo, uma categoria indicadora das dinâmicas e das representações territoriais em um dado espaço (Souza, 2009). Está ligada à dimensão sociocultural, ao patrimônio, à identidade e às representações sociais do espaço e do meio natural (Romeiro; Gontijo, 2019). A Paisagem abarca, portanto, os aspectos culturais do sistema GTP, o imaginário, a memória, os símbolos e representações que conformam a identidade de um povo e que os diferencia dos demais (Bertrand; Bertrand, 2007).

O modelo teórico metodológico GTP é organizado a partir da junção desses conceitos e abordagens geográficas. O modelo resulta da união entre a visão sistêmica da paisagem proposta pelo Geossistema com a visão cultural apresentada pela Paisagem, e como elo desta análise tem-se o Território enquanto base para a interpretação das relações socioeconômicas e do desenvolvimento territorial que produz e transforma paisagens (Colavite, 2013).

Segundo Bertrand e Bertrand (2007), o sistema GTP:

[...] é uma tentativa, de ordem geográfica, para matizar, ao mesmo tempo, a globalidade, a diversidade e a interatividade de todo sistema ambiental. Ele não é um fim em si mesmo. É apenas uma ferramenta. [...] Sua função essencial é a de relançar a pesquisa ambiental sobre bases multidimensionais, no tempo e no espaço, quer seja no quadro de disciplinas ou mesmo em forma de construção da interdisciplinaridade (Bertrand; Bertrand, 2007, p. 272).

Em suma, apreender as interações entre elementos constitutivos do GTP é uma tentativa teórica de compreender a “complexidade-diversidade” do ambiente através de uma base policonceitual (Reis Junior, 2007). O sistema GTP não substitui nada, o GTP não esgota a totalidade da paisagem (Bertrand; Bertrand, 2007; Passos, 2016).

Bertrand entende o GTP como um sistema flexível cujas entradas (caminhos) permitem a análise da totalidade sob três pontos de vista diferentes. Nesse conjunto tripolar, podem ser visualizados três grandes tipos de diversidade: uma que está mais ligada aos fenômenos naturais, uma associada aos fenômenos inerentes à esfera política e econômica e a outra concernente aos aspectos culturais (Oliveira; Neto, 2020).

Assim, o sistema GTP vem ao encontro dos novos desafios diante das rápidas transformações econômicas, políticas e culturais, desdobradas em uma estimuladora questão socioambiental, apresentando grande complexidade e inviabilidade para ser analisada por meio de paradigmas unilaterais (Souza, 2009). Na essência, o modelo teórico proposto busca a

compreensão do meio ambiente através dos conceitos de geossistema, paisagem e território, sociedade e natureza, transcendendo os estudos setoriais da geografia (Neves, 2017).

De acordo com Pissinatti (2009), essa abordagem teórico-metodológica oferece diretriz para a classificação de unidades de paisagem, delimitação e classificação das áreas, em diferentes escalas, com a possibilidade de mapeamento das mesmas. O autor ainda enfatiza que o sistema GTP serve não só para a delimitação das áreas, direcionado à cartografia, mas principalmente para a detecção dos problemas existentes no local e o grau de responsabilidade da ação antrópica sobre eles, assim como o planejamento de estratégias para conter, reverter ou amenizar os impactos já causados.

Delineados os aspectos teóricos e metodológicos relacionados ao sistema GTP e pertinentes a esta pesquisa cabe, nesse momento, debruçar-se na proposta de Bertrand para o estudo integrado da paisagem e pensar em algumas questões fundamentais do ponto de vista procedimental na aplicação do GTP. Considerando as contribuições e reflexões de Souza (2009), Passos (2016) e Lopes; Silva; Goulart (2014) sobre o uso desse referencial.

De acordo com Souza (2009), o sistema GTP permite uma varredura conceitual que nos remete direta e indiretamente, imediata e mediatamente, esquemática e complexamente à realidade. Entretanto, o autor destaca que mais importante do que esmiuçar todos os aspectos das dinâmicas “naturais” dos elementos físicos da paisagem, é visualizar as interfaces (1-sociedade/2-economia/3-cultura e 1-natureza/2-recurso/3-representação) dos fenômenos.

Já Lopes; Silva e Goulart (2014) destacam pelo menos três passos importantes na utilização desse referencial:

- Diferenciar e classificar as paisagens naturais, ou seja, compreender o sistema natural para entender as inter-relações dos geofatores, quer dizer, interpretar o cenário em que se encontram inseridos os elementos bióticos e abióticos.
- Distinguir as formas de ocupação que se dará conforme o movimento histórico da mesma, a partir daí, o questionamento se dirige ao subsistema socioeconômico, que agiria na estrutura geoambiental e suas implicações no uso do solo.
- Classificação das paisagens culturais. Esse procedimento permitirá entender como é a transformação das paisagens naturais em paisagens culturais, contribuindo valiosamente na melhor compreensão da relação entre sociedade e natureza.

## 2.4 O TERRITÓRIO

Historicamente, o território na Geografia foi pensado, definido e delimitado a partir de relações de poder (Suertegaray, 2001). O conceito de território é um dos componentes do sistema GTP, visto como recurso a ser apropriado e/ou explorado. Nesse sentido, a pesquisa busca as contribuições de Raffestin, Haesbaert e Bertand para a compreensão do conceito de território.

Considerando as controvérsias etimológicas acerca da origem e da evolução do vocábulo *território*, Haesbaert (2004) destaca dois sentidos largamente difundidos: o primeiro aludido a terra, é o mais difundido, e tomando o território como materialidade; e o segundo, menos frequente, relacionado aos sentimentos que o território provoca, ou seja, medo para quem dele é excluído, de satisfação para aqueles que dele usufruem ou com o qual se identificam. Em decorrência desses dois sentidos, o autor destaca que o território vem sendo abordado em duas perspectivas principais: materialistas e idealistas.

Segundo Haesbaert (2004), os estudos desenvolvidos no âmbito de perspectiva materialista têm privilegiado a dimensão físico-concreta, compartimentada em três concepções (naturalista, jurídico-política e econômica):

A naturalista considera o território [...] com base nas relações entre sociedade e natureza, moldadas através do comportamento natural dos homens em relação ao seu meio físico. A jurídico-política concebe o território [...] como espaço delimitado e controlado através do qual se exerce um determinado poder, na maioria das vezes – mas não exclusivamente – relacionado ao poder político do Estado. E a concepção econômica, segundo a qual o território é visto [...] como fonte de recursos e/ou incorporado no embate das classes sociais e na relação capital-trabalho, como produto da divisão ‘territorial’ do trabalho. (Haesbaert, 2004, p. 40).

Já no âmbito da perspectiva idealista, privilegia a dimensão imaterial-abstrata, “prioriza a dimensão simbólica e mais subjetiva, em que o território é visto, sobretudo, como produto da apropriação/valorização simbólica de um grupo em relação ao seu espaço vivido” (Haesbaert, 2004, p. 40).

Nessa perspectiva o conceito apresenta um caráter multidimensional no tratamento do espaço geográfico, quando considera as dimensões: naturalista, política, econômica, simbólica e subjetiva do território.

Nesse sentido Haesbaert (1997) sugere que:

[...] o território deve ser visto na perspectiva não apenas de um domínio ou controle politicamente estruturado, mas também de uma apropriação que incorpora uma

dimensão simbólica, identitária e, porque não dizer, dependendo do grupo ou classe social a que estivermos nos referindo, afetiva (Haesbaert, 1997, p. 41).

O autor ao tratar da concepção de território onde o social e natural se materializam, que de certa forma, está associada à ideia de poder, enfatiza a existência de outra dimensão que atinge as relações simbólicas, identitárias e afetivas do espaço vivido.

Haesbaert (2011), ao tratar do sentido pleno de território no contexto da Geografia enfatiza que:

Para outros, o território compõe de forma indissociável a reprodução dos grupos sociais, no sentido de que as relações sociais são espaciais ou geograficamente mediadas. Podemos dizer que essa é a noção mais ampla de território, passível assim de ser estendida a qualquer tipo de sociedade, em qualquer momento histórico, e podendo igualmente ser confundida com a noção de espaço geográfico. (Haesbaert, 2011, p.54).

Raffestin (1993), explica a distinção dos conceitos e entende que o território surge a partir do espaço:

É essencial compreender bem que o espaço é anterior ao território. O território se forma a partir do espaço, é o resultado de uma ação conduzida por atos sintagmáticos (ator que realiza um programa) em qualquer nível. Ao se apropriar de um espaço, concreta ou abstratamente (por exemplo, pela representação), o ator “territorializa” o espaço. [...]. (Raffestin, 1993, p. 143).

O autor deixa claro que espaço e território são conceituações distintas: “O espaço é a ‘prisão original’, o território é a prisão que os homens constroem para si [...] Evidentemente, o território se apoia no espaço, mas não é espaço. É uma produção a partir do espaço” (Raffestin, 1993, p.144),

Para Bertand e Bertand (2007), o território reflete o modo como:

[...] o espaço geográfico é construído e vivido pelas sociedades sucessivas [...] representando valores na sua dimensão histórica, costumes e tradições arqueológicas e ecológicas, em seus aspectos e riquezas presentes no ambiente, compreendendo da condição natural às situações de áreas antrópicas (Bertrand; Bertrand, 2007, p. 146).

A organização do território é o destaque da proposta conceitual do autor, quando considera os contextos físicos e materiais juntamente com os institucionais, históricos e culturais.

Bertand e Bertand (2007) destacam ainda que:

[...] não há território sem “terra”, ou seja, sem espaço, sem solo, sem ar, sem água, sem vida. É através da terra e do território que esta problemática da natureza torna-se problemática social, interna na geografia, portanto submetida a escolhas e a hierarquias que a limitam e a transcendem ao mesmo tempo (Bertrand; Bertrand, 2007, p. 120).

Para o autor, todo sistema de organização social e econômica, constituído de coletividade e relações de produção, não existe sem uma base material/física, sem uma fonte de matéria-prima que lhe sirva de alimentação e sustentação social e cultural (Oliveira, 2019).

Nesse sentido, o território na proposição de Bertrand e Bertrand (2007), assim como na de Haesbaert (2004), pode admitir duas dimensões ou perspectivas. Em Bertrand e Bertrand (2007), o território é discutido enquanto uma construção que envolve tanto a dimensão naturalista, ou seja, o território como base material e base física, sobre a qual estão assentadas as atividades antropogênicas, e social porque é um conceito criado socialmente e essencialmente pela Geografia. A ideia é ir além da discussão puramente naturalista, mas, sobretudo, compreender a natureza e a dinâmica dos processos de transformações multidimensionais promovidos pela sociedade e instituições (Oliveira, 2019).

## 2.5 A PAISAGEM

Nesse momento, objetiva-se buscar na categoria paisagem elementos que enriqueçam a análise sobre as dinâmicas ambientais e territoriais da área de estudo do projeto.

A paisagem, conceito naturalista na Geografia Tradicional, era vista de maneira fragmentada e apartada (solo, clima, vegetação, relevo, fauna). O referido conceito vem sendo discutido na Geografia desde o século XIX, principalmente visando entender o produto fisionômico das relações sociais e naturais em um determinado espaço e em sua dinâmica (Schier, 2003). A introdução da noção de sistema passou a permitir o enfoque da paisagem como polissistema formado pela integração dos sistemas: natural, social, econômico e cultural.

A categoria paisagem permite-nos refletir de um lado, sobre as bases de fundamentação do conhecimento geográfico como projeto da modernidade. Por outro lado, ela insere-se no debate sobre a complexidade da abordagem integrada entre a natureza e a cultura nas ciências sociais (Vitte, 2007, p. 71).

No âmbito da Geografia Física, sobretudo a partir do advento do neopositivismo e da adoção efetiva da abordagem sistêmica, a paisagem é tida como categoria de análise concreta e, conforme ressalta Tricart (1982), passível de representação cartográfica. Sua delimitação deve ser criteriosa e fundamentada em discussão teórica apropriada, ainda que, concordando com Côrrea *et al.* (1998), tal conceito apresenta várias dimensões, privilegiadas por diferentes matrizes epistemológicas (Neto, 2008, p. 244).

Com a adoção da visão sistêmica, a paisagem é concebida como um sistema integrado, onde cada componente isolado não possui propriedades integradoras. Estas propriedades

somente desenvolvem-se quando se estuda a paisagem como um sistema total (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2007).

Para Christofolletti (1999), a paisagem constitui-se no campo de investigação onde se permite que o espaço seja compreendido como um sistema ambiental, físico e socioeconômico, com estruturação, funcionamento e dinâmica dos elementos físicos, biogeográficos, sociais e econômicos.

Bertrand (1972), em seu artigo “Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico” afirma o caráter holístico do conceito de Paisagem:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (Bertrand, 1972, p. 2).

Conforme Cavalcanti (2004, p. 106), “com a contribuição de Bertrand (1972) surgiram às bases metodológicas para a utilização dos conceitos de paisagem em estudos de Geografia Física”.

Já na obra “Uma Geografia Transversal e de Travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades” Bertrand e Bertrand (2007) apresentam um conceito ou uma “noção” de paisagem ainda mais ampliada a:

[...] paisagem nasce quando um olhar percorre o território [...]. Ela é a expressão do trabalho da sociedade humana sobre a natureza [...]. A paisagem então não é apreendida fora de sua dimensão histórica e de seu valor patrimonial [...]. Logo, encontra-se a importância interdisciplinar da paisagem e sua relevância do planejamento e gestão ambiental do território, que deve levar em conta a construção histórica da paisagem na dimensão natural e social das relações humanas que a configura e nela se faz representações (Bertrand; Bertrand, 2007, p. 197).

Todavia, Bertrand e Bertrand (2007) advertem que não há paisagem sem dimensão ecológica:

[...] mesmo as paisagens mais artificializadas permanecem sempre dominadas por mecanismos naturais: energia solar, fotossíntese, que elabora a matéria viva, ciclos bioquímicos, energia gravitacional entre outros (Bertrand; Bertrand, 2007, p. 172).

Ainda nessa perspectiva Bertrand e Bertrand (2007) destacam que:

A mais simples e a mais banal das paisagens é ao mesmo tempo social e natural, subjetiva e objetiva, espacial e temporal, produção material e cultural, real e simbólica, etc. A enumeração e a análise separada dos elementos constitutivos e das diferentes

características espaciais, psicológicas, econômicas, ecológicas, etc., não permitem dominar o conjunto. A complexidade da paisagem é ao mesmo tempo morfológica (forma), constitucional (estrutura) e funcional, e não devemos tentar reduzi-la dividindo-a (Bertrand; Bertrand, 2007, p. 221).

O conceito de paisagem, do ponto de vista bertrandiano, é amplo, apresentando forma, estrutura e função. O autor demonstra que não é possível considerar apenas a aparência das coisas. A paisagem envolve além da dimensão ecológica a construção cultural e econômica.

Ainda, “sob a paisagem, há o território, sua organização espacial e seu funcionamento. Por isso, o complexo território-paisagem é de alguma forma o meio ambiente no olhar dos homens, um meio ambiente com aparência humana” (Bertrand; Bertrand, 2007, p.332).

Passos (2016) compartilha da mesma visão bertrandiana, ao compreender que a paisagem não é apenas a natureza. Ela é uma criação humana, a marca de uma sociedade sobre um território. Criadora da identidade, ela participa do patrimônio dos indivíduos e das sociedades. Ela tornou-se uma das facetas culturais do meio ambiente.

Para Ab’Saber (2003), a paisagem é resultado de uma relação entre os processos passados e os atuais. Portanto, a paisagem é uma representação de um período histórico (herança).

Ab’Saber, ao apresentar uma perspectiva de herança em sua concepção de paisagem, evidencia o caráter espacial e temporal de relações antigas e recentes da natureza com a sociedade. Apreender tal discussão aquilata o entendimento da paisagem como herança de processos naturais e sociais/culturais historicamente territorializados, tanto em nível de representação material quanto identitária. É nesse contexto discursivo que Ab’Saber apresenta suas contribuições acerca da análise geossistêmica (Neves, 2019, p. 228).

A paisagem resulta sempre de um processo de acumulação, mas é, ao mesmo tempo, contínua no espaço e no tempo, é uma sem ser totalizante, é compósita, pois resulta sempre de uma mistura, um mosaico de tempos e objetos datados. A paisagem pressupõe, também, um conjunto de formas e funções em constante transformação, seus aspectos “visíveis”, mas, por outro lado, as formas e as funções indicam a estrutura espacial, em princípio, “invisível”, e resulta sempre do casamento da paisagem com a sociedade (Serpa, 2010).

Na perspectiva cultural de Carl Otto Sauer - a paisagem deve ser o objeto da ciência geográfica, sendo concebida como “uma associação de formas, físicas e culturais, resultado de um longo processo de constituição e diferenciação de um espaço” (Gomes, 1996, p. 231). Ainda segundo o autor “Toda paisagem tem uma individualidade, bem como uma relação com

as outras paisagens e isso é verdadeiro com relação às formas que compõem a paisagem” (Sauer, 2004, p. 24).

Para Sauer, a paisagem forma-se da combinação de elementos naturais e humanos. Assim, ela pode ser classificada em paisagem natural e artificial, na medida em que o homem se defronta com a natureza, estabelece uma relação cultural, que é também política e técnica. Dessa relação cultural, o espaço geográfico assume feições distintas, sendo estas resultado dos diferentes níveis de intervenção humana.

Já Bertrand (1972), não faz distinção entre natural e cultural, trabalhando a paisagem em sua totalidade, de modo homogêneo, porquanto a sociedade e a natureza estão relacionadas entre si, representadas em um mesmo espaço geográfico.

A paisagem, como um conceito que sintetiza o objeto geográfico, deve abarcar as questões ambientais e estéticas, incluindo o homem e suas ações, diretas ou indiretas, no espaço (Britto; Ferreira, 2011). Para Troppmair e Galina (2006), a palavra “Paisagem” já foi amplamente discutida pela comunidade geográfica, aprovado por alguns e rejeitada por outros. Para os referidos autores, a paisagem é um fato concreto, um termo fundamental e de importante significado para a Geografia, pois a paisagem é a fisionomia do próprio Geossistema.

Observa-se, nessa breve exposição de alguns autores que tratam do tema em questão, que o conceito de paisagem apresenta várias dimensões, decorrentes de diferentes matrizes epistemológicas. Ela já foi vista de maneira fragmentada e estática, entretanto, vem sendo concebida de forma mais dinâmica, com caráter abstrato e holístico, e como produto territorial: herança de processos naturais e socioculturais. Ademais, a paisagem parece estar muito além da concepção estática, está em constante processo de transformação. Dessa forma, o estudo da paisagem tem se mostrado de grande relevância na análise de questões que envolvem conservação da biodiversidade, manejo de recursos naturais, planejamento e gestão do território.

## 2.6 UNIDADES DE PAISAGEM

A análise da paisagem tem sido a principal base metodológica da Geografia Física, cuja aplicação demonstra o resultado da síntese da integração e da inter-relação dos elementos da paisagem, seja natural, seja cultural (Freire, 2017).

A análise integrada da paisagem é considerada como uma abordagem que deve dar particular atenção à dimensão da interação sociedade-natureza, à incorporação do elemento humano, suas ações e interferências na paisagem de forma a buscar a compreensão dos

fenômenos naturais e sociais no contexto das interações (Oliveira; Melo, 2013). Os estudos integrados são denominados de geoambientais e devem buscar uma percepção holística do meio tendo como objetivo a análise dos elementos componentes da natureza por meio de suas interconexões (Nascimento; Sampaio, 2005).

Nesse contexto, com a adoção da visão sistêmica, a paisagem é concebida um sistema integrado, onde cada componente isolado não possui propriedades integradoras. Estas propriedades somente desenvolvem-se quando se estuda a paisagem como um sistema total (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2007).

Bertrand (1972), ao discutir o conceito de paisagem sob o ponto de vista de uma Geografia Global, integrando à paisagem natural todas as implicações da ação antrópica, a denomina de paisagem total. Para o autor, o sistema de evolução de uma unidade de paisagem reúne todas as formas de energia que, reagindo dialeticamente entre si, determinam a evolução geral dessa paisagem. Considera que as unidades geoambientais são os resultados da combinação do potencial ecológico, da exploração biológica e da ação da sociedade, interagindo dialeticamente umas sobre e com as outras.

A busca por uma classificação da paisagem em várias disciplinas especializadas se apoia num esquema de unidades homogêneas e hierarquizadas. Como exemplos destes estudos Bertrand cita a classificação fitogeográfica de Gaussen: andar, série e estágio; a classificação climática de Sorre: clima zonal, clima regional, clima local e microclima; a classificação geomorfológica morfo-estrutural de Viers: domínio estrutural, região estrutural e unidade estrutural (Bertrand, 1972, p. 3).

Para Bertrand (1972, p. 4), a melhor aproximação ao problema é fornecida pela vegetação, que se comporta como um reativador do meio. As unidades fitogeográficas correspondem a massas vegetais bem definidas que permitem a delimitação de unidades homogêneas das associações e agrupamentos vegetais.

Ao inferir sobre a categoria de análise das unidades da paisagem, a mesma é definida como geossistema, já que estes são compreendidos como fenômenos naturais (atributos geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e fitogeográficos) que abrangem os fenômenos antrópicos (sociais e econômicos) que somados caracterizam a paisagem modificada ou não pela sociedade. Sendo a paisagem a principal categoria de análise do geossistema (Amorim, 2008).

Ademais, o estudo dos geossistemas adota como categoria, o estudo da paisagem. Sua importância reside em estabelecer padrões espaciais, adotando determinados graus de

homogeneidade, trazendo a ideia de paisagem, relacionada ao tempo, e as suas relações, vinculadas ao espaço, estando sempre em constante desenvolvimento (Sauer, 2004).

Nessa perspectiva, as unidades de paisagens podem ser componentes dos estudos integrados que se individualizam pelo relevo, clima, cobertura vegetal, solos ou até mesmo pelo arranjo estrutural e o tipo de litologia ou exclusivamente por um desses elementos, as unidades de paisagem apresentam fronteiras de complexa delimitação, já que têm um espectro taxonômico variado, que ocupam um determinado espaço e certo período de tempo, cuja existência é condicionada pelo funcionamento de seus elementos. (Ross, 1992; Monteiro, 2000; Amorim, 2008).

No que se refere à delimitação de unidades de paisagem, Torres (2003) descreve que elas são porções do espaço presenciadas de forma homogênea, mas heterogênea se comparada com as áreas vizinhas. Esse fato possibilita a confecção de mapeamentos ao distinguir áreas de descontinuidade. Nessa perspectiva, Isachenko (1973) apresenta a ideia de limites naturais. Este conceito sugere que os principais contrastes paisagísticos ocorrem associados a transições ou mudanças abruptas na configuração de fatores condicionantes, como as rochas, o relevo e o clima.

A delimitação de unidades de paisagens pode ser entendida como uma proposta de organização do espaço, estabelecida em um plano, sendo alcançado por meio de uma classificação do território em setores homogêneos, como, por exemplo, por meio do cruzamento de cartas temáticas, valorizando ou não certas características da paisagem: tipos de solo, formações rochosas, formas de relevo, classes de declividade, vegetação, etc. (Gómez Orea, 1978).

Segundo Claval (1967 *apud* Bertrand, 1972, p. 8), as delimitações geográficas da paisagem são arbitrárias e é impossível achar um sistema geral do espaço que respeite os limites individuais de cada fenômeno.

A escolha dos critérios a serem utilizados na identificação, caracterização e delimitação das unidades de paisagem, sejam eles naturais ou sociais, dependem inteiramente dos objetivos do trabalho. Não há padrões ou modelos rígidos a serem seguidos, mas uma proposta de procedimento metodológico coerente com a abordagem da pesquisa (Venturi, 1997).

Bertrand (2007) buscando superar a simplificação da análise ambiental propõe o sistema GTP (Geossistema, Território e Paisagem), que surge como uma solução aos estudos espaciais integrados, de cunho ambiental. Assim, por meio do sistema GTP a análise integrada do espaço não seria atingida unicamente pelo conceito de Paisagem e suas unidades escalares como o fora outrora, mas sim por meio da inter-relação entre três conceitos geográficos, que correspondem

a três olhares distintos sobre o espaço: Geossistema, Território e Paisagem (Romeiro; Gontijo, 2019).

Dessa forma, a análise da paisagem tem o objetivo de demonstrar a configuração físico-ambiental de uma região, procurando entender a constituição do ambiente de forma sistêmica, por meio da inter-relação dos aspectos geoambientais e de suas limitações, proporcionando subsídios para o uso e ocupação corretos da terra, através do planejamento e da gestão ambiental (Freire, 2017).

## 2.7 CARTOGRAFIA DA PAISAGEM

Os conceitos de Unidade de Paisagem, Cartografia de Paisagem e Geotecnologias (representada pelo Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas) foram de fundamental importância para abordagem integrada adotada nesta pesquisa.

A Cartografia de Paisagens é uma atividade ligada à Geografia. Epistemologicamente é uma área da Cartografia Ambiental que constitui uma interface entre a Cartografia Temática e a Geografia Física Integrada (Cavalcanti, 2018).

Segundo Cavalcante (2018), a cartografia de paisagens:

É uma atividade de caráter físico-geográfico, está preocupada com a representação de complexos naturais, também chamados de geossistemas, que compreendem áreas naturais resultantes da interação entre os componentes da natureza (relevo, solos e biota, entre outros), influenciados em maior ou menor grau pela sociedade e pelos ciclos astronômicos da Terra (Cavalcanti, 2018, p. 4).

A cartografia de paisagens ou cartografia geoambiental atende à necessidade de visualização da fisionomia das paisagens. Tendo como finalidade a elaboração da carta de paisagem, que é um modelo que busca a representação de objetos espacialmente delimitáveis (Cavalcanti, 2018). Se configurando como um conjunto de atividades utilizadas para construir uma representação cartográfica de unidades de paisagem.

Bertrand (1972, p. 25), destaca que “a representação cartográfica das paisagens exige um inventário geográfico detalhado”. A confecção do mapa de paisagens realiza-se em três etapas: a etapa preparatória (de gabinete), a etapa de levantamento de campo e a etapa de elaboração final do mapa (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2007).

De acordo com Rodriguez; Silva e Cavalcanti (2007):

A representação das paisagens em mapas é uma tarefa que permite servir de resultado das investigações e ao mesmo tempo de ponto de partida para análises ulteriores [...] A cartografia da paisagem, como forma de representação gráfica, permite investigações e análises tanto de nível regional como local, distinguindo-se de acordo com os níveis de escala. (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2007, p. 65 e 89).

A cartografia de paisagens fornece uma visão integrada dos elementos e processos do ambiente sendo de extrema importância para atividades de planejamento e gestão ambiental (Cavalcanti, 2018).

O contexto de representação de paisagens por meio da construção de mapas remete ao arcabouço de conhecimentos e técnicas de geoprocessamento. O termo geoprocessamento tem sido usado para caracterizar uma área multidisciplinar, que envolve conhecimento de diferentes áreas como Geografia, Cartografia, Ciência da Computação, Sensoriamento Remoto, Fotogrametria, Geodésia, Estatística, Engenharia, Matemática entre outras (Lisboa Filho; Iochpe, 1996).

Segundo Rosa (2013) a epígrafe *Geoprocessamento* é usado quase que exclusivamente no Brasil, sendo o termo Geotecnologias o que melhor representa o conjunto de tecnologias empregadas no processo:

Geotecnologias é o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informações com referência geográfica. São compostas por soluções de hardware, software e peopleware que juntas constituem-se em poderosos instrumentos como suporte à tomada de decisão. Dentre as geotecnologias podemos destacar: a cartografia digital, o sensoriamento remoto, o sistema de posicionamento global, o sistema de informação geográfica (Rosa, 2013, p. 06).

O Sensoriamento Remoto, um dos componentes do conjunto formado pelas Geotecnologias, foi criado para designar o desenvolvimento de nova tecnologia de instrumentos capazes de obterem imagens da superfície terrestre a distâncias remotas, tomando como referência o conceito clássico e científico:

Sensoriamento remoto é uma técnica de obtenção de imagens dos objetos da superfície terrestre sem que haja um contato físico de qualquer espécie entre o sensor e o objeto. [...] Como ciência visa o desenvolvimento da obtenção de imagens da superfície terrestre por meio da detecção e medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres (Meneses; Almeida, 2012, p. 03)

Outro componente estruturante das Geotecnologias é o de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Na literatura são encontradas diversas definições, algumas mais genéricas, outras mais específicas, inclusive, indicando formas de aplicação. Aqui se considera o conceito apresentado por Rosa (2013) que corresponde ao:

Conjunto de ferramentas computacionais, composta por equipamentos e programas que, por meio de técnicas, integra dados, pessoas e instituições, de forma a tornar possível a coleta, o armazenamento, o processamento, a análise e a disponibilização de informações georreferenciadas, que possibilitam maior facilidade, segurança e agilidade nas atividades humanas, referentes ao monitoramento, planejamento e tomada de decisão, relativas ao espaço geográfico (Rosa, 2013, p. 06).

A cartografia de paisagens, enquanto uma atividade de caráter físico-geográfico de representação de complexos naturais, fundamenta-se num conjunto de tecnologias para coleta, processamento e análise de informações com referência geográfica. Oferece uma visão integrada de extrema importância para atividades de monitoramento, planejamento e gestão ambiental.

## 2.8 O CERRADO DO AMAPÁ UMA SAVANA AMAZÔNICA

O vocábulo Cerrado possui três acepções técnico-científicas. A primeira e mais abrangente, aplica-se ao bioma situado predominantemente no Brasil Central; a segunda, Cerrado sentido amplo (*cerrado lato sensu*), refere-se ao conjunto das formações savânicas e campestres do bioma; e a terceira, Cerrado sentido restrito (*cerrado stricto sensu*), indica um dos tipos fitofisionômicos que ocorre com maior frequência na formação savânica, definido por sua composição florística e fisionomia (Ribeiro; Walter, 2008).

Segundo o IBGE o Cerrado é conceituado como uma vegetação xeromorfa que ocorre sob distintos tipos de clima:

Reveste solos lixiviados aluminizados, apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos, caméfitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte, com ocorrência em toda a Zona Neotropical e, prioritariamente, no Brasil Central. Em outras partes do País, recebe nomes locais, como: “Tabuleiro”, “Agreste” e “Chapada”, na Região Nordeste; “Campina” ou “Gerais” no norte dos Estados de Minas Gerais, Tocantins e Bahia; e “Lavrado” no Estado de Roraima, entre outras denominações (IBGE, 2012, p. 109).

O bioma Cerrado ocorre principalmente no Planalto Central Brasileiro, é o segundo maior bioma do Brasil e da América do Sul, abrange aproximadamente 24% do território brasileiro (IBGE, 2012). O cerrado ocorre como área contínua nos estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo; e também ocorre em áreas disjuntas ao norte nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, e ao sul, em pequenas “ilhas” no Paraná (Ribeiro; Walter, 2008; Mendonça *et al.*, 2008).

As áreas de cerrado disjunto que ocorrem na região norte do Brasil nos estados de Rondônia, Roraima, Amazonas, Pará e Amapá, se caracterizam como enclaves de cerrado na

Floresta Amazônica. Essas manchas dispersas na floresta úmida são reconhecidas, na literatura mais recente, como “savanas amazônicas”, apresentam-se como um mosaico de diferentes fisionomias reconhecidas e relacionadas com fatores edáficos (Prance, 1996; Mendonça *et al.*, 2008; Costa Neto, 2014).

Segundo Aquino (2009) as savanas poderiam ser determinadas pelas condições edáficas, onde as propriedades físico-químicas do solo é que determinariam a ocorrência desse tipo de vegetação, como é o caso das savanas amazônicas, na América do Sul. Na região Norte do Brasil, o clima é favorável para a formação da Floresta Tropical Úmida, no entanto, na região amazônica há manchas de vegetação savânica que, certamente, são reflexos das condições edáficas locais.

O estado do Amapá possui a segunda maior área contínua de savanas da Amazônia. Localmente essas áreas são conhecidas como “Campos savânicos do Amapá” ou “Campos amapaenses” ou simplesmente Cerrado (ZEE, 2008). Em 2002, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Amapá, fez uma revisão dos dados do Projeto RADAMBRASIL e definiu que a área de cerrado possui 9.861,89 km<sup>2</sup> que corresponde a 6,9% da superfície territorial do Estado.

A existência do cerrado em uma região dominada por floresta com elevada precipitação anual, está relacionada às flutuações climáticas do Quaternário e a fatores de ordem geológica e pedológica (Gomes Sobrinho, 2017). Segundo o IBGE (2014) essas formações vegetais anômalas ao clima atual ocorrem por razões pedológicas ou por heranças paleoclimáticas. Para compreender essas manchas de vegetação savânica em plena hileia amazônica é importante destacar o conceito de enclave, definido por Ab’Saber (2003) que consiste em “manchas de ecossistemas típicos de outras províncias, porém encravadas no interior de um domínio de natureza totalmente diferente” (Ab’Sáber, 2003, p. 145).

Segundo Ab’Sáber (1970, p. 21) as “ilhas” de vegetação exótica encontradas dentro das áreas cores dos diferentes domínios morfoclimáticos e geobotânicos só podem ser explicados pela existência local de fatores de exceção, de ordem litológica, microclimática, hidrológica, topográfica e paleobotânica: Debaixo da influência de dois ou mais desses fatores de ordem física e ecológica – através de combinações locais ou sub-regionais sutis – podem medrar pequenos quadros de paisagens exóticas, sob a forma de verdadeiros enclaves no interior de domínios morfoclimáticos e climato-botânicos, muito distanciados entre si.

Para Santos (2019) essas áreas configuram-se como um relictual pleistoceno, uma das hipóteses que explica a existência da fitofisionomia de cerrado na Amazônia é a Teoria dos Refúgios Florestais, que teve suas bases lançadas a partir dos estudos ornitológicos de Haffer

(1969), herpetológicos de Vanzolini e Williams (1970) e fitogeográficos de Prance (1973). No Brasil, a autora destaca os estudos paleoclimáticos do geógrafo Aziz Nacib Ab'Sáber (1977).

Com base na teoria dos refúgios e no conceito de enclave, é possível inferir que a “mancha” de vegetação savânica encontrado no estado do Amapá pode ser considerada uma paisagem de exceção, ou seja, um registro da evolução da paisagem regional, resultante das mudanças climáticas ocorridas durante o Quaternário. Esta teoria sugere que, durante períodos de instabilidade climática, certas áreas podem ter servido como refúgios para as espécies, permitindo que elas sobrevivessem e se adaptassem às novas condições.

Segundo Souza (2000), as respostas climáticas são claramente evidenciadas na paisagem, refletindo-se nas interações entre os componentes naturais, por meio da vegetação, que age como um espelho das condições ecológicas e climáticas.

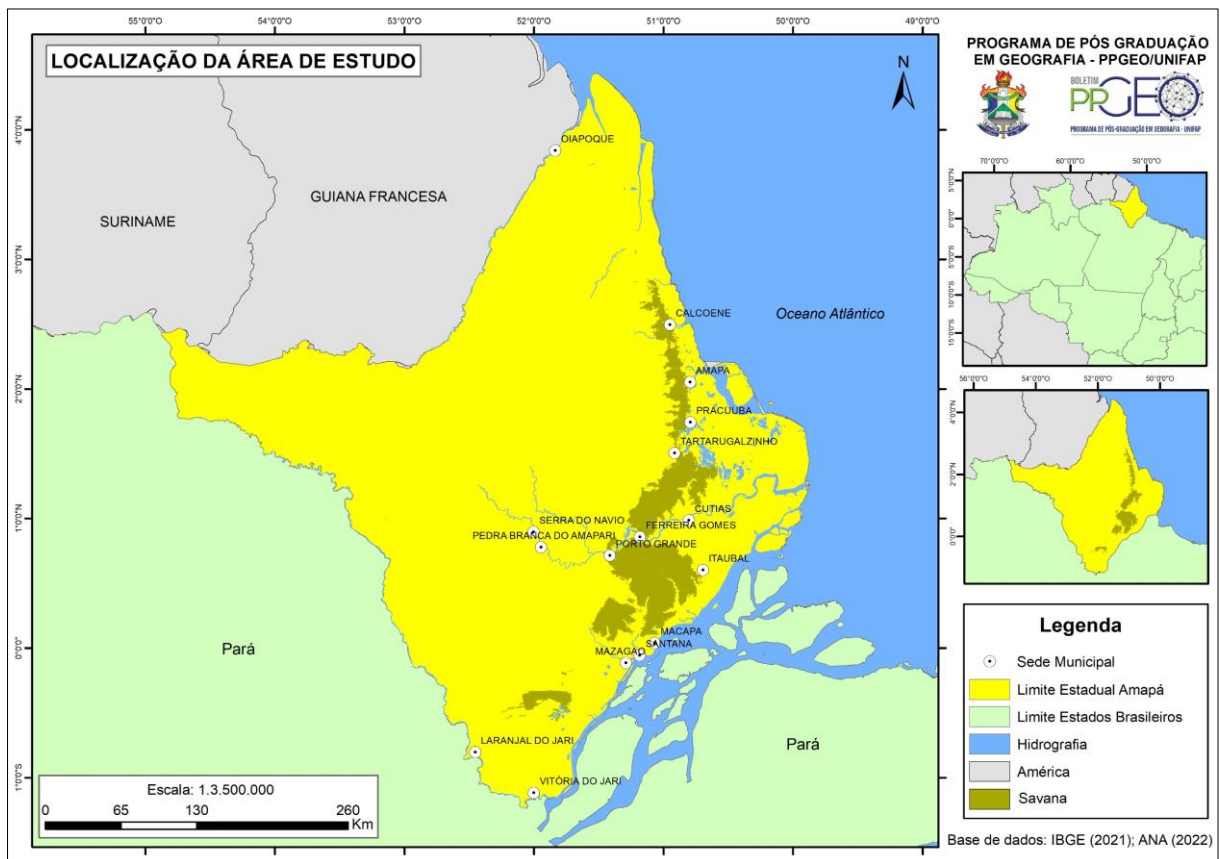
A presença de uma vegetação savânica em meio a uma paisagem geralmente dominada por florestas pode indicar que, em um passado distante, as condições ambientais eram diferentes daquelas que existem atualmente. Acredita-se que o clima mais seco e quente favoreceu o desenvolvimento dessa vegetação, que se adaptou às condições mais áridas e, eventualmente, se estabeleceu como um enclave.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área recoberta com vegetação de savana no Amapá é de aproximadamente 9.861,89 km<sup>2</sup>, correspondendo a 6,9% da superfície territorial do Estado (ZEE, 2008). Localiza-se entre as coordenadas 02° 51' 04.99" de latitude norte a 00° 34' 03.69" de latitude sul e 50° 34' 44.18" a 52° 14' 54.79" de longitude a oeste de Greenwich (Mapa 1). A referida área começa a prevalecer no Município de Macapá, avançando em uma faixa que varia de 50 km a 150 km de largura até parte do Município de Calçoene, onde se percorre 374 km de extensão em rodovias, das quais aproximadamente 300 km com pavimento asfáltico. Neste trajeto, abrange ainda os municípios de Santana, Porto Grande, Itaubal e Tartarugalzinho (Alves; Castro, 2014; Valente; Campos; Watrin, 2015).

Mapa 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Uma porção das áreas de savanas, em sua extensão Norte, faz parte do Corredor de Biodiversidade do Amapá. Este ecossistema se estende no sentido Norte-Sul entre os ambientes de floresta tropical de terra firme, a Oeste, e as áreas inundáveis de influência costeira ou fluviomarinha, a Leste, sendo um verdadeiro elo geográfico entre estes ecossistemas, desde o município de Calçoene, ao Norte, até a capital Macapá, além de uma extensão menor no sentido Centro-Sul situada nos municípios de Mazagão e Laranjal do Jari (IEPA, 2008; Oliveira, 2009).

Nesta pesquisa, a escala de trabalho adotada foi de 1:100.000, enquanto a escala de representação se limitou as bases cartográficas disponíveis para analisar e representar os atributos temáticos da área de estudo. Os limites adotados para a área de pesquisa correspondem aos mesmos utilizados pelo Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), no Zoneamento Socioambiental do Cerrado do Amapá (2016). O limite adotado abrange quase toda área de savana do estado do Amapá, exceto alguns trechos como, um enclave de savana localizado no baixo curso do rio Cassiporé. E as áreas que demarcam o entorno periurbano e de expansão das cidades de Macapá e Santana. Com essas exclusões, a abrangência real da área de estudo totaliza 889.714,69 ha.

As áreas com vegetação de savana se distribuem em 11 dos 16 municípios do Estado (Tabela 1). Com destaque para os municípios Macapá, Tartarugalzinho e Ferreira Gomes com maior porcentagem de área.

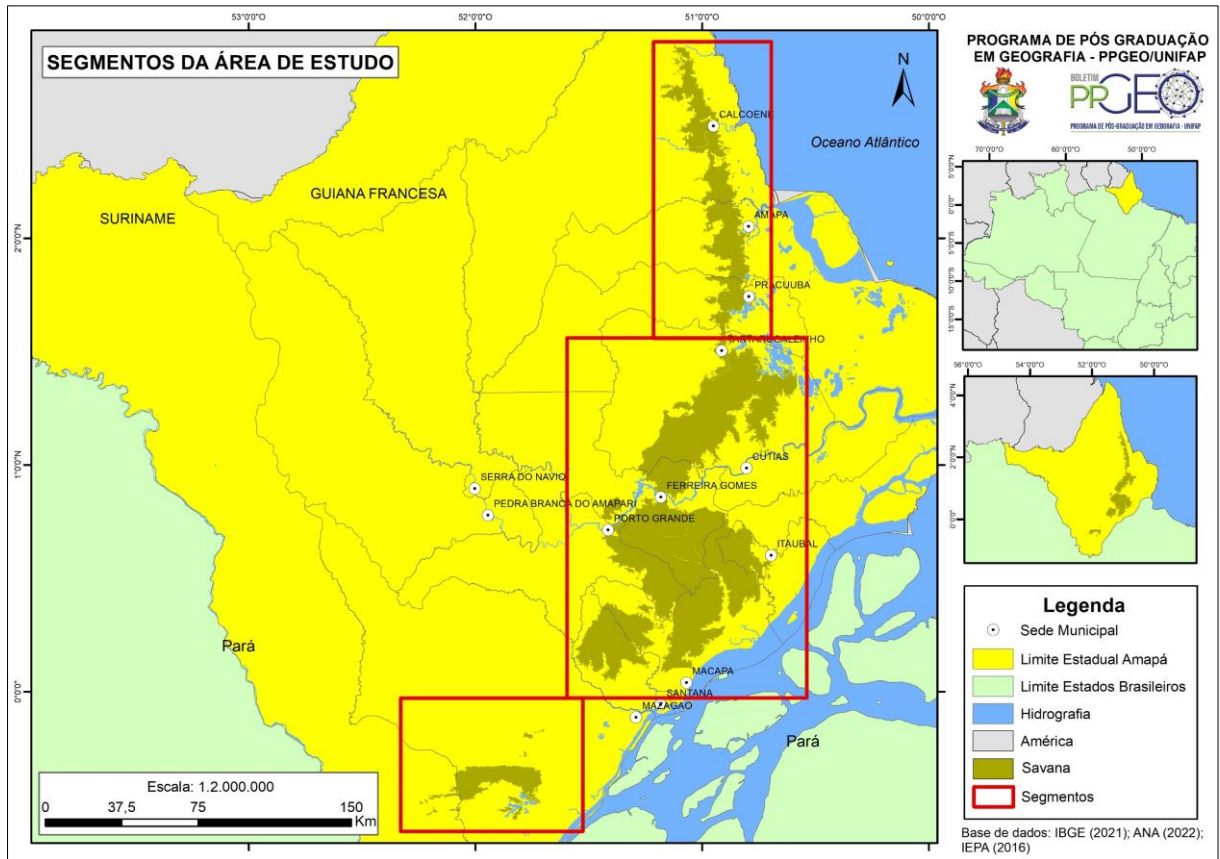
Tabela 1 - Ocorrência de cobertura savanítica por município

| MUNICÍPIO        | ÁREA DE SAVANA CORRESPONDENTE EM (ha) | ÁREA (%)    |
|------------------|---------------------------------------|-------------|
| Laranjal do Jari | 3.396,39                              | 0,38%       |
| Pracuuba         | 27.349,63                             | 3,07%       |
| Itaubal          | 30.786,31                             | 3,46%       |
| Mazagão          | 50.127,42                             | 5,63%       |
| Amapá            | 50.234,42                             | 5,65%       |
| Santana          | 59.686,10                             | 6,71%       |
| Porto Grande     | 61.281,03                             | 6,89%       |
| Calçoene         | 79.918,43                             | 8,98%       |
| Macapá           | 159.823,39                            | 17,96%      |
| Ferreira Gomes   | 162.404,86                            | 18,25%      |
| Tartarugalzinho  | 204.706,61                            | 23,01%      |
| <b>TOTAL</b>     | <b>889.714,69</b>                     | <b>100%</b> |

Fonte: Adaptado do IEPA (2016)

Com o intuito de melhorar a sistematização de informações e características da área em questão, optou-se por dividir a região das savanas em três segmentos principais: norte, central e sul. Essa estratégia possibilitou uma análise das particularidades geográficas presentes na área de estudo, o que resultou em uma melhor organização e apresentação dos dados (Mapa 2).

Mapa 2 - Localização dos segmentos da área de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Fazem parte do segmento norte os municípios de Calçoene, Amapá e Pracuúba. No seguimento central, de maior extensão territorial, estão os municípios de Tartarugalzinho, Ferreira Gomes, Porto Grande, Macapá, Itaubal e Santana. No seguimento sul estão os municípios de Mazagão e Laranjal do Jari.

### 3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento da pesquisa envolveu, além da pesquisa bibliográfica, um conjunto de procedimentos operacionais, com atividades laboratoriais para a construção de banco de dados cartográficos de mapas temáticos, seleção e elaboração de mosaico de imagens de radar da área de estudo. Além disso, incluiu o trabalho de campo para coleta de pontos de GPS e de registros fotográficos aéreos feitos por drone.

A pesquisa situa-se no campo dos estudos integrados da paisagem, que tem como objetivo a análise dos elementos componentes da natureza de forma integrada, por meio de suas interconexões. Para atender os objetivos propostos, foram adotadas metodologias aplicadas ao

estudo das paisagens, incluindo o sistema GTP e a classificação taxonômica proposta Bertrand, para as unidades inferiores dos geossistemas (geocomplexos, geofácies, geótopos) com intuito de mapear unidades de paisagem nas savanas do Amapá.

As técnicas utilizadas na pesquisa seguem a proposta de Marconi e Lakatos (2009):

- 1 - Técnicas documentais indiretas, que compreende a pesquisa documental, a pesquisa bibliográfica e o uso de bases cartográficas. Esta é a primeira fase de qualquer pesquisa e pode ser feita de duas formas: pesquisa de fontes primárias (ou a pesquisa documental) e a pesquisa de fontes secundárias (ou a pesquisa bibliográfica, incluindo também a pesquisa na internet);
- 2 - Técnicas documentais diretas, que incluem o trabalho de campo e atividades de laboratório. Esta fase corresponde ao levantamento de dados no próprio local onde os fenômenos ocorrem. Nessa etapa os dados podem ser obtidos de duas maneiras: pesquisa de laboratório e pesquisa de campo.

### **3.2.1 Levantamento bibliográfico**

O levantamento bibliográfico seguiu duas etapas distintas: a primeira dedicada à coleta de dados e informações disponíveis sobre a área de estudo em questão; a segunda direcionada aos componentes teóricos, metodológicos e conceituais relevantes para a pesquisa.

A primeira etapa consistiu no levantamento de estudos relacionados às áreas cobertas por vegetação de savanas no estado do Amapá. O objetivo foi reunir dados e informações abrangentes sobre o quadro natural da região, incluindo aspectos como geologia, geomorfologia, pedologia, clima, hidrografia, flora, bem como informações sobre formas de uso e ocupação, aspectos socioeconômicos e históricos da área.

A segunda etapa se dedicou a levantar os componentes teóricos e conceituais que deram sustentação à pesquisa. Foram considerados: A abordagem sistêmica no âmbito da Geografia, atribuídos a Gomes (1996), Moraes (2007), Andrade (1998), Tricard (1977), Christofolletti (1979), Monteiro (2000), Ross (2009) e Rodriguez; Silva e Cavalcanti (2007); A teoria geossistêmica a partir das contribuições de Bertalanffy (1968), Sochava (1977) e Bertrand (1972); O sistema GTP a partir de Bertrand (2007), Passos (2016), Souza (2009) e Neves (2012); A análise integrada da paisagem tendo como referência Bertrand (1972), Gómez Orea (1978), Ross (1992), Venturi (1997), Monteiro (2000), Torres (2003), Rodriguez; Silva e Cavalcanti (2007) e Amorim (2008); A cartografia de paisagem atribuída a Bertrand (1972), Rodriguez; Silva e Cavalcanti (2007) e Cavalcanti (2018); As savanas amazônicas atribuída a

Prance (1996), Ribeiro e Walter (2008), Ab'Sáber (1970), Mendonça *et al.* (2008) e Aquino (2009).

Foram utilizados os conceitos: Geossistemas atribuídos a Sochava (1977), Bertrand (1972), Tricard (1977), Christofolletti (1979), Monteiro (2000), Ross (2009) e Rodriguez; Silva e Cavalcanti (2007); Paisagem associado a Bertrand (1972), Christofolletti (1979), Schier (2003), Vitte (2007), Ab'Saber (2003) e Sauer (2004); e o Território atribuídos a Raffestin (1993), Haesbaert (2011), Bertand (2007) e Suertegaray (2001).

### 3.2.2 Levantamento cartográfico

O levantamento cartográfico da pesquisa consistiu na organização de bases cartográficas digitais em formato *shapefile*, imagens ópticas e de radar, de diferentes fontes e escalas, com objetivo de reunir dados e informações já mapeadas da geologia, geomorfologia, solo, clima, hidrografia, vegetação, sistema de transporte, uso da terra, limites, localidades entre outros para subsidiar a pesquisa.

As bases cartográficas utilizadas são oriundas de instituições oficiais do Governo Federal e Estadual, à exemplo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Agência Nacional de Águas (ANA), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Secretaria de Meio Ambiente do Amapá (SEMA), Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), Base Cartográfica Contínua do Amapá (BCCA) do Governo do Estado do Amapá (GEA). O material cartográfico das bases serviu para a elaboração dos diversos mapeamentos temáticos e também dos mapas de síntese apresentados nos capítulos deste trabalho.

Durante esta etapa, foi organizado um Banco de Dados Geográficos (Quadro 3), a manipulação dos referidos dados espaciais, foi realizada por meio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento em ambientes de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Toda a base foi georreferenciada em coordenadas UTM no Datum SIRGAS 2000. Para a elaboração dos mapeamentos que constam neste trabalho foram utilizados os softwares *ENVI* e *ArcGIS*, ambos com licenças acadêmicas.

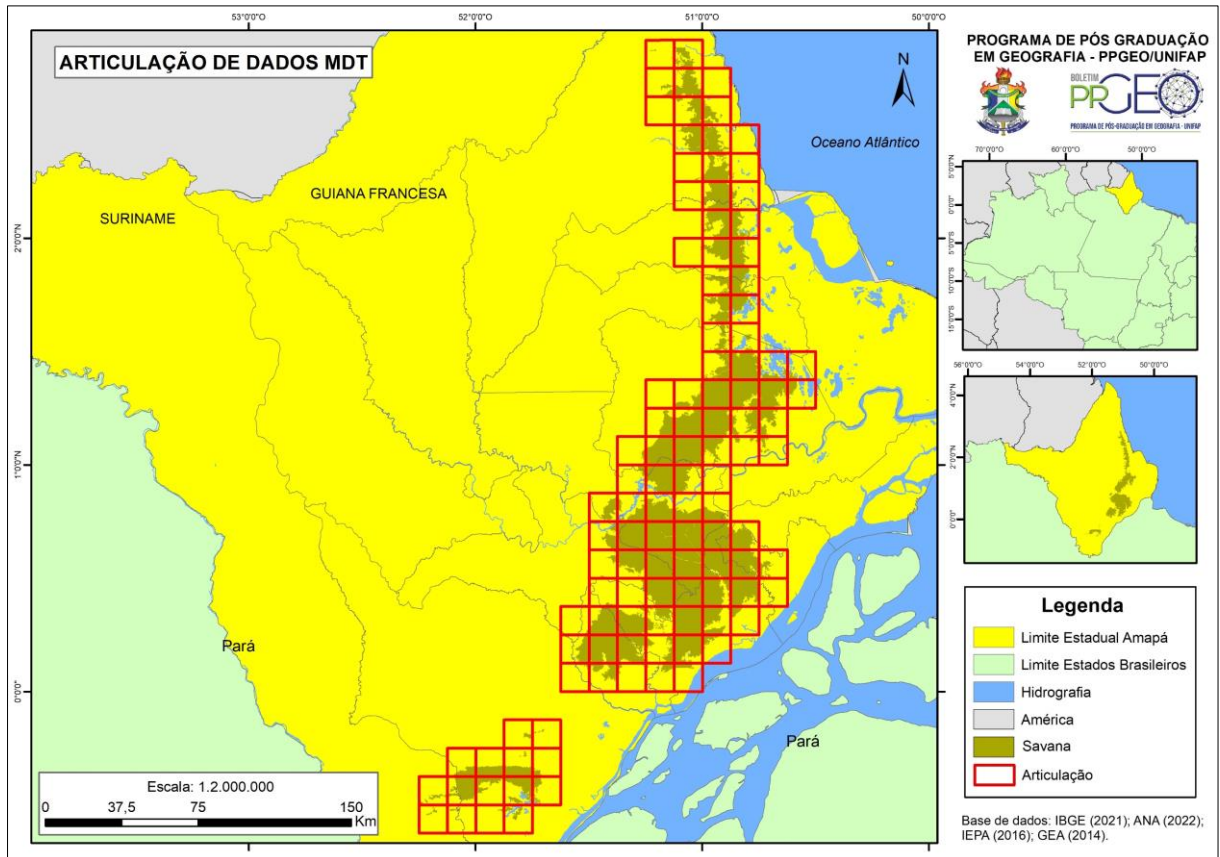
Quadro 3 - Demonstrativo dos dados cartográficos

| INFORMAÇÃO                                    | FONTE       | ESCALA                   | DATA        |
|-----------------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| Limites                                       | IBGE        | 1: 250.000               | 2017        |
| Assentamentos                                 | INCRA       | 1: 250.000               | 2022        |
| Quilombos                                     | INCRA       | 1:50.000 e 1: 250.000    | 2022        |
| Rodovias                                      | GEA         | 1: 50.000                | 2014        |
| Geologia Amapá                                | IBGE e CPRM | 1: 250.000 e 1:1.000.000 | 2021 e 2004 |
| Geomorfologia do Amapá                        | IBGE e CPRM | 1: 250.000 e 1:1.000.000 | 2021 e 2004 |
| Clima                                         | IBGE        | 1: 5.000.000             | 2002        |
| Pluviosidade                                  | CPRM        | 1: 5.000.000             | 2011        |
| Vegetação Amapá                               | IBGE        | 1: 250.000               | 2021        |
| Bacias Hidrográficas Ottocodificadas Nível 2  | ANA         | 1: 1.000.000             | 2017        |
| Bacias Hidrografias Níveis 2, 3, 4, 5 e 6     | IBGE        | 1: 250.000               | 2021        |
| Unidades de Conservação                       | MMA         | 1: 250.000               | 2021        |
| Solos do Cerrado/AP                           | EMBRAPA     | 1: 100.000               | 2015        |
| Solos Amapá                                   | IBGE        | 1: 250.000               | 2021        |
| Uso da Terra                                  | IBGE        | 1: 250.000               | 2007        |
| Flora Lenhosa do Cerrado/AP                   | IEPA        | 1: 100.000               | 2016        |
| Alteração e Conservação Natural do Cerrado/AP | IEPA        | 1: 100.000               | 2016        |
| Comunidades                                   | IEPA        | 1: 250.000               | 2014        |
| Raster de MDT                                 | GEA         | 1: 25.000                | 2014        |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os mapas de declividade e altimetria, utilizados na pesquisa, foram elaborados a partir de dados *raster* do Modelo Digital do Terreno (MDT), as imagens de radar foram obtidas da Base Cartográfica Contínua do Amapá (BCCA). Para construir os mapas foi necessário organizar um mosaico com 111 cenas de imagem de radar MDT (Mapa 3), tamanho da cena 14x14 km banda P, sensor aerotransportável da Bradar, data outubro 2014, com resolução espacial (2,5m), e articulação compatível com a escala 1:25.000. O referido mosaico de cenas de MDT foi reamostrado para (20m) no sentido de compatibilizar com a escala das demais bases cartográficas utilizadas na pesquisa.

Mapa 3 - Articulação de dados MDT da área de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os demais mapeamentos temáticos que constam nos resultados da pesquisa foram construídos com base nos arquivos digitais do Quadro 3. Utilizando principalmente as ferramentas: *clip*, *union*, *eliminate*, *merge*, *dissolver* do ArcMap.

### 3.2.3 Levantamento de dados de campo

O trabalho de campo foi realizado com o objetivo de auxiliar no reconhecimento da área de estudo, e observar/registrar os aspectos referentes aos padrões do relevo, as feições da vegetação, usos e cobertura do solo das áreas de savanas, além de auxiliar no processo de delimitação das unidades de paisagem. Os trabalhos de campo ocorreram de dezembro de 2021 a novembro de 2022, focado na coleta de dados para subsidiar a pesquisa. Foi realizado durante as idas ao campo: registro de pontos de GPS, registro fotográfico terrestre, registro fotográfico de sobrevoo de drone, além da observação da paisagem *in loco*.

O trabalho de campo seguiu roteiros preestabelecidos para visitar as localidades de maior relevância para o mapeamento da paisagem, como áreas de ecótonos, variações no padrão

do relevo, transições: savana/floresta e savana/campos inundáveis, formas de uso mais relevantes e representativas, bem como áreas alteradas por atividades econômicas abandonadas.

O primeiro trabalho de campo (10 e 11 de dezembro de 2021) cobriu o segmento central e norte da área de estudo nos municípios de Tartarugalzinho, Amapá e Calçoene. Nesse campo foram realizadas quatro paradas:

- a) O ponto de parada - 1, ocorreu no Ramal Entre Rios para realizar observação e registro de veredas e colinas em relevo forte ondulado em área de Savana.
- b) O ponto de parada - 2, ocorreu no Ramal do Lago Novo nas proximidades da comunidade de Lago Novo para observação e registro de área de contato entre estrutura terciária e quaternária (transição estrutural entre tabuleiro e planície) vegetação de savana em terreno aplainado a suave-ondulado sujeito a encharcamento periódico.
- c) O ponto de parada - 3, ocorreu na localidade Tartarugal Grande, nas proximidades do Ramal Pedra Malhada (trecho na margem da BR 156), para observação e registro de área de transição savana/floresta, cerradão e mata fina.
- d) O ponto de parada - 4, ocorreu nas proximidades da localidade de Ilha Grande, para observação e registro na margem da BR 156 de uma área de produção de eucalipto abandonada conhecida localmente como “espanhol”.

O segundo trabalho de campo (04 abril de 2022) foi realizado no segmento norte da área de estudo no município Calçoene:

- a) O ponto de parada - 5, ocorreu na margem da BR 156, nas proximidades da sede municipal de Calçoene, para observar e registrar a ocorrência da savana arborizada em transição com a floresta densa de terra firme.
- b) O ponto de parada - 6, ocorreu no Ramal Cunani-Calçoene, para observar e registrar a ocorrência de savana utilizada como pastagem natural.
- c) O ponto de parada - 7, ocorreu no Ramal Cunani-Calçoene, nas proximidades do Parque Arqueológico dos Equinócios, para observação e registro de mais uma área de savana arborizada.

O terceiro trabalho de campo (24 de agosto de 2022) cobriu o segmento central da área de estudo, trecho da AP-340 em Macapá, e trecho da BR-156 em Porto Grande e Ferreira Gomes:

- a) O ponto de parada - 8, ocorreu na AP-340, nas proximidades da localidade Paulo Lagóia, para observação e registro de área de savana em terreno suave ondulado utilizado na produção de grãos.

- b) O ponto de parada - 9, ocorreu na BR-156, próximo a sede municipal de Porto Grande, para observar e registrar área de silvicultura de eucalipto em terreno suave ondulado.
- c) O ponto de parada - 10, ocorreu na BR-156, no Ramal do assentamento Nova Vida nas proximidades da Fazenda Teimoso, para observação e registro de área utilizada na produção de grãos em terreno suave ondulado.

O quarto trabalho de campo (03 e 04 outubro de 2022) cobriu o segmento central da área de estudo, nas rodovias BR-156 e AP-70 em Macapá e Itaubal:

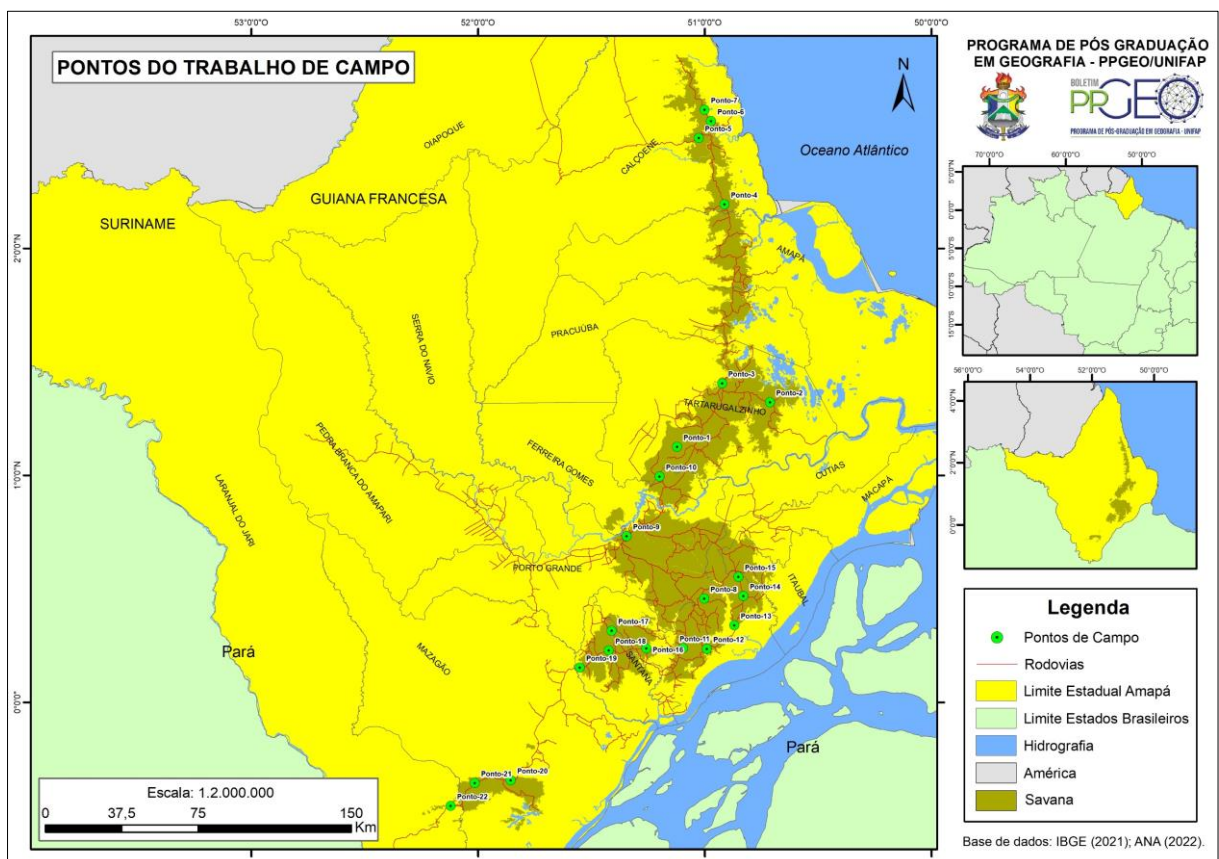
- a) O ponto de parada - 11, ocorreu na BR-156, próximo a localidade Santa Rosa, para observação e registro de área utilizada para agropecuária e produção de grãos em terreno suave ondulado.
- b) O ponto de parada - 12, ocorreu na AP-70, próximo a comunidade São José do Mata Fome, para observação e registro de área utilizada por atividades agropecuárias em terreno plano.
- c) O ponto de parada - 13, ocorreu na AP-70, próximo a comunidade Santo Antônio da Pedreira, para observação e registro de área utilizada na produção de grãos em terreno plano.
- d) O ponto de parada - 14, ocorreu na AP-70, próximo a localidade Retiro das Almas, para observação e registro de área utilizada na produção de grãos em terreno plano.
- e) O ponto de parada - 15, ocorreu na AP-70, próximo a localidade do Paulo, para observação e registro de área utilizada para extração mineral de areia em terreno plano.

O quinto trabalho de campo (02 e 03 de novembro de 2022) cobriu parte do segmento central e todo segmento sul da área de estudo, nos municípios de Macapá, Santana, Mazagão e Laranjal do Jari:

- a) O ponto de parada - 16, ocorreu no Ramal do Maruanum I, no município de Macapá, para observar e registrar área de savana em terreno ondulado.
- b) O ponto de parada - 17, ocorreu no Ramal Massaranduba, no município de Santana, para observação e registro de área transição savana/floresta em terreno ondulado.
- c) O ponto de parada - 18, ocorreu na margem da BR 156, próximo a localidade Piaçacá, no município de Santana, para observar e registrar área de ocorrência de savana em terreno ondulado.
- d) O ponto de parada - 19, ocorreu na margem da BR 156, próximo a localidade Camaipi, no município de Santana, para observar e registrar área de transição entre a savana e a floresta densa de terra firme em terreno ondulado.

- e) O ponto de parada - 20, ocorreu na margem da BR 156, no município de Mazagão, para observar e registrar área de savana e campinarana hidromórfica em terreno em terreno sujeito a encharcamento periódico.
- f) O ponto de parada - 21, ocorreu na margem da BR 156, no município de Mazagão, na área da Resex Cajari, para observar e registrar a savana parque em terreno forte ondulado.
- g) O ponto de parada - 22, Trecho margem da BR 156 em Laranjal do Jari, na área da Resex Cajari, para observar e registrar ocorrência de savana (cerrado rupestre) em terreno suave ondulado. Os principais pontos de parada realizados durante as cinco missões de trabalho de campo constam no (Mapa 4).

Mapa 4 - Localização dos pontos do trabalho de campo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O trabalho de campo constituiu uma etapa imprescindível que auxiliou na delimitação e descrição das unidades de paisagem das savanas do Amapá. A observação e análise do uso e ocupação do solo na região das savanas, também foram essenciais para considerar o estado de

biostasia e de resistasia e seus distintos estágios de evolução em cada nível taxonômico que será apresentado nos resultados da pesquisa.

### **3.2.4 Cartografia das paisagens**

As pesquisas bibliográficas e cartográficas somadas ao trabalho de campo permitiram organizar informações que possibilitaram a realização das etapas de síntese e correlação dos dados, que resultou num inventário de dados a partir de grandes temas, acompanhados de mapeamentos temáticos previamente elaborados.

O procedimento de identificação das unidades de paisagem partiu das informações do referido inventário para comparar as bases de dados e encontrar os principais contrastes ambientais. Um dos recursos metodológicos utilizados, nessa etapa da pesquisa, foi o quadro de correlação dos elementos da paisagem. O quadro de correlação é uma ferramenta na análise de paisagens que identifica e descreve as relações e interações entre os elementos de uma área geográfica. Ele destaca as conexões entre os elementos, auxiliando na compreensão da paisagem em sua totalidade.

Em seguida, o próximo passo foi realizar a delimitação das unidades de paisagem, ou seja, “desenhar” os contrastes identificados na paisagem. Esse passo pode ser realizado de três formas: automática (sobreposição), manual (digitalização) ou estatística (agrupamento). O procedimento de delimitação utilizado foi o automático, onde se determinaram os limites das unidades sobrepondo dados temáticos. A etapa de delimitação das unidades de paisagem, foi auxiliada pela análise comparada dos mapas temáticos, que consiste numa técnica de sobreposição de mapas, com base no cruzamento das informações de cada mapa obteve-se os limites iniciais das unidades, que posteriormente, foram refinados e estabelecidos os grandes táxons para as áreas de savanas do Amapá.

Classificar a paisagem consiste em agrupar as unidades conforme suas semelhanças, seguindo critérios de classificação que podem ser de ordem: estrutural, funcional e dinâmico-evolutivo. Nesta pesquisa utilizou-se a classificação das paisagens de Bertand (1972), que considera como principal critério a escala de perspectiva espaço-temporal. Esse sistema taxonômico possibilita uma classificação em função da escala (unidades inferiores) em geocomplexos, geofácies e geótopos. Tendo como base essa classificação, foram propostos oito grandes táxons (geocomplexos) para as áreas de savanas do Amapá.

A etapa de caracterização consistiu em reunir e sistematizar as informações identificadas acerca das unidades mapeadas. Segundo Rodriguez; Silva e Cavalcanti (2007) na Geoecologia

existem três grupos principais de informações a respeito da paisagem: Estruturais - relativa à fisionomia; Funcionais - relativas a variações intra-anuais e Dinâmico-evolutiva - relativas a mudanças ambientais. A base de dados reunidas no inventário e nos mapas temáticos foram utilizadas no processo de caracterização das oito unidades de paisagens (geocomplexos) propostas na “Carta de Paisagem das Savanas do Amapá”.

A representação das unidades de paisagem foi feita por mapas e croquis. O mapa de geocomplexos apresenta grupos de síntese da paisagem das savanas, esse mapeamento foi elaborado a partir do cruzamento e integração de diversas informações temáticas, organizadas e tratadas em bancos de dados geográficos construídos para a pesquisa. Foram construídas ilustrações em forma de croqui para o nível taxonômico das geofácies, utilizando fotografias para se criar uma representação esquemática dessas unidades de paisagem.

Para se chegar a “Carta de Paisagem das Savanas do Amapá” foram seguidos os procedimentos, já mencionados anteriormente, referentes à identificação, delimitação e classificação das unidades de paisagem. Na classificação dos grandes táxons da referida carta, foi utilizado o conceito de Geocomplexo ou complexo geográfico, que corresponde ao primeiro nível taxonômico das unidades inferiores de Bertrand, onde se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem.

A identificação de unidades de paisagem consiste na observação de padrões fisionômicos evidentes com o intuito de discernir as unidades, utilizando entre outros os parâmetros, os padrões de dados geomorfométricos como a diferença de altitude, declividade, rugosidade posição do relevo e também mudanças no relevo que estão diretamente relacionados ao substrato geológico e a mudanças nos materiais e/ou processos superficiais. Além dos parâmetros geomorfométricos foram utilizados parâmetros fitogeográficos, conforme Bertrand (1972) propôs “a melhor aproximação ao problema dos limites individuais de cada fenômeno é fornecida pela vegetação, que se comporta como um reativador do meio”.

A delimitação de unidades de paisagens seguiu a proposta de organização do espaço com base na homogeneidade fisionômica, mas também, no conceito de limites naturais. O referido conceito sugere que os principais contrastes paisagísticos ocorrem associados a transições ou mudanças abruptas na configuração de fatores condicionantes, como as rochas, o relevo e o clima. Este fato possibilita a confecção de mapeamentos ao distinguir áreas de descontinuidade na paisagem. Utilizando-se para isso cruzamento de cartas temáticas, valorizando ou não certas características da paisagem como: unidades geológicas, tipos de solo, formações rochosas, formas de relevo, classes de declividade, e cobertura vegetal conforme (Bertrand, 1972; Isachenko, 1973; Gómez Orea, 1978; Torres, 2003).

A busca por uma classificação da paisagem se apoia num esquema de unidades homogêneas e hierarquizadas. Nessa pesquisa a classificação hierárquica das unidades de paisagens delimitadas no espaço e no tempo segue a proposta de Bertand (1972), referente à escala têmporo-espacial de análise, dividida em dois grupos taxonômicos: Unidades Superiores (Zona, Domínio e Região Natural) e Unidades Inferiores (Geocomplexo, Geofácies e Geótopo).

Bertand (1972) destaca que o sistema taxonômico deve permitir a classificação das paisagens levando em consideração a escala, tanto no tempo quanto no espaço. Dessa maneira, os elementos climáticos e estruturais desempenham um papel fundamental nas unidades de classificação superiores, enquanto os elementos biogeográficos e antrópicos são mais relevantes nas unidades de classificação inferiores.

O geocomplexo, primeiro nível taxonômico das unidades inferiores, situa-se entre a 4ª e a 5ª grandeza espaço-temporal, tratando-se de uma unidade dimensional compreendida entre alguns quilômetros e algumas centenas de quilômetros quadrados. Resulta da combinação local e única de elementos dos vários subsistemas que interagem (declive, clima, rocha, manto de decomposição, hidrologia das vertentes) e de uma dinâmica comum (mesma geomorfogênese, pedogênese, e utilização antrópica). É nessa escala em que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem.

O geocomplexo, ou complexo geográfico é um nível taxonômico na escala têmporo-espacial, utilizado para descrever uma unidade espacial que possui características geográficas distintas e interdependentes. Nessa escala, evoluem as combinações dialéticas mais interessantes para o geógrafo (Bertrand, 1972), compatíveis com a escala humana. A análise dos geocomplexos permite uma compreensão mais aprofundada das relações entre o meio ambiente e sociedade, possibilitando uma compreensão mais abrangente e integrada da geografia de uma determinada área. Dessa forma, a metodologia cartográfica para as unidades inferiores dos geossistemas (geocomplexos, geofácies, geótopo), segue a classificação de táxons proposta por Bertrand (1972) (Quadro 4).

Quadro 4 - Escala de mapeamento das paisagens das savanas do Amapá

| <b>REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA DA PAISAGEM</b> |                                    |                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Unidades de Paisagem</b>                   | <b>Dimensão escalar</b>            | <b>Recursos</b>                |
| Geocomplexo                                   | Escala média 1:100.000 a 1:200.000 | IBGE, IEPA, CPRM, EMBRAPA, GEA |
| Geofácies                                     | Não cartografado                   | Imagens aéreas de drone        |

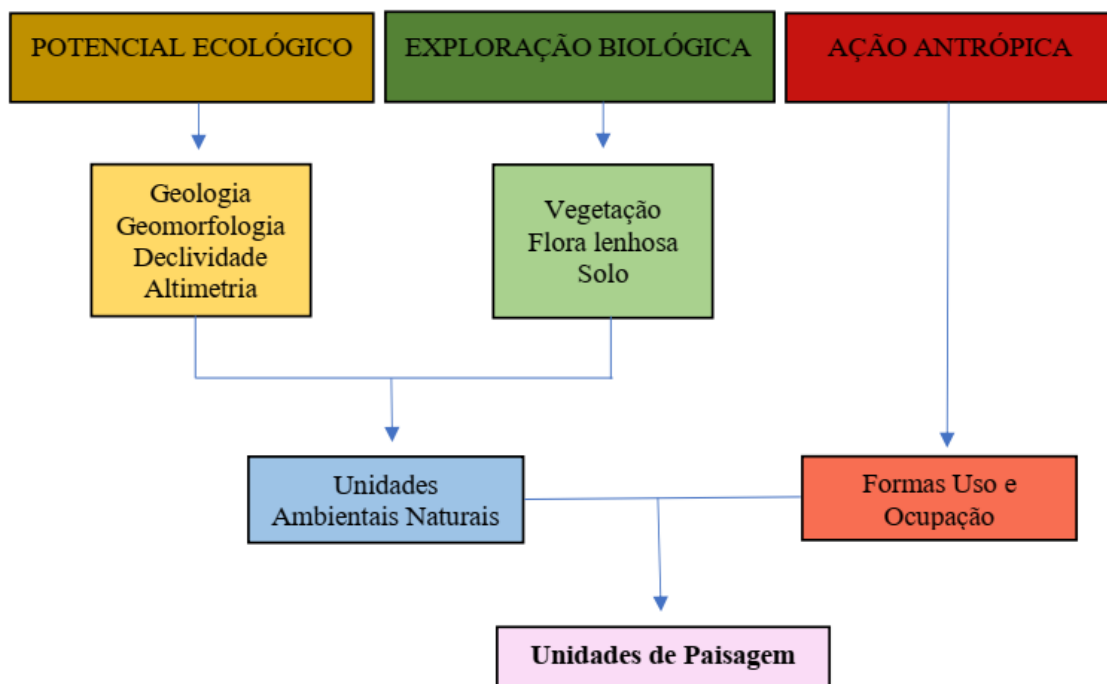
Fonte: Adaptado de Silva (2019)

A compreensão do geocomplexo baseia-se na análise interdisciplinar dos componentes geográficos englobando fatores naturais e antrópicos que atuam em conjunto para moldar a paisagem. Para classificar os geocomplexos é necessário nomeá-los, usando combinações concisas e significativas que vão além das terminologias tradicionais, geralmente essa nomenclatura é baseada na vegetação dominante, que muitas vezes resume bem o ambiente (Bertand, 1972; Passos, 2016). Dessa forma, levou-se em consideração tanto a vegetação quanto a geomorfologia como elementos estruturantes da paisagem, ou seja, critério para a definição das nomenclaturas dos geocomplexos contidos na “Carta de Paisagem das Savanas do Amapá”.

Os dados reunidos na pesquisa possibilitaram a construção de um modelo de distribuição das paisagens de savana no Amapá. A elaboração da proposta contou com o emprego de modelagem computacional e uso de geotecnologias (ferramentas de geoprocessamento, sensoriamento remoto). Além desses recursos, utilizou-se o quadro de correlação dos elementos da paisagem e a análise comparada de mapas, auxiliado também pelas informações coletadas no trabalho de campo realizado durante a pesquisa.

O objetivo dessa etapa foi identificar e delimitar unidades homogêneas de paisagem, considerando os critérios e parâmetros previamente estabelecidos e produzir um mapa síntese da paisagem que representasse as características das savanas encontradas no estado. O fluxograma sintetiza as principais etapas dos cruzamentos temáticos da modelagem (Figura 3).

Figura 3 - Fluxograma de delimitação das unidades de paisagem das savanas



A partir da interação entre os elementos do Potencial Ecológico e da Exploração Biológica obteve-se um mapa intermediário de Unidades Ambientais Naturais, que posteriormente, foi unido ao mapa de Uso e Ocupação, que resultou no produto síntese final de Unidades de Paisagem. Cabe relatar que o mapa de uso e ocupação foi simplificado, considerando, sobretudo as áreas de savana efetivamente transformadas ou convertidas, quando toda a cobertura vegetal original é retirada para implantação de uma determinada atividade produtiva, como nos casos da silvicultura e agricultura mecanizada.

Os procedimentos de sobreposição de dados cartográficos permitiram estabelecer limites e definir áreas homogêneas no interior das savanas, através da combinação dos elementos que compõem as paisagens. A modelagem resultou em oito grupos de síntese da paisagem Unidades de Paisagem (geocomplexos) que compõem a “Carta de Paisagem das Savanas do Amapá”.

A Carta de Paisagem das Savanas do Amapá consistiu na subdivisão do domínio savanítico em unidades funcionais de paisagens (geocomplexos) com base nas relações e interações entre os diferentes componentes ambientais (geologia, geomorfologia, declividade, altimetria, declividade, vegetação, solos e uso e cobertura da terra).

Foram utilizados como base cartográfica para delimitação dos geocomplexos da “Carta de Paisagem das Savanas do Amapá” os mapeamentos em formato vetorial (*shapefile*): de Solos EMBRAPA (2015), de Vegetação IBGE (2021), de Geomorfologia do IBGE (2021) e CPRM (2016), de Flora Lenhosa IEPA (2016), de Geologia IBGE (2021), de Classe de Rochas CPRM (2016), de Alteração e Conservação Natural do Cerrado IEPA (2016), além dos mapas de Declividade e Altimetria, gerados a partir de imagens de Radar MDT da BCCA (GEA, 2014). Os demais mapeamentos temáticos apresentados nos resultados da pesquisa também auxiliaram na validação e refinamento dos limites da carta de paisagens.

O refinamento dos limites da carta foi obtido por meio da análise comparada de mapas:

- a) O geocomplexo - 1, resultou da análise comparada dos mapeamentos de geologia, geomorfologia, vegetação e flora lenhosa.
- b) O geocomplexo - 2, foi refinado a partir dos dados de altimetria, vegetação, solo e da flora lenhosa sobre a influência de encharcamento periódico, que tem limites praticamente coincidentes com a ocorrência dos plintossolos existentes na unidade.
- c) O geocomplexo - 3, teve seus limites refinados a partir da comparação de quatro mapeamentos temáticos, onde identificou-se relações coincidentes entre os limites dos componentes: geomorfologia, declividade, solo e vegetação.

- d) O geocomplexo - 4, teve seu refinamento baseado nas correspondências entre os limites de unidades existentes nos mapeamentos de classe de rochas, geomorfologia, declividade, solo e vegetação.
- e) No geocomplexo - 5, o refinamento se baseou nas correspondências entre os limites de unidades existentes nos mapeamentos de geologia, geomorfologia, altimetria e declividade.
- f) O geocomplexo 6 - resultou da análise comparada dos mapeamentos de geologia, solo, vegetação e flora lenhosa, que considerou elementos e limites coincidentes dessas quatro componentes ambientais.
- g) Quanto aos geocomplexos - 7 e 8, seu refinamento baseou-se nas correspondências entre os limites dos componentes: geomorfologia, altimetria, declividade e flora lenhosa.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 ASPECTOS FÍSICOS-NATURAIS E ANTRÓPICOS DAS ÁREAS DE SAVANA DO AMAPÁ

Essa etapa da pesquisa consistiu em apresentar um panorama analítico da área de estudo, a partir da reunião de informações e dados cartográficos em diferentes escalas, que permitissem compreender aspectos estruturais da paisagem e a influência dos fatores ambientais, históricos e socioeconômicos na sua dinâmica.

O estudo integrado de paisagem deve, quase que obrigatoriamente, ser precedido por um inventário analítico dos dados. O inventário de dados a partir de grandes temas (relevo, clima...) não estabelece uma cadeia explicativa lógica apoiada em uma descrição razoável das paisagens. É um caminho necessário, mas não suficiente (Bertrand; Bertrand, 2007).

Nesse sentido, buscou-se construir uma breve caracterização dos atributos naturais, do processo de ocupação e das formas de uso das áreas de savanas do Amapá, com o objetivo de posteriormente correlacionar o conjunto de dados que compõem essa paisagem. De forma que, as informações reunidas subsidiem as etapas seguintes de correlação e cruzamentos de dados para a identificação e delimitação de unidades de paisagem.

Sendo, a paisagem das áreas de savana, resultante das interações dinâmicas entre elementos físicos, biológicos e antrópicos, optou-se por estruturar a caracterização da referida área, conforme o modelo de geossistema proposto por Bertand (1972), e utilizar as dimensões: Potencial Ecológico, Exploração Biológica e Ação Antrópica, e procurar, desde já, uma abordagem integrada da relação homem-natureza.

### 4.2 POTENCIAL ECOLÓGICO

O Potencial Ecológico compreende os componentes do meio físico abiótico (geologia, geomorfologia, clima e hidrografia). Segundo Cavalcante (2018) o potencial natural representa a camada física e inclui o conjunto da estrutura e trajetória dos processos tectônicos e climáticos e a influência destes sobre a diversidade das formas de relevo e os regimes de drenagem superficial e subterrânea.

A disposição das savanas no território do estado do Amapá, seguindo uma direção latitudinal (Norte-Sul), e seu papel como conexão geográfica entre diferentes ecossistemas, resultam em uma ampla diversidade de características geológicas, geomorfológicas, de declividade e altimetria. Além disso, devido à sua localização equatorial, a região recebe uma

quantidade significativa de radiação solar e apresenta índices pluviométricos elevados, o que contribui para o desenvolvimento de uma adensada rede hidrográfica na região.

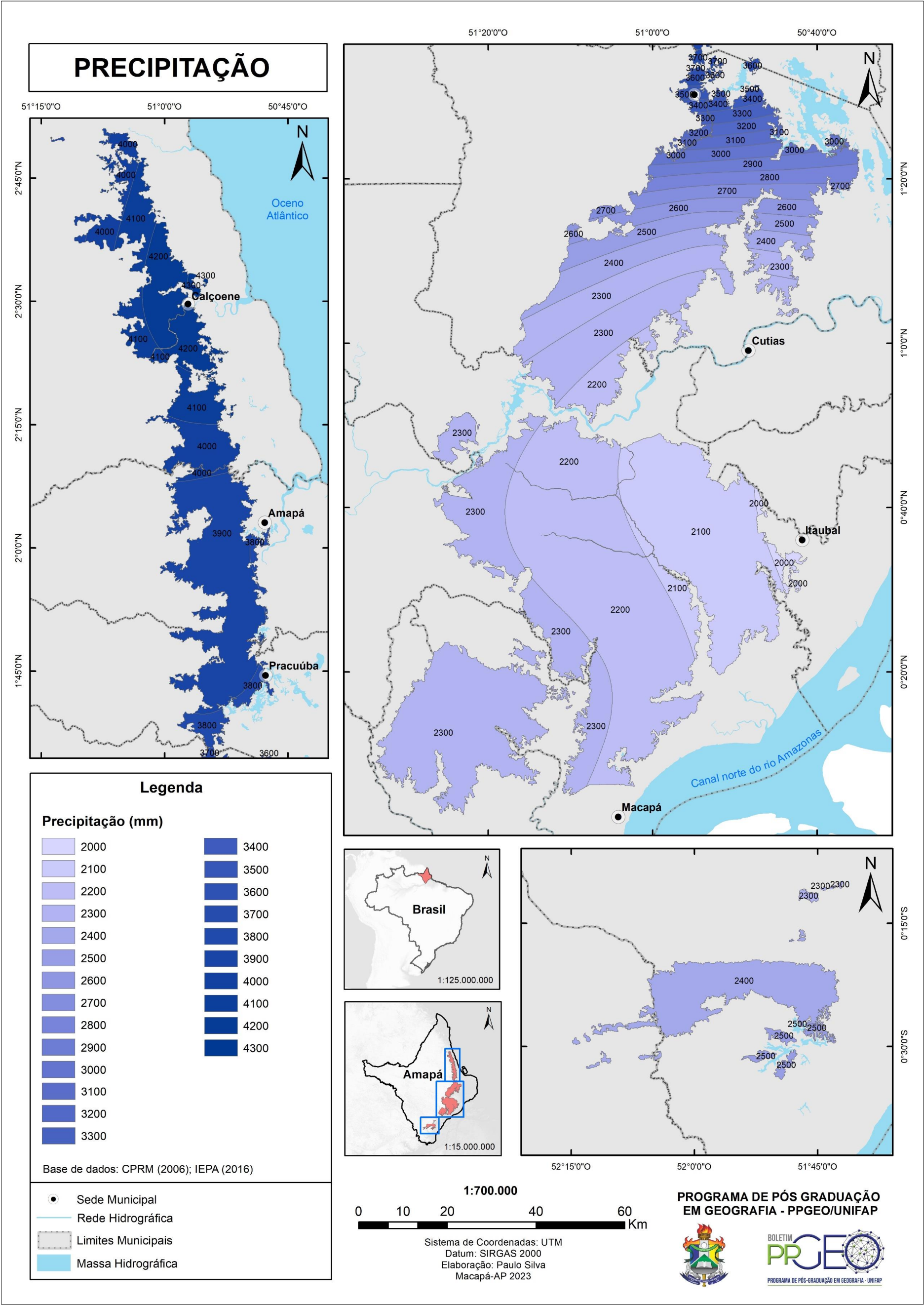
#### **4.2.1 Clima**

O estudo da paisagem está intrinsecamente associado às condições climáticas, pois é fundamental conhecer o clima para melhor entender o funcionamento, a evolução e a estruturação das paisagens naturais e antropizadas (Silva, 2019).

O Amapá, rico pelos aspectos faunísticos e florísticos, é também um estado caracterizado por um regime climático muito específico, tanto pela sua posição geográfica quanto pela composição de relevo, proximidade do rio Amazonas e do oceano Atlântico. No estado se encontra na área de maior pluviosidade do Brasil, sendo Calçoene, o município mais chuvoso do país, com uma precipitação média anual de 4.157,8 mm (João; Teixeira, 2016).

Esse índice de pluviosidade elevado também pode ser observado na área de ocorrência das savanas, conforme o (Mapa 5) “Dados de Precipitação das Savanas do Amapá” contendo as isoietas de precipitação média anual (em mm chuva) série 1997 a 2006 elaborado com base nos dados do (CPRM, 2006). O mapa apresenta a distribuição das precipitações ao longo das savanas, estando os maiores índices (de 3.100 a 4.300 mm) na porção Norte e os menores índices (de 2.000 a 3.000 mm) na porção Sul, onde é possível distinguir dois grandes padrões de precipitação para a referida área.

Mapa 5 - Dados de Precipitação das Savanas do Amapá

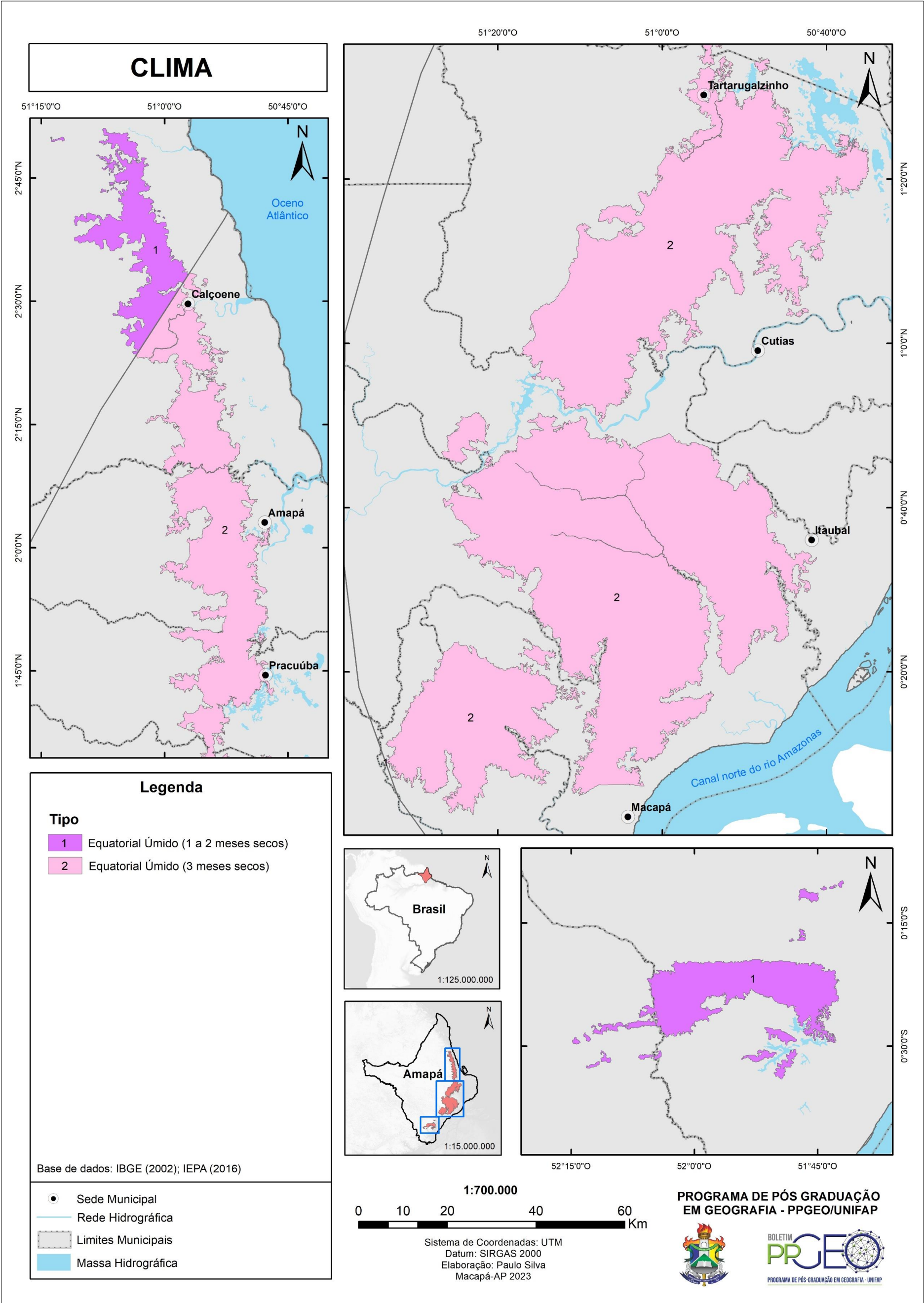


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O Amapá apresenta um clima Equatorial Úmido com duas regiões climáticas. A primeira região é úmida com um ou dois meses secos (setembro e outubro), predomina na maior parte do estado e abrange municípios de Oiapoque, Serra do Navio, Pedra Branca do Amapari, Laranjal do Jari e Vitória do Jari. A segunda região climática é úmida, com três meses secos (setembro, outubro e novembro), abrange os municípios de Macapá, Santana, Mazagão, Itaubal, Porto Grande, Ferreira Gomes, Cutias, Tartarugalzinho, Pracuúba, Amapá e Calçoene. O referido tipo climático apresenta umidade relativa média de 85%, temperatura média anual varia entre 26°C e 28°C, e a precipitação total anual varia entre 2.500 mm e 3.250 mm (IBGE, 1990; IBGE, 2002).

O (Mapa 6) de “Tipos de Clima das Savanas do Amapá” apresenta a ocorrência do clima Equatorial Úmido com suas respectivas regiões climáticas para a área de savana do Estado, construído a partir de dados do (IBGE, 2002). De forma, que parte do segmento norte e todo seguimento sul das savanas, se enquadram no regime de 1 a 2 meses secos e no restante da área, o regime de precipitação apresenta três meses secos.

Mapa 6 - Tipos de Clima das Savanas do Amapá



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O regime sazonal de precipitação define as duas estações climáticas (seca e chuvosa), revela um padrão inverso do que se verifica nas áreas meridionais da Amazônia (Nimer, 1991). Sendo a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), o principal sistema meteorológico indutor de chuva na Amazônia oriental, especialmente no Amapá e no Pará, quando da sua posição climatológica mais austral (Souza *et al.*, 2000 *apud* Souza; Cunha, 2010).

O Amapá apresenta uma divergência climática entre o interior e o litoral do seu território, estando esta divergência, associada a fatores fitogeográficos e também ao relevo. Existe uma faixa transicional no sentido (Norte-Sul) coberta principalmente por savanas, cujos dados de precipitação divergem daqueles a ocidente (região de floresta) e a oriente (região costeira) do Estado (Magnanini, 1952).

Entre os fatores que condicionam a extensão e a forma da área de distribuição de uma espécie, o clima tem importância primordial (Furlan, 2001). Segundo Costa Neto (2014), como as savanas do Amapá são no sentido (Norte-Sul), nada se sabe sobre o efeito das variáveis influenciadas pela latitude, como as climáticas, sobre sua flora e fisionomia.

Segundo Costa Neto (2014), a região de savana apresenta variações do clima Tropical úmido predominante no estado Amapá. O autor apresenta três subtipos climáticos: o primeiro ao Sul da área de savana compreendendo municípios de Macapá e Porto Grande apresentam como característica precipitação média anual entre 2.000 e 2.500 mm; o segundo ao Norte, compreendendo o município de Tartarugalzinho com precipitação média anual de 3.378 mm e os municípios do Amapá e Calçoene apresentam precipitação média anual maior que 4.500 mm. Por fim, o terceiro no extremo Norte da área de savana, no município do Oiapoque, a precipitação média anual foi abaixo de 1.500 mm.

#### **4.2.2 Geologia**

Para compreender o meio natural, é necessário analisar a geologia, pois o substrato geológico desempenha um papel primordial na composição e estudo da paisagem, fornecendo informações valiosas sobre a estrutura, a composição, a origem e evolução das rochas e do solo que formam a superfície terrestre. Além disso, a geologia é fundamental para os processos morfoestruturais do relevo e em conjunto com as condições climáticas e intempéricas que atuam sobre as rochas contribuem para a configuração morfoescultural que molda as paisagens ao longo do tempo afetando a topografia, a hidrologia e a biodiversidade da região.

A geologia da área de ocorrência das savanas no Amapá corresponde à província Cenozóica, formada pela formação Barreiras e caracterizada morfologicamente por platôs

baixos dissecados ou relevo colinoso, distribuídos desde Macapá, ao sul, até o alto curso do rio Uaçá, ao norte (Rodrigues *et al.*, 2000).

Do Cenozoico/Terciário, as camadas sedimentares designadas litoestratigraficamente na geologia estadual de Grupo Barreiras acham-se bem expostas e de forma continuada, ao longo da faixa nordeste do estado do Amapá, onde são representadas por uma variedade de rochas siliciclásticas, sendo sugestiva a sua formação em sistemas de paleovales estuarinos com preenchimentos compostos. Esses estratos rochosos ocorrem em afloramentos extensos expostos, sobretudo ao longo dos cortes de estradas, bem como em feições tabuliformes. Alternância irregular entre camadas de sedimentos de composição diversa: arenito, siltito, argilito e cascalho (João; Teixeira, 2016).

O Grupo Barreiras encontra-se assentado discordantemente entre formações do arqueano a leste, e depósitos do quaternário e pelo rio Amazonas a oeste, representado por uma variedade de depósitos siliciclásticos continentais ligados a sistemas de leques aluviais, planícies fluviais e lacustres (Lima; Bezerra; Araújo, 1991). Nele predominam os sedimentos argilosos a argilo-arenosos, tendo como característica marcante o mosqueamento, determinado pelo processo de lixiviação do ferro da sua porção superior para a base, onde passa a ter uma coloração amarelo-avermelhada (Santos *et al.*, 2004).

De acordo com os dados do mapeamento geológico da CPRM (2016) para o estado Amapá, o Grupo Barreiras se configura como a unidade de maior representatividade espacial 63% ocorre praticamente em toda extensão do segmento central e em pequenos trechos do segmento norte da área de estudo.

No segmento central da área de estudo ocorrem associadas ao Grupo Barreiras coberturas cenozoicas indiscriminadas como: Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica, Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica e os Terraços Holocênicos, há ainda no referido segmento a unidade Tartarugal Grande do Neoarqueano. Também merecem destaque no tocante à constituição geológica da área, no seguimento norte as unidades Falsino, Granito Cigana e Oiapoque todos do Proterozóico, e no seguimento sul a ocorrência das unidades Maecuru e Ererê do Paleozoico, e o Grupo Barreiras do Cenozoico/Terciário.

É possível identificar, a partir da correlação de dados do IBGE, algumas correspondências diretas entre Unidades Estratigráficas e Unidades Geomorfológicas na área de estudo. Por exemplo, no Grupo Barreiras ocorrem os Tabuleiros Costeiros em terrenos planos a suave ondulado com altimetria que varia de 20 a 50 metros. Já sobre a formação Tartarugal Grande se desenvolveu as Colinas do Amapá com relevo forte ondulado podendo alcançar valores entre 70 e 90 metros de altitude.

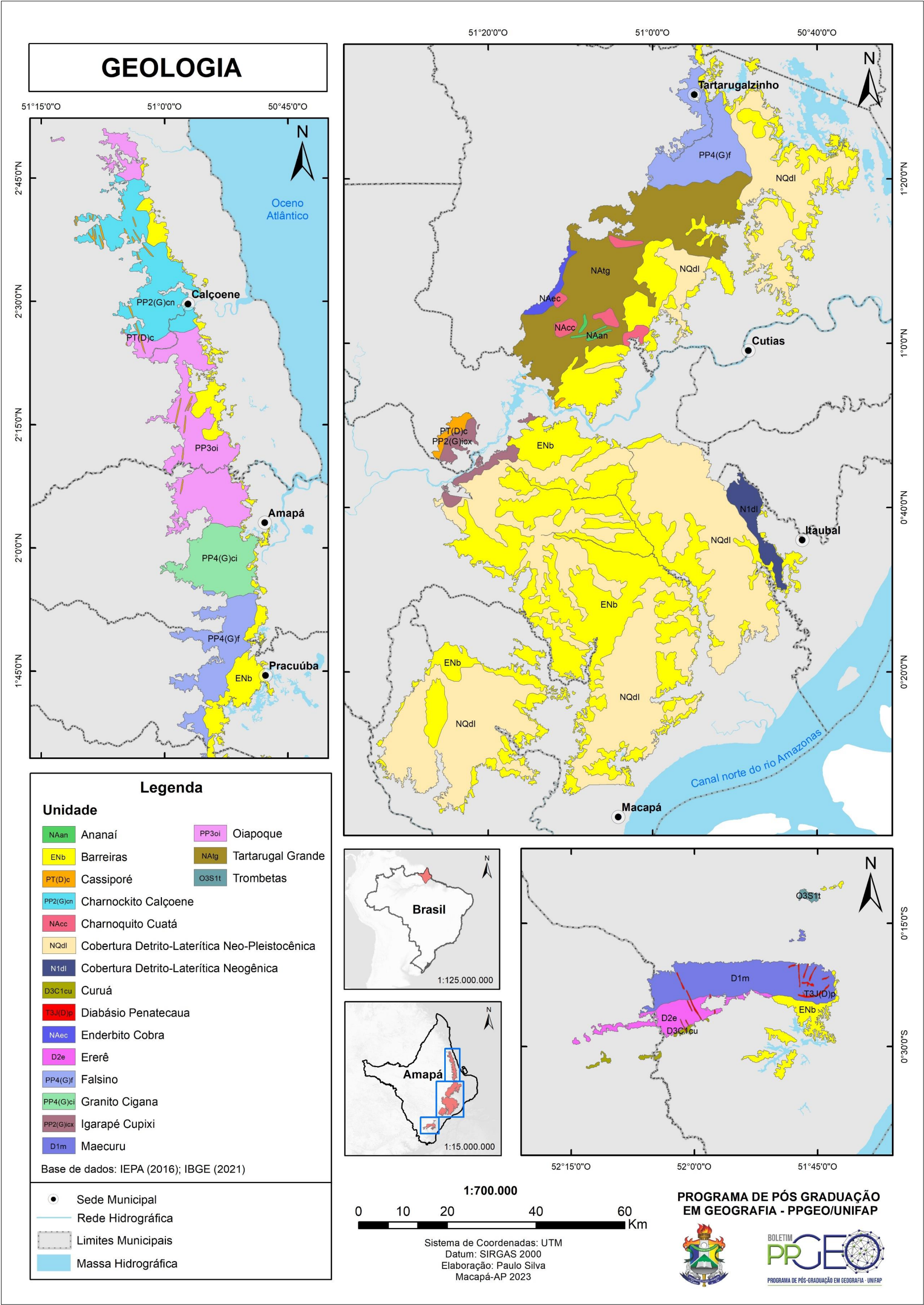
No (Mapa 7) “Unidades Geológicas das Savanas do Amapá” elaborado a partir de dados do IBGE (2021), para a área de estudo, pode-se observar a distribuição das principais e mais representativas Unidades Estratigráficas. As Eras e os respectivos Períodos das Unidades Estratigráficas estão organizados no (Quadro 5), além da representatividade espacial em porcentagem de cada unidade.

Quadro 5 - Unidades geológicas das savanas do Amapá

| ERAS              | PERÍODOS    | UNIDADE ESTRATIGRÁFICA                         | ÁREA (%) |
|-------------------|-------------|------------------------------------------------|----------|
| Cenozoico         | Quaternário | Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica | 33,61%   |
|                   | Terciário   | Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica         | 1,02%    |
|                   |             | Barreiras                                      | 30,22%   |
| Mesozoico         | Triássico   | Diabásio Penatecaua                            | 0,16%    |
|                   |             | Cassiporé                                      | 0,53%    |
| Paleozoico        | Devoniano   | Curuá                                          | 0,17%    |
|                   |             | Ererê                                          | 1,11%    |
|                   |             | Maecuru                                        | 3,48%    |
|                   | Siluriano   | Trombetas                                      | 0,09%    |
| Paleoproterozóico | -           | Oiapoque                                       | 5,58%    |
|                   |             | Charnockito Calçoene                           | 3,88%    |
|                   |             | Granito Cigana                                 | 2,46%    |
|                   |             | Falsino                                        | 5,92%    |
|                   |             | Igarapé Cupixi                                 | 0,98%    |
| Neoarqueano       | -           | Tartarugal Grande                              | 9,64%    |
|                   |             | Charnoquito Cuatá                              | 0,71%    |
|                   |             | Enderbito Cobra                                | 0,32%    |
|                   |             | Ananaí                                         | 0,13%    |

Fonte: Adaptado do IBGE (2004)

Mapa 7 - Unidades Geológicas das Savanas do Amapá



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A composição do mapa resultou na ocorrência de 18 unidades estratigráficas, com destaque para as unidades do Cenozoico/Terciário: Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica e Barreiras, que juntas representam 63,8% do total da área de estudo.

De acordo com dados do mapeamento geológico do CPRM (2016) as áreas de savanas encontram-se dispostas em cinco estruturas geológicas (classes de rochas): sedimentares, ígneas, metamórficas, ígnea-metamórficas e material superficial. As rochas sedimentares estão localizadas predominantemente no segmento central e sul, já as rochas ígneas e metamórficas dominam o segmento norte da área (Mapa 8) “Classes de Rochas das Savanas do Amapá”.

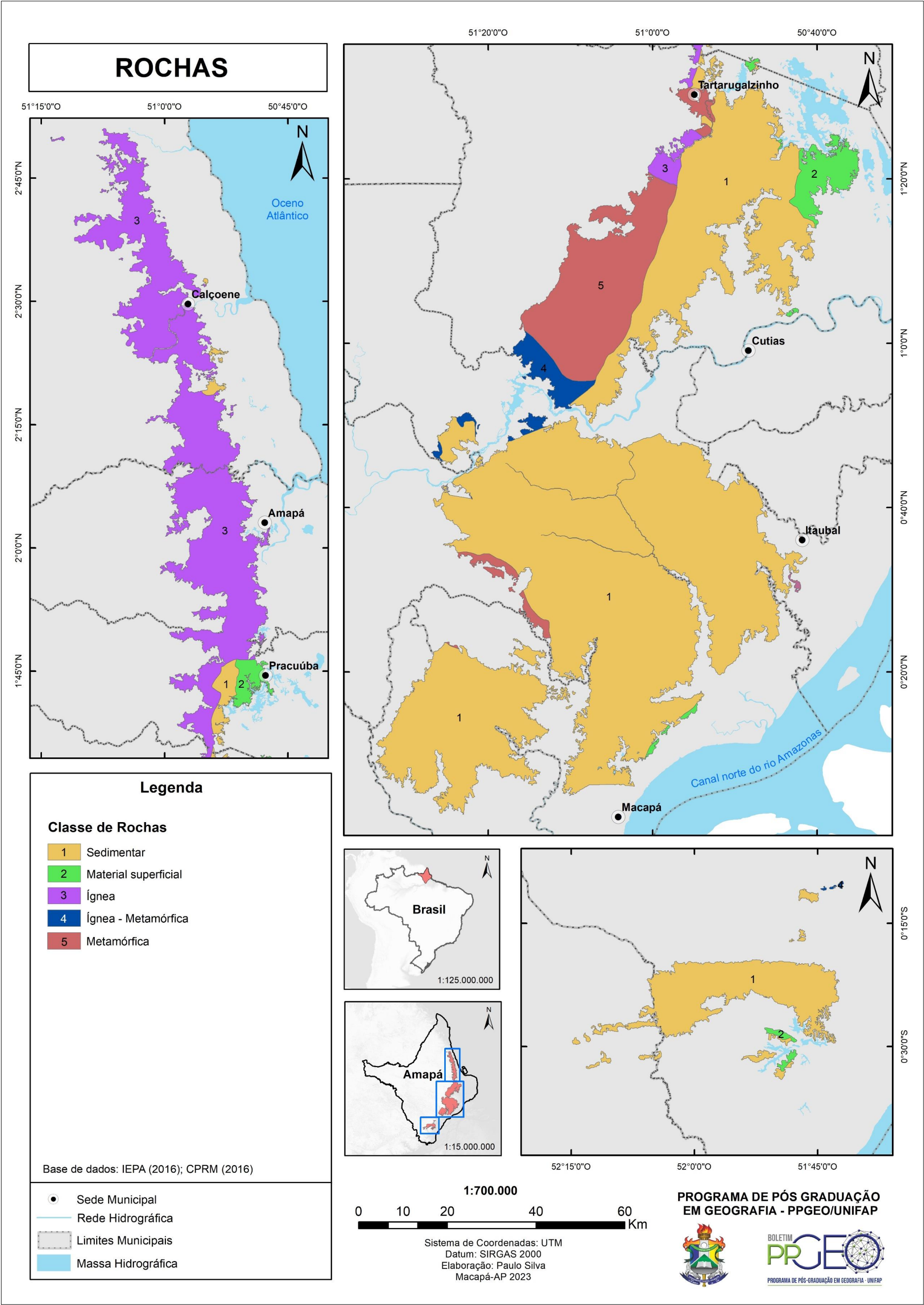
As principais correspondências entre as Unidade Estratigráfica e as Classes de Rochas podem ser observadas no (Quadro 6).

Quadro 6 - Unidades estratigráfica e Classes de rochas das savanas do Amapá

| <b>UNIDADE ESTRATIGRÁFICA (IBGE)</b>           | <b>CLASSES DE ROCHAS (CPRM)</b>   |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica | Sedimentar                        |
| Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica         | Sedimentar                        |
| Barreiras                                      | Sedimentar e Material Superficial |
| Diabásio Penatecaua                            | Metamórfica e Sedimentar          |
| Trombetas                                      | Sedimentar                        |
| Maecuru                                        | Sedimentar                        |
| Ererê                                          | Sedimentar                        |
| Curuá                                          | Sedimentar                        |
| Oiapoque                                       | Ígnea                             |
| Charnockito Calçoene                           | Ígnea                             |
| Granito Cigana                                 | Ígnea                             |
| Falsino                                        | Ígnea                             |
| Igarapé Cupixi                                 | Sedimentar e Ígnea-Metamórfica    |
| Tartarugal Grande                              | Metamórfica e Ígnea-Metamórfica   |
| Charnoquito Cuatá                              | Metamórfica                       |
| Enderbito Cobra                                | Metamórfica                       |
| Ananaí                                         | Metamórfica                       |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Mapa 8 - Classes de Rochas das Savanas do Amapá



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As tipologias de rochas desempenham um papel significativo na geomorfologia, pois suas propriedades físicas e químicas, bem como sua resistência à erosão, solubilidade, porosidade e permeabilidade, influenciam diretamente a maneira como são erodidas e modificadas ao longo do tempo. Essas características resultam em uma variedade de formas de relevo, como planaltos, tabuleiros, colinas, vales e planícies.

#### 4.2.3 Geomorfologia

Dentre as características físicas das áreas de savana, destacam-se as formas de relevo ondulado e suave ondulado e a presença de tabuleiros. A drenagem da área, ora se apresenta mais adensada, ora mais espaçada, segundo a variação do relevo, de ondulado a suave ondulado, respectivamente. Dada às condições físicas da área, são frequentes as variações estruturais na vegetação, decorrendo fácies herbáceo-arbustivas, em áreas de relevo ondulado e de microrelevo abaciado e fácies arbustivo/arborescentes, em áreas aplainadas (ZEE, 2008).

Com base na classificação dos três grandes domínios morfoestruturais do “Mapa Geomorfológico” do IBGE (2021), identificou-se sete unidades geomorfológicas mais representativas, presentes dentro dos limites das savanas do Amapá (Quadro 7).

Quadro 7 - Unidade geomorfológicas das savanas do Amapá

| <b>DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS</b>                | <b>UNIDADE GEOMORFOLÓGICA</b>                         | <b>ÁREA (%)</b> |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------|
| Depósitos Sedimentares Inconsolidados           | Planície Amazônica                                    | 0,85%           |
|                                                 | Planícies Fluviolacustres                             | 7,14%           |
| Bacias Sedimentares e Coberturas Inconsolidadas | Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas | 6,91%           |
|                                                 | Planalto do Uatumã-Jari                               | 3,02%           |
|                                                 | Tabuleiros Costeiros                                  | 60,64%          |
| Embasamento em Estilos Complexos                | Colinas do Amapá                                      | 21,21%          |
|                                                 | Depressão Periférica da Amazônia Setentrional         | 0,23%           |

Fonte: Adaptado do IBGE (2004)

No primeiro domínio de Depósitos Sedimentares Inconsolidados, as unidades de planícies ocorrem em menor quantidade 8% dentro do domínio das savanas, as Planícies Fluviolacustres em forma de terraço e em forma plana estão distribuídas em trechos ao longo da porção Leste da área de estudo. Segundo o IBGE (2004) as Planícies Fluviolacustres caracterizam-se como áreas planas resultantes da combinação de processos de acumulação fluvial e lacustre, podendo comportar canais anastomosados ou diques marginais. Ocorrem

ainda no domínio de Depósitos Sedimentares Inconsolidados pequenos trechos da Planície Amazônica e da Planície Fluviomarinha do Amapá na referida área de estudo.

No segundo domínio de Bacias Sedimentares e Coberturas Inconsolidadas ocorrem três unidades geomorfológicas correspondentes.

Os Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas e Planalto do Uatumã-Jari localizam-se no segmento sul da área de estudo. O Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas é formado por rochas sedimentares compostas por arenito, siltitos, folhelhos, argilitos do paleozoico, apresentando relevos com traços acentuados de erodibilidade, principalmente ao sul, em contato com o Planalto do Uatumã-Jari (HYDROS, 2010). Nesta unidade geomorfológica o conjunto de formas de relevos de topos tabulares caracteriza-se por feições de rampas e lombadas inclinadas, esculpidas geralmente em coberturas sedimentares inconsolidadas, sugerindo um eventual controle estrutural (IBGE, 2004).

No Planalto Uatumã-Jari, predominam superfícies aplanadas, desenvolvida sobre litologias paleozoicas, apresentam formas mais suavizadas resultantes de uma densidade “média” da drenagem e um aprofundamento “muito fraco” das incisões (IBGE, 2004).

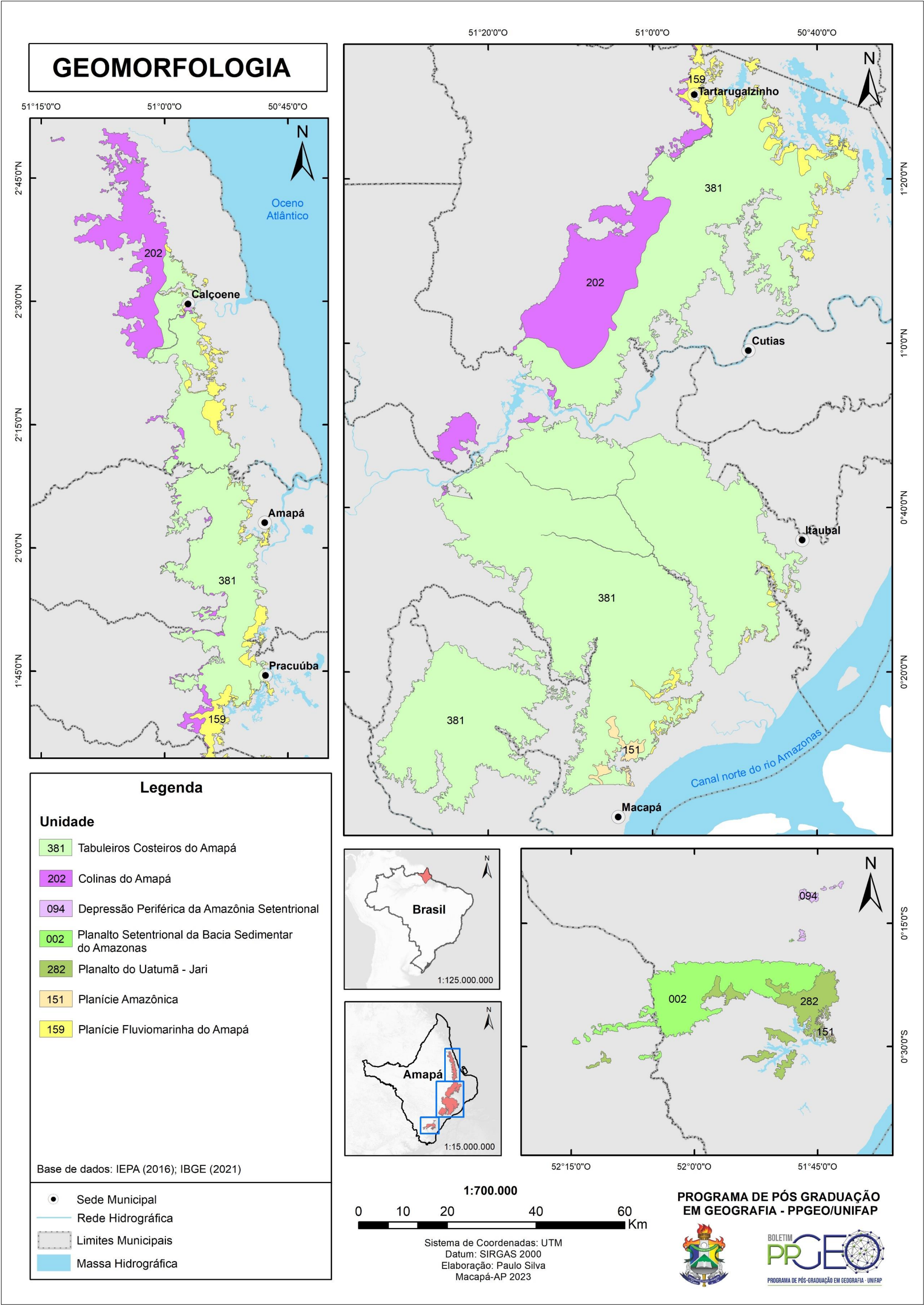
Nos Tabuleiros Costeiros dominam as formas dissecadas em interflúvios tabulares e outras vezes colinosas, com vertentes geralmente apresentando formas de ravinamento. As formas de ravinas e vales associadas à erosão são resultantes do aprofundamento de drenagens em relevos tabulares e de interflúvios tabulares, esculpidos em sedimentos do Grupo Barreiras. No geral, esses vales são encaixados, tornando-se abertos no limite com a planície costeira. Essas feições tabulares se formaram por processos de pediplanação (aplainamento) e dissecação, esculpidas em cobertura sedimentar inconsolidada, que produz sistemas de planos inclinados às vezes levemente côncavos (Santos *et al.*, 2004; IBGE, 2004). Os Tabuleiros Costeiros de natureza aplainada ocorrem de Norte a Sul da área de estudo, sendo a unidade geomorfológica de maior representatividade espacial 60%.

No terceiro domínio do Embasamento em Estilos Complexos destacam-se as Colinas do Amapá, que se desenvolveram sobre terrenos do embasamento cristalino, com idades geológicas distintas. A pequena porção coberta por savanas é de idade arqueana, segundo as unidades geológicas mapeadas pelo IBGE (2004). As Colinas do Amapá são feições resultantes da atuação de processos de dissecação homogênea ou diferencial, que produz formas de relevo com topos convexos, geralmente esculpidas em rochas cristalinas e eventualmente em rochas sedimentares (IBGE, 2004; João; Teixeira, 2016).

As Colinas do Amapá correspondem à segunda unidade geomorfológica de maior representatividade 21%, estão concentradas em duas áreas, uma localizada no seguimento norte no município de Calçoene e outra no segmento central, no município de Tartarugalzinho.

A geomorfologia da área de estudo é marcada pela predominância 60% de tabuleiros de natureza aplainada ocorrem, sobretudo, nos segmentos central e norte da área de estudo, variando principalmente, no grau de dissecação e na forma de seu topo podendo ser tabular, convexo e plano. A distribuição das unidades, na área de estudo, pode ser observada no (Mapa 9) “Unidades Geomorfológicas das Savanas do Amapá”.

Mapa 9 - Unidades Geomorfológicas das Savanas do Amapá



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As unidades geomorfológicas apresentadas têm sua natureza associada a processos de acumulação, dissecação e aplainamento (IBGE, 2004). Esses processos configuram-se como fenômenos naturais resultante da combinação de forças geológicas, climáticas e biológicas. Eles desempenham um papel fundamental na formação e evolução das paisagens.

Além da proposta de classificação de unidades geomorfológicas do IBGE, há também o mapeamento de compartimentação dos padrões de relevo da CPRM para o Estado do Amapá. Essa proposta apresenta um nível de detalhamento diferente da anterior, as principais correspondências entre as duas propostas estão resumidas no (Quadro 8).

Quadro 8 - Correlação entre unidades e compartimentos de relevo das savanas do Amapá

| <b>UNIDADE GEOMORFOLÓGICA (IBGE)</b>                  | <b>COMPARTIMENTO DE RELEVO (CPRM)</b>           |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Planícies Fluviolacustres, Fluviomarinhas e Amazônica | Planícies Fluviomarinhas                        |
|                                                       | Planícies Fluviais                              |
|                                                       | Planícies Fluviolacustres                       |
| Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas | Domínio de colinas amplas e suaves              |
|                                                       | Domínio de colinas dissecadas e morros baixos   |
| Planalto do Uatumã-Jari                               | Domínio de colinas amplas e suaves              |
|                                                       | Baixos platôs                                   |
| Tabuleiros Costeiros do Amapá                         | Tabuleiros                                      |
|                                                       | Tabuleiros dissecados                           |
|                                                       | Superfícies aplainadas conservadas              |
|                                                       | Superfícies aplainadas recortadas ou degradadas |
| Depressão Periférica da Amazônia Setentrional         | Planaltos                                       |
|                                                       | Baixos platôs                                   |
| Colinas do Amapá                                      | Domínio de colinas dissecadas e morros baixos   |
|                                                       | Domínio de colinas amplas e suaves              |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Considerando a Unidade Geomorfológica de Tabuleiros Costeiros do Amapá, proposta pelo IBGE, quase todo segmento norte da área de estudo, encontra-se associados aos tabuleiros, principalmente, a sedimentos do Grupo Barreiras, já no mapa da CPRM, o referido segmento é designado como Superfícies Aplainadas (conservadas ou degradadas) que se desenvolveram, sobretudo, em terrenos das unidades geológicas: Oiapoque, Charnockito Calçoene, Granito Cigana, Falsino e Barreiras. As principais classes de rochas que predominam nessas unidades são ígneas e metamórficas. Dessa forma, a classificação da CPRM de Superfícies Aplainadas mostra-se mais acertada ou condizente com a geologia da região.

#### 4.2.4 Altimetria e Declividade

A predominância de tabuleiros de natureza aplainada, que marca a geomorfologia das savanas, foi ratificada pelas informações obtidas nos mapas de altimetria e declividade.

Os referidos mapas foram elaborados a partir de dados *raster* do Modelo Digital do Terreno (MDT), as imagens de radar foram obtidas do GEA, oriundos da Base Cartográfica Contínua do Amapá (BCCA) de 2014. As informações altimétricas e de declividades são de fundamental importância na etapa caracterização da paisagem, e subsidiaram o processo de identificação e delimitação das unidades de paisagem na área de estudo.

A hipsometria é uma técnica que possibilita a representação da elevação de um terreno em um mapa topográfico em diferentes níveis altimétricos, associadas ao nível médio das águas do mar, com o intervalo de altitudes discriminadas com diferentes cores. É possível estabelecer intervalos (em metros) de acordo com as características de cada área e com os objetivos que se pretendem alcançar.

A hipsometria da área apresenta altitudes que variam de 1 a 160 metros. O mapa hipsométrico produzido para a área de savana resultou em oito classes altimétricas (Tabela 2) pode-se observar que a classe de maior ocorrência é representada por valores entre 10 e 20m, constituindo 27% da área, e a classe de maior altitude, com cotas altimétricas superiores a 94 e 160m, representa apenas 0,98% do total.

Tabela 2 - Classificação altimétrica das savanas do Amapá

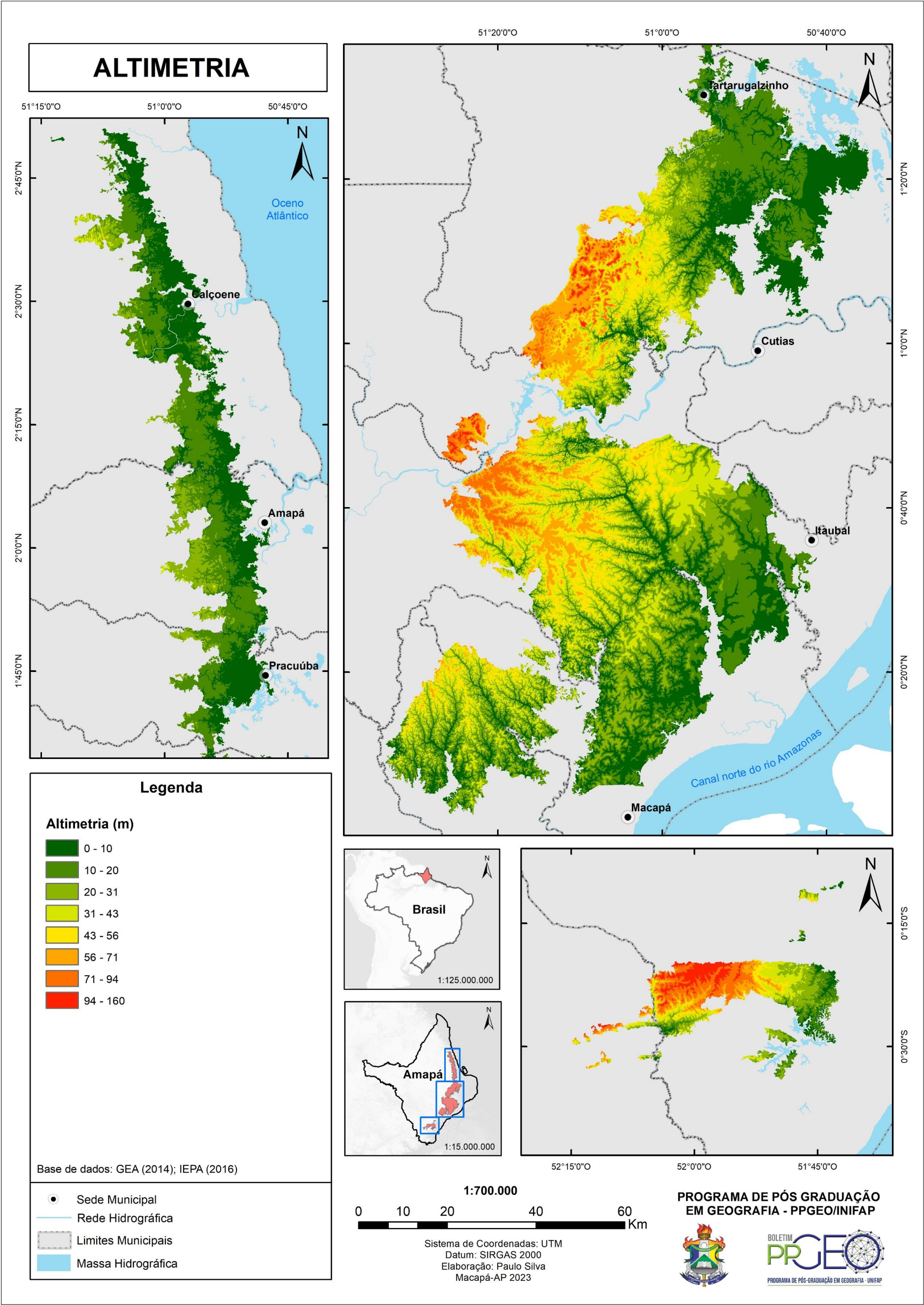
| <b>ALTITUDE (m)</b> | <b>ÁREA (ha)</b>  | <b>PORCENTAGEM (%)</b> |
|---------------------|-------------------|------------------------|
| 0 – 10              | 201.532,13        | 22,65%                 |
| 10 – 20             | 240.939,17        | 27,08%                 |
| 20 – 31             | 156.700,23        | 17,61%                 |
| 31 – 43             | 114.029,91        | 12,81%                 |
| 43 – 56             | 81.190,09         | 9,12%                  |
| 56 – 71             | 55.506,13         | 6,23%                  |
| 71 – 94             | 31.040,36         | 3,48%                  |
| 94 – 160            | 8.721,87          | 0,98%                  |
| <b>TOTAL</b>        | <b>889.714,69</b> | <b>100%</b>            |

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Na região das savanas, as áreas de maior altitude, entre 71 e 160 metros, estão concentradas principalmente na porção Oeste no contato com o maciço florestal, enquanto as áreas menos elevadas, entre 0 e 71 metros, estão localizadas majoritariamente na porção Leste da área de estudo. Essa distribuição reforça a natureza da região como uma zona de transição entre a planície costeira flúvio-marinha e o maciço florestal em terrenos cristalinos, conforme

observado em Magnanini (1952), Castro (2009) e Oliveira (2009), tanto em relação à cobertura vegetal, quanto a morfometria do relevo. A distribuição das classes altimétricas, na área de estudo, pode ser observada no (Mapa 10) “Dados Altimétricos das Savanas do Amapá”.

Mapa 10 - Dados Altimétricos das Savanas do Amapá



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Outro procedimento adotado durante a etapa de caracterização da paisagem foi o uso do Índice de Concentração de Rugosidade (ICR). O índice consiste numa ferramenta que auxilia na determinação da distribuição espacial da declividade, contribuindo para a quantificação e classificação das unidades de relevo em diferentes escalas.

De acordo com Sampaio e Augustin (2014), os valores obtidos pela aplicação do ICR variam de próximo a zero para áreas predominantemente planas, até aproximadamente infinito para áreas com relevo muito acidentado, como consequência das variações possíveis para os valores de declividade expressos em porcentagem (0% para 0°, 100% para 45° e  $\infty$  para 90°).

A construção do ICR seguiu a metodologia proposta por Sampaio e Augustin (2014), que adotam a mesma nomenclatura para representar unidades de relevo utilizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) para designar as classes de declividade: Plano; Suavemente Ondulado; Ondulado; Fortemente Ondulado; Escarpado; Fortemente Escarpado.

Em função da escala trabalhada para a área de estudo 1:100.000 e pelas características morfométricas da área de estudo, adotou-se apenas as quatro primeiras classes de declividades (Tabela 3) para construção do mapa.

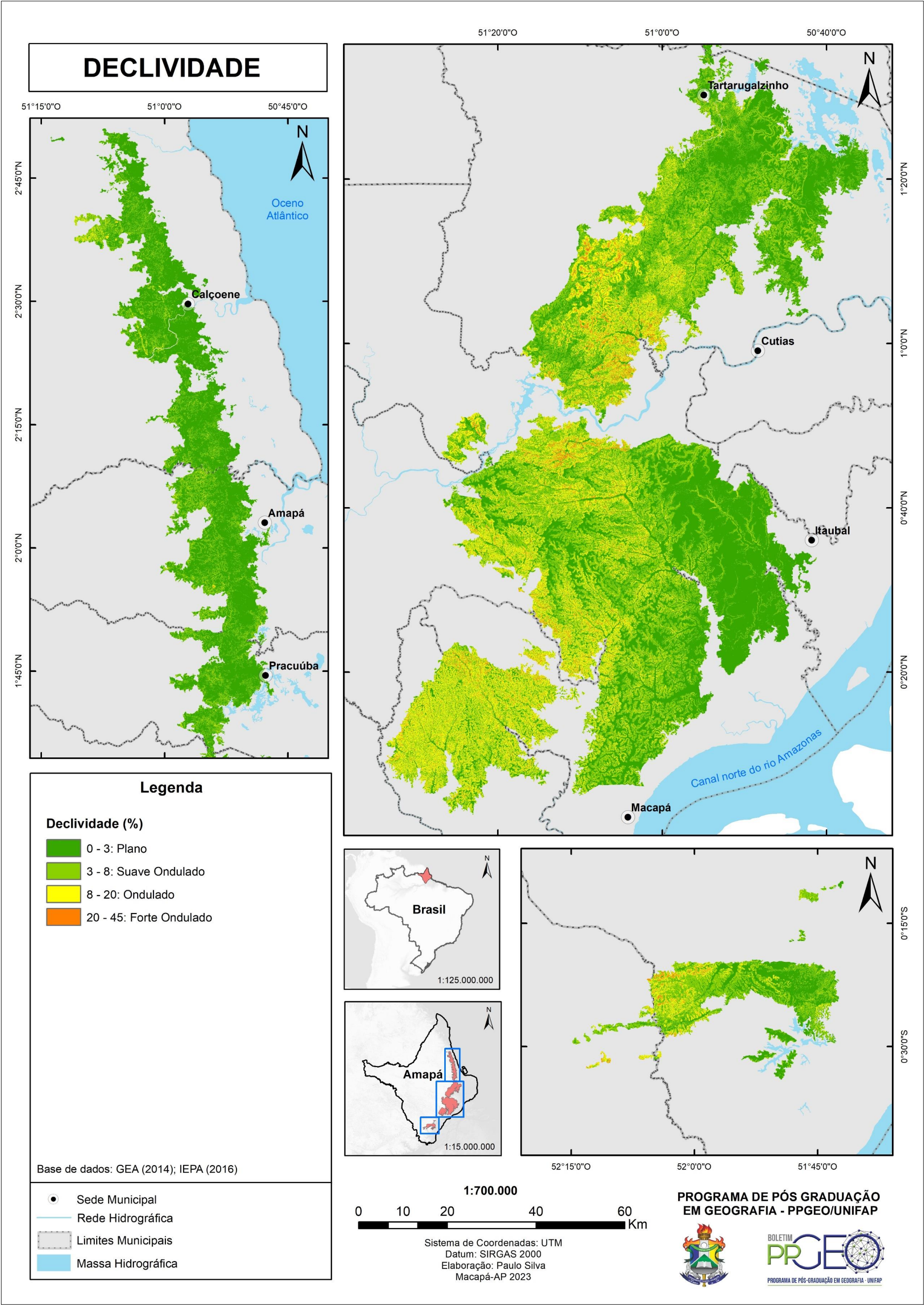
Tabela 3 - Classificação da declividade das savanas do Amapá

| CLASSES        | DECLIVIDADE (%) | ÁREA (ha)         | PORCENTAGEM (%) |
|----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Plano          | 0 – 3           | 739.026,32        | 83,89%          |
| Suave Ondulado | 3 – 8           | 111.551,66        | 12,66%          |
| Ondulado       | 8 – 20          | 27.894,69         | 3,16%           |
| Forte Ondulado | 20 – 45         | 2.238,17          | 0,25%           |
|                | <b>TOTAL</b>    | <b>889.714,69</b> | <b>100%</b>     |

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Conforme demonstrado no mapa altimétrico, o relevo onde as savanas ocorrem é predominantemente de baixas altitudes, com 95% da área variando entre 0 e 71 metros. As classes de declividade indicam que 83% da área é composta por terrenos planos, enquanto 12% é caracterizada por terrenos suavemente ondulados. Apenas 3% da área é composta por terrenos ondulados e fortemente ondulados. Assim como aconteceu com a análise da altitude, os maiores valores de declividade estão concentrados na porção Oeste da área de estudo. A distribuição das classes de declividade da área de estudo pode ser observada no (Mapa 11) “Dados de Declividade das Savanas do Amapá”.

Mapa 11 - Dados de Declividade das Savanas do Amapá



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O mapa de declividade forneceu vários elementos e informações importantes sobre a geomorfológica da área de estudo, além dos gradientes de inclinação do terreno que constam na (Tabela 3). Esses elementos e informações estão relacionados às formas dissecadas e aplainadas mais comuns do terreno, a identificação de padrões de drenagem, ainda pode evidenciar áreas propensas a processos erosivos, geralmente em declives mais íngremes, como os processos de ravinamento frequentemente observados no relevo de colinas cobertas por savanas no Amapá.

Com base nos dados dos dois mapeamentos foi possível correlacionar as áreas que apresentam os índices mais baixos de altitude e declividade nos segmentos norte e central estão associados à ocorrência dos Plintossolos, desenvolvidos em rochas ígneas e material superficial. Já no segmento sul, encontra-se associados aos referidos índices os Espodossolos, desenvolvidos em rochas sedimentares.

Os dados resultantes dos mapas de altimetria e declividade foram importantes para o processo de interpretação da paisagem da área de estudo. A interpretação desses dados requer uma análise integrada com outras informações geológicas, geomorfológicas, hidrográficas, climáticas, pedológicas de vegetação para se obter uma compreensão da estrutura e funcionamento da paisagem. E assim inferir sobre algumas potencialidades e restrições para o uso da terra.

#### **4.2.5 Hidrografia**

As características climáticas apresentadas, associadas ao relevo e a disposição das vertentes, possui uma relação intrínseca com a rede hidrográfica existente na região das savanas do Amapá. Segundo o ZEE (2008) a drenagem da área, ora se apresenta mais adensada, ora mais esparsa, segundo a variação do relevo, de ondulado a suave ondulado, respectivamente.

As redes de drenagens têm como característica o predomínio de vales pouco profundos e vertentes de pequena e média declividade. No segmento sul da área de estudo, o padrão e a densidade das drenagens são controlados pela tectônica e litologia (IBGE, 2004).

O conhecimento da hidrografia de uma determinada área é fundamental para o estudo da geoecologia da paisagem. Através da análise da hidrografia, é possível identificar as características do regime hídrico, como o volume e a intensidade das chuvas, o escoamento superficial e subterrâneo, a umidade do solo e a disponibilidade de água. Essas informações são essenciais para a compreensão dos processos erosivos, de formação de solos e de modelagem

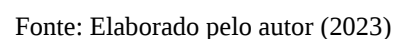
do relevo, que são determinantes para a distribuição e a diversidade ecológica das savanas encontradas no Estado.

De acordo com a classificação de nível: N2 otobacias da Agência Nacional de Águas (ANA) o estado do Amapá está inserido em duas grandes subbacias (Sub-bacia 19: delta do Amazonas) composta pela Bacia Hidrográfica do Amazonas e a (Sub-bacia 30: costeira norte oriental) formada pelas bacias hidrográficas dos rios Oiapoque, Araguari e Cassiporé (João; Teixeira, 2016; ANA, 2017).

Devido a sua forma de distribuição alongada no sentido (Norte-Sul) do estado, as áreas de savanas também se inserem no contexto das sub-bacias (19 e 30). A hidrografia da área apresenta cursos perenes, com variações no volume de descarga associados à dinâmica climática da região, com a elevada precipitação no inverno e escassez pluviométrica no verão (IEPA, 2007). Essas áreas de vegetação savânica apresentam uma considerável rede de drenagem, quase sempre acompanhada por matas de galeria, ilhas de matas e veredas de buritis.

A ocorrência das savanas se dá predominantemente em tabuleiros de natureza aplainada. Em alguns trechos de sua porção Leste, onde há uma transição do tabuleiro com planície costeira, as áreas estão sujeitas a inundação sazonal e alagamentos devido às marés no período chuvoso. Essas áreas estão associadas, principalmente, à ocorrência de plintossolos. Essa dinâmica hidrológica confere uma fenologia peculiar às savanas, que se manifesta na fisionomia da paisagem.

Com base no sistema de níveis de bacias hidrográficas do IBGE (2021), foi construído um mapa das principais bacias hidrográficas que ocorrem no interior ou atravessam as áreas de savana (Mapa 12) “Bacias Hidrográficas das Savanas do Amapá”. Para a elaboração do mapa foram utilizados arquivos *shapefile* do nível 2 ao 6 do IBGE, e de forma complementar, foi utilizado o arquivo *shapefile* de bacias hidrográficas do NOT/IEPA (2007), para o Estado do Amapá, com objetivo de preencher algumas lacunas deixadas pelos dados do IBGE.



A composição final do mapa, com base nos dados de IBGE (2021) e IEPA (2007), resultou na ocorrência de 26 bacias, distribuídas ao longo da área de estudo. A rede de drenagem das bacias, de forma geral, é de baixo potencial erosivo, favorecida pela ocorrência de relevo rebaixado, com altitude média por volta de 12,5m, essa rede apresenta variação na densidade conforme a variação da declividade do relevo, ou seja, as áreas de maior declividade também são as de maior adensamento da rede de canais. Por sua vez, também podem sofrer variações conforme fatores litológicos e tectônicos.

### 4.3 EXPLORAÇÃO BIOLÓGICA

A Exploração Biológica se desenvolve sobre o potencial natural, abrange os elementos bióticos (flora, fauna e solo). Segundo Cavalcanti (2018) é uma camada da paisagem constituída pela atividade biológica diretamente relacionada ao potencial natural. Esse potencial vai condicionar ou limitar a história biogeográfica, bem como o arranjo ecológico da fauna e da flora e o produto de sua interação com o substrato na formação dos solos.

#### 4.3.1 Fauna e flora

A fauna e a flora desempenham um papel importante no estudo da paisagem, pois são componentes essenciais do ambiente natural. A flora é responsável por fornecer a base da cadeia alimentar, produzir oxigênio, ajudar no ciclo da água e contribuir para a estabilização dos solos. A fauna, por sua vez, tem um papel crucial na polinização das plantas, na dispersão das sementes e na manutenção do equilíbrio ecológico. O conhecimento sobre a biodiversidade das savanas do Amapá é fundamental para a compreensão da dinâmica das paisagens e para o desenvolvimento de estratégias de conservação, uso e manejo.

Segundo Mustin *et al.* (2017) já foram relatadas nas áreas de savana, até o momento, 378 espécies de plantas, 350 espécies de invertebrados, 200 espécies de aves, 108 mamíferos (incluindo 38 espécies de morcegos), 26 espécies de peixes, 41 espécies de anfíbios e 26 espécies de répteis.

Das espécies vegetais relatadas, duas são endêmicas do Estado do Amapá - o capim-tapete (*Axonopus amapaensis* G. A. Black) e a erva (*Borreria amapaensis* E. L. Cabral & Bacigalupo). A riqueza de espécies de anfíbios é alta em relação a outras savanas amazônicas, provavelmente mantida pelo complexo mosaico de savana, manchas florestais, pântanos e lagoas temporárias. Duas espécies de peixes também foram descritas: o tetra do Amapá

(*Hyphessobrycon amapaensis* Zarske & Géry, 1998) e *Melanorivulus schuncki* (Costa & Deca, 2011) (Mustin, *et al.*, 2017).

A flora da região das savanas é caracterizada pela ocorrência, no estrato arbóreo, de *Curatella americana* L., *Byrsonima* spp., *Salvertia convallariodora* A. St.-Hil., *Hancornia speciosa* Gomes e *Palicourea rigida* Kunth. Sendo o estrato herbáceo composto basicamente por representantes de Poaceae, Cyperaceae e Fabaceae (ZEE, 2008).

Segundo Costa Neto (2014) às savanas do Amapá, em comparação com as demais áreas de savanas disjuntas da Amazônia apresentaram maior riqueza de gêneros e espécies, com reduzido número de espécies ameaçadas, invasoras e exóticas. Ainda segundo o autor, foram registrados em inventário 378 táxons, distribuídos em 221 gêneros e 73 famílias. As plantas herbáceas predominaram, com 68% das espécies; e, as plantas arbóreo/arbustivo representaram 31% das espécies.

Destaca-se no contexto das espécies arbóreas/arbustivas: sucubá (*Himatanthus articulata* (Vahl.) Woodson), caimbé (*Curatella americana* L.), mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes.), barbatimão (*Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill.), muruci (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.), muruci rasteiro (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) e bate-caixa (*Salvertia convallariaodora* A.St.-Hil.). No estrato herbáceo as espécies mais frequentes relatadas são: *Chamaecrista diphylla* (L.) Greene, *Chamaecrista racemosa* (Vogel) H.S.Irwin & Barneby (Fabaceae), *Comolia villosa* (Aubl.) Triana (Melastomataceae), *Paspalum carinatum* Humb. & Bonpl. Ex Flügge (Poaceae), *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth, *Scleria cyperina* Willd. ex Kunth. (Cyperaceae) (Pereira *et al.* 2007).

Há uma evidente variação na composição e no número de espécies que podem ser encontradas em diferentes locais das savanas do Amapá. Por exemplo a espécie lenhosa *Salvertia convallariodora* não é encontrada nas áreas de savanas ao norte do rio Araguari, apesar de ser uma das espécies mais abundantes nas savanas ao sul desse rio (IEPA, 2016; Mustin, *et al.*, 2017).

Segundo dados do IEPA (2016) referentes ao mapeamento da “Flora lenhosa do cerrado”, pode-se aprofundar o conhecimento de alguns indicadores como diversidade ou riqueza específica, e adensamento das populações lenhosas. O referido estudo se baseou no reconhecimento e delimitação dos grandes padrões fitoecológicos e, em seguida, na amostragem das populações através de parcelas de 0,1 ha, o estudo resultou na tipificação da cobertura lenhosa segundo o número de indivíduo/ha, riqueza e representatividade das três espécies mais frequentes chegando à identificação de sessenta classes enquadradas em 6 padrões fitofisionômicos.

Silva; Costa Neto e Soares (2015) realizaram estudo de levantamento de Leguminosae ocorrentes em áreas de savanas do Amapá, nesse trabalho foram registrados 62 táxons, correspondendo a quase 25% das Leguminosae citadas para o Amapá. Sendo cinco táxons novos registros para o Estado. Os gêneros mais representativos foram *Aeschynomene* L., *Chamaecrista* Moench, *Senna* Mill. e *Stylosanthes* Sw. A subfamília Papilionoideae apresentou maior número de táxons. *Chamaecrista desvauxii* var. *saxatilis* (Amshoff) H.S.Irwin & Barneby, no Brasil, é citada somente para as savanas amapaenses.

As principais espécies frutíferas já catalogadas nas áreas de savanas são: mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), muruci (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.), caju (*Anacardium occidentale* L.) e raticum (*Annona paludosa* Aubl.). E as espécies de uso medicinal são: barbatimão (*Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill.), sucucúba (*Himatanthus articulata* (Vahl.) Woodson) e lacre (*Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy) (IEPA, 2002).

As savanas do Amapá, em comparação com as savanas amazônicas, apresentam expressiva riqueza de gêneros e espécies, composição heterogênea em função da colonização de espécies de biomas adjacentes, porém foi registrado baixo endemismo e reduzido número de espécies ameaçadas, invasoras e exóticas. As pesquisas sobre esses enclaves de savanas amazônicas ainda são escassas, a biodiversidade do mosaico ecológico das savanas amazônicas poderá ser perdida antes que seja conhecida, a menos que conservacionistas, cientistas e políticos se unam rapidamente para protegê-la (Costa Neto, 2014; Mustin *et al.*, 2017).

#### 4.3.2 Fitofisionomia da vegetação

Fisionomicamente as savanas do Amapá são caracterizadas por um mosaico com áreas arborizadas de vegetação, áreas com uma camada arbustiva lenhosa mais densa e áreas gramadas abertas com esparsos arbustos e árvores, e por áreas inundadas sazonalmente na zona de transição com planícies de inundação (Castro 2009; Oliveira 2009). Além das formas campestres dominantes estão presentes as matas de galeria, ilhas de matas e veredas de buriti, em vales úmidos constituem elementos próprios da área savanítica do Amapá (ZEE, 2008, p. 72).

As formações savaníticas do Amapá, a exemplo das demais áreas de savanas amazônicas, apresentam fisionomias bastante similares àquela encontrada no Planalto Central brasileiro, possuem características particulares, sendo também constituída por um mosaico de diferentes tipos fisionômicos, e apresenta conexão com as savanas do Planalto das Guianas (ZEE, 2008; IBGE 2012).

Azevedo (1967) realizou a primeira descrição fisionômica para os campos cerrados do Amapá identificando seis tipos eco-fisionômicos, sendo três florestais e três campestres. Entre os campestres estão: os cerrados, os campos limpos e os campos de várzea.

A classificação proposta pelo Projeto RADAMBRASIL nos anos 1970, identificou em áreas não alagadas três tipos fisionômicos: savana florestada (cerradão), savana arborizada (campo cerrado) e savana parque (parque de cerrado). Rabelo e Van den Berg (1981), também reconhecem a existência de três tipos fisionômicos: cerradão, campo limpo e campo sujo, entretanto, as tipologias diferem das apresentadas pelo RADAMBRASIL.

Segundo Costa Neto (2014), a caracterização realizada pela Chanflora (1998), para os tipos fitofisionômicos das savanas existentes no Amapá, aponta para a existência de tipos distintos de savanas: o campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *stricto sensu* e cerradão.

Na classificação da fisionomia proposto pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no mapa de “Vegetação do Estado do Amapá” existem quatro formações savânicas: savana florestada, savana arborizada, savana parque e savana gramíneo-lenhosa, esse mapa também apresenta as áreas já modificadas pelas atividades agrárias (IBGE 2004).

Segundo o ZEE (2008), este ambiente embora possa conservar algumas semelhanças com os cerrados do planalto central brasileiro, possui características particulares atribuídas à sua história evolutiva no âmbito dos regimes amazônicos, que definem dois grandes padrões fisionômicos:

- Cerrado arbóreo-arbustivo: tipo florístico marcado pela presença de um estrato lenhoso pouco diversificado e muito sensível a diferenciações locais do meio. Seus representantes arbóreos mais importantes situam-se em torno de 7 a 12 metros de altura e os mais frequentes são: bate-caixa (*Salvertia convallariaodora* A.St.-Hil.), sucúúba (*Himatanthus articulata* (Vahl.) Woodson) e caimbé (*Curatella americana* L.). Outros representantes com portes menores e mais frequentes envolvem uma diversidade maior de espécies;

- Cerrado parque: tipo florístico caracterizado pelo domínio do estrato herbáceo com presença de elementos lenhosos dispersos, sem nenhuma relação definida de distância entre si. O Cerrado parque é mais frequente em áreas de relevo ondulado ou mesmo, em áreas aplainadas ou abaciadas. Neste caso, o excesso de umidade durante o período chuvoso deve constituir limites ao desenvolvimento de suas espécies lenhosas.

Nas savanas do Amapá podem ser encontradas cinco categorias fitofisionômicas: campo sujo, campo limpo, campo cerrado, cerrado sentido restrito e cerrado rupestre, diferenciadas

entre si principalmente pelo grau de ocorrência do componente arbóreo arbustivo (Costa Neto, 2014).

Apesar das classificações apresentadas por Azevedo (1967), Projeto RADAMBRASIL (1970), Rabelo e Van den Berg (1981), Chamflora (1998), IBGE (2004) e ZEE (2008) para a fitofisionomia dessa região (Quadro 9). Para Costa Neto (2014) ainda não se tem uma caracterização minuciosa dos tipos fitofisionômicos das savanas existentes no Amapá.

Quadro 9 - Principais classificações para as savanas do Amapá

| AUTOR                 | ANO  | CRITÉRIO                    | TIPOLOGIAS                                                                                           |
|-----------------------|------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Azevedo               | 1967 | Eco-fisionômicos            | cerrados, campos limpos e campos de várzea.                                                          |
| RADAMBRASIL           | 1970 | Tipos fisionômicos          | savana florestada (cerradão), savana arborizada (campo cerrado) e savana parque (parque de cerrado). |
| Rabelo e Van den Berg | 1981 | Tipos fisionômicos          | cerradão, campo limpo e campo sujo                                                                   |
| Chanflora             | 1998 | Tipos fisionômicos          | campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado <i>sensu stricto</i> e cerradão.                     |
| IBGE                  | 2004 | Formações savânicas         | savana florestada, savana arborizada, savana parque e savana gramíneo-lenhosa.                       |
| ZEE                   | 2008 | Padrões fisionômicos        | cerrado arbóreo-arbustivo e cerrado parque.                                                          |
| Costa Neto            | 2014 | Categorias fitofisionômicas | cerrado sentido restrito, campo cerrado, cerrado rupestre, campo sujo e campo limpo.                 |

Fonte: Organizado pelo autor (2023)

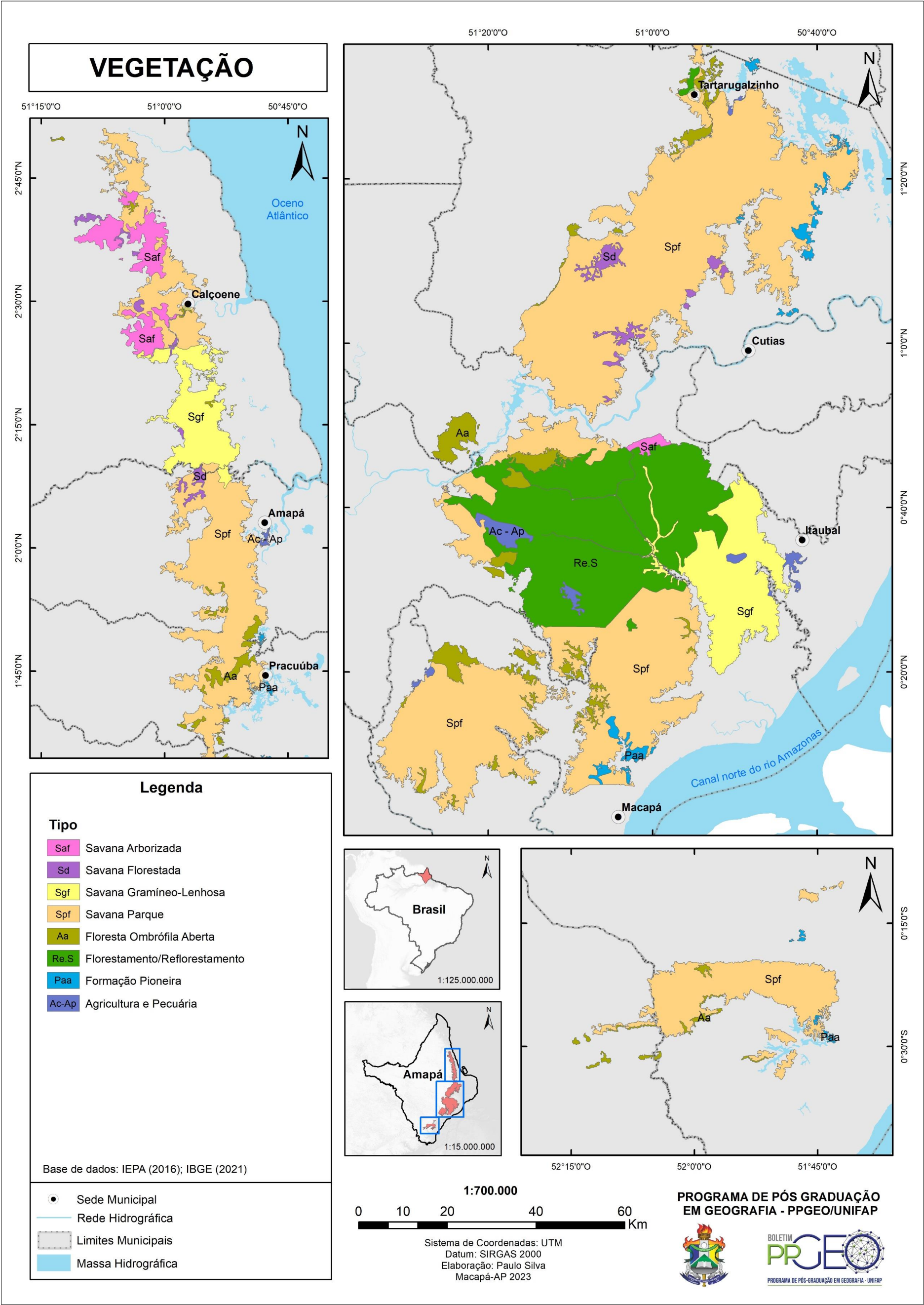
Segundo Costa Neto (2014) às savanas do Amapá não são homogêneas, nelas podem ser encontradas várias fisionomias, que possuem características de altura e densidade de espécies arbóreo-arbustivas bastante associadas à granulometria dos solos, que certamente influencia na capacidade de retenção de água.

A distribuição dessas fisionomias parece seguir um padrão (Norte-Sul), acompanhado por modificações do relevo, solos e clima. Ao Norte, estão os campos limpo e sujo, geralmente em áreas colinosas e planas, com solos mal drenados. Os campos cerrados e o cerrado sentido restrito predominam mais ao sul, em geral sobre relevo suavemente ondulado a colinosos, com solos bem drenados, com ou sem conglomerados e rochosidade. Os cerrados rupestres estão sobre os afloramentos rochosos da Reserva Extrativista do Cajari, em altitudes maiores (Costa Neto, 2014).

Dentre as classificações fisionômicas apresentadas no Quadro 9, apenas o IBGE apresenta as tipologias mapeadas para o estado do Amapá. Com base nos dados do IBGE (2021)

foi elaborado o (Mapa 13) “Tipos de Vegetação das Savanas do Amapá” que exhibe a distribuição espacial das formações savaníticas na área de estudo. A Savana Arborizada concentra-se, sobretudo, no segmento norte da área de estudo; a Savana Florestada ocorre em pequenos trechos, de forma pontual, ao longo do seguimento norte e central da área de estudo; a Savana Parque é a formação majoritária (~60% da área total) ocorrendo de Norte a Sul em quase toda extensão da área de estudo; a Savana Gramíneo-lenhosa é a segunda área em extensão, ocorre em dois pontos localizados, um no seguimento norte e outro, de maior extensão, no segmento central. O mapa também apresenta as áreas, de tamanho significativo, já modificadas pelas atividades de silvicultura, agricultura e pecuária.

Mapa 13 - Tipos de Vegetação das Savanas do Amapá

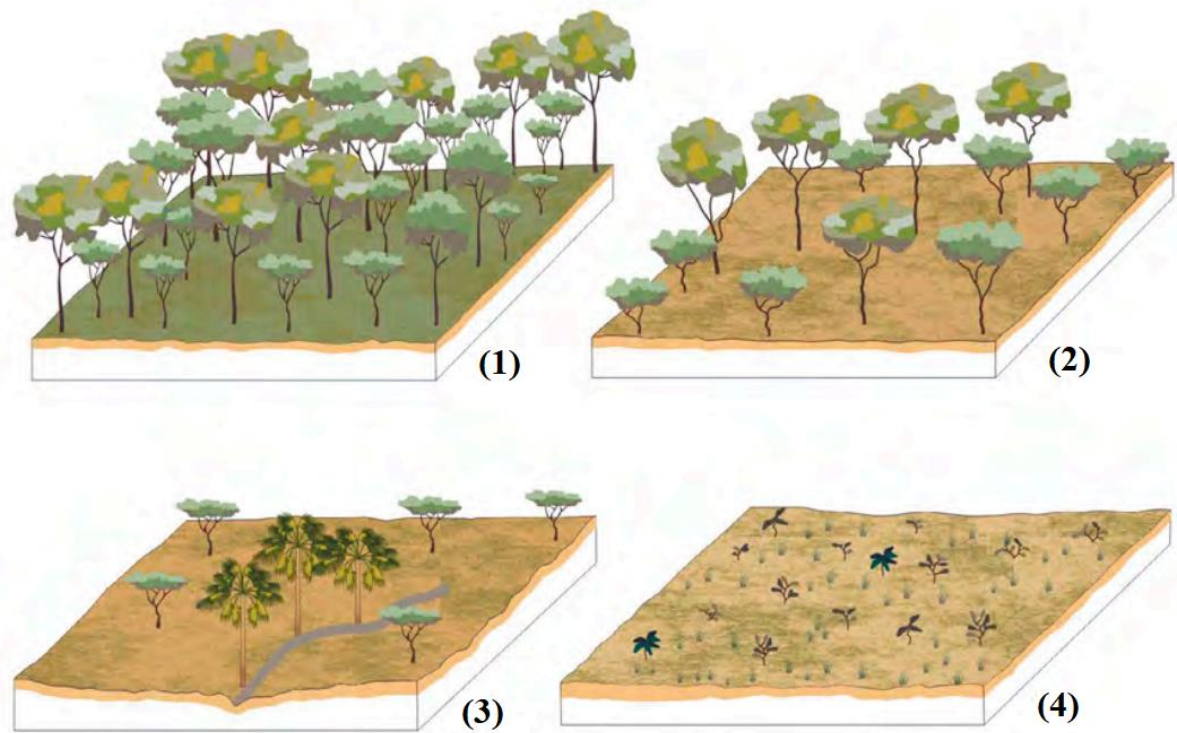


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

De acordo com dados do mapa de Vegetação do Estado do Amapá do IBGE (2004) e do Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE (2012), as quatro formações de savana do Amapá (Figura 4) apresentam as seguintes características:

- a) A Savana Florestada ocorre em áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, caracteriza-se pela presença de sinúsias lenhosas de micro e nanofanerófitos, tortuosos com ramificação irregular, providos de macrófitos esclerófitos perenes ou semidecíduos, cujas alturas variam de 6 a 8 m. Em alguns locais, apresenta sinúsias lenhosas de meso e microfanerófitos com altura média superior aos 10 m, sendo muito semelhante, fisionomicamente, a Florestas Estacionais, apenas diferindo destas na sua composição florística.
- b) A Savana Arborizada se caracteriza por apresentar uma fisionomia nanofanerófitica rala e outra hemicriptófitica graminóide contínua, sujeito ao fogo anual. As sinúsias dominantes formam fisionomias ora mais abertas (Campo Cerrado), ora com a presença de um scrub adensado, Cerrado propriamente dito. A composição florística, apesar de semelhante à da Savana Florestada, possui espécies dominantes que caracterizam os ambientes de acordo com o espaço geográfico ocupado, como no Amapá a presença de pau-de-colher (*Salvertia convallariaodora* A.St.-Hil. – Família Vochysiaceae).
- c) A Savana Parque é constituída essencialmente por um estrato graminóide, integrado por hemicriptófitos e geófitos de florística natural ou antropizada, entremeado por nanofanerófitos isolados, com conotação típica de um “Parque Inglês” (Parkland), enquanto a natural ocorre algumas vezes com feição de campos litossólicos e/ou rupestres e também em áreas encharcadas de depressões periodicamente inundadas.
- d) A Savana Gramíneo-lenhosa, quando natural, prevalece os gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas, que ocupam extensas áreas dominadas por hemicriptófitos e que, aos poucos, quando manejados através do fogo ou pastoreio, vão sendo substituídos por geófitos que se distinguem por apresentar colmos subterrâneos, portanto mais resistentes ao pisoteio do gado e ao fogo. Sendo sua composição florística bastante diversificada.

Figura 4 - Blocos-diagramas das fisionomias ecológicas de Savanas



(1) Savana Florestada    (2) Savanas Arborizada    (3) Savana Parque    (4) Savana Gramíneo-lenhosa

Fonte: IBGE (2012)

A Savana Parque é caracterizada por uma vegetação aberta, com árvores esparsas e gramíneas altas, as árvores são tipicamente baixas, as gramíneas são abundantes e formam grandes campos entre as árvores. A Savana Arborizada possui uma vegetação mais densa em comparação com a Savana Parque, com maior quantidade de árvores e arbustos, as árvores são mais altas e mais próximas umas das outras, formando uma cobertura arbórea mais contínua, as gramíneas ainda estão presentes, mas em menor quantidade. A Savana Gramíneo-lenhosa é caracterizada por ser mais rala e esparsa, as árvores são baixas e dispersas, com uma maior predominância de gramíneas e arbustos. A Savana Florestada apresenta uma vegetação mais densa e arbórea, com uma maior cobertura de árvores, as árvores são mais altas e próximas umas das outras, formando um dossel fechado.

Essas são algumas características fisionômicas das quatro formações de savana encontradas no Amapá, com base na classificação proposta pelo IBGE. É importante ressaltar que essas características podem sofrer variações significativas (fatores condicionantes) dependendo da localização geográfica e de condições ambientais específicas, como declividade e umidade, ao longo de sua distribuição dentro do estado.

### 4.3.3 Solos

O solo é um dos principais componentes da paisagem e tem uma importância fundamental no estudo da geoecologia das paisagens. Constitui um elemento dinâmico que sofre constantes alterações pela sua interação com fatores bióticos e abióticos, como clima, relevo, vegetação, fauna, entre outros. O solo é responsável por diversas funções ecológicas importantes, constitui um recurso natural limitado e essencial para a produção de alimentos e para a manutenção da qualidade de vida das comunidades humanas e sustentação dos ecossistemas.

Na região das savanas do Amapá predominam solos tipo latossolo amarelo distrófico, com textura média entre 20% e 30% argiloso, com baixa fertilidade natural, apresentando baixos teores de matéria orgânica, com alta saturação de alumínio e elevada acidez, e distribui-se em relevo plano e suave ondulado (Rodrigues *et al.*, 2000; Melém Júnior; Farias Neto; Yokomizo, 2003).

O estudo “Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras do Cerrado Amapaense” realizado pela EMBRAPA Amazônia Oriental em 2014, teve por objetivo subsidiar a atualização do MacroZEE do Estado do Amapá com a elaboração do mapa de solos e de aptidão agrícola das terras do cerrado amapaense, em escala de reconhecimento de alta intensidade (Venturieri *et al.*, 2017). A base cartográfica utilizada (escala 1:100.000), bem como o limite da área de cerrado do Estado do Amapá foram disponibilizados pelo IEPA (Valente; Campos; Watrin, 2015).

Este estudo abrangeu uma área total de 717.265,79 ha onde foram identificadas, classificadas taxonomicamente, mapeadas e quantificadas as classes de solos dominantes na região (Tabela 4).

Tabela 4 - Quantificação das classes de solos das savanas do Amapá

| SÍMBOLO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO | CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA DOS SOLOS                  | QUANTIFICAÇÃO |         |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|---------|
|                                    |                                                     | Área (ha)     | Área(%) |
| PAd                                | Argissolo Amarelo Distrófico                        | 24.840,54     | 3,47%   |
| PVAd                               | Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico               | 20.470,39     | 2,85%   |
| CXa                                | Cambissolo Háplico Alumínico                        | 22.893,29     | 3,20%   |
| ESK                                | Espodossolo Ferrihumilúvico                         | 5.864,47      | 0,82%   |
| GXbd                               | Gleissolo Háplico Tb Distrófico                     | 5.491,56      | 0,76%   |
| LAd                                | Latossolo Amarelo Distrófico                        | 266.917,70    | 37,22%  |
| LAdc                               | Latossolo Amarelo Distrófico petroplântico          | 137.725,60    | 19,19%  |
| LVAd                               | Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico               | 4.064,72      | 0,56%   |
| LVAdc                              | Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico petroplântico | 35.179,22     | 4,90%   |

|              |                                  |                   |             |
|--------------|----------------------------------|-------------------|-------------|
| RYbd         | Neossolo Flúvico Tb Distrófico   | 45.231,70         | 6,30%       |
| RLd          | Neossolo Litólico Distrófico     | 17.029,36         | 2,37%       |
| RQo          | Neossolo Quartzarênico Órtico    | 4.043,19          | 0,56%       |
| FTa          | Plintossolo Argilúvico Alumínico | 127.514,05        | 17,80%      |
| <b>TOTAL</b> |                                  | <b>717.265,79</b> | <b>100%</b> |

Fonte: Adaptado da Embrapa (2017)

De acordo com Venturieri *et al.* (2017) a classificação taxonômica dos solos identificados e mapeados na área estudada foi elaborada de acordo com as normas em uso no Brasil, constantes no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

Os solos dominantes dentro dos limites da área de estudo são o Latossolo Amarelo Hiperdistrófico e Latossolo Amarelo Hiperdistrófico concrecionário, que juntos ocupam mais da metade da área total mapeada 54,68%. O estudo realizado é composto por dois mapeamentos: dos solos e da aptidão da região dos cerrados do Amapá.

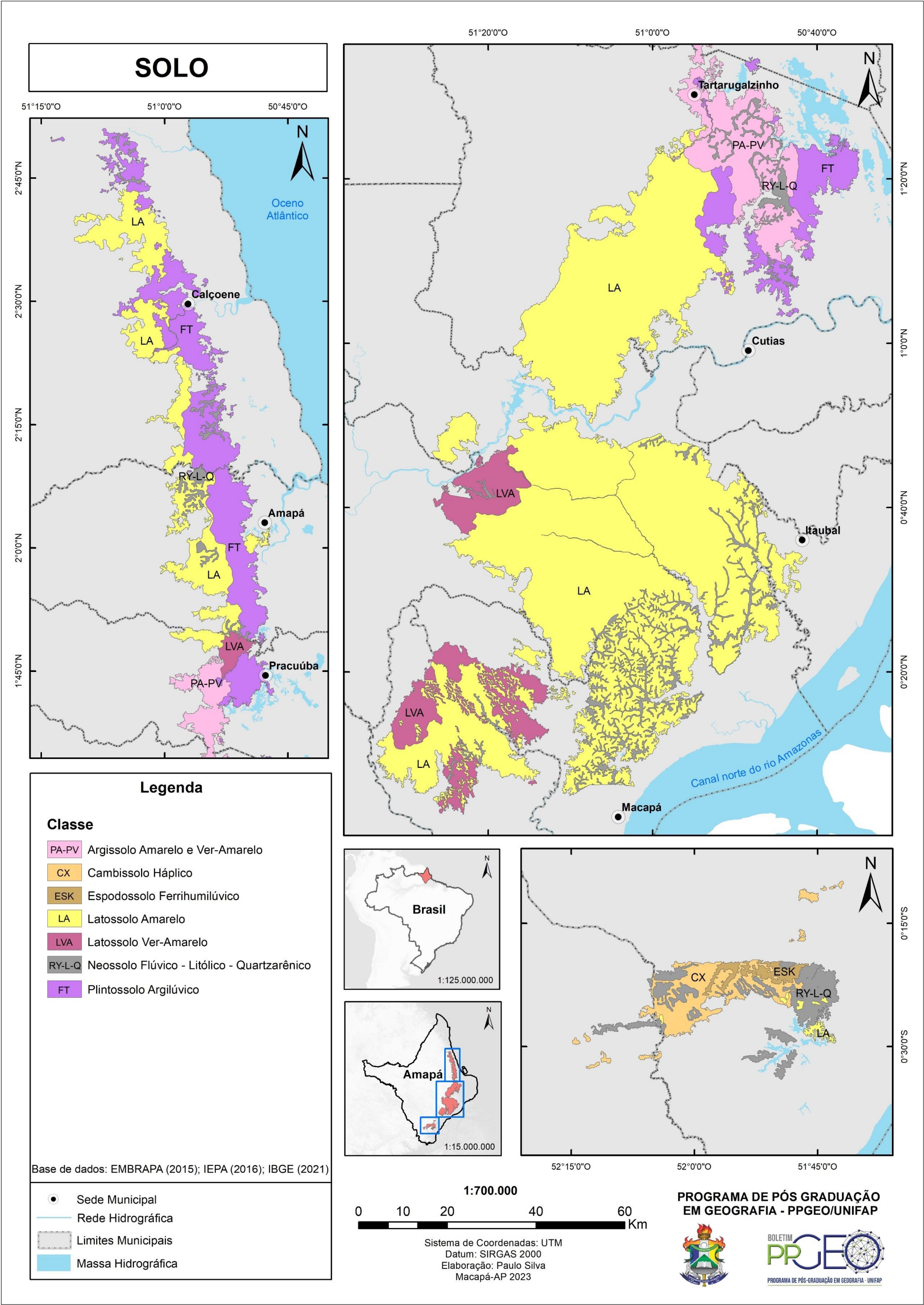
Os solos com representatividade espacial na área de estudo e que apresentam as melhores condições para utilização agrícola são o Argissolo Amarelo Hiperdistrófico típico, o Argissolo Vermelho-Amarelo Hiperdistrófico plântico, e o Latossolo Amarelo Hiperdistrófico típico. Apesar desses solos apresentarem-se hiperdistróficos, suas boas propriedades físicas permitem que sejam facilmente manejados de modo a suportar atividades agropecuárias (Valente; Campos; Watrin, 2015).

Considerando os solos anteriormente citados com aptidão para agropecuária, os demais solos apresentam fortes limitações de natureza física como pedregosidade e encharcamento, de modo que os tornam impróprios para desenvolvimento de atividades agropecuárias. Por apresentar essas características devem ser preferencialmente destinados a áreas de proteção ambiental ou unidades de conservação, principalmente aqueles em zona ripária, associados às Áreas de Preservação Permanente (APP), que devem ser, por Lei, destinados à preservação ambiental (Valente; Campos; Watrin, 2015).

É importante destacar que o estudo do mapeamento de solos do cerrado realizado pela EMBRAPA, abrangeu uma área de 717.265,79 ha, um pouco menor que a área de estudo proposta nesta pesquisa de 889.714,6945 ha. Por tanto, ficou de fora do levantamento de solos realizado pela EMBRAPA, as áreas de propriedade da AMCEL. Com o objetivo de complementar essa lacuna deixada pelo referido estudo, optou-se por fazer uma composição, unindo as informações do mapeamento da EMBRAPA escala de 1:100.000 com o mapeamento de solos do IBGE. Para isso, foi utilizado o arquivo *shapefile* do IBGE na escala de 1:250.000. Dessa forma, buscar a correspondência dos solos “faltantes” (área não mapeada) do primeiro mapeamento e com isso apresentar um mapa que contemple a totalidade da área de estudo

proposta nesta pesquisa. No (Mapa 14) “Classes de Solos das Savanas do Amapá” resultado da composição entre os dados da EMBRAPA e IBGE, pode ser observada a distribuição das principais classes de solos para a área de estudo. No referido mapa foram agrupadas algumas classes de solos no sentido de melhorar a visualização das mesmas.

Mapa 14 - Classes de Solos das Savanas do Amapá



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os Latossolos Amarelos são a tipologia dominante dentro dos limites da área de estudo, ocorrem de Norte a Sul, com concentração significativa no segmento central. Esses solos se desenvolveram, principalmente, sobre os tabuleiros da Formação Barreiras. No seguimento norte ocorrem associados aos Latossolos Amarelos, os Plintossolos, tipologia de maior representatividade no segmento, e os Argissolos que aparecem em menor quantidade na porção sul do referido segmento. No seguimento sul, encontra-se uma diversidade de tipos de solo. Os Cambissolos, Espodossolos, Neossolos e Latossolos Amarelos estão presentes em um mosaico de distribuição espacial, sem que haja uma predominância específica de um tipo sobre os demais. Esses solos se desenvolveram sobre rochas sedimentares compostas por arenito, siltitos, folhelhos, argilitos e coberturas sedimentares do Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas e do Planalto do Uatumã-Jari.

Como elemento comum a esse conjunto de tipologias de solo, no âmbito da savana, vale salientar a presença de expressiva camada laterítica em diferentes níveis de profundidade. Quanto aos valores diferentes que são atribuídos a essa camada, alguns a considerando como condição de barreira mecânica ao uso agrícola e outros, destacando seu papel como elemento mantenedor da estabilidade da paisagem natural (ZEE, 2008).

A estrutura geoambiental das áreas de savanas é um complexo sistema natural, formado por diferentes elementos (geologia, o clima, o relevo, o solo, a hidrografia e a cobertura vegetal) onde a combinação dialética e sistêmica entre esses elementos cria múltiplas possibilidades para o uso da terra.

#### 4.4 AÇÃO ANTRÓPICA

A Ação Antrópica formada pelo homem e suas atividades, representada pelas manifestações sociais, econômicas, culturais, que agem sobre a estrutura geoambiental tem implicações significativas na ocupação do território e no uso do solo. E sua intervenção a partir de obras de engenharia e atividades diversas.

##### 4.4.1 Aspectos da ocupação do território

A ocupação e formação de um território envolvem uma série de aspectos que podem variar de acordo com a história, cultura e características geográficas da região. Os principais aspectos que influenciam nesse processo incluem fatores geográficos como localização, topografia, clima e recursos naturais, fatores históricos como colonização, movimentos migratórios e disputas territoriais, fatores políticos como políticas públicas, ações

governamentais e conflitos, fatores culturais como valores e tradições da população, e fatores econômicos como suas atividades produtivas, recursos naturais explorados, infraestrutura e investimentos.

Segundo Gonçalves (2008), a Amazônia experimentou pelo menos dois sistemas de ocupação distintos, o primeiro denominado de rio-várzea-floresta que predominou na região até 1960, e o segundo estrada-terra firme-subsolo, que ocorre até os dias atuais. Nesse momento, nos interessa entender como o segundo sistema contribuiu para o processo de ocupação das áreas de savana do Amapá, considerando três aspectos fundamentais: a implantação da infraestrutura viária, a implantação do Distrito Florestal do Amapá e a criação de Unidades de Conservação e Terras Indígenas.

O sistema estrada-terra firme-subsolo constitui uma complexa expansão da fronteira para o interior da floresta, na qual o valor da natureza está na terra (pecuária e agricultura) e no subsolo (minério), tendo a estrada como um meio de ligação da Amazônia com o restante do País. Neste sentido, é a partir da década de 1950 que ocorrerá uma maior valorização da estrada na Amazônia (Gonçalves, 2008).

Nesse contexto, considerando o sistema estrada-terra firme-subsolo que reconhece a estrada como um grande elo na Amazônia. Trataremos do advento da implantação da infraestrutura viária em terras amapaenses, tomando como referência a década de 1940, destacando nesse período a construção da rodovia BR-156. Segundo Porto e Lima (2008), o processo de ocupação da terra e as rotas da penetração na floresta tiveram três eixos viários de fundamental importância para a ocupação territorial amapaense: a Ferrovia Santana-Serra do Navio; a BR-156 e a Perimetral Norte. A interligação do território dinamiza-se com o estabelecimento da rede de transporte terrestre, entre os municípios e, pouco a pouco, a BR-156 transforma-se na linha central da ocupação do território, com as estradas substituindo os rios como vias de transporte das rotas regionais. A BR-156 percorre quase toda extensão do ecossistema savana, no seu sentido latitudinal (Norte-Sul).

Além da BR-156, tem papel relevante no contexto da ocupação territorial, os eixos rodoviários estaduais AP-340 e AP-070, que atravessam o segmento central da região das savanas no sentido longitudinal (Leste-Oeste) e se conectam a um conjunto de vicinais, que permitem o fluxo de pessoas e mercadorias para as comunidades situadas no interior da região (Almeida, 2019).

Ainda na década de 1940, cabe destacar como uma das formas de avanço do capitalismo na formação da propriedade da terra, a implantação do Distrito Florestal do Amapá, por meio de aquisição das terras, via leilão, de terras públicas pelo INCRA no ano de 1978. Fato que

antecipou a imobilização de 1.5 milhão hectares de terras públicas da União Federal para a plantação *pinus* da empresa Amapá Florestal e Celulose S.A (AMCEL) (Porto; Lima, 2008). Posteriormente, a área de plantio da AMCEL, passa a constituir o maior bloco de reflorestamento contínuo do Brasil (Lima, 2004). As referidas terras concentram-se na porção central do estado do Amapá, onde a silvicultura modificou áreas que eram compostas, majoritariamente, de formações campestres de savana.

Outro fator relevante, agora na década de 1980, se relaciona com a ocupação das savanas do Amapá, foi a preocupação com questões ambientais no cenário global e o advento da proteção ambiental, que uma expressiva porção do território do estado do Amapá é destinado à criação de Unidades de Conservação e Terras Indígenas. Que, de acordo com Porto *et al.* (2007), tem funcionado como fatores de expansão e restrição do território. Até a década de 1980, o espaço amapaense detinha a característica de ser uma área de expansão, pois somente uma pequena parte do Parque indígena do Tumucumaque restringia o uso. Após essa década, novas unidades de conservação e reservas indígenas foram criadas e instaladas.

A criação de unidades de conservação e de terras indígenas instituídas, principalmente, sobre o maciço florestal, acabou indiretamente direcionando os vetores da ocupação e do uso do solo para as áreas de savanas (Lameira; Silva Junior, 2020).

No Amapá 72% das terras são protegidas, as unidades de conservação estão bem distribuídas sobre a superfície do Estado, garantindo uma expressiva representatividade ecossistêmica, apesar da ausência notória e preocupante de uma área especificamente voltada à proteção das savanas (Drummond; Dias; Brito, 2008; Matos *et al.*, 2020).

Apesar do Amapá possuir mais de 70% de seu território protegido por leis Estaduais e Federais, que transformaram essas áreas em unidades de conservação, o estado ainda tem as áreas de savana como o único local para produção agrícola que não se encontra incluso totalmente sob alguma forma de proteção e que, na realidade, possui apenas uma parcela de aproximadamente 6,9% inserida, o que possibilita seu uso para o desenvolvimento agrícola da região. A não inclusão do ecossistema de savanas em unidades de conservação o deixa extremamente exposto a diversos tipos de uso inadequado, ou seja, muitos de seus recursos naturais foram e têm sido alvo de extinção por uso indevido através de ações antrópicas mal coordenadas e fiscalizadas. Expondo a degradações ambientais irreversíveis, ocasionando perda de biodiversidade e modificação das condições edafoclimáticas regionais (Queiroz, 2008; SETEC, 2014; Yokomizo; Costa, 2016).

Para Oliveira (2009) a savana passará a ser um ecossistema fortemente pressionado por diversas atividades que vão desde a expansão dos principais eixos urbanos do estado,

agricultura familiar e espaços de uso tradicional de comunidades quilombolas, até grandes projetos de silvicultura e agronegócio.

Nesse contexto, o histórico do processo de uso e ocupação humana das savanas vem sendo demonstrado através de marcas de intervenções sobre o meio natural com maiores ou menores consequências sobre o destino do ecossistema original. Em função do processo de ocupação, essa área vem apresentando uma série de singularidades paisagísticas, onde o tradicional cede lugar ao ingresso do uso tecnológico (IEPA, 2016).

Considerando essa breve contextualização histórica de alguns aspectos da formação territorial da área das savanas do Amapá, que de certa forma, refletem diretamente na transformação da paisagem dessa região natural. A estrada (BR-156) se estabeleceu como eixo de ocupação territorial, que percorre quase toda extensão da área no seu sentido (Norte-Sul), a área de ocorrência das savanas concentra mais da metade da rede rodoviária do Estado. Além disso, as formas de uso e ocupação decorrentes da implantação do Distrito Florestal do Amapá, majoritariamente, em formações campestres de savana, somadas a criação de unidades de conservação e terras indígenas pressionaram os vetores da ocupação das terras em direção a esse ecossistema. Fato que tem como consequências as disputas por terras que passam a ocorrer, sobretudo, com a expansão da agricultura comercial, das fazendas de gado e da silvicultura. Buscar entender como essa dinâmica de alteração se reflete na totalidade da paisagem, como diferentes agentes sociais e econômicos se utilizam dos recursos naturais e quais as prováveis implicações que se estabelecem para o controle e apropriação do espaço constitui o principal objetivo da pesquisa.

#### **4.4.2 Principais formas de uso e ocupação**

A formação do território está diretamente relacionada às formas de uso e ocupação do espaço, que são influenciadas por fatores históricos, geográficos, políticos e tecnológicos. É importante destacar nesse contexto de formação do território, agora de forma mais pontual, as principais formas de uso e ocupação existentes nas áreas de savanas do Amapá, uma vez que essas atividades humanas moldam a paisagem.

Até meados de 2008, duas formas de uso se destacavam na paisagem das savanas do estado, a prática de pecuária bovina extensiva, servindo como refúgio do gado na época das cheias e a silvicultura. Embora já existissem em menor representatividade outros tipos de uso como: cultura de dendê, área protegida, cultura temporária, fruticultura, núcleo de expansão urbana, pequena propriedade particular, áreas de estudo experimental e outros. Compõe

também essa paisagem as matas de galerias, terraços e de outros terrenos adjacentes, às áreas de savana geralmente estão sujeitas a extrativismo diversificado e especialmente à incidência de incêndio e de pequenos tratos culturais de subsistência (IBGE, 2004; Drummond; Dias; Brito, 2008).

A silvicultura foi uma das primeiras atividades implantadas nas áreas de savanas. Em 1977 a Amapá Florestal e Celulose S.A, subsidiária do Grupo CAEMI, iniciou o plantio de *Pinus sp.* em terras de cerrado com uma área de 1032 ha. Em 1996 a 55 multinacional International Paper adquiriu os direitos acionários da AMCEL, que em março de 2003 contava com 31.850 ha de florestas de *Pinus sp.*, 42.680 de *Eucaliptus sp.*, 464 ha com outras espécies e 22.592 ha em pousio (AMCEL, 2003).

Essa silvicultura se utiliza de mudas produzidas em viveiros, em sistema de florestamento e reflorestamento a pleno aberto (pleno sol). Encontra-se distribuída principalmente em solos pobres de cerrado, muitas vezes lateríticos, e em áreas originalmente florestais, derrubadas para implantação de áreas agrícolas e abandonadas após o empobrecimento dos solos (IBGE, 2004). Essa atividade iniciou com talhões de pinus que foram sendo progressivamente convertidos em talhões de eucalipto a partir de 2000. Segundo Mustin *et al.* (2017) aproximadamente 1.657,5 Km<sup>2</sup> da área de savana do estado está comprometida com atividade de silvicultura (Figura 5 - A).

No ano de 2002 foi introduzido o cultivo de arroz (de sequeiro) em larga escala nas savanas do município de Itaubal, financiado com recursos do BASA pela linha FNO. A aquisição de terras por parte dos atuais produtores do município de Itaubal sinaliza para a expansão da área plantada com arroz em terras de savana. E já se tem conhecimento do interesse de produtores do Sul do País em adquirir terras nessas áreas visando à produção de soja, o que abre perspectivas para o surgimento de nova frente agrícola em território amapaense (IBGE, 2004).

A expansão da cultura da soja na Amazônia já é vista como um processo irreversível, sobretudo nas áreas de savana, impregnada de riscos de degradação ambiental e de saúde dos trabalhadores dessas lavouras, em ecossistema menos protegido do Amapá (Chagas; Rabelo; Mochiutti, 1998).

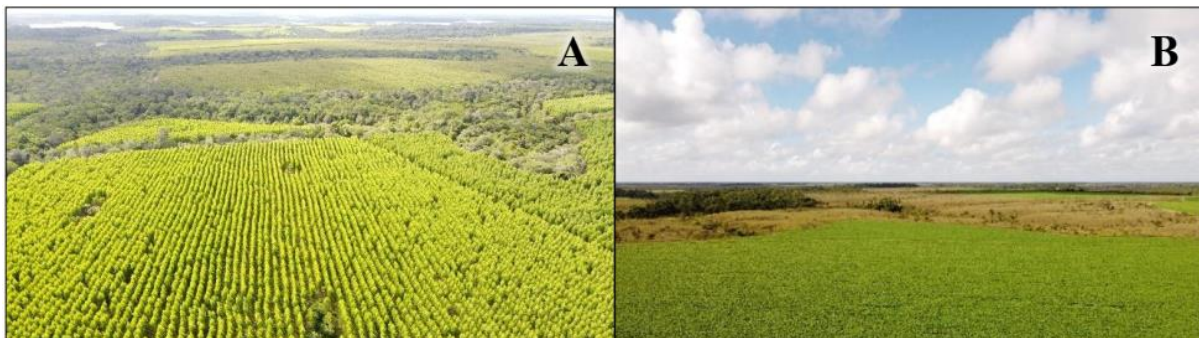
Vários estados da Amazônia Legal já vêm tendo experiências com a agricultura mecanizada. O Amapá é um dos últimos estados da federação a receber essa atividade. O cultivo de grãos nas savanas do Amapá é relativamente recente, se comparado a outros estados do Brasil. Inicia-se por volta de 2002, por meio de produtores advindos da região Centro-Oeste do País, principalmente, do Estado do Mato Grosso (Lameira; Silva Junior, 2020).

Segundo Lameira; Canto e Lima (2017), o principal foco do agronegócio no estado são as áreas de savanas, percebido como “espaços vazios” e desocupados. Estas áreas passaram a ser trabalhadas como nova fronteira agrícola em virtude do aperfeiçoamento técnico-científico que possibilitou incorporar esses espaços na agricultura nacional.

Os campos savaníticos do Amapá possuem áreas com topografia plana e fisicamente aptas à mecanização (Figura 5 - B), além da proximidade da capital do estado e de estradas de ferro e rodovias, dessa forma se configurando como uma região com alto potencial de utilização. Por ser uma área de elevada precipitação pluviométrica, possui características intrínsecas que o distingue do Cerrado da região Centro-Oeste do País, possibilitando um período de cultivo suficiente para duas safras agrícolas por ano na mesma área, sem uso de irrigação complementar (Oliveira, 2009; Alves; Castro, 2014). A região de abrangência das savanas possui cerca de 360 km asfaltados na rodovia BR-156, 108 km na rodovia AP-070, também asfaltados e mais 60 da AP-340, sem asfalto. Além disso, existe a estrada de ferro Santana-Serra do Navio, com cerca de 200 km de extensão, o que lhe confere uma relevante infraestrutura de transporte (Yokomizo; Costa, 2016).

Ainda pouco conhecidas, essas áreas savaníticas podem sofrer com a expansão agrícola da produção de grãos, com a pecuária extensiva e com o crescimento urbano, que provoca a perda de habitats e a fragmentação da vegetação. Cerca de 1.350 hectares já haviam sido desmatados no início da década de 2010 (SEMA, 2019). Embora não haja uma estimativa oficial para o desmatamento em áreas de savana, Sano *et al.*, (2017), sugere que já foram desmatados 450 km<sup>2</sup>. Com base nos dados do mapeamento da “Alteração e Conservação Natural do Cerrado” um dos estudos temáticos do Zoneamento Socioambiental do Cerrado (2016), realizado pelo Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá (IEPA), é possível estimar que 1.949 km<sup>2</sup> possui algum tipo de alteração na paisagem considerando a variedade de usos encontrados na região, tais como silvicultura, agricultura mecanizada, produção pecuária, exploração mineral e outras formas ocupação.

Figura 5 - (A) Silvicultura na BR-156 em Porto Grande; (B) Agricultura de Grãos na AP-70 em Macapá



Fonte: Trabalho de campo (2022)

A ocorrência de queimadas é um fenômeno comum nas savanas do Amapá (Figura 6 - A), assim como em todas as demais áreas de savanas brasileiras (Costa Neto, 2014). Essas áreas são anualmente ameaçadas por queimadas descontroladas que ocorrem como resultados de práticas inadequadas de manejo do fogo, onde o mesmo, é utilizado como técnica para limpeza de áreas destinadas à plantação e criação de gado (Barbosa *et. al.*, 2007). As queimadas são tipicamente registradas durante o período de estiagem, quando as vegetações herbáceas e arbustivas sofrem estresse hídrico, tornando-se suscetíveis à combustão natural ou provocada (Almeida, 2019).

Outra forma de uso das savanas é a pecuária (Figura 6 - B) que ocorre em pastagens nativas e campos inundáveis, sendo que a vegetação natural constitui a principal fonte alimentar dos rebanhos bubalinos e bovinos. Nesses ambientes, a pecuária é desenvolvida de forma extensiva, tanto em grandes como em pequenas propriedades (PPCDAP, 2009).

Na pecuária extensiva a vegetação natural é aproveitada para a criação de bovinos, que se desenvolve mediante sistema migratório, caracterizado pela transumância do efetivo entre as áreas de cerrado (terra-firme) e as áreas de vegetação pioneira (terras baixas e úmidas). Durante o período chuvoso do Amapá (janeiro a julho), época em que os campos inundáveis estão alagados, parte do rebanho bovino permanece nas pastagens nativas de cerrado, que se caracterizam pela baixa disponibilidade de forragem, baixa capacidade nutricional, e baixíssima capacidade de lotação. No início do período seco, quando os campos inundáveis começam a secar, dando lugar a extensas áreas de pastagens nativas de bom valor nutricional e maior capacidade de suporte, os animais são transferidos para este ambiente. Nesse período as pastagens de cerrado ficam completamente secas, levando os criadores à utilização do fogo, a fim de melhorar a qualidade da forragem produzida pela rebrota nos primeiros meses da estação chuvosa. (Alves; Alves; Mochiutti, 1992).

Figura 6 - (A) Queimada na BR-156 em Calçoene; (B) Pecuária na AP-70 em Macapá



Fonte: Trabalho de campo (2022)

Segundo dados do Rurap (2012), no Amapá existem 130 mil hectares de campos savânicos ocupados por atividades de agricultura familiar (Figura 7 - A), sendo que 16,9% eram destinados a pastagens, 49,7% contêm florestas e 28,3% são ocupadas por lavouras. Mesmo com uma pequena participação em áreas destinada às lavouras, a agricultura familiar é responsável por parte considerável de alguns produtos alimentícios como a farinha de mandioca (Yokomizo; Costa, 2016).

É importante ressaltar que um número significativo da agricultura familiar na região é desenvolvido por comunidades remanescentes de quilombolas. Segundo Silva (2012), até o ano de 2011, foram identificadas 138 comunidades remanescentes de quilombolas no Estado, deste universo, 30 já tem a certidão de autorreconhecimento emitida pela Fundação Cultural Palmares (FCP). Destas, 03 comunidades tiveram seus títulos emitidos: Curiau, Mel da Pedreira e Conceição do Macacoari, todas localizadas no município de Macapá. Essas comunidades têm papel fundamental na manutenção da agricultura familiar na região, destacando-se como importantes agentes de preservação da cultura local e da biodiversidade (Figura 7 - B).

Ainda no contexto da agricultura de base familiar, vale destacar o papel dos assentamentos de reforma agrária, pois proporcionam acesso à terra para famílias de baixa renda e estimulam a produção agrícola sustentável. Embora não existam assentamentos integralmente dentro do ecossistema de savanas, partes desses assentamentos podem ter um impacto significativo na dinâmica dessa área.

Figura 7 - (A) Agricultura na BR-156 em Macapá; (B) Quilombo do Rosa na BR-156 em Macapá



Fonte: Trabalho de campo (2022)

Quanto às atividades extrativistas nas savanas, destacam-se: o extrativismo vegetal se apresenta como importante atividade para as comunidades, tanto na coleta de frutos comestíveis como também para uso medicinal, com significativa contribuição ao consumo das famílias e como complementação de renda. No campo da coleta de frutos comestíveis destacam-se a mangaba, bacaba, tucumã, murici e buriti, enquanto que na condição de produtos medicinais têm-se a coleta de barbatimão, verônica, sucubá, jutai e caimbé (Relatório Técnico IEPA, 2015).

Quanto ao extrativismo mineral, destaca-se com um dos principais pólos fornecedores de agregados para construção: areia e seixo, o município de Porto Grande. A exploração é realizada por empresas, os depósitos de areia estão localizados no entrono da sede Municipal num raio de 4 Km. A extração do seixo também ocorre no entorno da sede, a mineração é feita no rio Araguari e na Colônia do Matapi. Ainda há um pequeno polo de extração artesanal de areia, Areal Bela Vista, no município de Itaubal (Figura 8 - A). Área explorada há muito tempo sem recuperação ambiental, sendo que foi proibida a exploração por empresas. Há pelo menos duas famílias que extraem manualmente a areia, configurando um tipo de mineração social (Oliveira, 2010).

A utilização das savanas para o uso turístico de lazer associado essencialmente à presença dos igarapés e das veredas, sempre chamou a atenção das comunidades. As características físicas da região favorecem a implantação da atividade. A proximidade com a capital Macapá e, principalmente, com o Porto de Santana, principal rota de exportação, também estimula a rápida ocupação da região (Lameira; Silva Junior, 2020). Na região foram identificados pequenos estabelecimentos comerciais e de ocupações destinadas ao lazer (moradias de final de semana como: terrenos, chácaras, sítios, retiros e balneários particulares), ressalta-se que, mesmo em pequena escala, os referidos usuários diversificados com diferenças no tempo de

ocupação territorial e na forma de utilização dos recursos naturais vêm contribuindo na ocupação da mão-de-obra e geração de renda local (IEPA, 2015).

Os espaços de lazer relacionados ao referido uso turístico, estão localizados, majoritariamente, em áreas de matas de galeria e veredas, presentes em toda extensão da área de estudo (Figura 8 - B). Segundo Santos (2019), a Mata de Galeria forma um ecossistema próprio, que acompanha os igarapés e pequenos cursos d'água perenes. Esta formação pode ocorrer ainda sob a forma de pequenas ilhas florestais, em regiões onde o lençol freático se mantém próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte do ano. Geralmente, ocupam topografia plana, suavemente ondulada a ondulada, ou mesmo fundos de vales, onde pode estar associada ou não às veredas.

Figura 8 - (A) Extração de Areia na AP-70 em Itaubal; (B) Balneário na AP-70 em Itaubal



Fonte: Trabalho de campo (2022)

O processo de ocupação e uso das savanas situa-se como parte da própria história do desenvolvimento do Estado, onde aglomerados humanos, propriedades dispersas e agentes econômicos foram estabelecendo benfeitorias, territórios de convivência comunitária, de produção familiar e de produção em escala. Ao observar a paisagem da referida área percebe-se que o atual quadro da dinâmica socioeconômica, ainda conserva marcas evidentes de um passado pioneiro na ocupação e uso dos recursos disponíveis e, também, de um presente e passado recente que juntos estabelecem novas marcas de apropriação do espaço (IEPA, 2015).

Com base nos dados do relatório técnico: “Estudo da Vinculação Socioeconômica do Território” (2015), um dos estudos temáticos do Zoneamento Socioambiental do Cerrado (2016) realizado pelo IEPA, foram identificadas dentro dos limites da área de savana 97 (noventa e sete), comunidades em diferentes condições uso e apropriação da terra (usufruto dos recursos naturais). O primeiro grupo na condição de áreas sob o controle/envolvimento comunitário (comunidades em áreas institucionalizadas asseguradas por dispositivos legais de

delimitação territorial ou não). O segundo grupo na condição de investimentos privados (individual ou empresarial) de baixo ou mesmo sem envolvimento comunitário (Quadro 10). Essas comunidades se encontram em áreas integralmente no ambiente de savana e outras apenas em parte.

Quadro 10 - Relação das comunidades em área de savana

| CONDIÇÃO DE INSTITUCIONALIZAÇÃO                                                          | NOME DAS COMUNIDADES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quilombo oficialmente reconhecido ou em processo de reconhecimento.                      | São Pedro dos Bois, Ambé, Conceição do Macacoari, Curralinho, Curiaú, São Francisco da Casa Grande, São José do Mata Fome, Santa Rosa, Ressaca da Pedreira, Alegre da Pedreira, Vila do Mel do Pedreira, São Francisco de Assis, Ilha Redonda, Cunani, Campina Grande, Limão, Santa Luzia do Maruanum, São Sebastião do Maruanum, São Sebastião do Ig do Lago, Santo Antônio do Matapi, São Benedito do Igarapé do Lago, Fátima do Maruanum, Santa Maria do Maruanum, Carmo do Maruanum, Torrão do Matapi, São Luiz e São Pedro do Caranã.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Comunidades em área não institucionalizada (áreas de domínio fundiário sem amparo legal) | Bonito, Tamanduá, Boa Vista, Carmo do Macacoari, São Joaquim da Pedreira, Mangabeira, Curicaca, São Miguel do Macacoari, Rio Jordão, Ponta do Socorro, Lago Novo, Santa Maria do Lago Novo, Terra Firme, Tucunaré, Ilha Grande, Santo Antônio da Pedreira, Peixe-Boi, Inajá do Piririm, Apezal, Flechal, Abacate da Pedreira, Andiroba do Lago Novo, Tartarugal Grande, Itaúbal do Pracuuba, Base Aérea, Amapá Grande, Calafate, Juncal, Trapiche, Santa Helena do Aforema, São Benedito, São José do Aforema, Espírito Santo, São Bento, Pernambuco, Vila União, São Pedro do Cajari, Santa Cruz, Vila do Bicudinho, Tessalônica do Flechal, Maçaranduba, Triunfo do Araguari, Areial, Ariri, Macaranduba, Terra Preta, São Francisco, Igarapé do Lago, São Raimundo do Maruanum, Igarapé das Almas e São João do Maruanum. |
| Assentamento Rural                                                                       | PA Josimo, PA Nova Vida, PA Cedro, PA Breu, PA São Benedito, PA Cujubim, PA Matão do Piaçacá, PA Governador Janary, PA Bom Jesus e Comunidade de Entre Rios (agrovila do assentamento Nova Vida).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Unidade de Conservação de uso sustentável                                                | São Pedro do Cajari, Santo André, São José do Ajurixi, Santa Clara e Sororoca.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Fonte: Adaptado do IEPA (2015)

O relatório apresenta informações sobre o arranjo habitacional das comunidades, compreendido como a forma de organização das moradias das populações no espaço territorial em vilas ou mesmo dispersamente distribuídas, se materializa no domínio das savanas de forma concentrada, ou seja, com 79,2% das moradias estudadas concentrada em vilas, o que pode favorecer, em tese, o processo de conquistas e o implemento de equipamentos sociais, bem como a consolidação da dinâmica socioprodutiva dos referidos moradores (IEPA, 2015).

O mesmo relatório também destaca a dinâmica sócio-produtiva das comunidades que estão centradas no uso social da terra com ênfase na agricultura familiar, onde predomina a interação entre os membros familiares no processo produtivo, tais como: cultivos agrícolas, predominantemente de cultivos temporários, em especial da mandioca e macaxeira; o

extrativismo da pesca e coleta de produtos vegetais, além de outras receitas provenientes de programas sociais, benefícios e salários (IEPA, 2015).

Quanto ao ambiente de uso produtivo da terra pelos agricultores das comunidades estudadas, 52% desenvolvem suas atividades agrícolas (roçados) conjuntamente nos ambientes de cerrado e de mata/capoeira (bordas de mata/savana); 39% usam somente a savana e 9% usam somente a área de mata ou capoeira. A área média cultivada na savana é de aproximadamente quatro tarefas (equivalente a um hectare), praticada por 68,2% dos agricultores pesquisados (IEPA, 2015).

Segundo Rauber (2019), a silvicultura, a sojicultura e alguns assentamentos rurais são os principais promotores da transformação da paisagem de savana no Amapá. De forma distinta, cada um destes atores intervenientes opera sobre a unidade de paisagem. A silvicultura representa a principal atividade econômica, seguida da sojicultura que é uma intervenção recente e representa hoje a principal atividade agrícola em expansão de produção e ocupação da área de savana. A atuação dos assentamentos rurais sobre esta unidade é pouco expressiva se comparada com as anteriores.

As savanas do Amapá possuem uma história de múltiplos usos, os quais podem ser resumidos nas formas de aproveitamento do espaço apresentadas: silvicultura, pecuária, agricultura de grãos, comunidades historicamente estabelecidas, assentamentos de reforma agrária, lazer (balneários) e atividades extrativistas. Para representar cartograficamente essas formas de uso, utilizou-se como referência as informações do mapeamento de “Alteração e Conservação Natural do Cerrado” do IEPA (2016), e os dados do mapeamento de “Uso da Terra” do IBGE (2007), (Quadro 11), o resultado da representação cartográfica do uso e cobertura consta no (Mapa 15) “Formas de Uso e Cobertura do Solo das Savanas do Amapá”.

Quadro 11 - Níveis de uso e cobertura da terra das savanas do Amapá

| NÍVEL 1                        | NÍVEL 2                             | ÁREA (%) |
|--------------------------------|-------------------------------------|----------|
| Áreas Antrópicas Não Agrícolas | Mineração                           | 0,04%    |
|                                | Usos diversificados                 | 1,29%    |
| Áreas Antrópicas Agrícolas     | Agropecuária                        | 6,58%    |
|                                | Agropecuária de Base Comunitária    | 9,64%    |
|                                | Pastagem                            | 0,34%    |
|                                | Cultura Permanente de Coco e Açaí   | 0,04%    |
|                                | Cultivos Abandonados                | 0,34%    |
|                                | Silvicultura                        | 18,11%   |
|                                | Grãos                               | 3,25%    |
| Áreas de Vegetação Natural     | Vegetação Campestre Conservada      | 56,74%   |
|                                | Transição Campo/Floresta Conservada | 3,64%    |

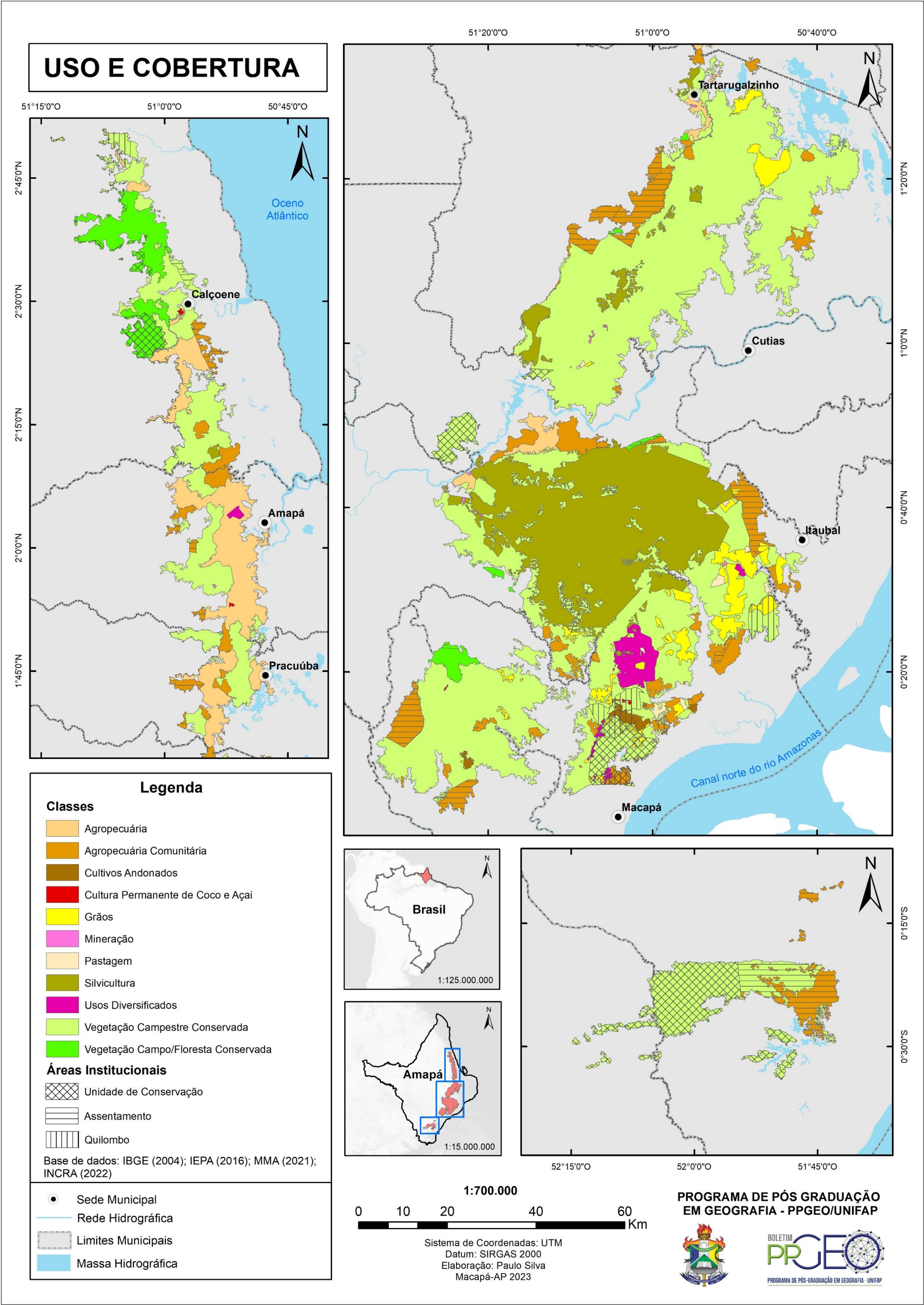
Fonte: Organizado pelo autor (2023)

No contexto das Áreas Antrópicas Não Agrícolas, encontra-se a atividade de mineração que ocorre distribuída de forma pontual nos segmentos central e norte da área de estudo. Estão inseridos também, nesse nível, os usos diversificados representados por diferentes atividades como: aeródromo, área de aterro sanitário, loteamentos periurbanos, campo experimental, chácaras e sítios, que ocorrem principalmente no segmento central. No nível das Áreas Antrópicas Agrícolas, estão as maiores marcas de intervenção na paisagem, com destaque para as atividades de silvicultura, produção de grãos e agropecuária que juntas possuem a maior representatividade em termos de área ocupada.

As Áreas de Vegetação Natural são compostas por dois grupos: Campestres Conservada que representa a feição típica savanítica, áreas onde a savana está concentrada e não divide espaço com outras formações vegetais; e Campo/Floresta Conservada que corresponde a transições savana/floresta em diferentes condições: Savana Florestada, Savana Arborizada e Cerradão. Com base nos dados apresentados 60,38% da área em análise encontra-se com sua cobertura vegetal conservada, e 39,62% comprometida com alguma forma de uso da terra.

O Mapa 15, resultante da compilação dos dados e uso e cobertura da terra, também apresenta áreas institucionais de Unidades de Conservação, Assentamentos e Quilombos, que ocorrem no interior ou na interface da área de estudo. As informações utilizadas no mapa são oriundas da base cartográfica em formato *shapefile* do MMA (2021) e INCRA (2022).

Mapa 15 - Formas de Uso e Cobertura do Solo das Savanas do Amapá



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Conforme mapeamento apresentado, as formas de usos se distribuem por toda a extensão da área de estudo. No entanto, os segmentos central e norte apresentam as principais transformações paisagísticas, representadas pelas atividades de silvicultura, produção de grãos e agropecuária. Quando se trata das atividades agropecuárias é importante destacar duas questões: a agropecuária existente na região das savanas, em geral, não faz o uso sistemático do solo, quando toda a vegetação natural é retirada, para implantação de uma determinada atividade econômica; a agropecuária comunitária mapeada, quase sempre, está associada a áreas de assentamento de reforma agrária e comunidades quilombolas.

As atividades de silvicultura e produção de grãos concentram-se no segmento central, onde ocorre o uso sistemático do solo. A silvicultura é predominantemente formada por um horto com espécies exóticas, de pinus e eucaliptos, disposto em formato de talhões, implementado sobre uma área, outrora de savana, alterada por um consolidado projeto agroindustrial, pertencente a empresa AMCEL (Almeida, 2019). O cultivo de grãos se desenvolve em médias propriedades, realizado por produtores provenientes de diversos estados, como Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul. A evolução da área plantada com cultivo de grãos passou de 2.407 ha no ano de 2012 (Castro; Alves, 2014), chegando a 19.370 ha em 2014 (IBGE, 2016).

O seguimento sul, é o que menos apresenta modificações na paisagem, isso se deve, ao fato, da área fazer parte de uma Reserva Extrativista (RESEX) e de um Projeto de Assentamento Extrativista (PAE), sendo as atividades de extrativismo e agropecuária comunitária de maior relevância.

#### 4.5 QUADRO DE CORRELAÇÃO DOS COMPONENTES DA PAISAGEM

O quadro de correlação dos elementos da paisagem é uma ferramenta utilizada na geografia e na análise de paisagens para identificar e descrever as relações e interações entre os diferentes elementos que compõem uma determinada área geográfica. Essa ferramenta auxilia na compreensão da estrutura da paisagem ao identificar as correlações existentes, é possível obter uma visão mais integrada e abrangente da mesma.

A elaboração do quadro precedeu um inventário dos dados a partir de grandes temas ou dos elementos “âncora” para a cartografia de paisagem. Isso envolveu examinar: relevo, declividade, vegetação, geologia, tipos de rochas, solos e formas de uso da terra, a fim de compreender as interações dos elementos físicos, biológicos e antrópicos na formação das paisagens de savanas do Amapá (Quadro 12).

Quadro 12 - Quadro de correlação dos componentes da paisagem das savanas do Amapá

| CÓDIGO | Flora IEPA                                                                                                                                                                                                               | Vegetação IBGE                                                                                                                                                              | Geologia IBGE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Classe Rocha CPRM                                                                                                                                                                            | Geomorfologia IBGE                                                                                                                                                                                                     | Geomorfologia CPRM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Litotipo CPRM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Solo EMBRAPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uso e Cobertura IEPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)    | Extensões de cerrado predominantemente herbáceo em diferentes situações ecológicas intercaladas por ocorrências pontuais de adensamentos lenhosos                                                                        | 1.Savana Parque. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Savana Gramíneo-lenhosa. <a href="#">(ocasionalmente)</a>                                                            | 1.Oiapoque. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Granito Cigana. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Falcino. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>4.Tartarugal Grande. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>5.Barreiras. <a href="#">(ocasionalmente)</a>                                                                                  | 1.Ígnea. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Material Superficial. <a href="#">(ocasionalmente)</a>                                                                                        | 1.Tabuleiros Costeiros do Amapá. <a href="#">(principalmente)</a><br>1.Planície Fluviomarinha do Amapá. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Colinhas do Amapá. <a href="#">(raramente)</a>                           | 1.Superfícies Aplainadas Conservadas. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Planícies Fluviomarinhas. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Tabuleiros. <a href="#">(raramente)</a><br>4.Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros Baixos. <a href="#">(raramente)</a><br>5.Domínio de Colinas Amplas e Suaves <a href="#">(raramente)</a>               | 1.Sienogranito, Monzogranito <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Biotita-hornblenda granodiorito, Tonalito, Granodiorito, Monzogranito. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Areia, Argila, Silte. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>4.Álcali-feldspato granito, Sienogranito, Quartzo sienito, Monzonito. <a href="#">(raramente)</a><br>5.Arenito conglomerático, Argilito arenoso <a href="#">(raramente)</a>                 | 1.Plintossolo Argilúvico Aluminico. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Latossolo Ver-Amarelo Hiper - Hiperdistrófico concrecionário. <a href="#">(raramente)</a><br>3.Argissolo Amarelo e Ver-Ama-Hiperdistrófico. <a href="#">(raramente)</a>                                                                                                            | 1.Agropecuária <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Agropecuária Comunitária <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Vegetação Campestre Conservada <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>4.Usos Diversificados <a href="#">(raramente)</a><br>5.Cultivos Abandonados <a href="#">(raramente)</a>                                                                     |
| CÓDIGO | Flora IEPA                                                                                                                                                                                                               | Vegetação IBGE                                                                                                                                                              | Geologia IBGE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Classe Rocha CPRM                                                                                                                                                                            | Geomorfologia IBGE                                                                                                                                                                                                     | Geomorfologia CPRM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Litotipo CPRM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Solo EMBRAPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uso e Cobertura IEPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (2)    | Extensões de cerrado em condições de relevos acentuados onde os adensamentos lenhosos mais representativos encontram-se intercalados por áreas herbáceas com elementos lenhosos dispersos nas vertentes e fundo de vales | 1.Savana Parque.                                                                                                                                                            | 1. Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica. <a href="#">(principalmente)</a><br>2. Tartarugal Grande. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3. Charnokito Cuatá. <a href="#">(raramente)</a><br>4. Barreiras. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>5. Maecuru. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>6. Ererê. <a href="#">(raramente)</a> | 1.Sedimentar <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Metamórfica <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3. Ígnea <a href="#">(raramente)</a><br>4. Ígnea Metamórfica. <a href="#">(raramente)</a> | 1.Tabuleiros Costeiros do Amapá. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Colinhas do Amapá. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas <a href="#">(ocasionalmente)</a> | 1.Tabuleiros Dissecados. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros Baixos. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>4.Domínio de Colinas Amplas e Suaves. <a href="#">(raramente)</a><br>5.Tabuleiros <a href="#">(raramente)</a> | 1.Arenito conglomerático, Argilito arenoso. <a href="#">(principalmente)</a><br>5.Arenito, Siltito. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>6. Arenito, Folhelho, Siltito. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>2.Granulito félsico. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Gnaiss, Granitóide, Granulito, Migmatito, Ortoanfibolito, Ortognaisse. <a href="#">(raramente)</a><br>4.Ortognaisse granodiorítico. <a href="#">(raramente)</a> | 1.Latossolo Amarelo Hiper - Hiperdistrófico Concrecionário. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Latossolo Ver-Amarelo Hiper - Hiperdistrófico Concrecionário. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Cambissolo Háplico Aluminico. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>4.Neossolo Flúvico Tb-Litólico Distrófico-Quartzarênico. <a href="#">(raramente)</a> | 1.Vegetação Campestre Conservada <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Agropecuária Comunitária <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Grãos <a href="#">(raramente)</a><br>4.Cultivos Abandonados <a href="#">(raramente)</a>                                                                                                                                      |
| CÓDIGO | Flora IEPA                                                                                                                                                                                                               | Vegetação IBGE                                                                                                                                                              | Geologia IBGE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Classe Rocha CPRM                                                                                                                                                                            | Geomorfologia IBGE                                                                                                                                                                                                     | Geomorfologia CPRM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Litotipo CPRM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Solo EMBRAPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uso e Cobertura IEPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (3)    | Extensões com pequenas amostras de cerrado acercadas por bordas e corredores de cerradão e matas finas e também por campinaranas em diferentes estágios de desenvolvimento e conservação                                 | 1.Savana Arborizada. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Savana Parque. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Floresta Ombrófila Aberta. <a href="#">(ocasionalmente)</a> | 1.Charnokito Calçoene. <a href="#">(principalmente)</a><br>2. Barreiras. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Falcino. <a href="#">(raramente)</a><br>4.Tartarugal Grande. <a href="#">(raramente)</a>                                                                                                                                      | 1.Ígnea. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Sedimentar. <a href="#">(ocasionalmente)</a>                                                                                                  | 1.Colinhas do Amapá. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Tabuleiros Costeiros do Amapá. <a href="#">(ocasionalmente)</a>                                                                                             | 1.Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros Baixos. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Tabuleiro. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas. <a href="#">(raramente)</a><br>4.Tabuleiros Dissecados. <a href="#">(raramente)</a>                                                                           | 1.Arenito conglomerático, Argilito arenoso. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Sienogranito, Monzogranito. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Biotita-hornblenda granodiorito, Tonalito, Granodiorito, Monzogranito. <a href="#">(raramente)</a>                                                                                                                                                                                | 1.Latossolo Amarelo Hiper - Hiperdistrófico Concrecionário. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Plintossolo Argilúvico Aluminico. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Argissolo Amarelo e Ver-Ama-Hiperdistrófico <a href="#">(ocasionalmente)</a>                                                                                                       | 1.Vegetação de Transição Campo/Floresta Conservada <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Vegetação Campestre Conservada <a href="#">(ocasionalmente)</a>                                                                                                                                                                                                           |
| CÓDIGO | Flora IEPA                                                                                                                                                                                                               | Vegetação IBGE                                                                                                                                                              | Geologia IBGE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Classe Rocha CPRM                                                                                                                                                                            | Geomorfologia IBGE                                                                                                                                                                                                     | Geomorfologia CPRM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Litotipo CPRM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Solo EMBRAPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uso e Cobertura IEPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (4)    | Extensões menos abrangentes de cerrado sem descontinuidade fitofisionômica que ao longo de sua área de distribuição apresentam diferenciações florísticas locais relevantes                                              | 1.Savana Parque. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Savana Gramíneo-lenhosa. <a href="#">(ocasionalmente)</a>                                                            | 1.Oiapoque. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Granito Cigana. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Falcino. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>1.Maecuru. <a href="#">(raramente)</a><br>2.Barreiras. <a href="#">(raramente)</a>                                                                                                      | 1.Ígnea. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Sedimentar. <a href="#">(ocasionalmente)</a>                                                                                                  | 1.Tabuleiros Costeiros do Amapá. <a href="#">(principalmente)</a><br>3.Planalto do Uatumã – Jari. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>2.Planície Fluviomarinha do Amapá. <a href="#">(raramente)</a>                   | 1. Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Domínio de Colinas Amplas e Suaves. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3. Superfícies Aplainadas Conservadas. <a href="#">(raramente)</a><br>4.Baixos Platôs. <a href="#">(raramente)</a>                                                                      | 1. Biotita-hornblenda granodiorito, Tonalito, Granodiorito, Monzogranito. <a href="#">(principalmente)</a><br>2. Sienogranito, Monzogranito. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Álcali-feldspato granito, Sienogranito, Quartzo sienito, Monzonito. <a href="#">(raramente)</a><br>4.Arenito, Siltito. <a href="#">(raramente)</a><br>6.Quartzo arenito. <a href="#">(raramente)</a>                                               | 1.Latossolo Amarelo Hiper - Hiperdistrófico Concrecionário. <a href="#">(principalmente)</a><br>3.Argissolo Amarelo e Ver-Ama-Hiperdistrófico <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>4.Neossolo Flúvico Tb-Litólico Distrófico-Quartzarênico. <a href="#">(raramente)</a>                                                                                       | 1.Agropecuária Comunitária <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Agropecuária <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Vegetação Campestre Conservada <a href="#">(ocasionalmente)</a>                                                                                                                                                                                |
| CÓDIGO | Flora IEPA                                                                                                                                                                                                               | Vegetação IBGE                                                                                                                                                              | Geologia IBGE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Classe Rocha CPRM                                                                                                                                                                            | Geomorfologia IBGE                                                                                                                                                                                                     | Geomorfologia CPRM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Litotipo CPRM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Solo EMBRAPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uso e Cobertura IEPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (5)    | 1.Extensões mais abrangentes de cerrado sem descontinuidade fitofisionômica que ao longo de sua área de distribuição apresentam diferenciações florísticas locais relevantes<br>2.Área integralmente alterada            | 1.Savana Parque. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Savana Gramíneo-lenhosa. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Reflorestamento <a href="#">(ocasionalmente)</a>      | 1.Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Barreiras. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Falcino <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>4.Tartarugal Grande. <a href="#">(raramente)</a>                                                                                                        | 1.Sedimentar. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Metamórfica <a href="#">(raramente)</a><br>4. Ígnea Metamórfica. <a href="#">(raramente)</a>                                             | 1.Tabuleiros Costeiros do Amapá. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Colinhas do Amapá. <a href="#">(raramente)</a><br>3.Planície Fluviomarinha do Amapá. <a href="#">(raramente)</a>                                | 1.Tabuleiros. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Tabuleiros Dissecados. <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas. <a href="#">(raramente)</a>                                                                                                                                                             | 1.Arenito conglomerático, Argilito arenoso. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Granulito félsico <a href="#">(raramente)</a><br>3.Gnaiss, Granitóide, Granulito, Migmatito, Ortoanfibolito, Ortognaisse <a href="#">(raramente)</a>                                                                                                                                                                                                | 1.Latossolo Amarelo Hiper - Hiperdistrófico Concrecionário. <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Argissolo Amarelo e Ver-Ama-Hiperdistrófico <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Latossolo Ver-Amarelo Hiper - Hiperdistrófico Concrecionário. <a href="#">(raramente)</a><br>4.Plintossolo Argilúvico Aluminico. <a href="#">(raramente)</a>             | 1.Silvicultura <a href="#">(principalmente)</a><br>2.Grãos <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>3.Vegetação Campestre Conservada <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>4.Usos Diversificados <a href="#">(ocasionalmente)</a><br>5.Pasto <a href="#">(raramente)</a><br>6.Cultivos Abandonados <a href="#">(raramente)</a><br>7.Mineração <a href="#">(raramente)</a> |

Fonte: Organizado pelo autor (2023)

Avaliou-se o peso ou a relevância dos elementos que compõem o quadro de correlação (grandes temas) com base em três parâmetros distintos: predominantemente, em situações ocasionais e em circunstâncias raras.

Para uma análise mais detalhada e a obtenção de uma síntese da paisagem, é essencial destacar as principais características ambientais de forma isolada. Ao examinar esses grupos de características ambientais isoladamente, foi possível identificar padrões e relações específicas entre eles. Essa análise mais detalhada permitiu compreender como os diferentes elementos interagem e se complementam, contribuindo para a formação das diferentes paisagens encontradas nas savanas do Amapá.

No entanto, é importante ressaltar que a síntese da paisagem não se limita à análise isolada dessas características ambientais. Ela vai além, integrando os dados obtidos e considerando as interações complexas e dinâmicas que ocorrem entre os elementos físicos e humanos. É por meio dessa síntese que se obtém uma compreensão abrangente e integrada da paisagem, considerando sua complexidade e as influências mútuas entre seus componentes.

Portanto, o quadro de correlação subsidiou a etapa de correlação e cruzamentos de dados para a identificação e delimitação das unidades de paisagem das savanas do Amapá, através da identificação de padrões e das relações entre os componentes da paisagem.

#### 4.6 GEOCOMPLEXOS DAS SAVANAS DO AMAPÁ

Na seção anterior foram apresentadas as características socioambientais da área de estudo isoladamente, com uma descrição detalhada dos atributos naturais, do processo de ocupação e das formas de uso das áreas cobertas por savanas. Os resultados obtidos na caracterização proporcionaram informações essenciais para a etapa de correlação e cruzamento de dados, que possibilitou à identificação, delimitação e classificação das unidades de paisagem das savanas do Amapá.

A construção da “Carta de Paisagem das Savanas do Amapá” seguiu a proposta da cartografia de paisagens ou cartografia geoambiental de Cavalcanti (2018), que atende à necessidade de visualização da fisionomia das paisagens, ou seja, um modelo que busca a representação de objetos espacialmente delimitáveis, que fornece uma visão integrada dos elementos e processos do ambiente. A compartimentação das unidades de paisagem, se baseia em técnicas integradoras de informações ambientais, e visa ampliar a compreensão dos diferentes elementos que compõem as paisagens, sendo de extrema importância para atividades

de planejamento e gestão, e podem auxiliar na tomada de decisões para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

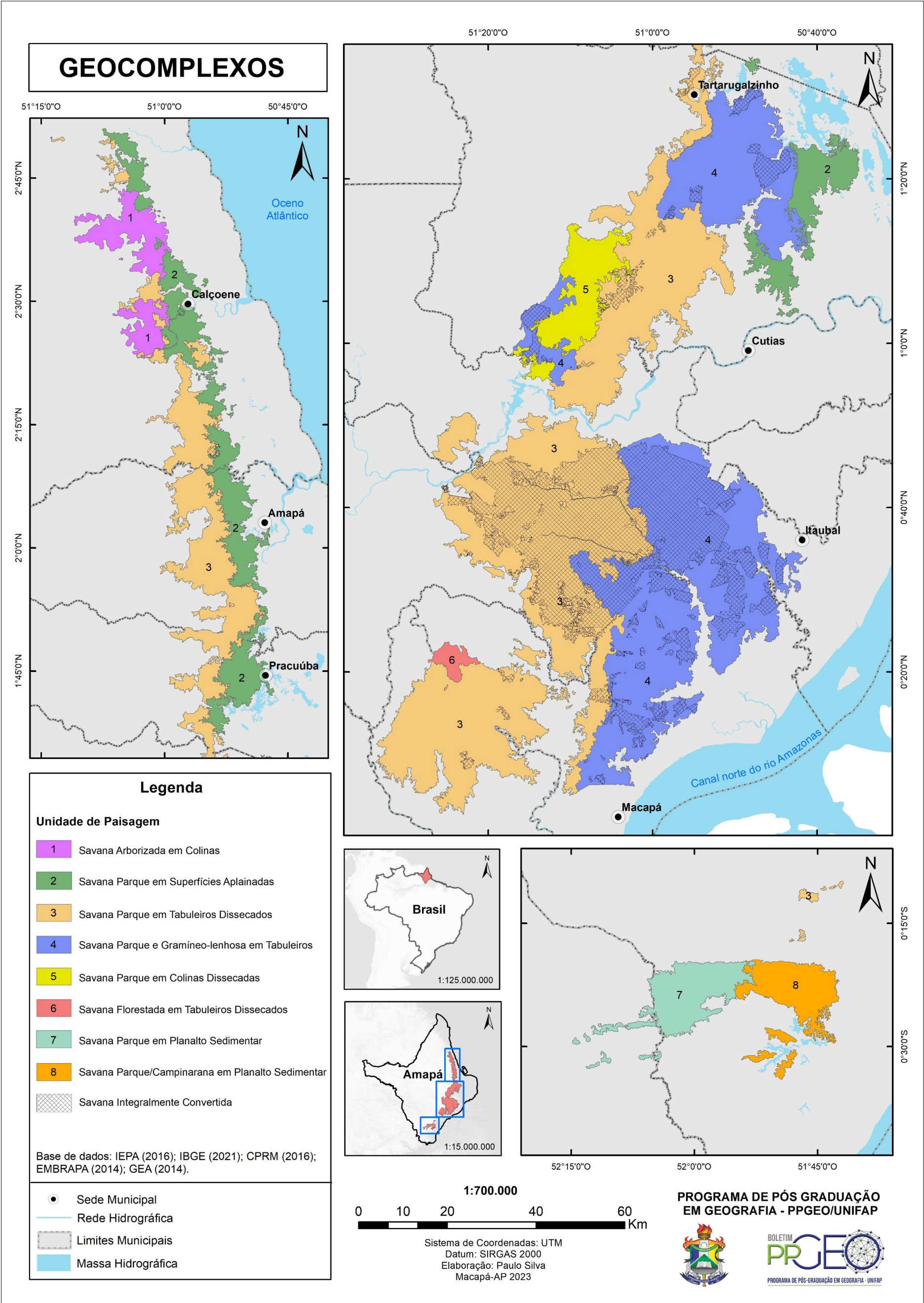
A classificação e a cartografia da paisagem são etapas centrais nos estudos da geoecologia das paisagens. As unidades de paisagem das savanas do Amapá foram classificadas e mapeadas considerando a dinâmica da paisagem atual com base nas características de elementos ambientais e territoriais.

O mapeamento interpretativo de grandes padrões de paisagem, expresso na Carta de Paisagem das Savanas do Amapá (Mapa 16), constitui uma tentativa de entender a natureza complexa das relações estabelecidas entre os sistemas naturais e socioeconômicos dessa região. Dadas as condições geológicas, geomorfológicas, topográficas, pedológicas e de uso e cobertura da terra, sua delimitação foi realizada através da identificação de grupos com características homogêneas. Estes se distinguem por diferentes arranjos espaciais, principalmente na morfologia do relevo e do solo, que condicionam a distribuição de gradientes fisionômicos da vegetação savanítica típica, resultando em variações na composição florística e na densidade do estrato lenhoso.

As diferenciações internas das unidades de paisagem propostas na carta de paisagem ocorrem, principalmente em função de fatores como: encharcamento do solo (sazonalidade), pedregosidade do solo (camada laterítica), excesso de areia (campinarana), afloramentos rochosos (cerrado rupestre) e uso da terra (savana convertida).

Cada padrão ou unidade de paisagem apresenta características estruturais e funcionais únicas que se refletem no seu arranjo. As fronteiras das unidades de paisagem são complexas e exigem abordagens diferenciadas para sua compreensão, necessitando de uma metodologia que priorize o todo em detrimento de elementos isolados. Fato que justificou o uso do sistema GTP de Bertand nessa pesquisa.

Mapa 16 - Carta de Paisagem das Savanas do Amapá



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As técnicas empregadas no mapeamento de paisagens permitiram individualizar oito compartimentos de paisagens ou geocomplexos que foram nomeados a partir de elementos estruturantes da paisagem como a vegetação dominante e a geomorfologia (Quadro 13). Além dos oito geocomplexos, a carta de paisagem também apresenta as áreas de savana efetivamente alteradas ou convertidas em cada unidade. As referidas áreas são resultantes da compilação de informações (silvicultura, grãos, mineração, cultura permanente de coco e açaí, cultivos abandonados) do mapa de uso e cobertura da terra e correspondem a 22,10% da área total de estudo.

Quadro 13 - Compartimentos de paisagens das savanas do Amapá

| Nº | GEOCOMPLEXOS DAS SAVANAS DO AMAPÁ                                                                                                                                                                                | ÁREA (ha)  | ÁREA (%) |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| 1  | Savana Arborizada em Colinas sobre Rochas Cristalinas da Unidade Charnockito Calçoene cobertos por Latossolos Amarelos.                                                                                          | 25.770,20  | 2,91%    |
| 2  | Savana Parque em Superfícies Aplainadas sobre Rochas Cristalinas das unidades Oiapoque, Granito Cigana e sobre Material Superficial da Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica cobertos por Plintossolos. | 86.392,01  | 9,76%    |
| 3  | Savana Parque em Tabuleiros Dissecados sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras e da Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica coberto por Latossolos Amarelos.                                         | 415.167,01 | 46,88%   |
| 4  | Savana Parque e Gramíneo-lenhosa em Tabuleiros sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras cobertos por Latossolos Amarelos.                                                                                    | 270.163,01 | 30,51%   |
| 5  | Savana Parque em Colinas Dissecadas sobre Rochas Cristalinas da Unidade Tartarugal Grande coberto por Latossolos Amarelos.                                                                                       | 31.399,90  | 3,55%    |
| 6  | Savana Florestada (savana/floresta) em Tabuleiros Dissecados sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras cobertos por Latossolos Vermelho-Amarelos.                                                             | 4.483,50   | 0,51%    |
| 7  | Savana Parque em Planalto Sedimentar (Colinas Dissecadas e Morros Baixos) coberto por Cambissolos e Neossolos Flúvico.                                                                                           | 27.404,10  | 3,09%    |
| 8  | Savana Parque e Campinarana Hidromórfica em Planalto Sedimentar (Colinas Suaves e Baixos Platôs) cobertos por Espodossolos e Neossolos Flúvico.                                                                  | 24.773,90  | 2,80%    |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Superadas as etapas de identificação, delimitação e classificação das unidades de paisagens das savanas em geocomplexos e a proposição da carta de paisagens, com os grandes táxons, agora serão descritas as características ambientais e de uso de cada geocomplexo.

No processo de descrição e representação das paisagens é importante destacar os fatores condicionantes mais gerais da paisagem como o clima e a idade do substrato geológico. Na área de estudo as condições climáticas não apresentam grandes variações, com exceção dos índices de precipitação. O clima enquadra-se na tipologia Equatorial Úmido, com precipitação total anual variando entre 2.500 mm e 3.250 mm, as temperaturas médias em todo o estado têm pequena variação, com médias entre 26°C e 28°C, uma vez que é mínima a variação latitudinal,

e a altitude não supera os 700 m, exceto em áreas restritas no extremo Oeste do estado. Por isso, a temperatura não é um componente relevante para a delimitação de unidades de paisagem.

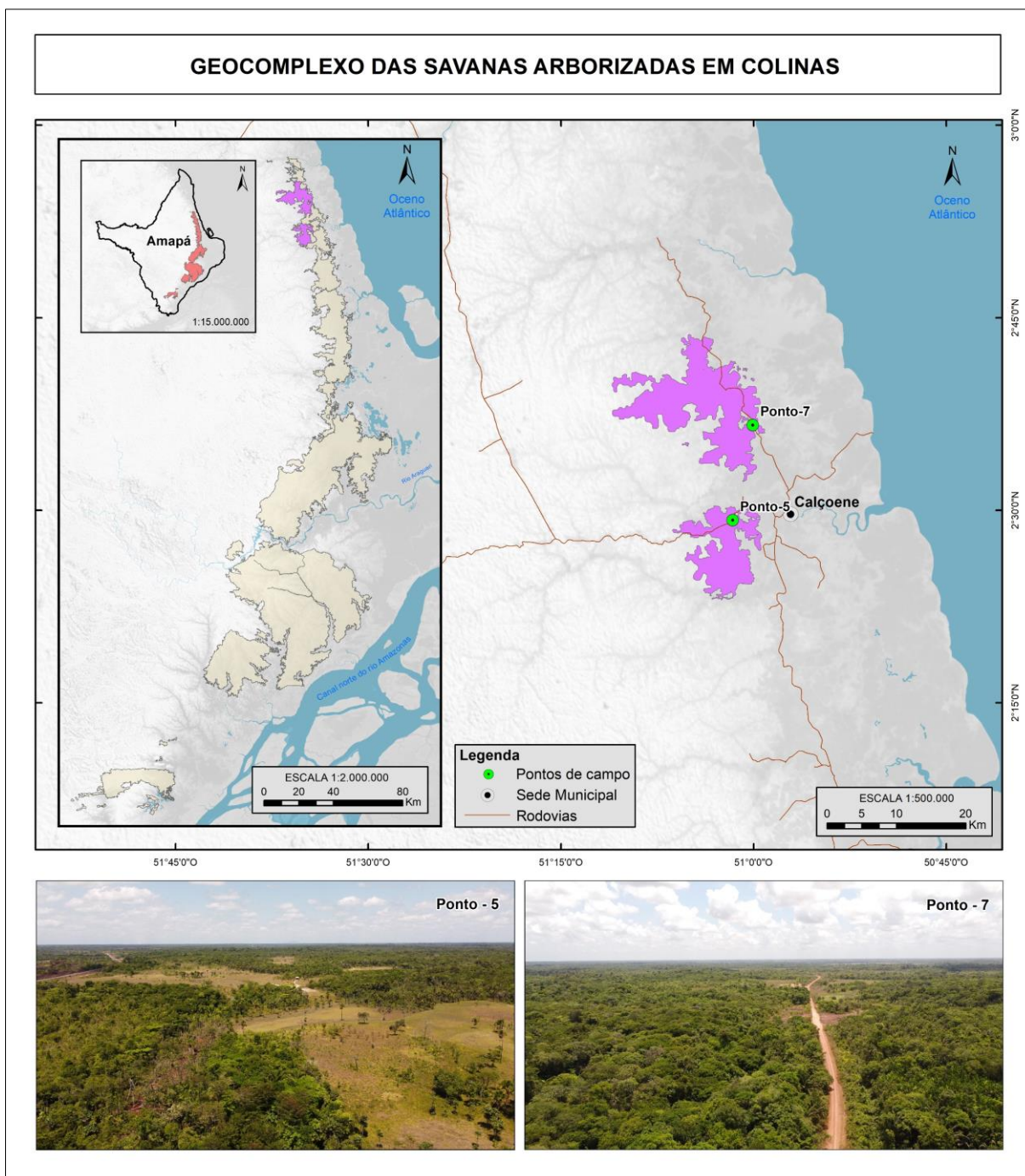
A área de estudo, onde foram delimitados os geocomplexos, possui idades geológicas distintas. Os Geocomplexos: 1, 2 e 4 identificados no seguimento norte das savanas estão situados majoritariamente em terrenos cristalinos formados por litologias do Paleoproterozóico e do Neoarqueano. Os Geocomplexos: 3, 4, 5 e 6 encontram-se no segmento central, apresentam diferentes idades no arcabouço geológico, estão sobre terrenos cristalinos do Paleoproterozóico e Neoarqueano e terrenos sedimentares do Cenozóico: Quaternário e Terciário. Os Geocomplexos: 7 e 8 estão no segmento sul e foram modelados em terrenos sedimentares do Paleozoico e do Cenozoico: Terciário. Outros fatores condicionantes da paisagem e suas relações de subordinação serão abordados de forma particularizada para cada unidade de paisagem (geocomplexos) no relato da descrição das características ambientais (formas de relevo, cobertura e materiais superficiais), aspectos sazonais, mudanças no uso da terra, impactos ambientais, além do potencial e limitação de uso.

#### **4.6.1 Geocomplexo - 1: Savana Arborizada em Colinas sobre Rochas Cristalinas da Unidade Charnockito Calçoene cobertos por Latossolos Amarelos (Mapa 17).**

Este geocomplexo representa 2,91% da área de estudo, nele ocorre a Savana Arborizada, no domínio das Colinas do Amapá. Sendo caracterizado pela presença de colinas dissecadas e morros baixos, com altitudes que variam de (8 a 56 m), a declividade enquadra-se no relevo ondulado com variação de (8 a 20%). As Colinas estão situadas, principalmente, sobre rochas cristalinas da unidade geológica Charnockito Calçoene, os litotipos correspondentes são sienogranito e monzogranito. O solo predominante na unidade é o Latossolo Amarelo Distrófico, bem drenado (IBGE, 2004; IEPA, 2016; CPRM, 2016; Venturieri *et al.*, 2017).

A fisionomia da vegetação é caracterizada por extensões com amostras de savanas em diferentes estágios de desenvolvimento e conservação, as principais espécies lenhosas encontradas são: *Humiria balsamifera*; *Myrcia* sp.; *Byrsonima coccolobifolia* H. B. K.; *Byrsonima* sp.; *Himatanthus articulata* (Vahl.) Woodson.; *Byrsonima crassifolia* (L.) H. B. K.; *Hirtellasp.*; *Curatella americana* Linn. (IEPA, 2016).

Mapa 17 - Geocomplexo - 1: Savana Arborizada em Colinas



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Essa unidade de paisagem corresponde a uma área de transição savana/floresta densa em terreno colinoso. As áreas de transição e de contato naturais que, do ponto de vista ecológico, representam estágios especializados da natureza requerem atenções particulares. Alguns autores se referem a esses locais como áreas ou ambientes de tensão ecológica justamente em função de suas particularidades naturais (IEPA 2008). Essa transição está

associada, principalmente, a mudanças no substrato, afetando a vegetação tanto no que concerne a aspectos florísticos (composição das espécies de plantas), e estruturais (altura, densidade, etc).

O padrão da vegetação nesse geocomplexo responde, principalmente, aos fatores condicionantes de ordem pedológica, topográfica e litológica. O modelado do terreno e os solos propícios ao desenvolvimento de espécies florestais são diretamente influenciados pelas propriedades das rochas do substrato geológico. As características do solo exercem um impacto substancial na formação da vegetação local, possibilitando o adensamento da flora lenhosa, com árvores e arbustos. Esse adensamento vegetal contribui para a criação de um padrão paisagístico distinto, resultando em uma área mais arborizada e densa em comparação com as formações campestres circundantes.

O território do geocomplexo encontra-se bastante conservado, apesar da exploração das pastagens naturais pela pecuária extensiva nas áreas campestres adjacentes à savana arborizada, e da prática das queimadas que deixam o solo temporariamente exposto durante alguns meses do ano.

Considerando a condição de área transição, o geocomplexo apresenta situações naturais e especificidades relevantes de ordem biológica e ecológica, que requerem usos compatíveis com a capacidade de suporte natural, ou seja, formas de manejo voltadas a resguardar a complexidade ecológica e a fragilidade ambiental da unidade de paisagem.

Os potenciais devem considerar as possibilidades de utilização dos recursos naturais de forma planejada e limitada, conforme IEPA (2014; 2016). Potencialidades Naturais e Culturais: turismo ecológico e científico, pesquisa científica (levantamento de recursos naturais), manutenção de recursos biológicos da região advindos da savana. Limitações do Uso do Território: ao extrativismo vegetal não manejado, a atividades agropecuárias de médio e grande porte.

#### **4.6.2 Geocomplexo - 2:** *Savana Parque em Superfícies Aplainadas sobre Rochas Cristalinas das unidades Oiapoque, Granito Cigana e sobre Material Superficial da Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica cobertos por Plintossolos (Mapa 18).*

Este geocomplexo corresponde a 9,76% da área de estudo, onde ocorre Savana Parque e Gramíneo-lenhosa com Floresta-de-Galeria, no domínio dos Tabuleiros Costeiros do Amapá, predominam as baixas altitudes de (2 a 17m) as baixas cotas altimétricas explicam a sua característica ambiental de severo encharcamento sazonal do solo. A declividade enquadra-se na classe dos terrenos planos (0 a 3%), onde estão presentes, principalmente, formas tabulares de

superfície aplainadas e conservadas. O relevo tabular corresponde à área de ocorrência de rochas cristalinas alteradas, decorrentes de sucessivas fases de retomada de erosão, sem perder suas características de aplainamento (IBGE, 2004; IEPA, 2016; CPRM, 2016).

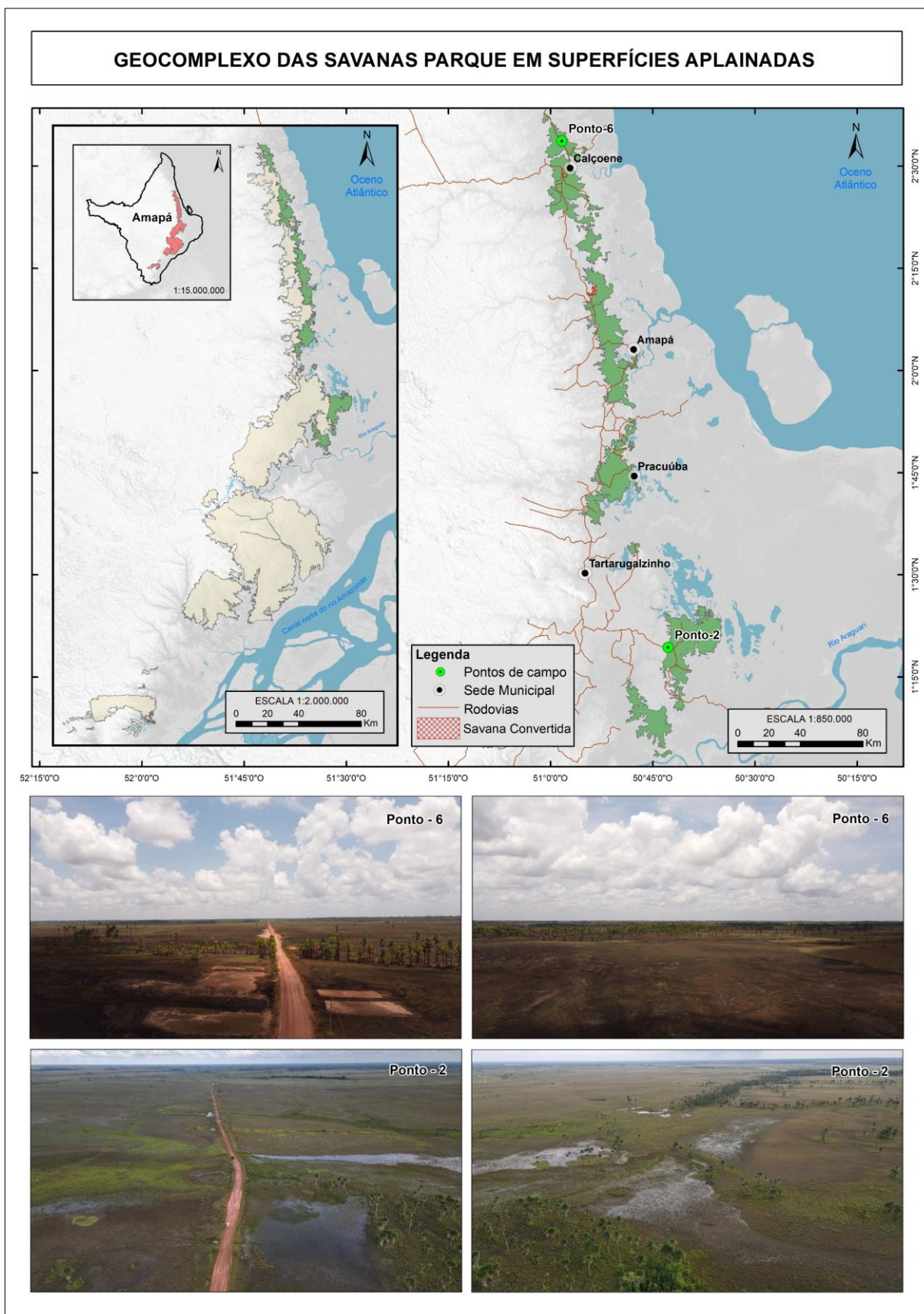
O geocomplexo engloba três unidades geológicas, ao Norte as superfícies tabulares estão associadas principalmente a unidade Oiapoque com litotipo formado por Biotita-hornblenda granodiorito, Tonalito, Granodiorito e Monzogranito, e ocasionalmente as unidades Granito Cigana e Falcino com litotipos formados por Álcali-feldspato granito, Sienogranito, Quartzo sienito e Monzonito. Ao Sul estão, principalmente, sobre o Material Superficial dos depósitos flúvio-lacustres da Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica com litologia composta de Areia, Argila e Silte. Os solos dominantes em toda unidade são Plintossolos mal drenados (IBGE, 2004; Venturieri *et al.*, 2017).

A fisionomia da vegetação é caracterizada pela presença de extensões de savanas predominantemente herbácea em diferentes situações ecológicas, intercaladas por ocorrências pontuais de adensamentos lenhosos, as principais espécies lenhosas encontradas são: *Byrsonima crassifolia* (L.), *Curatella americana* Linne *Hirtella* sp., *Astrocaryum vulgare* Mart. *E Myrcia* sp., *Humiria balsamifera* Aubl., *Salvertia convallaeodora* St., *Ouratea hexasperma* (A. St.- Hil.) Baill. (IEPA, 2016).

A paisagem dominante é de campo aberto em relevo aplainado com cobertura vegetal caracterizada pela dominância de baixa densidade de elementos lenhosos, restrita a pequenos agrupamentos com baixa densidade de indivíduos e baixa diversidade específica, onde predomina a Savana Gramíneo-lenhosa com Floresta-de-Galeria. Essa unidade de paisagem é parcialmente susceptível a encharcamento periódico, pela sua condição de transição estrutural e ecológica com os campos inundáveis da planície costeira. O crescimento de espécies lenhosas pode ser limitado devido ao estresse hídrico causado pelo encharcamento sazonal e pela flutuação do lençol freático ao longo do ano.

Entre os fatores que influenciaram o padrão da paisagem de savana nesta unidade, merecem destaque os de ordem pedológica, litológica, hidrológica e climática. O solo nesta região está diretamente relacionado com os litotipos presentes, os componentes do substrato e as condições hidrológicas dinâmicas, que são afetadas pela alta pluviosidade da região. Essas condicionantes exercem influência direta no padrão fisionômico da vegetação savânica encontrada na unidade.

Mapa 18 - Geocomplexo - 2: Savana Parque em Superfícies Aplainadas



No território do geocomplexo encontram-se marcas de alterações na paisagem provocadas por queimadas, pecuária extensiva em pastagens naturais, além de áreas de savana convertidas 0,33% para implantação de silvicultura de eucalipto (abandonada) e açaí irrigado. Embora o geocomplexo, apresente poucas marcas de alteração na paisagem, o mesmo tem sido constantemente pressionado pela pecuária, visto que se localiza adejante a planície costeira do Amapá, região dos campos inundados, onde se concentram as atividades de pecuária extensiva do estado.

Dentro dos limites da unidade foram identificadas 17 comunidades envolvidas em atividades de agricultura, pesca, extrativismo e pecuária. As formas de uso, os vínculos e identidades territoriais estão associadas à atuação de agentes sociais e econômicos, que se materializam em áreas sob controle comunitário e/ou empresarial, cuja atuação garante geração de empregos e renda para a população local.

Apesar do relevo de topografia plana, existente nesta unidade, parecer favorável às atividades agropecuárias, as características de fertilidade e estrutura dos solos, somada à dinâmica hídrica da unidade, se configuram como um fator limitante para o desenvolvimento de tais atividades em larga escala. Considerando a condição de área de transição, o geocomplexo apresenta situações naturais relevantes em termos físicos, biológicos e ecológicos, que demandam a implementação de ações que assegurem a promoção de usos adequados, levando em consideração a capacidade de suporte do ambiente natural.

Os potenciais devem considerar as possibilidades de utilização dos recursos naturais de forma planejada e limitada, conforme IEPA (2014; 2016). Potencialidades Naturais e Culturais: turismo ecológico e científico, pesquisa científica (levantamento de recursos naturais), manutenção de recursos biológicos da região advindos da savana e ocorrências arqueológicas. Limitações do Uso do Território: ao extrativismo vegetal não manejado, a atividades agrícolas de grande porte.

#### **4.6.3 Geocomplexo - 3: Savana Parque em Tabuleiros Dissecados sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras e da Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica coberto por Latossolos Amarelos (Mapa 19).**

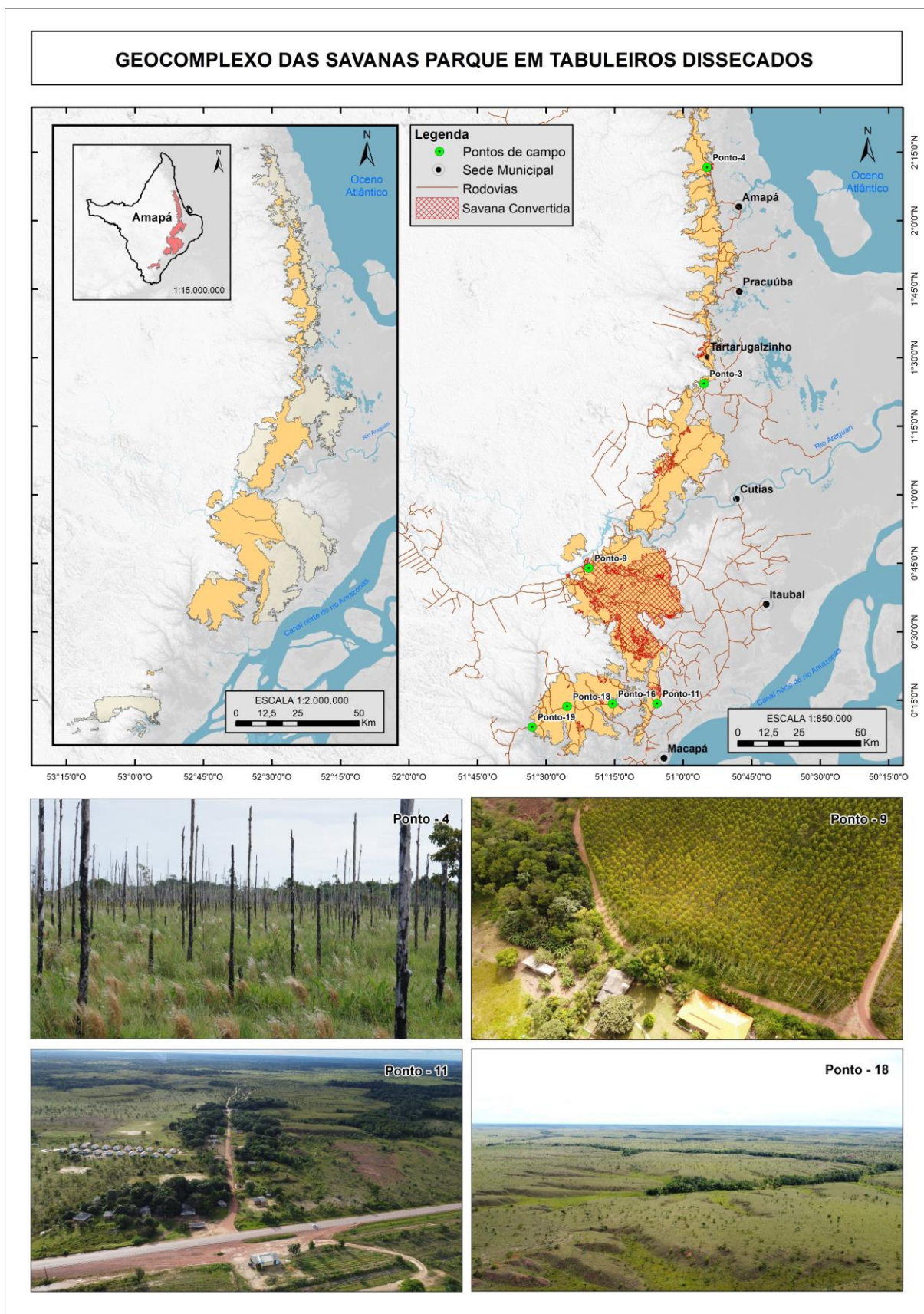
Este Geocomplexo corresponde a 46,88% da área de estudo, nele predomina a Savana Parque com Floresta-de-Galeria, no domínio dos Tabuleiros Costeiros do Amapá, caracterizado por tabuleiros dissecados com declividade de (8 a 45%) enquadra-se no relevo ondulado com altitudes que variam de (10 a 94 m). A geologia da área está inserida em 6 unidades geológicas, dentre as quais têm destaque em tamanho de área a Formação Barreiras e a Cobertura Detrito-

Laterítica Neo-Pleistocênica, com litologia composta de Areia, Argila, Silte, Arenito conglomerático e Argilito arenoso, ocorrem principalmente no segmento central. Já as unidades Tartarugal Grande, Falsino, Cigana e Oiapoque, tem menor representatividade espacial, e se localizam no seguimento norte e central, os litotipos associados são Sienogranito, Monzogranito, Biotita-hornblenda granodiorito, Tonalito, Granodiorito, Álcali-feldspato granito, Sienogranito, Quartzo sienito, Monzonito, Gnaiss, Granitóide, Granulito, Migmatito, Ortoanfibolito, Ortognaisse, Biotita xisto e Muscovita-biotita xisto (IBGE, 2004; CPRM, 2016).

Sobre esse mosaico geológico predominam os tabuleiros dissecados e superfícies aplainadas, caracterizados por apresentar formas de relevo tabulares, dissecadas por redes de drenagem com canais de alta energia de transporte. Este conjunto resulta na formação de tabuleiros caracterizados pelas formas dissecadas em interflúvios tabulares, associadas à erosão em forma vales quase sempre encaixados, e na formação de colinas com topos tabulares ou alongados, com vertentes retilíneas e declivosas, que originam vales encaixados em função da dissecação fluvial recente (IBGE, 2004; CPRM, 2016). Os solos dominantes na unidade são principalmente Latossolo Amarelo Distrófico e, eventualmente Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, bem drenados (Venturieri *et al.*, 2017).

A fisionomia da vegetação é caracterizada por extensões de savana com algumas discontinuidades fitofisionômicas, em condições de relevo dissecado, onde os adensamentos lenhosos mais representativos encontram-se intercalados por áreas herbáceas com elementos lenhosos dispersos nas vertentes e fundo de vales. Ao longo de sua área de distribuição apresentam diferenciações florísticas locais relevantes, as principais espécies lenhosas encontradas são: *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., *Curatella americana* Linn, *Humiria balsamifera* Aubl., *Palicourea rigida* Kunth, *Aegiphila* sp., *Byrsonima coccolobifolia* Kunth, *Salvertia convallaeodora* St., *Ouratea hexasperma* (A. St.- Hil.) Baill e *Hirtella* sp., *Hanchornia speciosa* Gomes, *Byrsonima coccolobifolia* H.B.K., *Roupalea Montana* Aubl., *Palicourea rígida* Kunth, *Casearia* sp., *Annona sericea* Mart., *Tocoyena brasiliensis* Mart e *Himatanthus articulata* (Vahl.) Woodson. (IEPA, 2016).

Mapa 19 - Geocomplexo - 3: Savana Parque em Tabuleiros Dissecados



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A paisagem do geocomplexo é marcada pelo adensamento da rede de drenagem e pela condição de relevo dissecado, com parte representativa da sua área apresentando 45% de declividade. O alto grau de dissecação do relevo, com interflúvios menos amplos com formas distintas de topo (plano, convexo) e menor distanciamento entre os canais, resulta numa drenagem adensada, geralmente acompanhada de veredas e matas de galeria. Essas características podem inferir sobre algumas potencialidades e restrições para o uso da terra na unidade.

Entre os fatores condicionantes que influenciaram o padrão da paisagem de savana neste geocomplexo, merecem destaque os de ordem pedológica, topográfica, litológica e hidrológica. O relevo dissecado é resultado da presença de solos com baixa porosidade, o que favorece o escoamento superficial da água e resulta em distintos processos erosivos (linear, laminar). Esses processos erosivos desempenharam um papel significativo na configuração da paisagem local, sendo diretamente afetados pelas características litológicas do substrato geológico e pela dinâmica hidrológica da região.

O território do geocomplexo encontra-se bastante alterado pelas atividades humanas, dentro dos limites da unidade foram identificadas 34 comunidades, em diferentes situações de usufruto dos recursos disponíveis. Nessa área estão pequenas, médias e grandes propriedades, comunidades tradicionais, assentamentos de reforma agrária e moradores isolados, dedicados às mais diversas atividades: silvicultura, pecuária, produção de alimentos, com cultivos de soja, milho, mandioca, melancia, abacaxi, açaí e coco. O geocomplexo possui 23,60% da sua área convertida, sendo as principais alterações na paisagem decorrentes da silvicultura e do cultivo de grãos. As formas de uso, os vínculos e identidades territoriais estão associadas à atuação de agentes sociais e econômicos, que se materializam em áreas sob controle comunitário e/ou empresarial, cuja atuação diversificada tem garantido a geração renda e de empregos diretos e indiretos, além de divisas oriundas da exportação de matéria-prima.

No geocomplexo os potenciais devem considerar as possibilidades de utilização dos recursos de forma planejada dentro dos limites da capacidade de suporte da base natural da unidade, conforme IEPA (2014; 2016). Potencialidades Naturais e Culturais: turismo ecológico e científico, turismo rural em comunidades quilombolas, pesquisa científica (levantamento de recursos naturais), manutenção de recursos biológicos advindos da savana, ocorrências arqueológicas, atividades agrícolas e pecuárias de médio porte associadas a práticas de conservação do solo. Limitações do Uso do Território: a topografia dissecada dificulta o desenvolvimento de atividades em grandes áreas contínuas, os solos necessitam de correção para maior fertilidade, restrições de ordem legal ao uso no caso das UC, assentamentos e

quilombos existentes na unidade, ao extrativismo vegetal não manejado, a atividades agrícolas de grande porte.

#### **4.6.4 Geocomplexo - 4:** *Savana Parque e Gramíneo-lenhosa em Tabuleiros sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras cobertos por Latossolos Amarelos (Mapa 20).*

Este geocomplexo representa 30,51% da área de estudo, onde ocorrem as tipologias de Savana Parque e Gramíneo-lenhosa com Floresta-de-Galeria. A Savana Gramíneo-lenhosa, remanescente é composta por um estrato arbustivo com poucos indivíduos ou sem nenhum elemento lenhoso, destacando-se o estrato graminoso que ocorre em relevo plano. A Savana Parque presente, constitui um tipo florístico caracterizado pelo domínio do estrato arbóreo-arbustivo, com presença de elementos lenhosos dispersos, sem nenhuma relação definida de distância entre si, destaca-se com maior frequência em áreas de relevo suave ondulado (IEPA, 2008).

A geologia da área está inserida, principalmente nas unidades Barreiras e Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica e ocasionalmente nas unidades Falcino e Tartarugal Grande, a litologia proeminente revela arenito conglomerático, argilito arenoso como majoritários. A geomorfologia da unidade corresponde aos Tabuleiros Costeiros do Amapá caracterizados pelas formas dissecadas em interflúvios tabulares, associadas à erosão em forma vales quase sempre encaixados, tornando-se abertos no limite com a planície costeira. A declividade enquadra-se nos terrenos de relevo plano de (0 a 8%), a altitude varia de (5 a 37m), com predominância do Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico, bem drenado. (IBGE, 2004; Santos *et al.*, 2004; IEPA, 2014; Venturieri *et al.*, 2017).

Os tabuleiros apresentam formas de relevo suavemente dissecadas, com extensas rampas de gradientes extremamente suaves, com topos planos e alongados e vertentes retilíneas nos vales encaixados em forma de “U”, resultantes de dissecação fluvial recente (João; Teixeira, 2016). O baixo grau de dissecação do relevo, com interflúvios tabulares amplos e maior distanciamento entre os canais, resulta numa drenagem espaçada, geralmente acompanhada de grandes matas de galeria.

A fisionomia da vegetação (remanescente) é caracterizada por extensões de savanas sem descontinuidade fitofisionômica que ao longo de sua área de distribuição apresentam diferenciações florísticas locais relevantes, as principais espécies lenhosas encontradas são: *Ouratea hexasperma*, *Palicourea rígida*, *Himatanthus articulata*, *Palicourea rígida*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Hancornia speciosa* Gomes, *Byrsonima cf. lancifolia*,

*Astrocaryum vulgare*, *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia* e *Salvertia convallaeodora*. (IEPA, 2016).

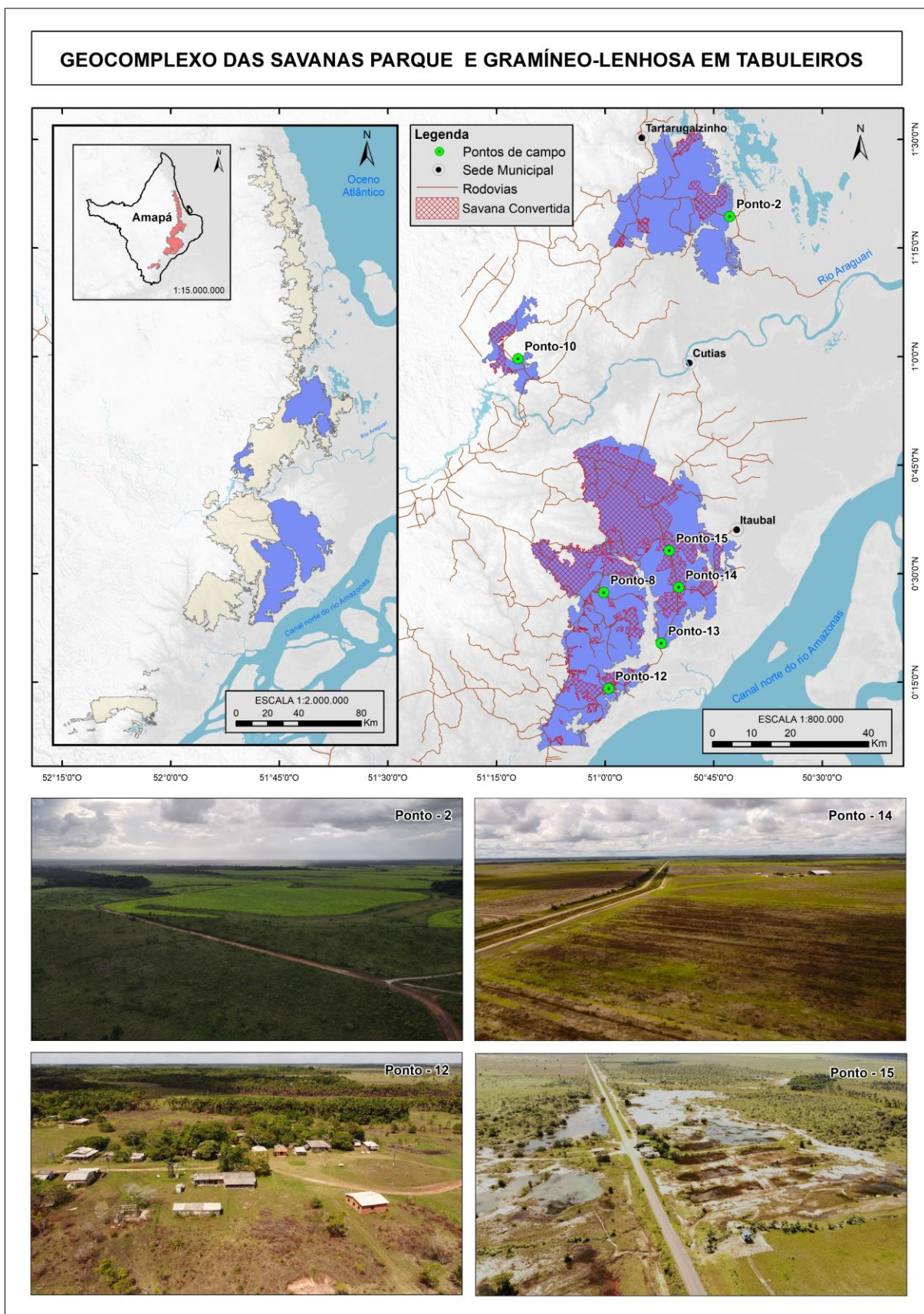
Entre os fatores condicionantes que influenciaram o padrão da paisagem de savana neste geocomplexo, merecem destaque os de ordem pedológica, topográfica, litológica e antrópica. O relevo plano e pouco dissecado é consequência da existência de solos porosos, o que facilita a absorção da água pelo solo e reduz significativamente o escoamento superficial, resultando na diminuição da intensidade dos processos erosivos na unidade. Essas características do terreno são diretamente influenciadas pelas propriedades litológicas do substrato geológico e também pela ação antrópica que modificou grandes extensões de terras com atividades agrárias.

O território do geocomplexo é densamente ocupado e transformado pelas atividades humanas. No referido geocomplexo encontram-se as maiores marcas de intervenção na paisagem savanítica, com 35,39% da sua área convertida pela intensificação das formas de uso da terra. Sendo as principais alterações na paisagem decorrentes da conversão da savana em áreas de silvicultura e cultivo de grãos. As diferentes formas de organização territorial congregam comunidades tradicionais, territórios quilombolas, assentamentos de reforma agrária, unidades de conservação, áreas de loteamentos periurbanos, áreas de pastagem, talhões de silvicultura, grandes lotes de agricultura extensiva, áreas de extração areia, balneários (uso turístico de lazer), além de chácaras, sítios, terrenos e retiros particulares.

Dentro dos limites da unidade foram identificadas 44 comunidades, em diferentes situações de usufruto dos recursos naturais disponíveis (agricultura, pecuária, extrativismo, pesca), além de médias e grandes propriedades sob controle empresarial dedicadas à (silvicultura, agricultura de grãos, extração mineral de areia). O mosaico de áreas alteradas congrega diversos usos e diferentes formas de organização do território, vinculadas a atuação de agentes sociais e econômicos, que se materializam em áreas sob controle comunitário e/ou empresarial, cuja atuação tem garantido a geração renda e de empregos diretos e indiretos, produção de insumos para atender o mercado interno, além de divisas oriundas da exportação de matéria-prima.

De acordo com Ventuieri *et al.* (2017), os solos que compõem as áreas com savanas apresentam grande aptidão agrícola para o cultivo de grãos. Segundo o IEPA (2008) as sequências latossólicas em relevo plano a suave ondulado, em sentido amplo, constitui condição favorável ao estabelecimento de práticas agrônômicas e usos estruturais, incluindo urbanização e infraestruturas. No primeiro caso, a estrutura física desses solos aliada às boas condições topográficas favorece a incorporação de tecnologias mecanizadas. Ao nível da região, a maior representatividade dessas condições está ligada principalmente às áreas savaníticas.

Mapa 20 - Geocomplexo - 4: Savana Parque e Gramíneo-lenhosa em Tabuleiros



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Segundo o IEPA (2016) a área apresenta potencial para atividades agrícolas em diferentes níveis de mecanização, e potencial para atividades pecuárias, necessitando de práticas de conservação do solo que demandam maior investimento em tecnologia.

Potencialidades Naturais e Culturais: turismo ecológico e científico, turismo rural em comunidades quilombolas, pesquisa científica, manutenção de recursos biológicos advindos da savana, ocorrências arqueológicas, relevo de topografia plana favorável às atividades agrícolas e pecuárias. Limitações do Uso do Território: os solos necessitam de correção para maior fertilidade, restrições de ordem legal ao uso no caso das UC, assentamentos e quilombos existentes na unidade.

#### **4.6.5 Geocomplexo - 5: Savana Parque em Colinas Dissecadas sobre Rochas Cristalinas da Unidade Tartarugal Grande coberto por Latossolos Amarelos (Mapa 21).**

Este geocomplexo corresponde a 3,55% da área de estudo, nele ocorre a tipologia de Savana Parque com Floresta-de-Galeria no domínio das Colinas do Amapá. Essa formação vegetal é xeromórfica constituída por árvores de porte baixo, distribuídas espaçadamente sobre um estrato graminóide, rasteiro, contínuo, hemicriptófilo. A geologia da área está inserida principalmente na unidade Tartarugal Grande, a litologia é composta por Granulito félsico, Granulito charnoenderbítico e Granulito enderbítico. A geomorfologia corresponde às colinas dissecadas e morros baixos com declividade de (8 a 20%) e altitude que varia de (57 a 72m). As colinas constituem um conjunto de formas de relevo de topos convexos, geralmente esculpidas em rochas cristalinas e eventualmente em rochas sedimentares, essas colinas apresentam ocorrências pontuais de afloramentos rochosos em forma de matacão, nessa unidade prevalece o Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, bem drenado (EMBRAPA, 2000; IBGE, 2004; CPRM, 2016; Venturieri *et al.*, 2017).

A fisionomia da vegetação se caracteriza por extensões de savanas em condições de relevos acentuados onde os adensamentos lenhosos mais representativos encontram-se intercalados por áreas herbáceas com elementos lenhosos dispersos nas vertentes e fundo de vales, as principais espécies lenhosas encontradas são: *Ouratea hexasperma* (A. St.- Hil.) Baill.; *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.; *Byrsonima coccolobifolia* H.B.K.; *Palicourea rígida* Kunth.; *Curatella americana* Linn. (IEPA, 2016).

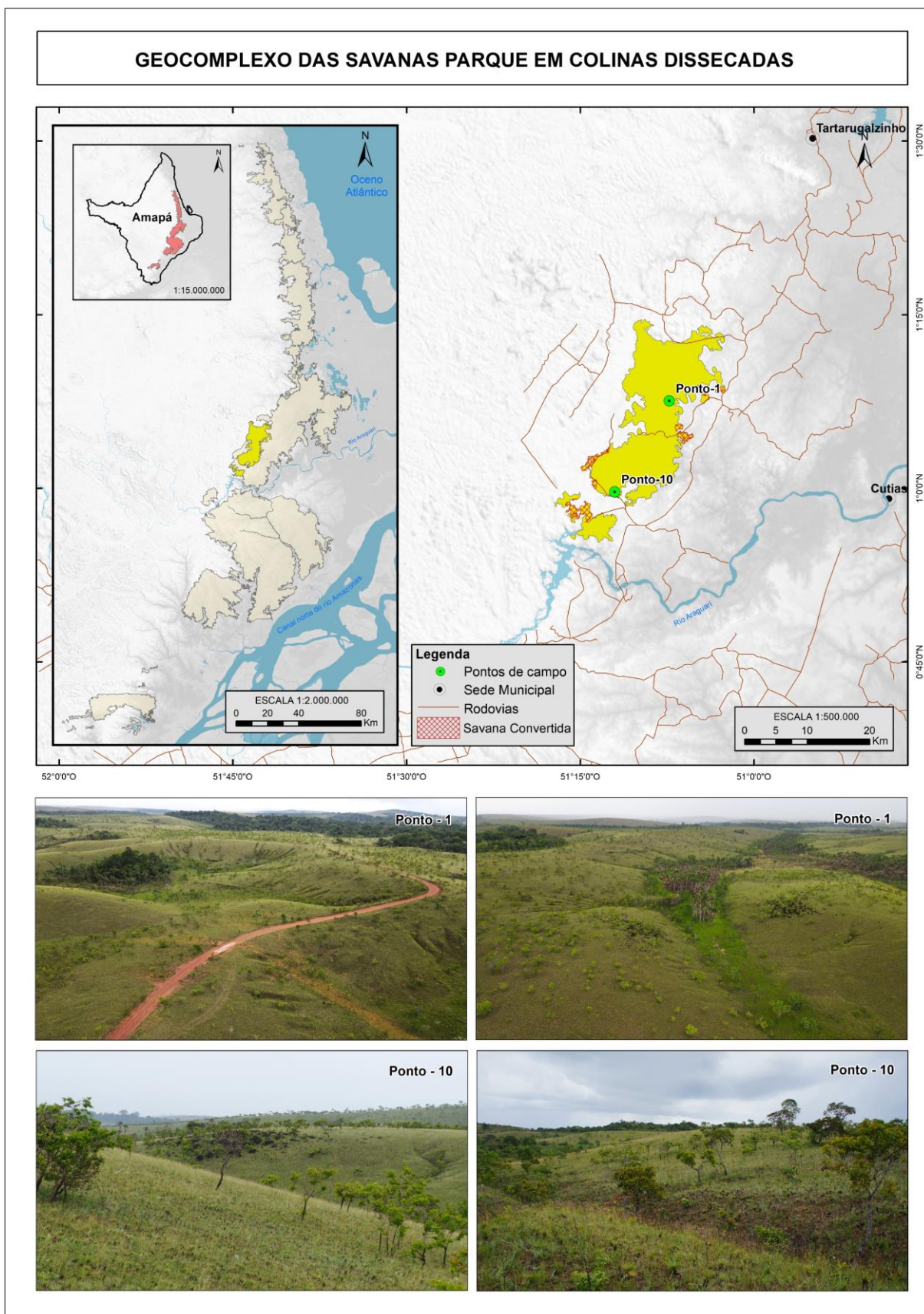
A paisagem do geocomplexo é caracterizada por áreas que associam alta e média densidade de cobertura vegetal lenhosa à paisagem declivosa com rigorosa pedregosidade do solo, acarretando limitações ao uso direto do solo nessa unidade. Segundo o IEPA (2008) esse

conjunto apresenta interrupções que correspondem principalmente aos terrenos acidentados da região. Como elemento comum a esse conjunto, no âmbito da savana, vale salientar a presença de expressiva camada laterítica em diferentes níveis de profundidade. A propósito disso, convém lembrar os valores diferentes que são atribuídos a essa camada, alguns considerando-a como condição de barreira mecânica ao uso agrícola e outros, destacando seu papel como elemento mantenedor da estabilidade da paisagem natural. No entanto, a condição de declividade acentuada foi interpretada como uma potencialidade relacionada à “Condição Panorâmica-Topográfica” foram identificados cenários savanítico-colinosos, representados por áreas de Savana Parque que envolve ambientações de rara beleza (ZEE, 2008).

Os fatores condicionantes ordem pedológica, topográfica e litológica foram os que mais influenciaram na definição do padrão da paisagem de savana neste geocomplexo. O modelado dissecado do terreno é diretamente influenciado pelas propriedades das rochas do substrato geológico. O referido substrato controla a ocorrência de topografia colinosa na unidade. As características estruturais do solo exercem um papel importante na composição e distribuição da vegetação, possibilitando o adensamento da flora lenhosa em determinados pontos do relevo. O modelado do relevo e a fisionomia da vegetação contribuíram para o estabelecimento de um padrão paisagístico distinto para essa unidade.

No território do geocomplexo foram identificadas duas comunidades, a área encontra-se bastante conservada, serve principalmente, como acesso a comunidade Entre Rios e o Assentamento Cedro. No entanto, os efeitos das ações antrópicas já são percebidos nos limites da unidade, com 4,42% de sua área efetivamente alterada em decorrência da atuação dos assentamentos e da silvicultura. A proximidade com assentamentos pode representar uma ameaça potencial à integridade ecossistêmica da unidade, como apontado por Rauber (2019), os assentamentos rurais são um importante promotor de transformação da paisagem de savana no Amapá.

Mapa 21 - Geocomplexo - 5: Savana Parque em Colinas Dissecadas



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No geocomplexo os potenciais devem considerar as possibilidades de utilização dos recursos de forma planejada dentro dos limites da capacidade de suporte da base natural da unidade, conforme IEPA (2014; 2016). Potencialidades Naturais e Culturais: turismo ecológico e científico, pesquisa científica (levantamento de recursos naturais), manutenção de recursos biológicos da região advindos da savana, plantas ornamentais e medicinais. Limitações do Uso do Território: ao extrativismo vegetal não manejado, a atividades agrícolas de médio e grande porte.

**4.6.6 Geocomplexo - 6:** *Savana Florestada (Transição Savana/Floresta) em Tabuleiros Dissecados sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras cobertos por Latossolos Vermelho-Amarelos* (Mapa 22).

Este geocomplexo representa 0,51% da área de estudo, nele a tipologia da vegetação foi classificada de diferentes formas: Floresta Ombrófila Aberta IBGE (2004); IEPA (2006) e Transição Cerrado/Floresta (IEPA, 2016). A geologia da área está inserida na unidade Barreiras com litologia associada a arenito conglomerático e argilito arenoso. A geomorfologia corresponde aos Tabuleiros Costeiros do Amapá, caracterizados pela elevada dissecação, apresentam altitudes que varia de (35 a 60m), a declividade se enquadra nos terrenos ondulados (8 a 20%), com formas relevo tabulares de “topos curtos” sobre rochas sedimentares com predomínio de Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico, bem drenados. (IBGE, 2004; CPRM, 2016; Venturieri *et al.*, 2017).

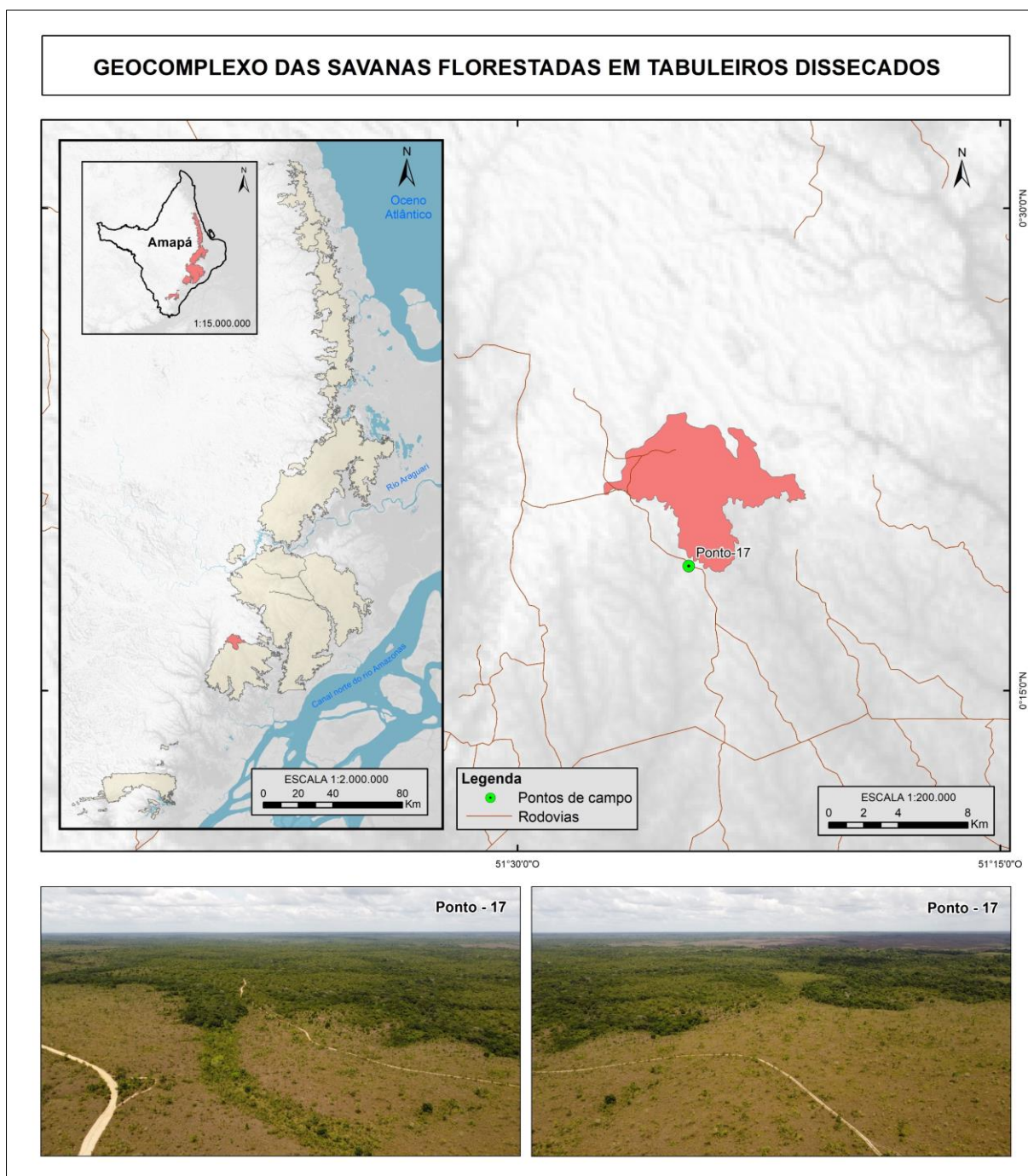
A fisionomia da vegetação é caracterizada por extensões de savanas cercadas por bordas e corredores de cerradão e matas finas em diferentes estágios de desenvolvimento e conservação, as principais espécies lenhosas encontradas são: *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., *Ouratea hexasperma* (A. St.- Hil.) Baill. e *Humiria balsamifera* Aubl (IEPA, 2016).

Essa unidade de paisagem corresponde a uma área de transição savana/floresta densa em terreno tabular. As áreas de transição e de contato naturais que, do ponto de vista ecológico, representam estágios especializados da natureza requerem atenções particulares. Alguns autores se referem a esses locais como áreas ou ambientes de tensão ecológica justamente em função de suas particularidades naturais (IEPA, 2008). Essa transição está associada, principalmente, a mudanças no substrato, afetando a vegetação tanto nos aspectos florísticos (composição das espécies de plantas), como nos estruturais (altura, densidade, etc).

O padrão da vegetação nesse geocomplexo responde principalmente aos fatores condicionantes de ordem pedológica e litológica. As características do terreno são diretamente influenciadas pelas propriedades das rochas do substrato geológico e por solos favoráveis ao

desenvolvimento de espécies florestais. As características do solo tiveram impacto significativo na vegetação local, permitindo o adensamento da flora lenhosa, com árvores e arbustos, que contribuíram para a definição de um padrão fisionômico diferenciado na paisagem, criando uma área mais arborizada e densa em relação a áreas campestres vizinhas.

Mapa 22 - Geocomplexo - 6: Savana Florestada em Tabuleiros Dissecados



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No território do geocomplexo foi identificada a ocorrência de uma comunidade, de forma que, os efeitos da ação antrópica são mínimos, a área encontra-se bastante conservada, sem marcas de uso aparente do solo, serve principalmente, como acesso a localidade Massaranduba e aos assentamentos Nova Colina e Matão do Piaçaca. A proximidade com assentamentos pode representar uma ameaça potencial à integridade ecossistêmica da unidade, como apontado por Rauber (2019), os assentamentos rurais são um importante promotor de transformação da paisagem de savana no Amapá.

O geocomplexo apresenta situações naturais e especificidades relevantes de ordem biológica e ecológica que requerem medidas que garantam a promoção de usos compatíveis com a capacidade de suporte natural, ou seja, formas de manejo voltadas a resguardar a complexidade ecológica e a elevada fragilidade ambiental do geocomplexo.

Os potenciais e recomendações devem considerar as possibilidades de utilização dos recursos naturais de forma planejada e limitada, conforme IEPA (2014; 2016). Potencialidades Naturais e Culturais: turismo ecológico e científico, pesquisa científica (levantamento de recursos naturais), manutenção de recursos biológicos da região advindos da savana. Limitações do Uso do Território: ao extrativismo vegetal não manejado.

#### **4.6.7 Geocomplexo - 7: Savana Parque em Planalto Sedimentar (Colinas Dissecadas e Morros Baixos) coberto por Cambissolos e Neossolos Flúvico (Mapa 23).**

Este geocomplexo representa 3,09% da área de estudo, onde ocorre a tipologia de Savana Parque com Floresta-de-Galeria. A geologia da área está inserida, principalmente na unidade Maecuru e ocasionalmente na Ererê, os litotipos predominantes nas unidades são Arenito, Siltito, Arenito, Folhelho, Siltito. A geomorfologia corresponde, principalmente, ao Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas, que se caracteriza pelo domínio de colinas dissecadas e de morros baixos esculpidos sobre rochas sedimentares com vertentes ravinadas cobertos por couraça laterítica e com presença recorrente de afloramento rochoso, os vales são geralmente encaixados, resultantes de um maior aprofundamento da drenagem, no que se refere a declividade duas classes se destacam ondulado (8 a 20%) e forte ondulado (20 a 45%), as altitudes podem variar de (15 a 160m), em termos de ocorrência de solos, encontram-se principalmente os Cambissolos, Neossolos e Espodossolos. A classe dos Neossolos Litólicos, compostos por solos rasos diretamente assentados sobre o embasamento rochoso (arenito), estão associados a cobertura de savana do tipo “Cerrado Rupestre” e “Campo

Rupestre”, onde predominam espécies subarbustivas-herbácea e arbóreo-arbustiva (IBGE,2004; CPRM, 2016; Gomes Sobrinho, 2017).

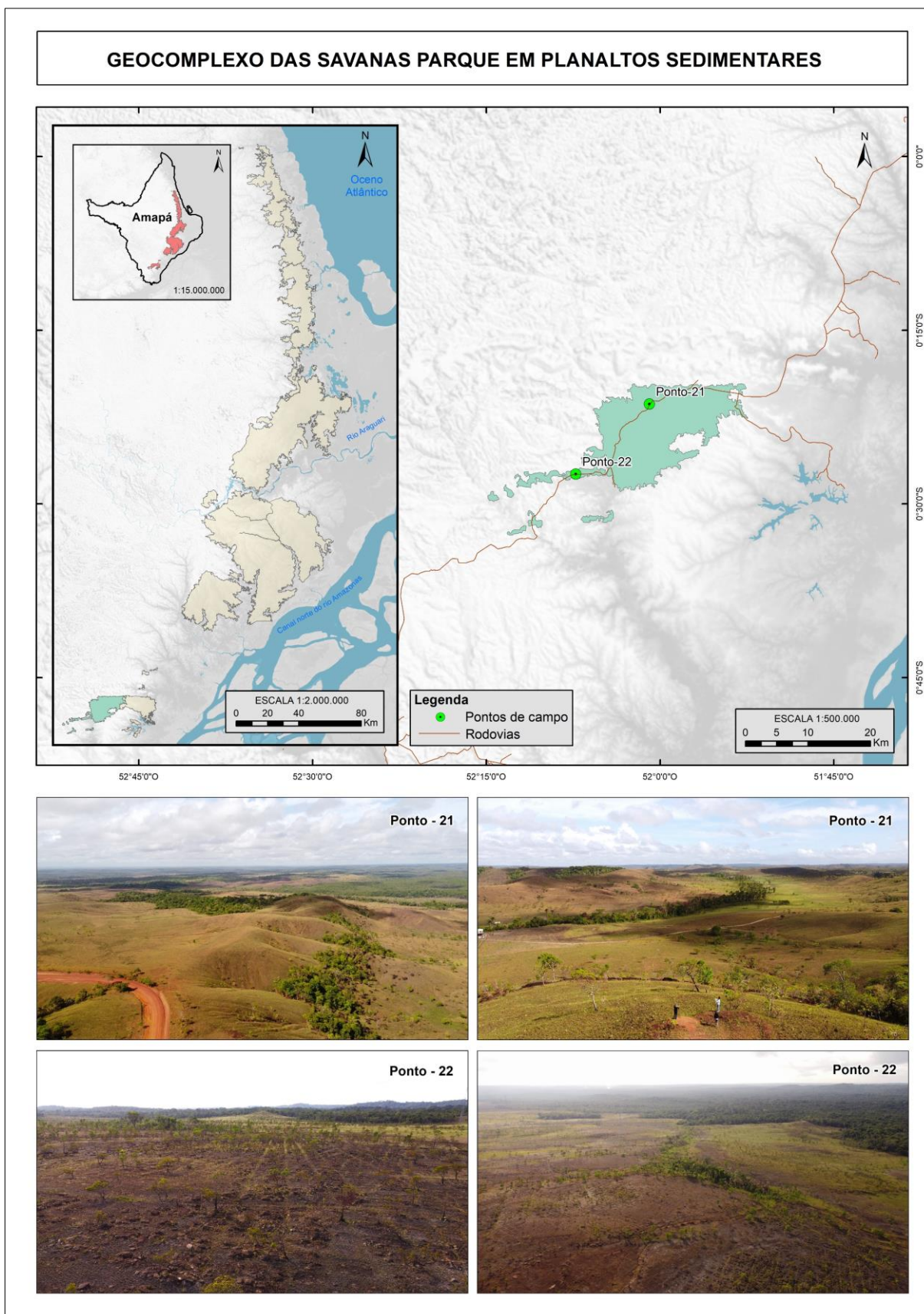
A fisionomia da vegetação se caracteriza por extensões de savana em condições de relevos acentuados onde os adensamentos lenhosos mais representativos encontram-se intercalados por áreas herbáceas com elementos lenhosos dispersos nas vertentes e fundo de vales, as principais espécies lenhosas encontradas são: *Salvertia convallaeodora* St. - Hil.; *Palicourea rigida* Kunth.; *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.; *Casearia* sp.2 e *Roupalea Montana* Aubl. (IEPA, 2016).

Entre os fatores condicionantes que influenciaram o padrão da paisagem de savana neste geocomplexo, merecem destaque os de ordem pedológica, topográfica e litológica. O relevo e os solos desta região estão diretamente relacionados com os litotipos e as características do substrato geológico presentes na unidade. Os componentes do substrato e as condições topográfica encontras no geocomplexo, condicionaram a existência de distintas tipologias de solo (arenosos, litólicos), que em conjuntos com outros fatores condicionantes desempenharam um papel significativo na configuração da fisionomia da vegetação e na composição do padrão de paisagem da unidade.

O território do geocomplexo encontra-se bastante conservado, com poucas intervenções antrópicas na paisagem, foram identificadas duas comunidades dentro dos limites da unidade e a ocorrência pontual de pequenos sítios de moradores isolados nos fundos de vales.

A paisagem do geocomplexo apresenta a vegetação de savana quase integralmente conservada, se estende por áreas predominantemente declivosas, o referido geocomplexo encontra-se dentro dos limites da Resex do rio Cajari. A Reserva Extrativista do Rio Cajari configura uma Unidade de Conservação (UC) federal, de uso sustentável, legalmente instituídas com normas específicas de funcionamento, sob vigilância e controle do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA). As formas de uso na unidade devem seguir legislação específica e plano de manejo da UC, toda e qualquer possibilidade de utilização fica condicionada ao entendimento das normas que sustentam a institucionalidade de caráter ambiental.

Mapa 23 - Geocomplexo - 7: Savana Parque em Planalto Sedimentar



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A exploração dos recursos naturais é regulamentada pelo Plano de Manejo. A pesquisa científica e a visitação são incentivadas desde que compatíveis com os interesses locais e de acordo com o disposto nos objetivos da UC e no Plano de Manejo (Drummond; Dias; Brito, 2008).

**4.6.8 Geocomplexo - 8:** *Savana Parque e Campinarana Hidromórfica em Planalto Sedimentar (Colinas Suaves e Baixos Platôs) cobertos por Espodossolos e Neossolos Flúvico* (Mapa 23).

Este geocomplexo representa 2,80% da área de estudo, onde corre a tipologia de Savana Parque com Floresta-de-Galeria em áreas de planaltos sedimentares. A geologia da área está inserida nas unidades Maecuru e Barreiras onde ocorrem os litotipos arenito, siltito, quartzoarenito. A geomorfologia do Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas se caracteriza pelo domínio de colinas amplas e suaves, já no Planalto do Uatumã se destacam os baixos platôs e as superfícies planas (formas suavizadas) em depressões sazonalmente alagadas. As formas suavizadas são resultantes de uma densidade “média” da drenagem e um aprofundamento “muito fraco” das incisões, a declividade enquadra-se na classe dos terrenos suave ondulados (3 a 8%) e a altitude varia de (13 a 85m) (IBGE, 2004; CPRM, 2016).

A fisionomia da vegetação é caracterizada por extensões com amostras de savanas e campinaranas em diferentes estágios de desenvolvimento e conservação, as principais espécies lenhosas encontradas são: *Salvertia convallaeodora* St. - Hil; *Ouratea hexasperma* (A. St.- Hil.) Baill. e *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K. (IEPA, 2016).

Parte dessa unidade apresenta uma característica ambiental que a torna propensa a períodos de encharcamento. Nas áreas sazonalmente alagadas entre os interflúvios e nos fundos de vales/depressões, é comum encontrarmos diferentes tipos de solos, tais como Espodossolos, Cambissolos e Neossolos Flúvicos, sendo esses cobertos por uma vegetação complexa (mosaico) formada por campinarana hidromórfica, refúgio rochoso e savana. Esses solos são caracterizados pela sua capacidade limitada de drenagem devido às condições de alagamento sazonal (IEPA, 2007; Gomes Sobrinho, 2017; Venturieri *et al.*, 2017).

O mosaico de savana e campinarana são considerados de média sensibilidade ambiental, constituem áreas de transição e de contato natural que, do ponto de vista ecológico, representam estágios especializados da natureza que requerem atenções particulares. Alguns autores se referem a esses locais como áreas ou ambientes de tensão ecológica justamente em função de suas particularidades naturais (IEPA 2008).

A Savana Parque presente na região, constitui um tipo florístico caracterizado pelo domínio do estrato herbáceo com presença de elementos lenhosos dispersos, sem nenhuma relação definida de distância entre si, destaca-se com maior frequência em áreas de relevo suave ondulado, algumas áreas planas e/ou em pequenas bacias, onde possivelmente o estresse hídrico exercido pelas chuvas torrenciais de inverno possam representar limites ao desenvolvimento das espécies lenhosas presentes nessas delimitações (IEPA, 2008). A Savana Parque em questão apresenta espécies vegetais endêmicas (IEPA, 2016).

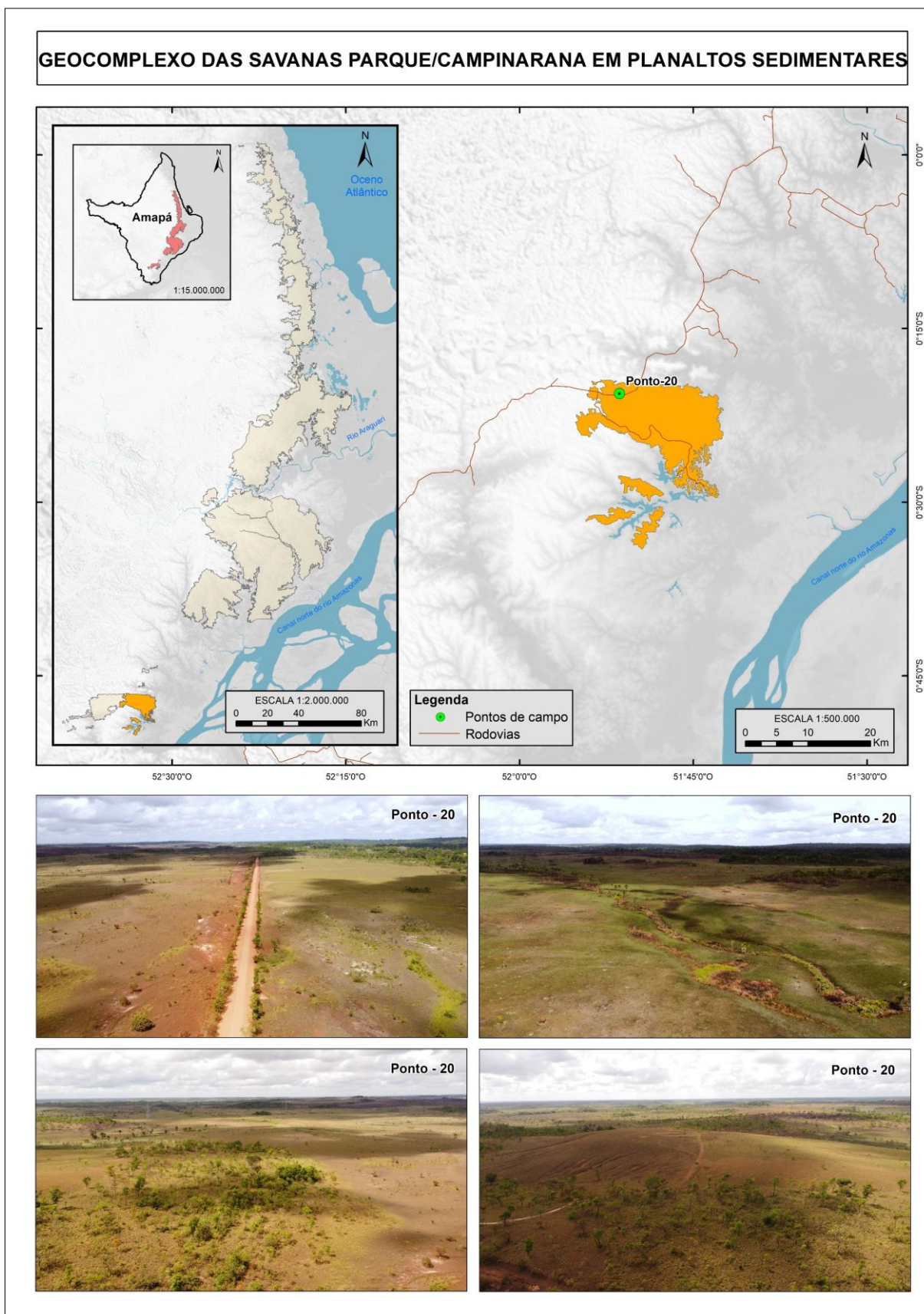
Os fatores condicionantes de maior relevância na composição do padrão da paisagem de savana neste geocomplexo foram de ordem pedológica, topográfica, litológica e hidrológica. As distintas tipologias de solo que ocorrem nesta área estão diretamente relacionadas aos litotipos presentes e às propriedades do substrato geológico. As características do solo são influenciadas pela topografia e pelas condições hidrológicas dinâmicas da área, que juntamente com as outras condicionantes ambientais, desempenharam um papel significativo na fisionomia da vegetação e na composição do padrão de paisagem nesta unidade.

O território do geocomplexo área faz parte de um Projeto Assentamento Extrativista - PAE Maracá, sofreu até o momento poucas interferências antrópicas na paisagem, encontrando-se bastante conservado, tendo como principais atividades o extrativismo e agropecuária de base comunitária. Apesar do relevo do geocomplexo apresentar áreas com topografia plana, ele não se materializa com uma potencialidade, uma vez que os solos da unidade não oferecem suporte ao desenvolvimento de agricultura em larga escala, devido às suas características estruturais e de fertilidade.

O geocomplexo apresenta sensibilidade “moderadamente vulnerável”, devido à existência de ambientes mal drenados entre os interflúvios, em fundos de vales e depressões (IEPA, 2007). Necessita de formas de manejo voltadas a resguardar a complexidade ecológica e a fragilidade ambiental de mosaicos compostos de savana e campinarana (IEPA, 2016).

As limitações de uso do geocomplexo estão relacionadas à fragilidade ambiental e as formas de uso permitidas nas reservas extrativistas, por se tratar do território de um PAE. O PAE Maracá é utilizado por populações extrativistas tradicionais, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.

Mapa 24 - Geocomplexo - 8: Savana Parque e Campinarana Hidromórfica em Planalto Sedimentar



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os potenciais devem considerar as possibilidades de utilização dos recursos de forma planejada e limitada, considerando a capacidade de suporte natural do ambiente, conforme IEPA (2014; 2016). Potencialidades Naturais e Culturais: turismo ecológico e científico, pesquisa científica (levantamento de recursos naturais), manutenção de recursos biológicos da região advindos da savana e ocorrências arqueológicas. Limitações do Uso do Território: ao extrativismo vegetal não manejado, a atividades agrícolas de médio e grande porte.

#### 4.7 TIPOLOGIAS DE PAISAGENS E DINÂMICA TERRITORIAL

Para Bertand e Bertand (2007) o território reflete o modo como o espaço geográfico é construído e vivido pelas sociedades sucessivas representando valores na sua dimensão histórica, costumes e tradições arqueológicas e ecológicas, em seus aspectos e riquezas presentes no ambiente. Na proposição do sistema GTP, o território corresponde ao espaço-tempo do social e do econômico, o meio natural é visto como recurso, o que significa que ele não existe sem uma base material ou física, sem uma fonte de matéria-prima que o sustente social e culturalmente. O território funciona como um elo no sistema para a interpretação das relações socioeconômicas e do desenvolvimento territorial que produz e transforma as paisagens.

Para entender a esfera da paisagem é essencial a classificação de suas subdivisões. As subdivisões do geossistema permitem classificar as unidades de paisagem relacionando-as ao potencial de uso e a interferência social no ambiente (Rodriguez; Silva, 2019; Silva, 2019). Segundo propôs Bertrand (1972) a subdivisão da área em unidades elementares tem como fim compreender as descontinuidades objetivas da paisagem. Tendo como referência os elementos fornecidos pela pesquisa (potencial ecológico, da exploração biológica, ação antrópica) é possível uma classificação das unidades componentes da paisagem.

Segundo Bertrand (1972) e Passos (2016), deve-se considerar três elementos: o padrão de evolução, o estágio alcançado em relação ao clímax e a direção geral da dinâmica (progressiva, regressiva ou estável). Essa tipologia é influenciada pela teoria de bioresistência de H. Erhart, segundo o autor, o equilíbrio é formado pelo tripé: potencial ecológico, exploração biológica e a ação antrópica.

As tipologias dinâmicas de Tricart, Bertand e Sochava classificam as unidades previamente mapeadas de acordo com a dinâmica da paisagem, tendo como base a ideia de modelos de estado e transições. Nas abordagens de Tricart e Bertand a dinâmica está associada à Teoria Bio-Resistásica (Cavalcanti, 2013). Dessa forma, classificar os geossistemas a partir

de uma tipologia dinâmica, com base na evolução da paisagem, pressupõe entender o estágio ecológico de suas feições e saber se o geossistema encontra-se em bioestasia ou em resistasia. Nesse contexto, têm-se dois grupos de geossistema: Geossistemas em Biostasia - apresentam as paisagens em aparente estado de estabilidade ambiental e Geossistemas em Resistasia - apresentam paisagens onde se tem um contexto com instabilidade morfodinâmica.

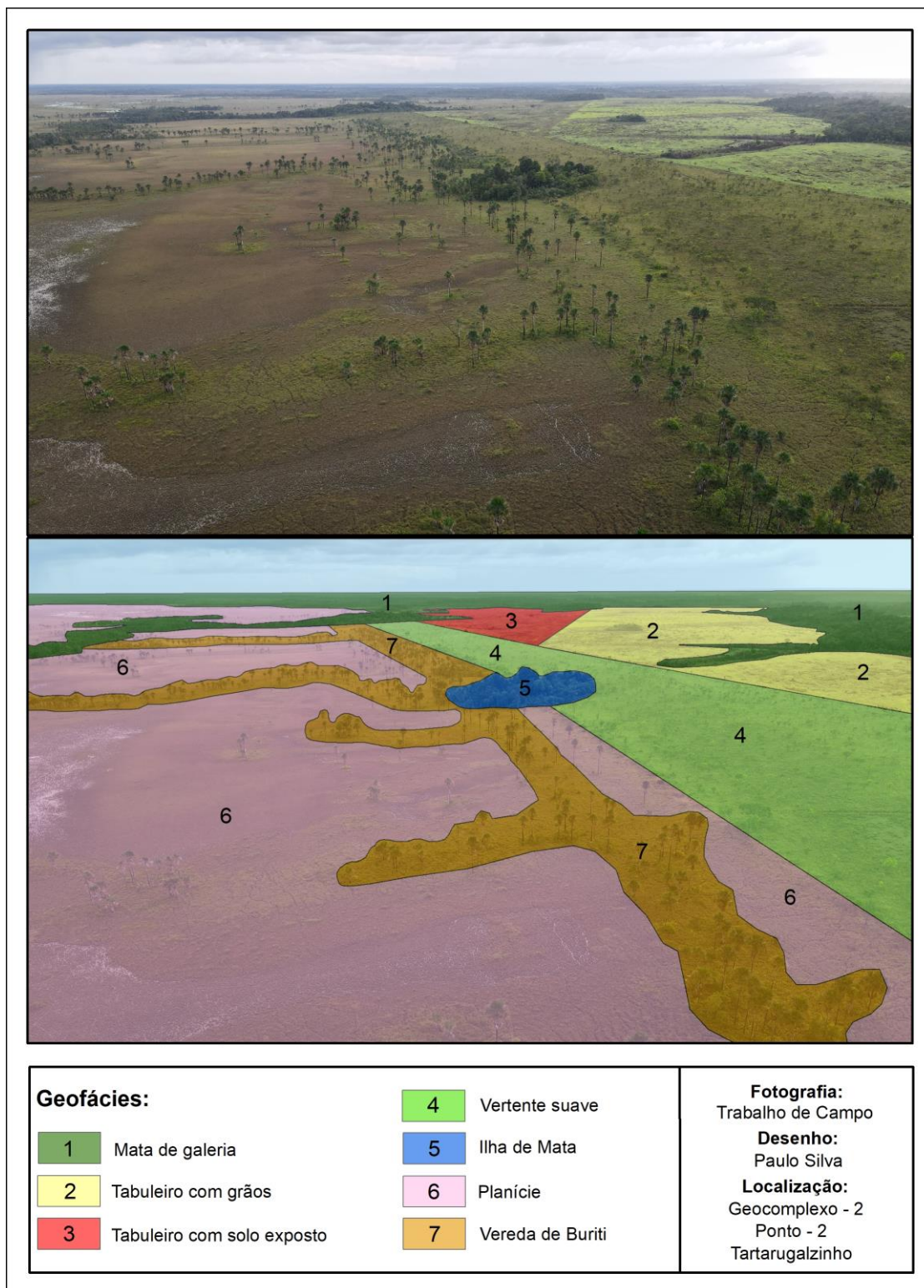
A biostasia enfatiza a importância do equilíbrio ambiental, reconhece que a degradação do solo e a destruição da vegetação podem comprometer esse equilíbrio, levando a consequências negativas para o ambiente. Já a resistasia aborda a ideia de instabilidade ambiental em solos degradados mais susceptíveis a erosão. Para Bertrand (1972) os geossistemas em estado de bioestasia podem ser classificados segundo sua estabilidade em: climáticos, paraclimáticos, degradados com dinâmica progressiva, degradados com dinâmica regressiva. Já aos geossistemas em resistasia podem ser com geomorfogênese natural ou geomorfogênese antrópica.

Estabelecidos e mapeados os geocomplexos na Carta de Paisagem das Savanas do Amapá. As geofácies se definem facilmente no interior de cada geocomplexo, porque eles correspondem sempre a uma combinação característica, sendo a vegetação o melhor critério para defini-los nessa escala de abrangência (Bertrand, 1972). Para as unidades menores das geofácies não foram construídos mapas, mas seguiu-se a proposta metodológica usada por Passos (2016), onde por meio de fotografias identificam-se as unidades de paisagens dentro dos geocomplexos propostos na carta de paisagens. Posteriormente, foi feita uma análise da composição da paisagem fotografada e criou-se uma representação esquemática em forma de croqui dessas unidades de paisagem.

Assim, como ocorre com o geossistema, pode-se distinguir em cada geofácies potenciais ecológicos e explorações biológicas. Neste sentido, os geofácies se configuram como unidades fisionômicas homogêneas encontradas facilmente em tabuleiros, planícies, colinas e planaltos no interior dos geocomplexos propostos na Carta de Paisagem das Savanas do Amapá.

**4.7.1 Área de uso intensivo em biostasia regressiva** - inclui-se nessa categoria o conjunto das médias e grandes propriedades voltadas à agricultura mecanizada de grãos em área de sensibilidade ambiental (Figura 9).

Figura 9 - Área em biostasia regressiva



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Essa área fica localizada no Ramal do Lago Novo no Município de Tartarugalzinho, encontra-se na interface entre os Geocomplexos - 2 e 4. Sua fisionomia corresponde a um tabuleiro com topo plano, em transição abrupta com a planície sujeita a encharcamento periódico. A geologia da área está inserida no contexto de uma litossequência de transição estrutural entre a Formação Barreiras (tabuleiro) e a Unidade Depósitos Flúvio-Lacustrinos (planície) com dominância de rochas sedimentares e material superficial. A transição também é perceptível na fisionomia da vegetação savanítica, que ocorre nas respectivas feições geomorfológicas. Nesse caso o relevo não se apresenta como fator relevante na distribuição e arranjo da vegetação, uma vez que se trata de uma área predominantemente plana. Sendo provável que a variação percebida na fisionomia da vegetação esteja associada a condicionante (geologia), ou seja, as características do substrato e do material superficial, condicionam o desenvolvimento pedológico da área e resposta da vegetação na paisagem.

A transição entre as duas feições (tabuleiro e planície), desempenha papel importante na conectividade e no fluxo de energia e matéria responsáveis pela dinâmica da paisagem, por isso é considerada uma área de sensibilidade ambiental, que pode sofrer efeitos da ação antrópica com rebatimento direto sobre a biodiversidade e os processos ecológicos. Nessa área a intensificação da ação antrópica, pode desestabilizar o potencial ecológico e o equilíbrio da exploração biológica.

Na geofácies *tabuleiro com grãos* - o solo predominante é o Argissolo, que segundo Venturieri *et al.* (2017) possui maior fertilidade natural entre os solos encontrados nas savanas. O território do tabuleiro é ocupado por atividade agrícola de produção de grãos, caracterizada pelo uso sistemático do solo, a atuação antrópica retirou a vegetação natural deixando parte do solo exposto e utilizando uma porção maior com o plantio de soja, o que resultou no desequilíbrio do potencial ecológico e da exploração biológica.

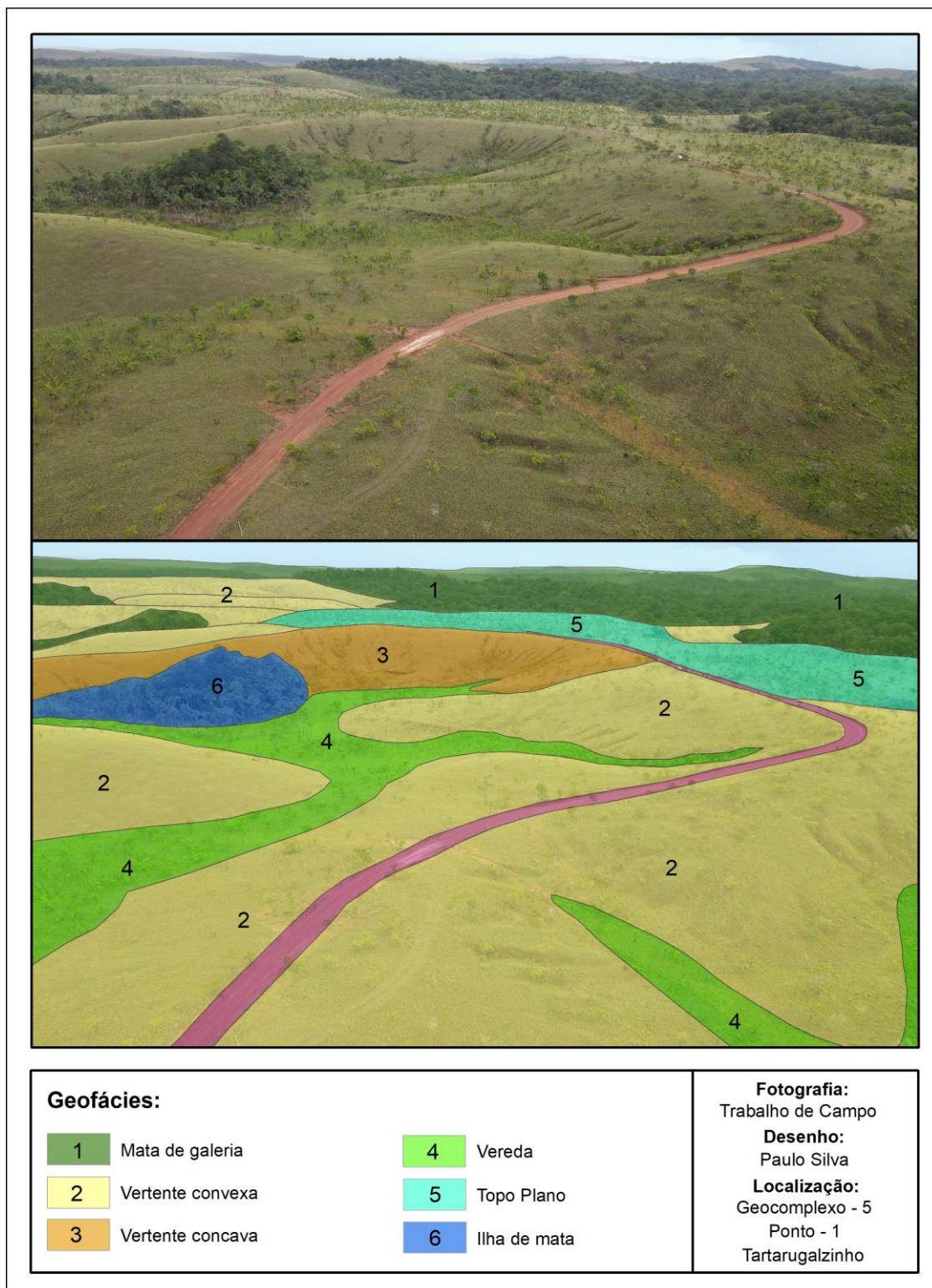
Na geofácies *vertente suave* - é possível observar remanescentes da cobertura vegetal original de savana parque, com certa continuidade fisionômica na distribuição do estrato lenhoso. A vertente suave em forma de rampa não apresenta marcas de dissecação, sendo entrecortada por matas de galeria e ilhas de mata no limite de contato com a planície de inundação.

A geofácies *veredas* - corresponde às formações palmáceas, em que a espécie *Mauritia flexuosa* (Arecaceae), vulgarmente denominados buritis, predomina, com árvores enfileiradas e que serpenteiam as paisagens das savanas. Em geral, as veredas ocupam áreas deprimidas do terreno, onde o lençol freático aflora pelo menos durante a estação chuvosa (Santos, 2019).

A geofácies *planície* - é formada por material superficial com ocorrência de solos mais recentes (Neossolos e Plintossolos), sujeitos a encharcamento periódico, decorrentes da interação de fatores litológicos e hidrológicos. A flutuação sazonal do lençol freático é uma característica ambiental que pode explicar a diminuição considerável das espécies lenhosas na área, de forma que as condições pedagógicas existentes necessitam de espécies com maior poder de adaptação a essa característica ambiental. Na planície predomina o extrato herbáceo com ocorrências pontuais de ilhas de matas e veredas de buriti ao longo das linhas de drenagens superficiais e fluviais, o potencial ecológico se mantém praticamente estável e em equilíbrio com a exploração biológica.

**4.7.2 Áreas de savana parque em biostasia climática** - inclui-se nessa categoria áreas de colinas dissecadas esculpidas em rochas cristalinas com topo convexo e achatado e vertentes ravinadas (Figura 10).

Figura 10 - Área em biostasia climática



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Essa área fica localizada no Ramal Entre Rios no Município de Tartarugalzinho, encontra-se no Geocomplexo - 5. A fisionomia geral da área corresponde a colinas dissecadas com topos convexos e achatados com ravinamento nas vertentes, esculpidas sobre rochas cristalinas da Unidade Tartarugal Grande. Área com presença de afloramentos de rocha (matacão) e atuação de processos de erosão linear com a ocorrência de sulcos e ravinas estabilizadas ao longo das vertentes (concavas e convexas). A vegetação de savana parque prevalece associada à presença de veredas e matas de galeria, nessas áreas o potencial ecológico se mantém praticamente estável e em equilíbrio com a exploração biológica.

Na geofácies *topo achatado* - é possível observar um adensamento maior da flora lenhosa. A condição de área plana, em que o relevo condiciona um desenvolvimento maior dos solos e de acúmulo de nutrientes, pode explicar a formação de uma vegetação (estrato lenhosos) mais exuberante e adensada nessa fácies da paisagem.

Já na geofácies *vertente côncava* - praticamente não ocorrem espécies lenhosas, sendo o estrato herbáceo dominante. Nessa geofácies a condição de relevo apresenta uma maior declividade, fato que acelera o escoamento superficial e não facilita o acúmulo de matéria orgânica, diminuindo a fertilidade nesse ambiente. Se tomarmos como referência o conceito de catena ou de toposequência, onde o relevo, como fator formador, interfere na distribuição e arranjo dos solos e consequentemente no padrão de distribuição da vegetação lenhosa. As mudanças no solo em função do gradiente topográfico têm relação direta com o status de nutrientes e consequentemente, com a expressão da vegetação.

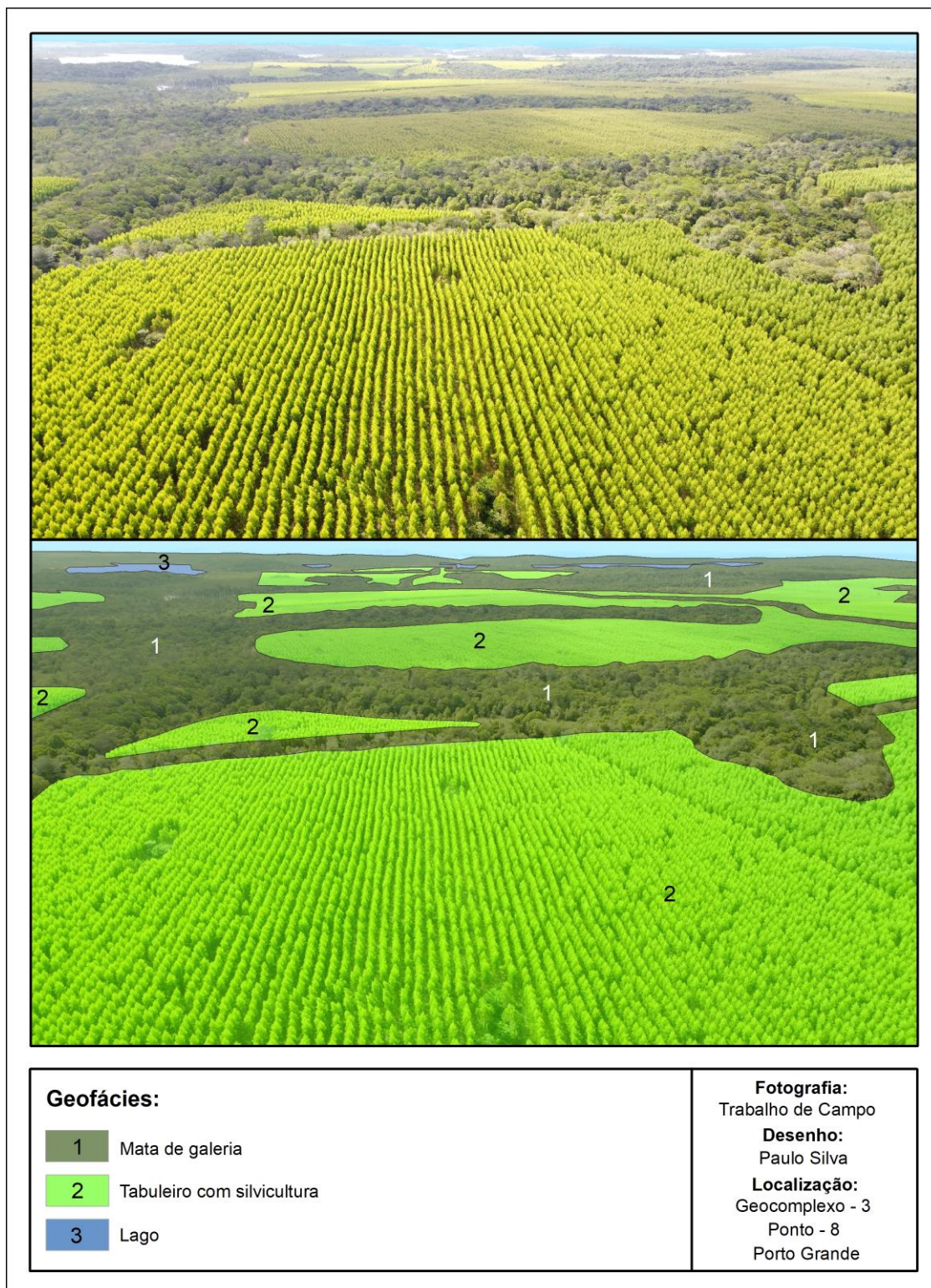
A geofácies *mata de galeria* - ocorre ao longo dos cursos d'água localizados na área, é caracterizada pela presença de vegetação fisionomicamente mais densa, condicionada pela existência da rede de drenagem estando presente nas porções baixas do relevo.

A geofácies *veredas* - corresponde às formações palmáceas, em que a espécie *Mauritia flexuosa* (Arecaceae), vulgarmente denominados buritis, predomina, com árvores enfileiradas e que serpenteiam as paisagens das savanas. Em geral, as veredas ocupam áreas deprimidas do terreno, onde o lençol freático aflora pelo menos durante a estação chuvosa (Santos, 2019).

O geocomplexo corresponde a paisagens onde o clímax é mais ou menos bem conservado, os efeitos da ação antrópica são mínimos, a área não apresenta marcas de uso aparente do solo.

**4.7.3 Área de reflorestamento em biostasia paraclimática com dinâmica estável** - inclui-se nessa categoria grandes propriedades ocupadas exclusivamente por floresta plantada de espécies exóticas (Figura 11).

Figura 11 - Área em biostasia paraclimática



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Essa área fica localizada nas proximidades da BR-156 no Município de Porto Grande, encontra-se no Geocomplexo - 3. Sua fisionomia corresponde a tabuleiros com latossolo amarelo, desenvolvido sobre sedimentos da Formação Barreiras, ocupados por silvicultura de eucalipto. São áreas cuja equilíbrio original foi atingido pela ação antrópica, sem modificação importante no potencial ecológico.

Na geofácies *floresta plantada* - a substituição da cobertura vegetal de savana pela floresta plantada interferiu mais na exploração biológica. A silvicultura de eucalipto apresenta um povoamento homogêneo, com pouco espaçamento entre as árvores e rápido crescimento. A introdução de espécies exóticas de crescimento rápido e metabolismo acelerado contribui para a modificação das características do ambiente em escala local, uma vez que essas plantas demandam consideráveis quantidades de nutrientes e água.

A geofácies *mata de galeria* - que ocorre ao longo dos cursos d'água localizados na área é caracterizada pela presença de vegetação fisionomicamente semelhante ao Cerrado Denso. O porte mais denso da vegetação, condicionado pela existência da rede de drenagem estando presente nas porções baixas do relevo. Essa vegetação compõe a Área de Preservação Permanente (APP), uma faixa de terra protegida por lei, com o propósito de preservar a biodiversidade, a qualidade da água e os processos ecológicos essenciais. Os possíveis impactos ambientais estão relacionados à contaminação do solo e da água, a erosão laminar dos solos e o assoreamento dos cursos d'água.

Silvicultura em Plintossolo (Figura 12), está localizada às margens da BR-156 nas proximidades da localidade de Ilha Grande, no município de Calçoene. Foram observadas durante o trabalho de campo áreas de plantio de eucalipto abandonadas e sem manejo há anos, atualmente passam por processos relacionados à regeneração natural, em estágio relativamente avançado. Na área é possível observar a regeneração de diferentes espécies herbáceas e arbustivas em meio aos tocos de eucalipto. No trabalho de campo identificou-se exemplares de Capim Vassoura - *Andropogon bicornis* L., Poaceae no extrato herbáceo e Murici - *Byrsonima* sp., Malpighiaceae no extrato arbustivo.

Figura 12 - Silvicultura abandonada em Plintossolos

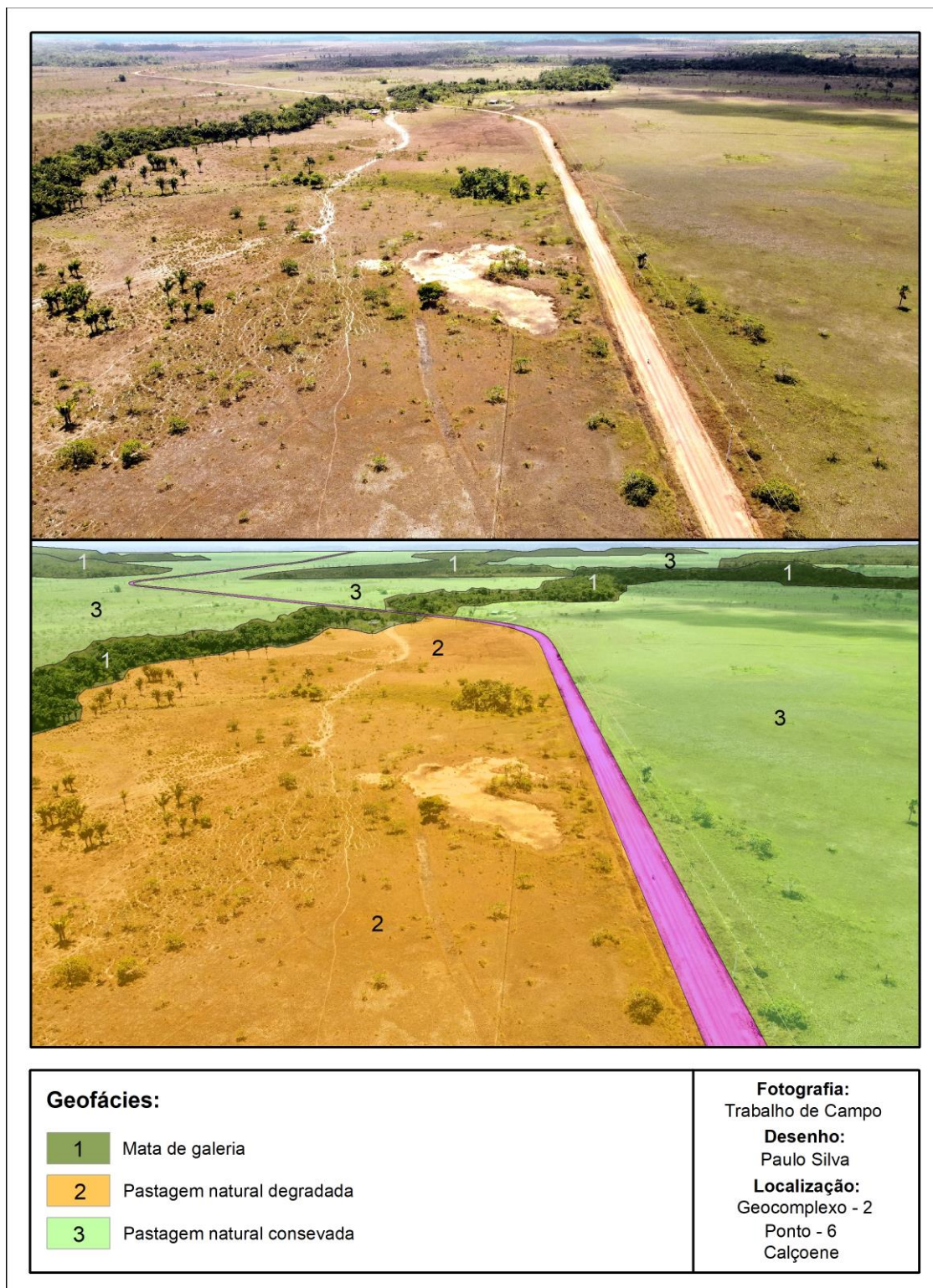


Fonte: Trabalho de campo (2021)

A área configura-se como um geossistema em biostasia, degradado com dinâmica progressiva. Nas condições atuais do potencial ecológico e da exploração biológica, se não ocorrerem novas intervenções antrópicas, é possível que essa vegetação evolua para uma dinâmica climática, mesmo sofrendo alterações florísticas.

**4.7.4 Áreas de pastagens em biostasia com dinâmica regressiva** - incluem-se nessa categoria pequenas e médias propriedades com pastagens naturais e plantadas (Figura 13).

Figura 13 - Área em biostasia com dinâmica regressiva



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A área fica localizada no Ramal Cunani-Calçoene no Município Calçoene, encontra-se no Geocomplexo - 2. Sua fisionomia corresponde a superfícies aplainadas com formas tabulares em baixas cotas altimétricas e sujeita a encharcamento periódico. A geologia está inserida no contexto da unidade Charnockito Calçoene com domínio de solos plínticos, onde ocorre a savana parque com dominância do extrato herbáceo, que é largamente utilizado como pastagem para a prática da pecuária extensiva. As pastagens são áreas cuja biostasia original foi atingida pela ação antrópica, sem modificação relevante no potencial ecológico. No caso, das pastagens plantadas, onde houve a substituição da flora nativa por espécies forrageiras, interferiu mais na exploração biológica.

As pastagens estão presentes em toda a extensão das savanas, encontradas em pequenas e médias propriedades rurais. Existem dois tipos de pastagens - as plantadas e as naturais que são predominantes, ambas destinadas à criação extensiva de gado bovino. As pastagens nativas da savana são marcadas por sua limitada oferta de forragem, reduzida qualidade nutricional e capacidade de suporte extremamente baixa (Figura 14 - A). As pastagens plantadas são estabelecidas por meio do plantio de gramíneas (vegetação forrageira) que apresentam melhor qualidade e produtividade do pasto em comparação com as pastagens naturais da savana (Figura 14 - B).

Figura 14 - (A) Área de pastagem natural; (B) Área de pastagem plantada



Fonte: Trabalho de campo (2021)

As pastagens são a base de alimentação do rebanho bovino, principalmente na pecuária de base comunitária, pelo baixo custo e por apresentar poucas exigências quanto ao manejo. Embora as atividades pecuárias sejam amplamente distribuídas por todo território das savanas, nota-se a ausência de técnicas de conservação dos solos e do próprio manejo das forrageiras. O uso do fogo em pastagens naturais é muito comum na região, em certo período do ano as pastagens da savana ficam completamente secas, levando os criadores a utilizar o fogo, a fim

de melhorar a qualidade da forragem produzida pela rebrota com o início da estação chuvosa. No entanto, o manejo inadequado do fogo tem acarretado impactos significativos à integridade ambiental das savanas, com sérias consequências sobre a fauna e a flora local, exercendo pressão sobre a exploração biológica.

Além do uso indiscriminado do fogo como forma de manejo das pastagens, o pisoteio do gado também tem causado impactos nas áreas de savanas. O pisoteio pode provocar compactação e desgaste da camada superior do solo, expondo-o à erosão causada pela água e pelo vento. Nesse caso, o potencial ecológico pode ser atingido e produzir parcelas em resistasia antrópica.

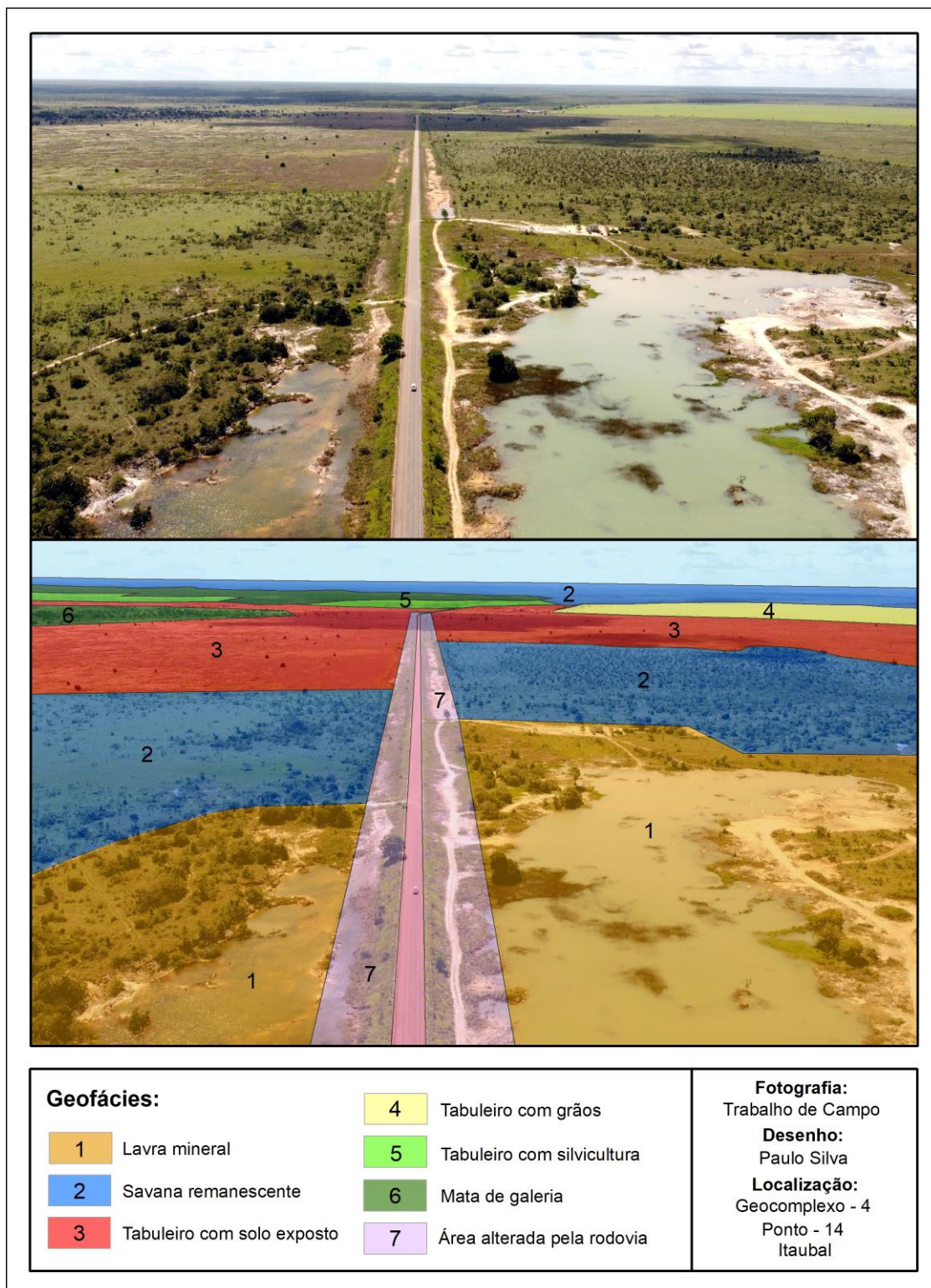
Na geofácies *pastagem natural degradada* - o pisoteio constante do gado ao longo do tempo criou trilhas ou caminhos causando a erosão do solo. À medida que o rebanho percorre os mesmos caminhos repetidamente, arranca a vegetação, que normalmente protegeria o solo contra a erosão, acentua a compactação do solo e aprofunda as trilhas de erosão, criando sulcos profundos no terreno. Além das trilhas é possível observar, nessa geofácies, uma área significativa de solo exposto sem cobertura vegetal. A vegetação é fundamental para estabilidade do solo, sua retirada aumenta a susceptibilidade do solo ao impacto das gotas da chuva, provocando o efeito *splash*, criando assim condições favoráveis ao aumento do escoamento superficial e de processos erosivos.

A geofácies *pastagem natural conservada* - é caracterizada por extensões de savana com estrato predominantemente herbáceo, intercalados por ocorrências pontuais de adensamentos lenhosos, sem a ocorrência de solo exposto ou outro tipo de erosão no terreno.

A geofácies *mata de galeria* - que ocorre ao longo dos cursos d'água localizados na área, é caracterizada pela presença de vegetação fisionomicamente mais densa, condicionada pela existência da rede de drenagem estando presente nas porções baixas do relevo.

**4.7.5 Áreas de uso intensivo em diferentes condições de dinâmica** - incluem-se nessa categoria áreas alteradas pela mineração em resistasia antrópica e, áreas alteradas pela silvicultura e agricultura mecanizada em biostasia regressiva (Figura 15).

Figura 15 - Área em diferentes condições de dinâmica



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Essa área fica localizada na AP-70, nas proximidades da Vila do Curicaca no Município de Itaúbal, encontra-se no Geocomplexo - 4. Sua fisionomia corresponde a um tabuleiro de plano com latossolo amarelo, desenvolvido sobre sedimentos da Formação Barreiras, as formas remanescentes de savana parque e gramíneo-lenhosa encontra-se em diferentes situações geoecológicas, apresentam diversas alterações de uso e cobertura do solo, com áreas, cujo equilíbrio original foi atingido pela ação antrópica, com modificações significativas no potencial ecológico e na exploração biológica.

A fragmentação da paisagem decorrente das mudanças no uso da terra, formou um mosaico de alterações nessa unidade. A geofácies *lavra mineral* em resistasia antrópica - corresponde a uma área de passivo ambiental, são áreas degradadas por atividade de extração de areia, resultante da ação antrópica. A atividade de mineração causou diversos impactos negativos ao potencial ecológico e à exploração biológica. As escavações, a remoção da vegetação e as alterações no relevo causadas pela mineração resultaram em solos erodidos e compactados, dificultando o crescimento de vegetação e a regeneração natural. Em termos de restauração ambiental, é necessário a mitigação dos impactos causados com a recuperação das áreas degradadas, a reabilitação de ecossistemas afetados e o cumprimento de regulamentações e normas ambientais.

Na geofácies *solo exposto* - com a retirada da cobertura savanítica original, pela ação antrópica, foram deixadas clareiras que se formam em meio a um mosaico de áreas com exploração mineral, silvicultura e agricultura de grãos, promovendo a fragmentação de habitats e a perda de biodiversidade, comprometendo assim a exploração biológica.

A geofácies *agricultura de grãos* - é caracterizada pelo cultivo intensivo em grandes extensões de terra, pela incorporação de tecnologia e mecanização voltada a produção de soja e milho. Um dos impactos sobre a exploração biológica é, sem dúvida, a supressão da flora nativa, entretanto outros impactos podem decorrer dessa atividade como contaminação do solo e da água pelo uso indiscriminado de insumos nas lavouras (agrotóxicos e fertilizantes), erosão laminar dos solos e o assoreamento de cursos d'água. Nesse caso, o potencial ecológico pode ser diretamente atingido.

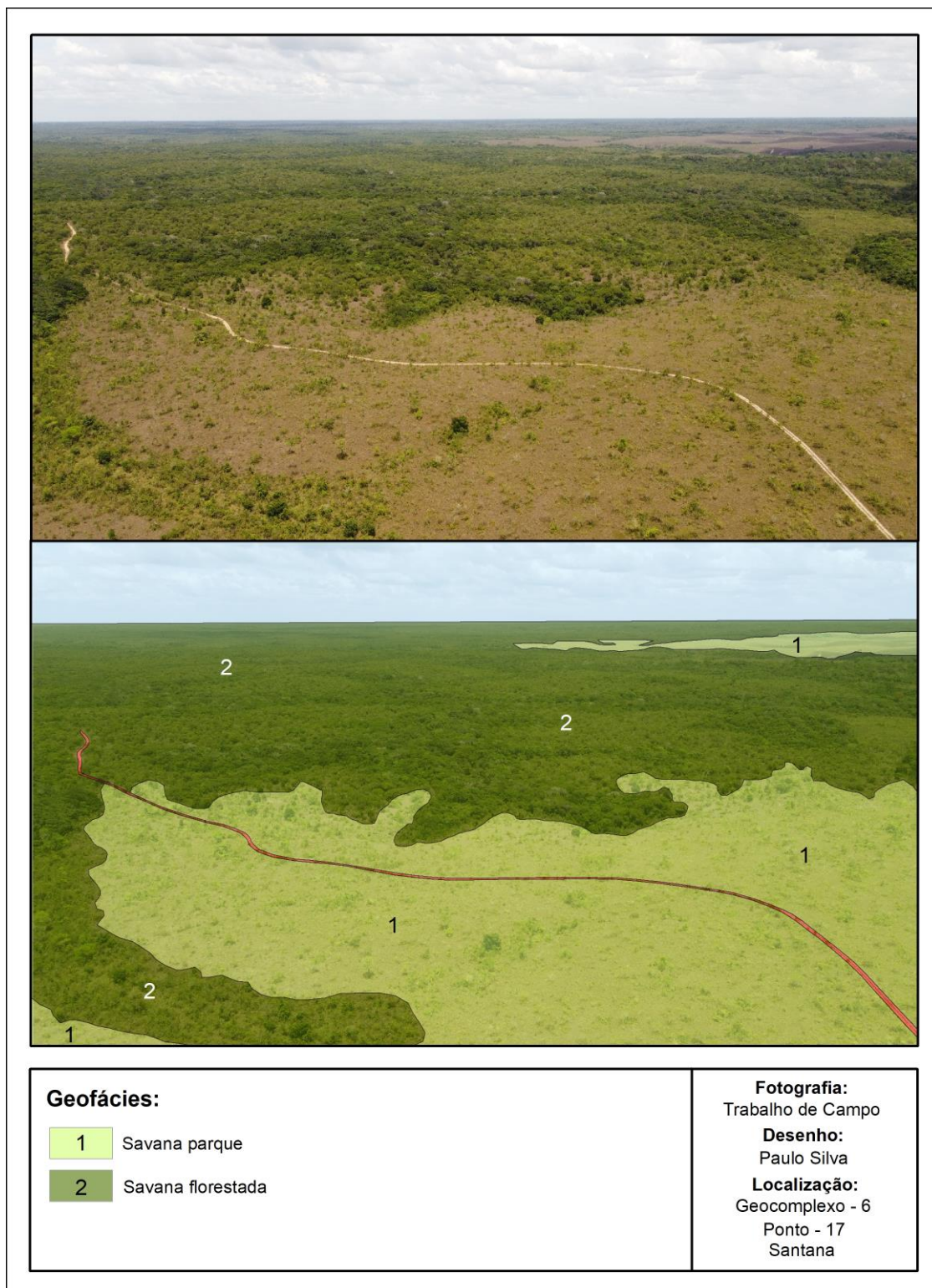
Na geofácies *floresta plantada* - de espécies exóticas, a substituição da cobertura vegetal de savana pela silvicultura, interferiu mais na exploração biológica.

A geofácies *savana remanescente* - é caracterizada pela fragmentação da cobertura vegetal campestre, ocorre em manchas descontínuas com presença de fitofisionomias de Savana Parque e Gramíneo-lenhosa bastante alteradas pela ação antrópica, com ocorrências pontuais de espécies invasoras exóticas de (*Acacia mangium*).

As mudanças no uso da terra e na cobertura do solo podem ter efeitos substanciais na dinâmica da paisagem, incluindo perda de biodiversidade, fragmentação de habitats, desencadeamento de processos erosivos comprometendo negativamente a dinâmica hidrológica da unidade.

**4.7.6 Áreas de savana florestada em biostasia climática** - incluem-se nessa categoria áreas de transição savana/floresta e cerradão conservados em terrenos sedimentares (Figura 16).

Figura 16 - Área em biostasia climática



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Essa área fica localizada no Ramal Massaranduba, no município de Santana, encontra-se no Geocomplexo - 6. A fisionomia geral da área corresponde a tabuleiros dissecados, onde a variação de relevo ondulado a forte ondulado apresenta sequências de pequenos morros com topos planos e hora abaulados, que se formaram sobre a base sedimentar da Formação Barreiras. A cobertura vegetal se enquadra no contexto das áreas de transição e de contato naturais savana/floresta, representam estágios especializados da natureza do ponto de vista ecológico, necessitam de cuidados específicos que resguardecem sua integridade física e funcional.

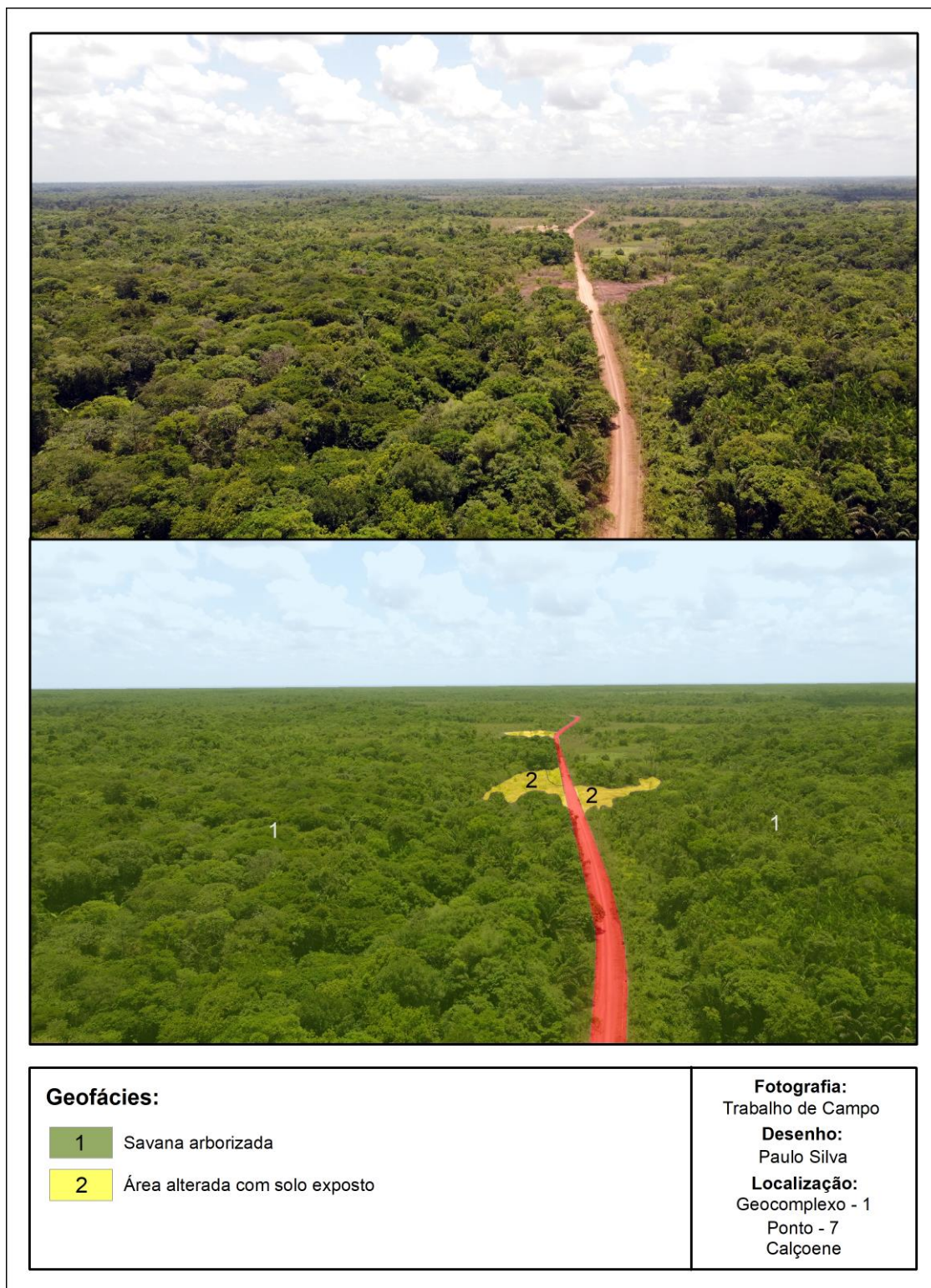
A geofácies *savana parque* - fisionomicamente é caracterizada pelo domínio do estrato herbáceo com presença de elementos lenhosos dispersos, sem relação definida de distância entre si. Essas fitofisionomias são entrecortadas por veredas, matas de galeria e pequenas ilhas de mata.

A geofácies *savana florestada* - é caracterizada por apresentar uma homogeneidade fisionômica atribuída, principalmente, às características da vegetação, composta por um extrato lenhoso denso com predomínio de espécies arbóreas, as árvores são mais altas e próximas umas das outras, formando um dossel fechado. As principais espécies lenhosas são *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., *Ouratea hexasperma* (A. St.- Hil.) Baill. e *Humiria balsamifera* Aubl.

Nessas unidades os efeitos da ação antrópica são mínimos, sem marcas de uso aparente do solo, o potencial ecológico se mantém praticamente estável e em equilíbrio com a exploração biológica.

**4.7.7 Áreas de savana arborizada em biostasia climática** - incluem-se nessa categoria áreas de transição savana/floresta e cerradão conservados em terreno cristalino (Figura 17).

Figura 17 - Área em biostasia climática



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Essa área fica localizada no Ramal Cunani-Calçoene no Município Calçoene, encontra-se no Geocomplexo - 1. Sua fisionomia corresponde a colinas dissecadas e de morros baixos esculpidos sobre rochas cristalinas da unidade geológica Charnockito Calçoene com predomínio de Latossolo Amarelo. A cobertura vegetal se enquadra no contexto das áreas de transição e de contato naturais savana/floresta, representam estágios especializados da natureza do ponto de vista ecológico, necessitam de cuidados específicos que resguardem sua integridade física e funcional. Nessas áreas o potencial ecológico se mantém praticamente estável e em equilíbrio com a exploração biológica.

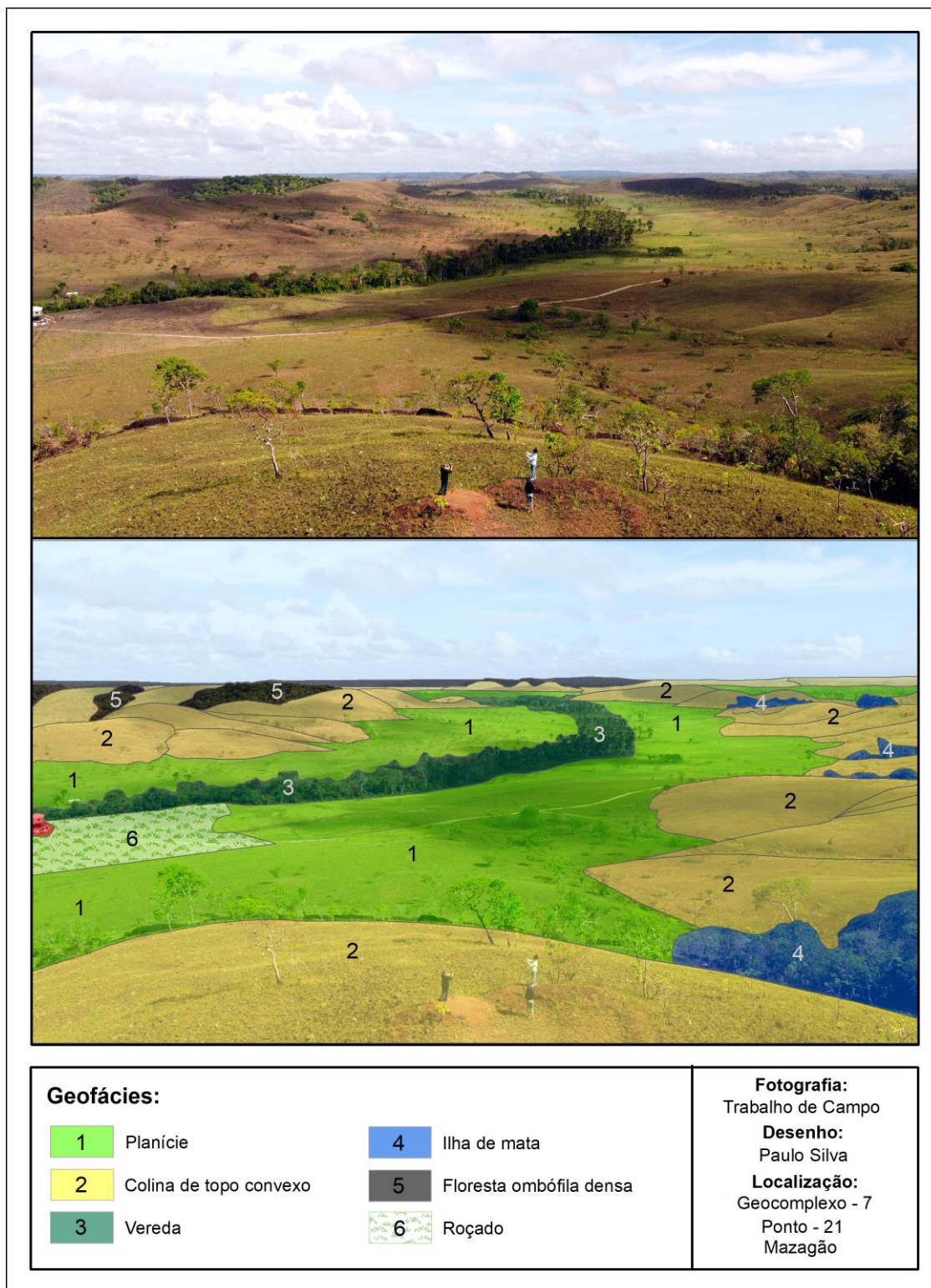
A geofácies *savana arborizada* - possui fisionomia com a presença de um scrub adensado, uma vegetação com maior quantidade de árvores e arbustos, as árvores são mais altas e mais próximas umas das outras, formando uma cobertura arbórea mais contínua, as gramíneas ainda estão presentes, mas em menor quantidade. Tem composição florística semelhante à da Savana Florestada. As espécies lenhosas predominantes são *Byrsonima crassifolia* (L.) H. B. K., *Hirtellasp.*, *Curatella americana* Linn., *Humiria balsamifera*, *Myrcia* sp., *Byrsonima coccolobifolia* H. B. K., *Byrsonima* sp. e *Himatanthus articulata* (Vahl.) Woodson.

Na geofácies *área alterada* - houve a supressão da vegetação pela ação antrópica deixando o solo exposto. Alteração decorrente das atividades de manutenção do ramal, feitas por máquinas de terraplanagem.

Essas áreas encontram-se bastante conservadas, sofreram até o momento poucas interferências antrópicas, apesar da exploração das pastagens naturais pela pecuária extensiva na interface das áreas campestres adjacentes à savana arborizada, e da prática das queimadas.

**4.7.8 Áreas de savana parque em biostasia climática** - incluem-se nessa categoria áreas de relevo de topo convexo com vertentes erodidas e vales de fundo chato (Figura 18).

Figura 18 - Área em biostasia climática



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Essa área fica localizada na BR-156 no Município Mazagão, encontra-se no Geocomplexo - 7. Sua fisionomia corresponde a colinas dissecadas e de morros baixos com vales encaixados, esculpidos sobre rochas sedimentares do Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas, as vertentes são ravinadas com presença de afloramento rochoso, tendo a unidade Maecuru como a geologia dominante. A vegetação de savana parque prevalece, associada a presença de veredas e matas de galeria, nessas áreas o potencial ecológico se mantém praticamente estável e em equilíbrio com a exploração biológica.

Na geofácies *colinas de topo convexo* - as vertentes das colinas são formadas por declives diferentes entre si, ou seja, divergem das cristas ou dos interflúvios, formando geralmente vales de fundo chato, tendo sua morfologia marcada por formas erosivas dissecadas que dominam a paisagem. Nota-se a existência, ao longo do relevo de topo convexo, de inúmeras paleoravinas (estabilizadas) e esporádicas paleovoçorocas com incisões preenchidas por vegetação arbórea (mata), aparentemente essas cicatrizes têm suas gêneses em pretéritos processos erosivos por fluxo concentrado (Gomes Sobrinho, 2017). Além das ravinas e voçorocas ocorrem também afloramentos rochosos (arenito).

A geofácies *planície* - é formada por sedimentos fluviais em fundo do vale encaixado, resultante do aprofundamento da drenagem. Os vales encaixados por suas características geomorfológicas podem ser considerados como áreas de vulnerabilidade à erosão. A cobertura vegetal é de savana parque com dominância do extrato herbáceo e adensamentos pontuais de espécies lenhosas, acompanhados de vereda formada basicamente por palmeiras miriti (*Mauritia flexuosa* L.) e caranã (*Mauritia* sp.). Essas áreas possuem uma fraca atuação antrópica, são geralmente utilizadas por moradores isolados em pequenos sítios que desenvolvem uma agricultura de subsistência ou de pequeno porte.

#### 4.8 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

A savana é o ecossistema do Amapá que ao longo dos anos sofreu maior impacto na cobertura vegetal, em função de seu histórico de ocupação e de alguns fatores como a baixa proteção ambiental, extensa rede viária, concentração de atividades agrárias e por suas características naturais.

A análise dos dados da pesquisa permitiu constatar, por meio da divisão da área de estudo em três segmentos, que as dominantes estruturais (substrato geológico e modelado geomorfológico) responsáveis pelo suporte da atual paisagem de savana encontrada no estado, apresentam idades distintas e composição bastante heterogênea. As referidas dominantes

condicionam a distribuição de gradientes fisionômicos da vegetação savanítica típica, resultando em variações, sobretudo, na densidade do estrato lenhoso, que ora se mostra mais adensado, ora menos adensado.

No segmento norte, as superfícies aplainadas do Paleoproterozóico e Neoarqueano, sofrem influência da dinâmica sazonal da planície de inundação onde o estrato lenhoso costuma apresentar menor adensamento. No segmento central, onde estão os tabuleiros típicos do Cenozóico - Quaternário e Terciário, em condição de baixa ou alta declividade, o estrato lenhoso mostra-se quase sempre presente com variações no distanciamento. Já no segmento sul, as colinas e morros com solos rasos e arenosos em planaltos sedimentares do Paleozoico e Cenozoico - Terciário, o estrato lenhoso pode variar de denso a menos denso dependendo das características do solo e do relevo.

Os distintos segmentos constituem o arcabouço sobre o qual evolui a paisagem das savanas do Amapá. Nesse sentido, as rochas sedimentares encontradas principalmente no segmento central e sul, resulta em uma paisagem dominada por tabuleiros e ocasionalmente colinas, já as rochas ígneas e metamórficas predominam no segmento norte, onde a presença de superfícies aplainadas é mais marcante na paisagem. É importante destacar o potencial da geodiversidade para o aproveitamento turístico das áreas de savanas colinosas localizadas nos municípios de Tartarugalzinho e Mazagão.

A cobertura savanítica encontrada no Amapá concentra-se, principalmente, no domínio dos tabuleiros costeiros, entretanto avança sobre terrenos cristalinos no Geocomplexo - 5 e sobre a planície de inundação no Geocomplexo - 2. Isso constitui os sistemas de transição ou áreas de tensão ecológicas, caracterizado muitas vezes pelo contato entre tipos distintos de cobertura vegetal ou por variações florísticas e no adensamento do estrato lenhoso. Essas áreas de tensão ecológica apresentam diferentes graus de vulnerabilidade, reforçando assim a necessidade de se pensar em mecanismos de proteção mais abrangentes para esse ecossistema.

Sobre a ocupação das terras, pôde-se constatar que as áreas com as menores inclinações do relevo são aquelas onde o uso da terra é mais intensivo, enquanto os tabuleiros com maior declividade registram uma ocupação produtiva efetivamente menor. Portanto, os topos dos tabuleiros são os territórios mais explorados economicamente nas savanas do Amapá, decorrente de sua condição topográfica considerada ideal para a mecanização. No entanto, as áreas que apresentam maior potencialidade estão distribuídas descontinuamente no interior da região das savanas, sendo Macapá, Itaubal, Porto Grande, Ferreira Gomes e Tartarugalzinho os municípios que apresentam terrenos em melhores condições de declividade, conforme o mapa do Geocomplexo - 4.

Enquanto a exploração agrária foi direcionada fundamentalmente pelas condições da base física natural, os assentamentos humanos obedecem a uma lógica de localização que tende a concentrar a população conforme a disponibilidade de infraestrutura viária e de proximidade com os recursos hídricos (rios, lagos e igarapés) da região. A região das savanas abriga o maior número de comunidades quilombolas do Amapá, além de inúmeras outras comunidades que surgiram de maneira espontânea ou a partir de assentamentos de reforma agrária.

As savanas experimentaram consideráveis modificações decorrentes das atividades antrópicas no passado. No entanto, os dados de pesquisa apontam que 60,38% da área encontra-se com sua cobertura vegetal conservada, ainda aparentando as condições florísticas e fitofisionômicas originais. Mesmos assim, os 39,62% já comprometidos com alguma forma de uso da terra apresentam situações preocupantes, como as áreas degradadas por atividade de extração de areia, que já se configuram como verdadeiros passivos ambientais, onde é latente a necessidade de medidas para mitigar os impactos causados ao ecossistema.

Segundo dados do PPCDAP (2009) cerca de 400.000 ha das melhores terras de savana já se encontram nas mãos de uma multinacional produtora de celulose, e que outros 400.000 ha estariam em áreas de relevo ondulado pouco propício à agricultura mecanizada. Desta forma, restariam para serem incorporadas ao processo produtivo agrícola apenas 300.000 ha de terras pobres e ácidas, fortemente dependentes do uso intenso de corretivos e insumos de alto custo, dos quais 150.000 ha concentrados no município de Itaúbal e os outros 150.000 distribuídos por outros municípios do estado.

As opiniões sobre o potencial de expansão da fronteira agrícola nessa região são divergentes. Com novas áreas sendo incorporadas ao processo produtivo agrícola a cada dia, a questão suscita debates sobre a sustentabilidade e impactos ambientais associados à contínua expansão agrícola nas áreas de savana do estado.

Os desafios para a gestão ambiental e territorial, frente à pressão antrópica sobre os recursos naturais do ecossistema de savanas, são inúmeros. Pensar no desenvolvimento agrário do estado é pensar em políticas de bases sustentáveis para as áreas de savana, visto que essa região compõe os 28% das terras do estado sem vinculação com UC e TI, ou seja, onde as possibilidades de uso da terra apresentam restrições legais reduzidas.

Por outro lado, o Amapá carece de uma representação significativa das vegetações de savanas em áreas protegidas, evidenciando uma lacuna na preservação desse ecossistema. Segundo Matos (2020) esse fato já suscita propostas de criação de três grandes corredores da biodiversidade, os quais consideram as áreas prioritárias para conservação e a distribuição das fitofisionomias da savana no estado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa procurou-se destacar a importância da análise integrada dos sistemas ambientais físicos e humanos como um elemento essencial na identificação, delimitação e caracterização de unidades de passagem na região das savanas do Amapá.

Com base no modelo de carta de paisagem apresentado, foi possível reconhecer oito grandes padrões espaciais (geocomplexos) na região das savanas. Esses geocomplexos foram delimitados e caracterizados a partir de elementos estruturais da paisagem e permitiram alcançar os objetivos propostos na pesquisa. O quantitativo de padrões espaciais e a classificação estabelecida evidenciam a diversidade paisagística encontrada nas savanas do estado, corroborando a hipótese formulada ao demonstrar a influência de fatores condicionantes na definição dos grandes táxons da carta.

Além de elaborar a carta de paisagem, a pesquisa permitiu ir ao nível taxonômico das geofácies, que são estruturas fisionomicamente homogêneas contidas em um mesmo geossistema. A identificação das geofácies permitiu estabelecer tipologias e possibilitou uma análise particularizada das formas de apropriação e usufruto dos recursos naturais que configuram o território das savanas.

A observação e análise do uso da terra na região das savanas, proporcionada pelo trabalho de campo, também foi essencial para considerar o estado de biostasia e de resistasia e seus distintos estágios de evolução no nível taxonômico das geofácies. E dessa forma, contribuiu para o entendimento do processo de artificialização da natureza decorrentes das dinâmicas econômica, social e cultural.

A abordagem metodológica aplicada ao estudo das paisagens nessa pesquisa, permitiu não só a delimitação e representação cartográfica das áreas de savanas, como também possibilitou a identificação de dinâmicas territoriais e de problemas ambientais existentes no interior dos geocomplexos.

A referida abordagem suscitou a identificação de algumas dinâmicas territoriais presentes nos geocomplexos decorrentes das formas de apropriação do espaço (uso da terra) como: silvicultura, agricultura mecanizada, agricultura de subsistência, pecuária, mineração, atividades extrativistas, quilombos, assentamentos e lazer (balneários e chácaras). Dentre os principais problemas ambientais observados estão: a supressão da vegetação nativa para a formação do mosaico agropecuário; o pisoteio do gado em áreas de pastagens naturais, provocando a compactação do solo e favorecendo o aumento da erosão e; degradação do solo,

ocasionado pela atividade de extração de areia. Essa dinâmica territorial vem alterando o geossistema local e deixando marcas na paisagem.

Deste modo, as alterações no uso e cobertura da terra podem ter efeitos significativos na dinâmica da paisagem. Assim, ao se avaliar o uso e ocupação das áreas de savanas, é essencial considerar os fatores e agentes que contribuem para as mudanças na composição da paisagem. Essas mudanças têm resultado na expansão de novos territórios de exploração espacial e no surgimento de conflitos socioambientais na região.

Os oito geocomplexos que compõem a Carta de Paisagem das Savanas do Amapá apresentam dimensões, características ecológicas e formas de uso da terra bastante distintas. No entanto, podem ser organizados em três grupos.

O primeiro é composto pelos geocomplexos que possuem a maior extensão territorial e também o maior percentual de área convertida: *Savana Parque em Tabuleiros Dissecados sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras e da Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica coberto por Latossolos Amarelos*, com 415.167 ha de extensão e 23,60% de área convertida; *Savana Parque e Gramíneo-lenhosa em Tabuleiros sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras cobertos por Latossolos Amarelos*, com 270.163 ha de extensão e 35,39% de área convertida. Estes geocomplexos juntos representam mais da metade das áreas de savanas do Amapá, onde a integridade do ecossistema, caracterizado por sua vegetação específica, fauna e interações ecológicas, foi fortemente modificada pela atividade humana.

O segundo grupo é formado pelos geocomplexos com médias extensões territoriais e baixo percentual de área convertida: *Savana Parque em Superfícies Aplainadas sobre Rochas Cristalinas das unidades Oiapoque, e sobre Material Superficial da Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica cobertos por Plintossolos*, com 86.392 ha de extensão e 0,33% de área convertida; *Savana Parque em Colinas Dissecadas sobre Rochas Cristalinas da Unidade Tartarugal Grande coberto por Latossolos Amarelos*, com 31.399 ha de extensão e 4,42% de área convertida. Estes geocomplexos apresentam limitações de ordem pedológica e topográfica, no entanto, já começam a ser pressionados pelas atividades de uso da terra.

O terceiro grupo congrega os geocomplexos com as menores extensões territoriais e sem áreas de savana efetivamente convertidas: *Savana Arborizada em Colinas sobre Rochas Cristalinas da Unidade Charnockito Calçoene cobertos por Latossolos Amarelos*, com 25.770 ha de extensão; *Savana Florestada (Transição Savana/Floresta) em Tabuleiros Dissecados sobre Rochas Sedimentares do Grupo Barreiras cobertos por Latossolos Vermelho-Amarelos*, com 4.483 ha de extensão; *Savana Parque em Planalto Sedimentar (Colinas Dissecadas e Morros Baixos) coberto por Cambissolos e Neossolos Flúvico*, com 27.404 ha de extensão;

*Savana Parque e Campinarana Hidromórfica em Planalto Sedimentar (Colinas Suaves e Baixos Platôs) cobertos por Espodossolos e Neossolos Flúvico*, com 24.773 ha de extensão. Este grupo inclui formações de savana com diferenciações internas que ocupam pequenas áreas, sendo mais raras e menos frequentes. Apresentam algum grau de fragilidade ambiental, ou estão vinculadas a alguma institucionalidade de caráter ambiental, ou social. De forma geral, essas formações encontram-se bem preservadas, sendo ainda pouco ameaçadas pela ação antrópica.

Dentro do que foi proposto, o trabalho apresentou duas grandes limitações. A primeira relacionada à carência de pesquisas no recorte espacial estudado (savana). A segunda é posta pelas limitações das bases de dados utilizadas para determinar os limites das unidades.

Ainda é preciso avançar na ampliação do conhecimento sobre os padrões espaciais (geocomplexos) propostos na carta de paisagem e no refinamento de seus limites, sobretudo, no que se refere aos dados de uso da terra, utilizados na pesquisa, que já apresentam defasagem temporal de quase uma década. Além disso, a inserção das informações da ação antrópica na “Carta de Paisagem das Savanas do Amapá” ainda pode ser melhorada, uma vez que as referidas informações ficaram como uma camada sobreposta que indica as áreas efetivamente alteradas dos geocomplexos, com a terminologia de “savanas integralmente convertidas”. Desse modo, outras possibilidades de união e cruzamento dos dados podem ser feitas e inclusive, resultar no surgimento de novas unidades funcionais de paisagem com identidades e dinâmicas próprias, um exemplo são as áreas ocupadas pelo cultivo de eucalipto e grãos, que podem ser individualizadas.

É notória a necessidade de expandir o conhecimento acerca da região das savanas, pois o tema ainda constitui um grande potencial para o aprofundamento científico e novos estudos. Embora este trabalho tenha trazido uma valiosa contribuição, é evidente que são necessárias mais pesquisas para elucidar outras questões relacionadas à complexidade da paisagem nas savanas do Amapá. Isso inclui a investigação dos padrões espaciais nas áreas de transição savana/floresta, cerrado e campinaranas, além de outras variantes internas importantes, que manifestam mudanças principalmente na estrutura, fenologia e variações florísticas na região das savanas. Essas diferenciações de áreas ocorrem em função de fatores diversos, tais como: encharcamento do solo (sazonalidade), pedregosidade do solo (camada laterítica), excesso de areia (campinarana), afloramentos rochosos (cerrado rupestre) e uso da terra (savana convertida).

Nesta pesquisa se propôs realizar um estudo integrado tendo como base o referencial geossistêmico. Trata-se de um trabalho que definiu unidades espaciais a partir de uma abordagem taxocorológica focada na entrada horizontal do conceito de geossistema (geótopo,

geofácies, geocomplexo etc.) sendo estas unidades, diretamente cartografáveis. O valor ou a contribuição do trabalho reside em oferecer uma perspectiva abrangente da área pesquisada, que considerou na sua elaboração os componentes geográficos, sejam físicos ou humanos, bem como suas interações. Isso forneceu uma visão holística da região, capturando um pouco da sua complexidade.

O mapeamento de unidades de paisagem é de grande relevância para os estudos de Ecologia das Paisagens e da Geografia Física. Essa pesquisa permitiu avançar na compreensão sobre a organização e a estrutura das paisagens savaníticas presentes no Amapá, fornecendo mapeamentos e informações importantes que transcendem o interesse científico. Os dados reunidos podem subsidiar propostas de regulamentação do uso da terra, planejamento ambiental e gestão territorial.

## 6 REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, p. 159, 2003.
- AB'SABER, A. N. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil**. Geomorfologia, n. 20, p. 01-26, 1970.
- ALMEIDA, J. C. **Fronteira agrícola na Amazônia: análise da dinâmica do uso múltiplo da bacia do Rio Pedreira no Estado do Amapá**. 2019. 147 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Federal do Amapá. Macapá, 2019.
- ALVES, L. W. R.; CASTRO, G. S. A. **Proposta de ocupação e uso agropecuário mais sustentável do cerrado amapaense: princípios, critérios e indicadores técnicos**. Macapá: Embrapa Amapá, 2014.
- ALVES, R. N. B.; ALVES, R. M. M.; MOCHIUTTI, S. **Diagnóstico da agropecuária amapaense**. Macapá: EMBRAPA, p. 44, 1992.
- AMCEL. Estudo de Impacto Ambiental para licenciamento da operação do empreendimento florestal da AMCEL no Estado do Amapá. Macapá: STCP Engenharia de Projetos: AMCEL, **Relatório Final**, v. 04, 2003.
- AMORIM, R. R. As unidades de paisagem como categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 02, p. 177-198, dez. 2008.
- AMORIN, R. R. Um novo olhar na geografia para os conceitos e aplicações de geossistemas, sistemas antrópicos e sistemas ambientais. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 41, 2012.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Base de Bacias Hidrográficas do Brasil**. Escala 1:250.000, 2021.
- ANDRADE, M. C. **Geografia Econômica**. 12<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- BARBOSA, R. I.; CAMPOS, C.; PINTO, F.; FEARNSIDE, P. M. The "Lavrados" of Roraima: Biodiversity and Conservation of Brazil's Amazonian Savannas. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 01, n. 01, p. 29-41, 2007.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global - esboço metodológico. **Revista Ra'e Ga**, Curitiba, n. 08, p. 141-152, 2004.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: um esboço metodológico. Revista IGEOG/USP, São Paulo: USP, n. 13, p. 27. **Caderno de Ciências da Terra**. Tradução: Olga Cruz. 1972.
- BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Massoni, p. 332, 2007.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. La nature-artefact: entre anthropisation et artialisation, l'expérience du système GTP (Géosystème-Territoire-Paysage) **L'Information géographique**. Armand Colin, v. 78, n. 03, p. 128, 2014.

BRITTO, M. C.; FERREIRA, C. C. M. Paisagem e as Diferentes Abordagens Geográficas. **Revista de Geografia - PPGeo** - v. 02, n. 01, 2011.

CASTRO, I. J. **Assembleia de morcegos (Mammalia: Chiroptera) da Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú**, Amapá. 2009. 86 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical – PPGBIO, 2009.

CAVALCANTI, A. P. B. “Análise Integrada das Unidades Paisagísticas na Planície Deltaica do Rio Parnaíba – Piauí/Maranhão”. **Mercator** - Revista de Geografia da UFC, v. 03, n. 06, 2004.

CAVALCANTI, L. C. S. **Da Descrição de Áreas à Teoria dos Geossistemas: uma Abordagem Epistemológica sobre Sínteses Naturalistas**. 2013. 217 f. Tese (Doutorado em Geografia) - UFPE. Recife, 2013.

CAVALCANTI, L. C. S. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. São Paulo: Oficina de Textos, p. 96, 2018.

CHAGAS, M. A. Uma Contribuição ao Conhecimento da História de Criação das Unidades de Conservação do Amapá. Amazônia Brasileira. **Sustainability in Debate**, v. 06, n. 02, p. 211-227, 2015.

CHAGAS, M. A.; RABELO, B. V.; MOCHIUTTI, S. **Conservação do cerrado do Amapá: contribuições ao debate**. Macapá: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, 1998.

CHAMFLORA. **Rapid ecological assessment (REA) of the Chamflora lands, Amapá, Brazil**. Belém: TNC/Champion/MPEG, p.102, 1998.

COLAVITE, A. P. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem de Corumbataí do Sul - Paraná**. 2013. 230 f. Tese (Doutorado em Geografia) - UEM, Maringá, 2013.

COSTA NETO, S. V. **Fitofisionomia e florística de savanas do Amapá**. 2014. 100 f. Tese (Doutorado) - Ciências Agrárias/Agroecossistemas da Amazônia. Universidade Federal Rural da Amazônia/Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2014.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapas de Geodiversidade Estaduais, Amapá**, sistema de informações geográficas (SIG). Escala 1:250.000. Belém: CPRM, 2016.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo**. Brasília, 2004.

DRUMMOND, J. A.; DIAS, T. C. A. C.; BRITO, D. M. C. **Atlas das unidades de conservação do estado do Amapá**. Macapá: MMA/IBAMA-AP, GEA/SEMA, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Zoneamento Agroecológico do Município de Porto Grande/AP. **Relatório Final**, p. 81, 2000.

FREIRE, L. M. **Geoconservação de Patrimônio Espeleológico na Amazônia**: proposta de planejamento ambiental para a província espeleológica Altamira-Itaituba (PA). 2017. 211 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

FURLAN, S. A. O clima, os solos e a biota. In: ROSS, J. L. S. (Org). **GEOGRAFIA DO BRASIL**. São Paulo: Edusp, 2001.

GOMES SOBRINHO, T. R. **Estrutura, funcionamento e evolução das paisagens cobertas por savanas na Reserva Extrativista do Rio Cajari/AP, Amazônia Oriental, Brasil**. 2017. 315 f. Tese (Doutorado) - PUC Minas. Belo Horizonte, 2017.

GOMES, E. T. A. Natureza e cultura: representações na paisagem. In: ROSENDHAL, Z.; CORRÊA, R. L. (Org.). **Paisagem, imaginário e espaço**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2001.

GOMES, P. C. C. **Geografia e Modernidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GÓMEZ OREA, D. El médio Físico y la Planificacion. In: **Cuadernos del CIFCA-Madrid**, p. 163, 1978.

GÓMEZ OREA, D.; GÓMEZ, V. A. Ordenamiento territorial: una aproximación conceptual y su aplicación al Cantón Cuenca - Ecuador. **Revista de la Universidad del Azuay**, n. 57, p. 28-88, 2012.

GONÇALVES, C. W. P. **Amazônia, Amazônias**. 2ª ed. – São Paulo: Contexto, 2008.

GONÇALVES, D. L.; PASSOS, M. M. Planejamento Ambiental do Varjão do Rio Parapanema, Rosana-SP: Estudo para a Criação de um Corredor Ecológico, Sob a Ótica do Sistema GTP (Geossistema-Território-Paisagem). **Revista Formação** (Online) v. 24, n. 43, p. 213-240, set./dez. 2017.

HAESBAERT, R. **Des-territorialização e identidade**: a rede gaúcha no Nordeste. Editora da UFF. Niterói, 1997.

HAESBAERT, R. **O Mito da Desterritorialização**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

HAESBAERT, R. Concepções de território para entender a desterritorialização. In: SANTOS, Milton. BECKER, K. B. (Org.). **Território, territórios**: ensaios sobre o ordenamento territorial. Rio de Janeiro: Lamparina, 3ª ed. 2011.

HYDROS ENGENHARIA. Inventário hidroenergético da Bacia Hidrográfica do Rio Jari / PA-AP. Empresa de Pesquisa Energética. **Relatório Final**, v. 08, n. 09, apêndice D, - Estudos Socioambientais, Tomo, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual Técnico de Pedologia**. 2ª ed. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico da vegetação brasileira. **Manuais Técnicos em Geociências**, n. 01, 2ª ed. Rio de Janeiro, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Clima do Brasil**. Rio de Janeiro, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Geomorfologia do Estado do Amapá** - Escala 1:750.000. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (CREN). Rio de Janeiro, 2004a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa Exploratório de Solos do Estado do Amapá** - Escala 1:750.000. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (CREN). Rio de Janeiro, 2004b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Projeto de Levantamento e Classificação do Uso da Terra. Uso da Terra no Estado do Amapá. **Relatório Técnico**, 2004c.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Geologia do Estado do Amapá** - Escala 1:750.000. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (CREN). Rio de Janeiro, 2004d.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Potencial de Agressividade Climática na Amazônia Legal**. Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Projeto zoneamento das potencialidades dos recursos naturais da Amazônia Legal**, Rio de Janeiro, p. 212, 1990.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ (IEPA). **Zoneamento Ecológico Econômico da Área Sul do Estado do Amapá: Atlas**. 2ª ed. Coordenação de Benedito Vitor Rabelo. Macapá/AP, 2007.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ (IEPA). **Macrodiagnóstico do Estado do Amapá**: primeira aproximação do ZEE. 2ª ed. Coordenação de Benedito Vitor Rabelo. Macapá/AP, 2002.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ (IEPA). **Atlas da Zona Costeira Estuarina do Estado do Amapá**: do diagnóstico socioambiental ao Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro Participativo, 2006.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ (IEPA). Estudo da vinculação socioeconômica do território. Zoneamento Socioambiental do Cerrado IEPA/NOT/ZEE. **Relatório Técnico**, 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ (IEPA). **Atlas do Setor Costeiro Atlântico do Estado do Amapá, escala 1:100.000**: do diagnóstico socioambiental ao zoneamento ecológico-econômico costeiro. MARTINS, M.

H. A. (Org.) - Macapá: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, 2014.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ (IEPA). **Zoneamento socioambiental do cerrado do estado do Amapá**: Relatório técnico sintetizado destinado ao conhecimento geral do estudo. Macapá/AP, 2016.

ISACHENKO, A.G. **Principles of Landscape Science and Physical Geographic Regionalization**. 311p. Melbourne. 1973.

JOÃO, X. S. J.; TEIXEIRA, S. G. **Geodiversidade do estado do Amapá**. Belém: CPRM, 2016.

LAMEIRA, A. M. T.; CANTO, O.; LIMA, R. A. P. Soja no Amapá: fronteira agrícola e rota de exportações. In: VIII Simpósio Internacional de Geografia Agrária e IX Simpósio Nacional de Geografia Agrária. **Anais [...]** SINGA 2017. p. 15. Curitiba, 2017.

LAMEIRA, A.; SILVA JUNIOR, O. M. Apropriação e Usos do Cerrado Amapaense e a Expansão da Monocultura da Soja, nos Municípios de Itaubal e de Macapá. p. 273-290. In: **O espaço geográfico amazônico em debate: dinâmicas territoriais e ambientais**. SILVA, C. N.; ROCHA, G. M.; SILVA, J. M. P. (Org.) Editora: GAPTA/UFPA, 2020.

LIMA, M. I. C.; BEZERRA, P. E. L.; ARAÚJO, H. J. T. Sistematização da geologia do estado do Amapá. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, **Anais [...]** Belém, PA: SBG, p. 322-335, 1991.

LIMA, R. A. P. **Antropización, dinámicas de ocupación del territorio y desarrollo en la Amazonia brasileña**: el caso del estado de Amapá. Bellaterra, 2004. 250 f. Tese (Doctorado en Geografía Humana) - Universidad Autónoma de Barcelona, 2004.

LISBOA FILHO, J.; IOCHPE, C. Introdução a Sistemas de Informações Geográficas com Ênfase em Banco de Dados. XV JAI - Jornada de Atualização em Informática. **XVI Congresso da SBC**. Recife-PE: SBC, 1996.

LOPES, L. G. N.; SILVA, A. G.; GOULART, A. C. O. Novos caminhos na análise integrada da paisagem: abordagem geossistêmica. **Natureza on line**. v. 12, n. 04, p. 156-159, 2014.

MACIEL. A. B. C.; LIMA, Z. M. C. O conceito de paisagem: diversidade de olhares. Natal: **Revista Sociedade e Território**, v. 23, n. 02, p. 159-177, 2011.

MAGNANINI, A. As regiões naturais do Amapá. **Revista Brasileira de Geografia**. v. 14, n. 03, p. 243-304, 1952.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 2009.

MATOS, D.C. L; FERREIRA, LEANDRO V.; COSTA NETO, S. V.; SILVA JUNIOR, O. M.; COELHO, E. P. S. O.; VIERO NETO, A.; PEREIRA, J. L. G. A representatividade do atual sistema de áreas protegidas do Amapá à conservação da Biodiversidade: a lacuna de proteção das savanas. In: Orleno Marques da Silva Júnior; Paula Fernanda Pinheiro Ribeiro Paiva.

(Org.). **Áreas protegidas:** diferentes abordagens na Amazônia Legal. 1ª ed. Belém: GAPTA/UFPA, p. 45-73, 2020.

MELÉM JÚNIOR, N.; FARIAS NETO, J. T.; YOKOMIZO, G. K. Caracterização dos cerrados do Amapá. Macapá: Embrapa Amapá. **Comunicado Técnico**, p. 105, 2003.

MENDONÇA, R. J.; FELFILI, B.; WALTER, C. J.; SILVA JUNIOR, A.; REZENDE, T.; FILGUEIRAS, B.; NOGUEIRA, P. Flora vascular do cerrado; pp. 288-556, In: S. SANO e S. ALMEIDA (ed). **Cerrado, ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-Cerrado, 2008.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. (Orgs.) **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. Brasília: Editora da UNB, 2012.

MOCHIUTTI, S.; MEIRELLES, P. R. S. Utilização das pastagens nativas do Amapá. In: PUIGNAV, J.P. (ed.) **Utilización y manejo de pastizales**. Montevideo: IICA, p. 127-133, 1994.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas:** a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.

MORAES, A. C. R. **Geografia:** pequena história crítica. 21ª ed. São Paulo: Annablume, 2007.

MOURA, D. V.; SIMÕES, C. S. Evolução histórica do conceito de paisagem. Rio Grande – RS: **Revista Ambiente & Educação**. v. 15, p. 179-186, 2010.

MUSTIN, K; CARVALHO, W. D; HILÁRIO, R. R; COSTA NETO, S. V; SILVA, C. R; VASCONCELOS, I. M; CASTRO, I. J; EILERS, V; KAUANO, E. E; MENDES JUNIOR, R. N. G; FUNI, C; FEARNSIDE, P. M; SILVA, J. M. C; EULER, A. M. C; TOLEDO, J. J. Biodiversity, threats and conservation challenges in the Cerrado of Amapá, an Amazonian savanna. **Nature Conservation**, v. 22, p. 107-127, 2017.

NASCIMENTO, F. R.; SAMPAIO, J. L. F. Geografia Física, Geossistemas e Estudos Integrados da Paisagem. **Revista da Casa de Geografia de Sobral**. Sobral, v. 6/7, n. 01, 2004/2005.

NETO, R. M. Considerações sobre a paisagem enquanto recurso metodológico para a Geografia Física. **Caminhos de Geografia Uberlândia** v. 09, n. 26, jun. 2008.

NEVES, C. E. A geografia desconhecida de Georges Bertrand: contribuições à discussão e aplicação do “geossistema complexo” no Brasil. In: XIII Seminário da Pós-Graduação em Geografia “40 anos de contribuição à Geografia Brasileira”. **Anais [...]** Universidade Estadual Paulista – UNESP – Rio Claro-SP, 28 a 31 de março de 2017.

NEVES, C. E. **O Uso do Geossistema no Brasil:** legados estrangeiros, panorama analítico e contribuições para uma perspectiva complexa. Presidente Prudente, 2019.

NIMER, E. Clima. In: **Geografia do Brasil: Região Norte** (vol. 3). IBGE, Rio de Janeiro. p. 61-71, 1991.

OLIVEIRA, A.; MELO, S. R. Contribuições do Método Geossistêmico aos Estudos Integrados da Paisagem. **Geoambiente On-Line**, v. 19, p. 01-19, 2013.

OLIVEIRA, C. P. **O método de avaliação por múltiplos critérios como apoio ao planejamento ambiental**: aplicação experimental no cerrado central do Amapá, Brasil. 2009. 111 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) - Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2009.

OLIVEIRA, C. S. **Dinâmica e (re)organização espacial dos sistemas ambientais atuantes em bacias hidrográficas do domínio Tropical Atlântico**. 2019. 271 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia – Faculdade de Ciência e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente, 2019.

OLIVEIRA, C. S.; NETO, R. M. Gênese da Teoria dos Geossistemas: Uma Discussão Comparativa das Escolas Russo-Soviética e Francesa. **Revista Ra'e Ga**. Curitiba, v.47, n. 01, p. 06-20, jul. 2020.

OLIVEIRA, M. J. Instituto de Pesquisas Científicas do Estado do Amapá (IEPA Org.). **Diagnóstico do setor mineral do estado Amapá**. Macapá: Jm Editora Gráfica, p. 148, 2010.

PASSOS, M. M. A Conceituação da Paisagem. In: **Formação, Presidente Prudente**, n. 07, p. 131-141, 2000.

PASSOS, M. M. O MODELO GTP (Geossistema – Território – Paisagem) como trabalhar. **Revista Equador**, v. 05, n. 01, p. 01-179, jan. 2016.

PEREIRA, L. A.; SENA, K. S.; SANTOS, M. R. DOS; NETO, S. V. DA C. Aspectos florísticos da FLONA do Amapá e sua importância na conservação da biodiversidade. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 05, n. 02, p. 693-695, 2007.

PINTO, E. J. A.; WESCHENFELDER, A. B.; PICKBRENNER, K. **Atlas pluviométrico do Brasil**: isoietas mensais, isoietas trimestrais, isoietas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2011.

PISSINATI, M. C., ARCHELA, R. S. Geossistema território e paisagem-método de estudo da paisagem rural sob a ótica bertrandiana. **Geografia**, v. 18, n. 01, p. 5-31, 2009.

PORTO, J. L. R.; COUTO, M. E. A. C.; BARROZO, J. M.; SANTOS, M. M.; THALEZ, G. M. Do território Federal a Estado: condicionantes para a execução de ajustes espaciais no Amapá. In: **Seminário Trinta e cinco anos de colonização da Amazônia**. Porto Velho: UNIR, 26 a 28 de abril de 2007.

PORTO, J. L. R.; LIMA, R. A. P. Ordenamento Territorial Amapaense: Dinâmicas de um Estado Brasileiro na Fronteira Amazônia. In: **X Coloquio Internacional de Geocrítica**. Diez Años De Cambios En El Mundo, En La Geografía Y En Las Ciencias Sociales, 1999-2008 Barcelona, 26 - 30 de mayo de 2008.

PPCDAP. **Plano estadual de prevenção e controle do desmatamento e queimadas do estado do Amapá**: contexto e ações. Coordenador Dimitrius Gabriel. (GEA) Macapá/AP, 2009.

PRANCE, G. T. Islands in Amazonia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, v. 351, n. 1341, p. 823-833, 1996.

QUEIROZ, S. **Território Quilombola do Curiaú e área de proteção ambiental do rio Curiaú**: interpretações dos conflitos sócios ambientais pela economia ecológica. 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém, 2008.

RABELO, B. V.; VAN DEN BERG, M. E. Nota previa sobre o estudo dos cerrados do Amapá. In: **Congresso Nacional de Botânica**. Sociedade Botânica do Brasil, Teresina, Piauí, v. 32, p.134-140, 1981.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinburgh Journal of Botany*, v. 53, n. 02, p. 153-180, 1996.

RAUBER, A. L. **A dinâmica da paisagem no estado do Amapá**: análise socioambiental para o eixo de influência das rodovias BR-156 e BR-210. 2019. 229 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (IESA). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia, 2019.

REIS JÚNIOR, D. F. C.; PEREZ FILHO, A. Trajetórias que se perdem e que se reencontram: declaração da existência de uma "Nova Nova Geografia". **Espaço e Geografia (UnB)**, Brasília, v. 10, p. 31-80, 2009.

REIS JÚNIOR, D. F. C. Conversas sobre o pensamento: Georges Bertrand e a erradia geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 32, n. 2, p. 500- 513, mai./ago. 2007.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Principais fitofisionomias do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (ed.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, cap. 6, p. 152-212, 2008.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomia do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (coord.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina, DF: Embrapa, p. 47-86, 1998.

RODRIGUES, T. E., R. C.; OLIVEIRA JUNIOR, M. A.; VALENTE, E W. O.; BARRETO. **Caracterização e classificação dos solos do Campo Experimental do cerrado da Embrapa do Amapá**. Estado do Amapá. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. (Documento 43) p. 37, 2000.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Mercator**. Revista de Geografia da UFC, ano 01, n. 01, 2002.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Teoria dos Geossistemas**: O legado de V. B. Sochava - Volume I: Fundamentos Teórico-metodológicos. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoeecologia das paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 2ª ed. Fortaleza. Edições UFC, p. 222, 2007.

ROMEIRO, C. M.; GONTIJO, B. M. A aplicação da metodologia GTP (Geossistema, Território e Paisagem) como subsídio à compreensão dos conflitos socioambientais na Região da Serra do Cabral (MG). In: **Revista Geografia em Atos** (Geoatos online), v. 03, n.10, p. 113-146, jan./abr. 2019.

ROSA, R. **Introdução ao Geoprocessamento**. Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Geografia. Laboratório de Geoprocessamento. Uberlândia, 2013.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxionomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia da USP**. São Paulo: n. 06, 1992.

SAMPAIO, M. S.; ALVES, M. C.; CARVALHO, L. G.; SANCHES, L. Uso de Sistema de Informação Geográfica para comparar a classificação climática de Koppen-Geiger e de Thornthwaite. In: **XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**. Curitiba-PR: INPE, p. 8, 2011.

SAMPAIO, T. V. M.; AUGUSTIN, C. H. R. R. Índice de concentração da rugosidade: uma nova proposta metodológica para o mapeamento e quantificação da dissecação do relevo como subsídio a cartografia geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v.15, n. 01, p. 47-60, jan./mar. 2014.

SANTOS, R. **Atributos naturais da paisagem do estado do Amapá**: abordagem multiescalar. 2019. 136 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências. Universidade Estadual de Campinas, SP. 2019.

SANTOS, V. F.; COSTA, W. J. P.; SILVA, M. S.; SILVEIRA, O. F. M.; TORRES, A. M.; SILVA, A. Q.; MARTINS, M. H. A. Geologia. In: V. F. SANTOS; Z. R. FIGUEIRA (Org.). **Diagnóstico sócio-ambiental participativo do setor costeiro estuarino do Estado do Amapá**. MMA/GEA/IEPA. Macapá. meio-digital CD. p. 11-34, 2004.

SAQUET, M. A.; SPOSITO, E. S. Territórios e territorialidades: teorias, processos e conflitos. 1ª ed. São Paulo: **Expressão Popular**: UNESP. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2009.

SARAIVA, F. Considerações Acerca da Pesquisa em Geografia Física Aplicada ao Planejamento Ambiental a partir de uma Perspectiva Sistêmica. **Revista Ra'e Ga**. O Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, v. 09, p. 83-93, 2005.

SAUER, C. O. A morfologia da paisagem. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Org.) **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: UERJ, p. 12-74, 2004.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **Revista Ra'e Ga**. Curitiba, n. 07, p. 79-85, 2003.

SECRETARIA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ (SETEC). **Mapeamento de solos e aptidão agrícola do Cerrado do Amapá**. (in press). Macapá/AP 2014.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO AMAPÁ (SEMA). **Relatório Técnico do Desmatamento no Estado do Amapá**, referente ao período 2017 e 2018. Macapá/AP, 2019.

SERPA, A. Milton Santos e a Paisagem: Parâmetros para a Construção de uma Crítica Contemporânea. **Paisagem e Ambiente**. São Paulo, n. 27, p. 130-138, 2010.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, p. 304, 2007.

SILVA, A. L. M. **Estruturação socioambiental na microrregião de Boquim/SE**. 2019. 163 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão Sergipe. 2019.

SILVA, A. Q.; MARTINS, M. H. A. Geologia. In: SANTOS. V. F; FIGUEIRA. Z. R. (Org.). **Diagnóstico sócio-ambiental participativo do setor costeiro estuarino do Estado do Amapá**. MMA/GEA/IEPA. Macapá. meio-digital CD. p. 11-34. 2004.

SILVA, M. G. Territórios Quilombolas no Estado do Amapá: Um Diagnóstico. In: XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária. **Anais [...]** Uberlândia-MG, Brasil, 15 a 19 outubro de 2012.

SILVA, W. L. S.; COSTA NETO, S. L.; SOARES, M. V. B. Diversidade de Leguminosae em Savanas do Amapá. In: **Biota Amazônia**. Macapá, v. 05, n. 01, p. 83-89, 2015.

SOCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. **Métodos em Questão**, São Paulo, n. 16, 1977.

SOUZA, E. B.; CUNHA, A. C. Climatologia de precipitação no Amapá e mecanismos climáticos de grande escala. In: CUNHA, A. C.; SOUZA, E. B.; CUNHA, H. F. A. (Org.). **Tempo, clima e recursos hídricos: resultados do projeto REMETAP no estado do Amapá**. Macapá: IEPA, p. 177-195, 2010.

SOUZA, M. D. **Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará**. Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000.

SOUZA, R. J. **O sistema GTP (Geossistema-Território-Paisagem) aplicado ao estudo sobre as dinâmicas socioambientais em Mirante do Paranapanema-SP**. 2009. 190 f. Dissertação (Mestrado) - Presidente Prudente: UNESP-FCT, 2009.

SUERTEGARAY, D. M. A. Epistemologia e autonomia da geografia brasileira aplicadas à análise das dinâmicas da paisagem? **GEOGRAFIA**, v. 44, n. 01, jan./jun. 2019.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço Geográfico Uno e Múltiplo. Scripta Nova - **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales** - Nueva serie de Geo Crítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana - Universidad de Barcelona, 15 de julho de 2001.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia Física (?) Geografia Ambiental (?) Ou Geografia e Meio Ambiente (?). In: **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (Org.). Curitiba: Editora da UFPR, 2002.

TOPPMAIR, H. **Sistemas, Geossistemas, Geossistemas Paulistas e Ecologia da Paisagem**. Rio Claro: Edição do autor, p. 130, 2004.

TORRES, E. C. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem nas microbacias dos ribeirões**: Santo Antônio-SP, São Francisco-PR e Três Barras-MS. 2003. 302 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2003.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro. IBGE/SUPREN, 1977.

VALE, C. C. Teoria Geral do Sistema: histórico e correlações com a Geografia e com o estudo da paisagem. **Revista Entre-Lugar**, v. 03, n. 06, p. 85-108, 2012.

VALENTE, M. A.; CAMPOS, A. G. S.; WATRIN, O. S. Mapeamento dos solos do bioma cerrado do Estado do Amapá. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. INPE. **Anais [...]** João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015.

VENTURI, L. A. B. Unidades de paisagem como recurso metodológico aplicado na geografia física. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 7., 1997, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: DGEOP/UFPR, 1997.

VENTURIERI, A.; SILVA, L. G. T.; VALENTE, M. A.; SILVA, R. N. P.; GIBSON, V. M.; FERNANDES, A. V.; MELÉM JUNIOR, N. J.; RABELO, B. V.; ARAUJO, D. M. F.; CASTRO, G. S. A.; ALVES, L. W. R.; GUSMÃO, L. H. A. **Mapeamento de solos e aptidão agrícola das terras do Cerrado Amapaense, realizado em escala de reconhecimento de alta intensidade, como subsídio ao MacroZEE**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017.

VITTE, A. C. O desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na Geografia Física. **Mercator**, v 06, n. 11, p. 71-78, 2007.

YOKOMIZO, G. K. I.; COSTA, L. N. O uso do cerrado amapaense e os recursos vegetais. DRd - **Desenvolvimento Regional em debate**, v. 06, n. 03, p. 164-177, 2016.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE). **Macrodiagnóstico do Estado do Amapá**: primeira aproximação do ZEE. 3ª ed. Macapá: GEA/IEPA, p. 140, 2008.