



SANTOS, A. M. A.; FONTENELE, L. L. P.; BARBOSA, E. J. S. **Uso das Bases de Informações Ambientais do IBGE para o mapeamento em Geografia Física: procedimentos teóricos-metodológicos.** 2023. 19f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Tecnologia em Geoprocessamento). Ananindeua – PA, Universidade Federal do Pará, 2023.

---

## **USO DAS BASES DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS DO IBGE PARA O MAPEAMENTO EM GEOGRAFIA FÍSICA:**

### **procedimentos teóricos-metodológicos<sup>1</sup>**

Ana Marcela Alves dos Santos<sup>2</sup>  
Larissa Losleny Pinto Fontenele<sup>3</sup>  
Estêvão José da Silva Barbosa<sup>4</sup>

#### **RESUMO**

O Banco de Dados e Informações Ambientais – BDIA é um sistema de informações ambientais de todo o território do Brasil, disponibilizado para a consulta pública, que reúne a coleção de bases temáticas contínuas dos mapeamentos de recursos naturais. O objetivo deste trabalho é aplicar o uso das bases de informações ambientais digitais disponíveis pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em conjunto com técnicas de geoprocessamento aplicadas à geografia física no litoral atlântico do estado do Pará, municípios de Salinópolis e São João de Pirabas, onde foram realizados trabalhos de campo no ano de 2019. Através dos trabalhos de campo, pesquisa bibliográfica e revisão de literatura, fez-se a caracterização da área de estudo em seus aspectos bio-físicos – geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação. Associado a este aspecto, elaborou-se uma cartografia temática com as fontes do BDIA, com uma representação que buscou aplicar as simbologias padrões em cada tema. A escala dos mapas, 1:250.000, obedeceu ao mapeamento contínuo do IBGE. Nessa escala, considerada média, foi possível representar os aspectos da geografia física local em suas feições principais, o que também constitui um mapeamento de recursos naturais.

**Palavras-chave:** geoprocessamento; cartografia temática; recursos naturais.

#### **ABSTRACT**

---

<sup>1</sup> Artigo originalmente publicado em: SANTOS, A. M. A.; LEITE, F. C.; FONTENELE, L. L. P.; SOUZA, M. F.; BARBOSA, M. T.; CARNEIRO, F. S.; ALVES, B. L. A. **Geografia física aplicada com o geoprocessamento nos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas.** Natural Resources, v.11, n.2, p.30-40, 2021.

<sup>2</sup> Graduanda do curso de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus Ananindeua – Canan. E-mail: geografa.marcelasantos@gmail.com

<sup>3</sup> Graduanda do curso de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus Ananindeua – Canan. E-mail: larissaloslenny5122@gmail.com

<sup>4</sup> Orientador. Doutor em Geografia Física. Docente e pesquisador na Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento (FTG) da UFPA-CANAN. E-mail: estevaogsb@ufpa.br

The Environmental Database and Information – BDIA is an environmental information system for the entire territory of Brazil, made available for public consultation, which brings together a collection of continuous thematic bases for mapping natural resources. The objective of this work is to apply the use of digital environmental information bases available by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) in conjunction with geoprocessing techniques applied to physical geography on the Atlantic coast of the state of Pará, municipalities of Salinópolis and São João de Pirabas, where fieldwork was carried out in 2019. Through fieldwork, bibliographical research and literature review, the study area was characterized in its biophysical aspects – geology, geomorphology, pedology and vegetation. Associated with this aspect, a thematic cartography was created with the BDIA sources, with a representation that sought to apply the standard symbols in each theme. The scale of the maps, 1:250,000, followed IBGE's continuous mapping. On this scale, considered medium, it was possible to represent aspects of local physical geography in its main features, which also constitutes a mapping of natural resources.

**Key words:** geoprocessing; thematic cartography; natural resources.

## 1 INTRODUÇÃO

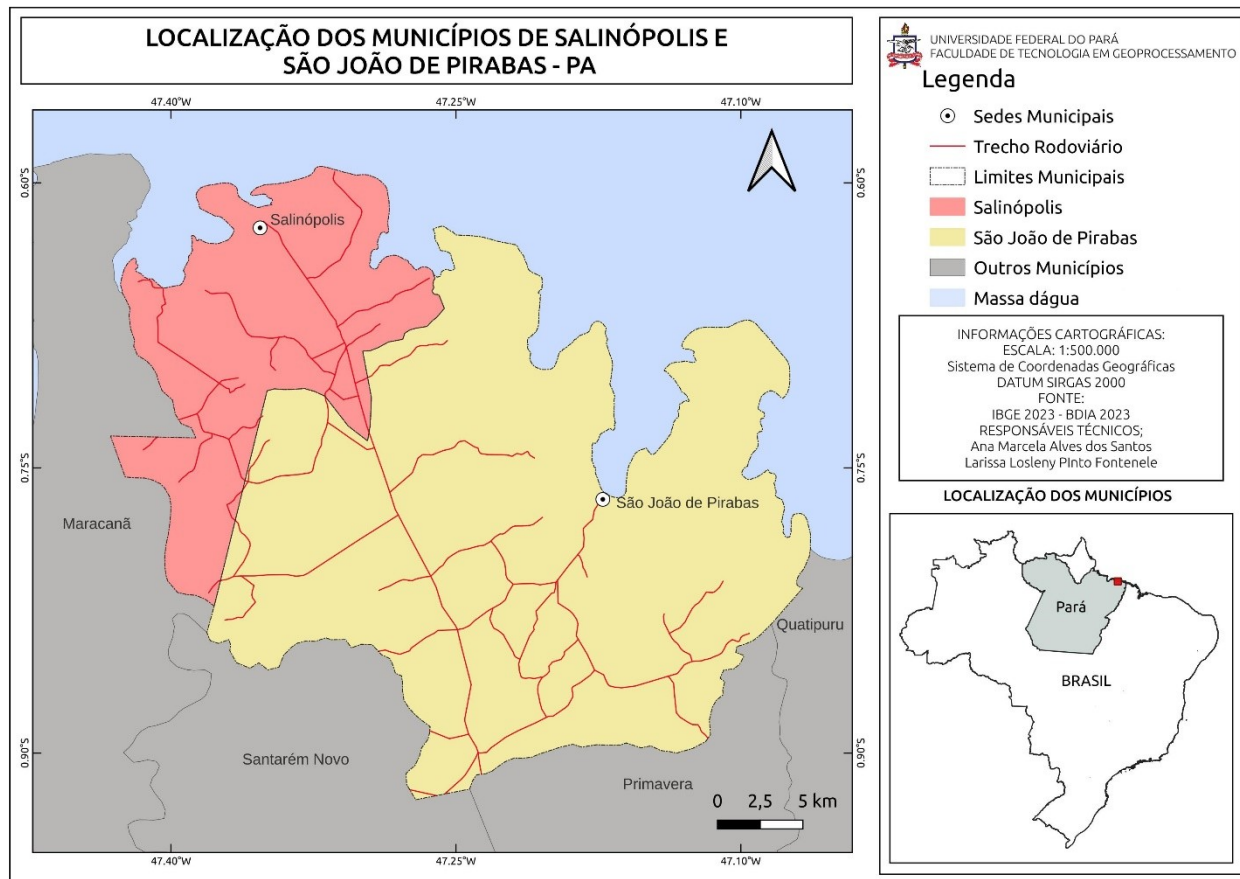
O presente trabalho possui como propósito a aplicação de fontes do Banco de Dados e Informações Ambientais (BDIA), disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em conjunto com técnicas de geoprocessamento aplicadas à geografia física no litoral atlântico do estado do Pará, precisamente nos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas (Fig. 1), onde foram realizados trabalhos de campo no ano de 2019. Estes municípios fazem parte da Região Intermediária (RGINT) de Castanhal e Região Imediata (RGI) de Capanema, distantes aproximadamente 157 km e 164 km de Belém, sua extensão é de 226,12 km<sup>2</sup> e 668,434 km<sup>2</sup> e população de 44.772 e 20.689 habitantes em 2022, respectivamente (IBGE, 2023a).

O BDIA é um robusto sistema de informações ambientais de todo o território brasileiro, disponibilizado para a consulta pública por meio do site do IBGE, reunindo a coleção de bases temáticas contínuas dos mapeamentos de recursos naturais do País nos seguintes temas: geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação, com divisão em folhas na série 1:250.000 da articulação sistemática. O objetivo desta plataforma é o compartilhamento de forma interativa do acervo de informações geoespaciais, nos temas especificados (IBGE, 2023b).

Conceder acesso às bases de dados é de extrema importância para a fundamentação teórica e metodológica de uma pesquisa científica. Utilizando os dados disponíveis, realizou-se neste trabalho o mapeamento de recursos naturais dos municípios supracitados, permitindo entender a distribuição geoespacial de alguns elementos da geografia física local. A metodologia adotada foi a consulta de manuais técnicos e bases de dados do IBGE, com escala 1:250.000, e bases auxiliares da Embrapa (pedologia); além de leituras voltadas ao geoprocessamento, geografia física e litoral atlântico do estado do Pará, bem como informações de campo obtidas no ano 2019. Como

problemática, buscou-se compreender e demonstrar formas de obtenção de dados no BDIA, e como aplicá-los ao mapeamento temático na Geografia Física.

**Figura 1** – Mapa de localização dos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas no estado do Pará



Fonte – autoria própria, 2023

### 1.1 Localização da área na Zona Costeira do estado do Pará

Segundo Muehe (1998), o litoral da região Norte do Brasil é caracterizado por plataformas continentais extremamente largas, em sua maioria recobertas por sedimentos lamosos que sofrem a influência da descarga fluvial do Amazonas. Este litoral abrange desde o extremo norte do estado do Amapá até o golfo Maranhense, sendo dividido em três macrocompartimentados; Litoral do Amapá, delimitado entre o Cabo Orange e flanco sul do Cabo Norte; Golfo Amazônico, que abrange a área desde o Cabo Norte até a Ponta Taipu; e Litoral de Reentrâncias Pará-Maranhão, delimitado entre Ponta Taipu à Ponta dos Mangues Secos (Muehe, 1998).

A área de estudo escolhida para este trabalho está localizada no Litoral de Reentrâncias Pará-Maranhão. Essa macrounidade compreende grande parte do litoral atlântico do estado do Pará e parte do estado do Maranhão, sendo caracterizada por clima quente (temperaturas médias de 25° C) (Muehe, 1998) e úmido, com precipitação anual média de 2.500 a 3.000 mm (Sudam, 1984).

De acordo com Barbosa (2007), existem diversos critérios de definição e delimitação da zona costeira que se baseiam em elementos abióticos (físicos) e/ou bióticos, levando-se em conta o conjunto dos ecossistemas, a dinâmica fisiográfica e do uso e ocupação do solo. Assim, a dinâmica costeira envolve um sistema complexo de interação de processos naturais e humanos, dos períodos atuais e pretéritos, incluindo processos neotectônicos, flutuações glácio-eustáticas, ondas, marés, correntes litorâneas, ventos, chuvas e descargas fluviais, que são os principais responsáveis pela morfogênese litorânea; e os humanos, que incluem a alteração dos ecossistemas costeiros motivada pela expansão urbana, atividades de lazer e turismo, dotação de infraestruturas como portos, e vários tipos de exploração de recursos naturais (Muehe, 1998; Moraes, 1999; Barbosa, 2007).

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1 Geoprocessamento e SIG**

Segundo Rosa (2013), o geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias destinadas à coleta e ao tratamento de informações (geo) espaciais, bem como o desenvolvimento de sistemas e aplicações. Por utilizar técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento das informações, pode ser aplicado a profissionais que trabalham com cartografia digital, processamento digital de imagens e sistemas de informação geográfica.

Devido ao manuseio de quantidades de informações cada vez maiores foi necessário o desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográficos – SIG, dedicados ao armazenamento, análise integrada de dados e processamento de dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase a análises espaciais e modelagens de superfícies. Um SIG pode ser entendido como um sistema voltado para aquisição, armazenamento, manipulação, análise, simulação, modelagem e apresentação de dados referidos espacialmente na superfície terrestre, integrando diversas tecnologias (Rosa, 2013).

Desta forma, um SIG integra numa única base de dados informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno, oferecendo mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, para consultar, recuperar e visualizar o conteúdo da base de dados e gerar mapas.

De acordo com Câmara e Davis (2001), há ao menos três possibilidades de utilização de SIG, a primeira é como ferramenta para produção de mapas, a segunda é como suporte para análise espacial de fenômenos e a terceira é como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial. E sua estrutura geral possui os componentes

de interface com usuário, entrada e integração de dados, funções de consulta espacial, análise espacial, visualização, plotagem e armazenamento e recuperação de dados (organizados sob a forma de um Banco de dados geográficos).

## **2.2 Coleta e sistematização de dados**

### **2.2.1 Bases cartográficas**

Segundo Rosa (2013), para elaborações de mapas temáticos é necessário que o usuário utilize documentos cartográficos que contenham informações concernentes à superfície do terreno que está sendo estudado, sendo este a sua base cartográfica, não devendo ser tratada como uma informação isolada do tema a ser representado, mas como parte dele, sendo o pano de fundo sobre o qual se passa o fenômeno ou fato analisado, ou seja, o usuário teve fornecer informações sobre os elementos do terreno, tanto geográficos como antrópicos, sendo que estes últimos devem ser os mais atualizados possíveis.

A base cartográfica será definida a partir de duas grandes classes geométricas, sendo a representação matricial – que consiste no uso de uma malha quadriculada regular sobre a qual se constrói, célula a célula, o elemento que está sendo representado. A cada célula, atribui-se um código referente ao atributo estudado, de tal forma que o computador saiba a que elemento ou objeto pertence determinada célula (Câmara, 2001), e a representação vetorial – que é uma estrutura de dados em que cada elemento espacial é representado por uma série de vetores com coordenadas, que podem ser pontos, linhas ou polígonos.

### **2.2.2. Banco de Dados e Informações Ambientais - BDIA**

O Banco de Dados e Informações Ambientais (BDIA 2023) é um sistema de informações ambientais de todo o território do Brasil, disponibilizado para a consulta pública por meio do site <https://bdiaweb.ibge.gov.br>. Nas aplicações das informações, os usuários são capazes de realizar consultas, exportar os dados geoespaciais e tabulares dos diferentes temas, suas delimitações, classificações e estatísticas. Os mapeamentos temáticos acessíveis possuem diferentes níveis de navegação, organizados em camadas de geoinformação exibidas através de geoserviços, se adequando a escala de visualização, através da legenda dinâmica, o usuário é capaz de perceber o nível de detalhamento de cada tema mais compatível com a aproximação/afastamento da informação geoespacial em tela. O acesso aos dados na plataforma BDIA se dá através do módulo de exportação de dados, possibilitando a exportação os dados geoespaciais em formato Shapefile e

respectivas simbologias em formatos QML e LYR, bem como, dados tabulares em formato XLS e seus respectivos atributos e descrições e relatórios em formato PDF com dados textuais, imagem do mapa, e respectivos gráfico e legenda, além da possibilidade de exportação de dicionário de conceitos em formatos XLS e PDF. É importante ressaltar que a plataforma BDIA disponibiliza somente a versão mais atual dos dados e a escala utilizada para a sistematização dos dados do BDIA é de 1:250.000.

## **2.3 Cartografia Temática**

De acordo com Martinelli (2014), a elaboração dos mapas temáticos se inicia pela delimitação da parte da realidade a ser problematizada pelo pesquisador interessado na realização da representação, com objetivo de estabelecer diretrizes que orientam a busca de respostas aos questionamentos colocados, podendo assim, serem construídos levando-se em conta vários métodos, de acordo com suas características e forma de manifestação (em ponto, em linha, em área) dos fenômenos considerados em cada tema nas abordagens qualitativa, ordenada ou quantitativa. A seguir será detalhada a metodologia de mapas temáticos em Geografia Física a partir dos dados obtidos na BDIA para a caracterização da área de estudo no litoral atlântico do estado do Pará.

### **2.3.1 Geologia**

O mapeamento geológico disponibilizado pelo sistema de informações do BDIA apresenta atributos como a identificação e delimitação das unidades litoestratigráficas e seu posicionamento cronoestratigráfico, as estruturas geológicas observadas e os afloramentos rochosos. O processo de mapeamento neste tema tem por referência os modelos geodinâmicos e deposicionais vigentes, as características geométricas e cinemáticas das estruturas tectônicas e o arcabouço arquitetural das estruturas atectônicas. As Unidades de Mapeamento são disponibilizadas em formato vetorial, por feições de polígonos, e seu conteúdo consiste no mapeamento contínuo organizado em um sistema de classificação hierarquizado em três níveis taxonômicos, considerando a identificação, a distribuição e escala de análise das unidades, sendo o primeiro as Províncias Estruturais, o segundo as Subprovíncias Estruturais e o terceiro as Unidades Litoestratigráficas ou Unidades Geológicas (BDIA, 2023). A metodologia empregada para o mapeamento geológico segue o Manual Técnico de Geologia, no qual podem ser encontrados os padrões internacionais adotados, bem como o Guia de Nomenclatura Estratigráfica elaborado pela Sociedade Brasileira de Geologia – SBG, e a Tabela Cronoestratigráfica Internacional da Comissão Internacional de Estratigrafia – ICS/ União Internacional das Ciências Geológicas - UICS (IBGE, 1998).

### **2.3.2 Geomorfologia**

O mapeamento geomorfológico disponibilizado pelo sistema de informações do BDIA considera o ordenamento dos fatos geomorfológicos em uma taxonomia hierarquizada e de acordo com a ordem de grandeza, subconjuntos que incluem os Domínios Morfoestruturais, as Regiões Geomorfológicas, as Unidades Geomorfológicas, os Modelados e as Formas de Relevo Simbolizadas. As Unidades de Mapeamento são disponibilizadas em formato vetorial, por feições de polígonos, e seu conteúdo consiste no mapeamento geomorfológico contínuo organizado em um sistema de classificação hierarquizado em quatro níveis taxonômicos que considera identificação, distribuição e escala de análise das unidades de mapeamento, estes níveis são: Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas, Unidades Geomorfológicas e Modelados de Relevo (BDIA, 2023). A metodologia empregada para o mapeamento geomorfológico utilizado pelo BDIA segue o Manual Técnico de Geologia, sendo este uma evolução de métodos e procedimentos desenvolvidos ao longo do Projeto RADAM/ RADAMBRASIL, documentados em textos e mapas publicados nos volumes da série LRN (Levantamento de Recursos Naturais) (IBGE, 2009).

### **2.3.3 Pedologia**

O mapeamento pedológico disponibilizado pelo sistema de informações do BDIA considera o Sistema brasileiro de classificação de solos - SiBCS (EMBRAPA, 2018) para a apresentação das unidades de solos distribuídas na paisagem, as diferenciando por seus atributos, horizontes diagnósticos e suas características morfológicas, físicas e químicas e as organizando em uma taxonomia hierarquizada em níveis categóricos. As Unidades de Mapeamento são disponibilizadas em formato vetorial, por feições de polígonos, e seu conteúdo consiste no mapeamento pedológico contínuo organizado em um sistema de classificação hierarquizado em quatro níveis categóricos corresponde: às Ordens, às Subordens, aos Grandes e aos Subgrupos (BDIA, 2023). A metodologia empregada para o mapeamento geológico utilizado pelo Banco de Dados e Informações Ambientais segue o Manual Técnico de Pedologia, o qual utiliza como base de dados os mapeamentos do Projeto RADAMBRASIL, análise de imagens orbitais e expedições de campo, com o objetivo de verificação e confirmação com base nas informações de observações da relação solo paisagem e de perfis pedológicos disponíveis (barrancos e cortes de estrada), bem como a atualização de atributos com possíveis inclusões ou exclusões de componentes, atualizações em relação a nomenclatura de atributos e classificação conforme o aperfeiçoamento do Sistema brasileiro de classificação de solos, a essas características são acrescentadas os resultados de análises de laboratório, morfológicas, química e física de amostras de solo (IBGE, 2015).

### **2.3.4 Vegetação**

O mapeamento da vegetação disponibilizado pelo sistema de informações do BDiA considera a Classificação da Vegetação Brasileira – IBGE, organizando de forma hierárquica a cobertura e enfatizando a distribuição regional dos tipos de vegetação natural, sendo estas as subformações e as formações da vegetação natural, as Regiões Fitoecológicas, Formações Pioneiras, contatos entre tipos de vegetação, refúgios vegetacionais, áreas naturais sem vegetação e áreas antrópicas. As informações de inventário se referem, basicamente, às atividades realizadas no Projeto RADAMBRASIL, esses levantamentos de espécies vegetais foram realizados sob diferentes procedimentos metodológicos e de identificação, resultando em uma listagem das espécies coletadas e/ou citadas (BDiA, 2023). A metodologia empregada no mapeamento é descrita no Manual Técnico da Vegetação Brasileira, cada unidade mapeada pode conter até três siglas correspondentes aos tipos de cobertura vegetal e outras áreas. A ordem em que as siglas são representadas na legenda é uma indicação de sua proporção de ocorrência na paisagem. Essas estimativas consideram os diferentes padrões regionais de ocupação, tanto em relação às áreas naturais quanto às alteradas pela ação antrópica (IBGE, 2012).

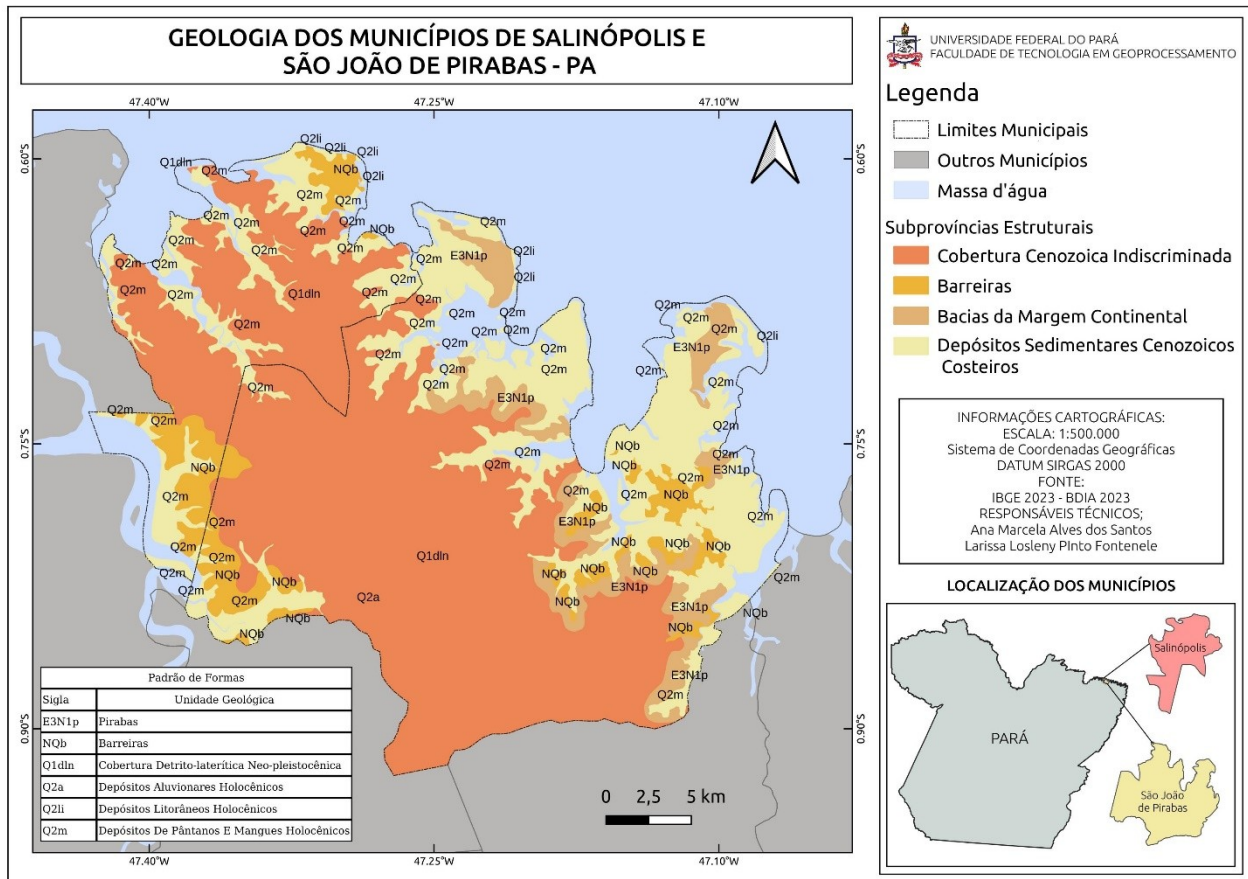
## **3 RESULTADOS**

Os resultados presentes nesse artigo foram construídos em consultas ao Banco de Dados e Informações Ambientais (BDiA), consultados em 2023 e em conjunto de dados de campo realizado no ano de 2019. A escala utilizada para a representação dos dados foi a de 1:250.000, considerada uma escala média, ou dito em outras palavras, uma escala em nível de cartas topográficas. Um mapa elaborado nessa escala apresenta relativa precisão, sendo muito utilizado em planejamentos de grandes áreas ou em análises municipais, onde se é possível observar os cursos d'água e as principais feições relativas a recursos naturais (IBGE, 1985, adaptado). As representações dos mapas no presente trabalho estão sendo feitas na escala aproximada de 1:500.000.

### **3.1 Geologia**

O estado do Pará possui vastos registros da ocorrência de terrenos dos Éons Arqueano, Proterozoico e Fanerozoico (Luz *et al.*, 2013). Nos municípios onde foram realizados o trabalho de campo, Salinópolis e São João de Pirabas, a geologia de superfície é a do Éon Fanerozoico, Era Cenozoica, com litologias constituída por sedimentos do Paleogeno e Neogeno. A geologia dos municípios citados está representada na Figura 2.

**Figura 2** – Mapa geológico dos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas – PA



Fonte – autoria própria, 2023

Os municípios da área de estudo, por estarem localizados no macrocompartimento do Litoral de Reentrâncias, possuem unidades litoestratigráficas de idade cenozoica. Nesse trecho do litoral não existem afloramentos de rochas do Arqueano ou Proterozoico. Assim, os dois municípios são caracterizados por três formações geológicas:

- Formação Pirabas: se encontra na base, composta por calcários que afloram na praia do Atalaia, em Salinópolis. É rica em fosseis. É originária do fundo de oceano, no período que o mar estava mais alto e a plataforma continental estava para o interior (Fig. 3);
- Formação Barreiras: formação continental de origem terrígena, flúvio-marinha a continental, com grande variação litológica que inclui desde argilitos e siltitos a arenitos e conglomerados, além de sequências laterizadas e arenitos ferruginosos;
- Sedimentos Pós-Barreiras: é um conjunto sedimentos mais jovens (Plio-Pleistoceno), ainda em processos recentes de sedimentação. É constituída principalmente de sedimentos arenosos e também foi parcialmente laterizada.

**Figura 3** – Afloramento da Formação Pirabas, composta por calcário, na praia do Atalaia, Salinópolis – PA



**Foto** – Ana Marcela Santos, 2019

### **3.2 Geomorfologia**

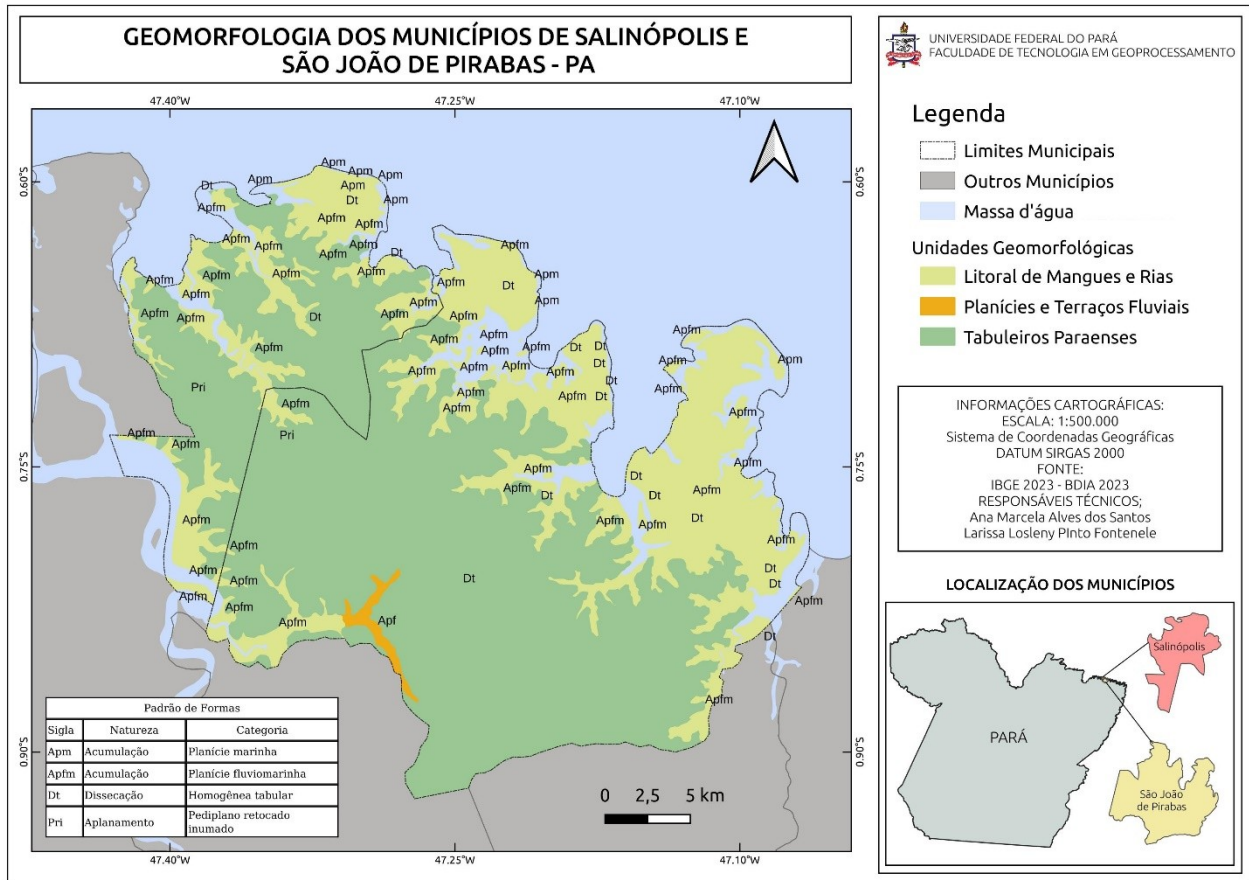
Segundo Guerra (2008), a geomorfologia possui como objeto de estudo as formas de relevo, levando em conta: origem, estrutura, natureza das rochas, clima e as forças (endógenas e exógenas) atuantes como fatores construtores e destruidores do relevo. As áreas de Salinópolis e São João de Pirabas estão, na sua parte mais litorânea, sobre a Unidade Morfoestrutural de Depósitos Sedimentares Quaternários e Unidade Morfoescultural de Litoral de Rias e Mangues (Luz *et al.*, 2013). De acordo com Mendes *et al.* (2013), porém, as macrofeições presentes nas formas litorâneas são de planície e planalto. A planície correspondendo à faixa de sedimentos argilosos e arenosos, resultante das ações dos ventos, ondas e marés e apresentando o relevo plano; e o planalto corresponde à superfície estruturada em relevo dissecado, com topos levemente ondulados, perfis convexos e vertentes suaves.

A geomorfologia dos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas está representada na Figura 4, em que se visualiza o conjunto das feições costeiras na Unidade Geomorfológica do Litoral de Mangues e Rias; e a presença do domínio aluvial nas Planícies e Terraços Fluvial, além do baixo planalto costeiro na Unidade dos Tabuleiros Paraenses.

Na orla da cidade de Salinópolis (Fig. 5), há uma antiga praça, em que é possível visualizar a ação erosiva. Esta praça está sobre uma falésia na borda do planalto costeiro, que está deixando de ser inativa e ficando ativa novamente, ou seja, está se reiniciando o processo erosivo. Este ponto

fica em frente à Câmara Municipal de Salinópolis. Na frente da falésia há um canal de maré denominado “canal do Sampaio”, que contorna a ilha do Atalaia.

**Figura 4** – Mapa geomorfológico dos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas – PA



Fonte – autoria própria, 2023

**Figura 5** – Praça da antiga orla de Salinópolis, ao fundo pode-se observar o “canal do Sampaio”



Foto – Ana Marcela Santos, 2019

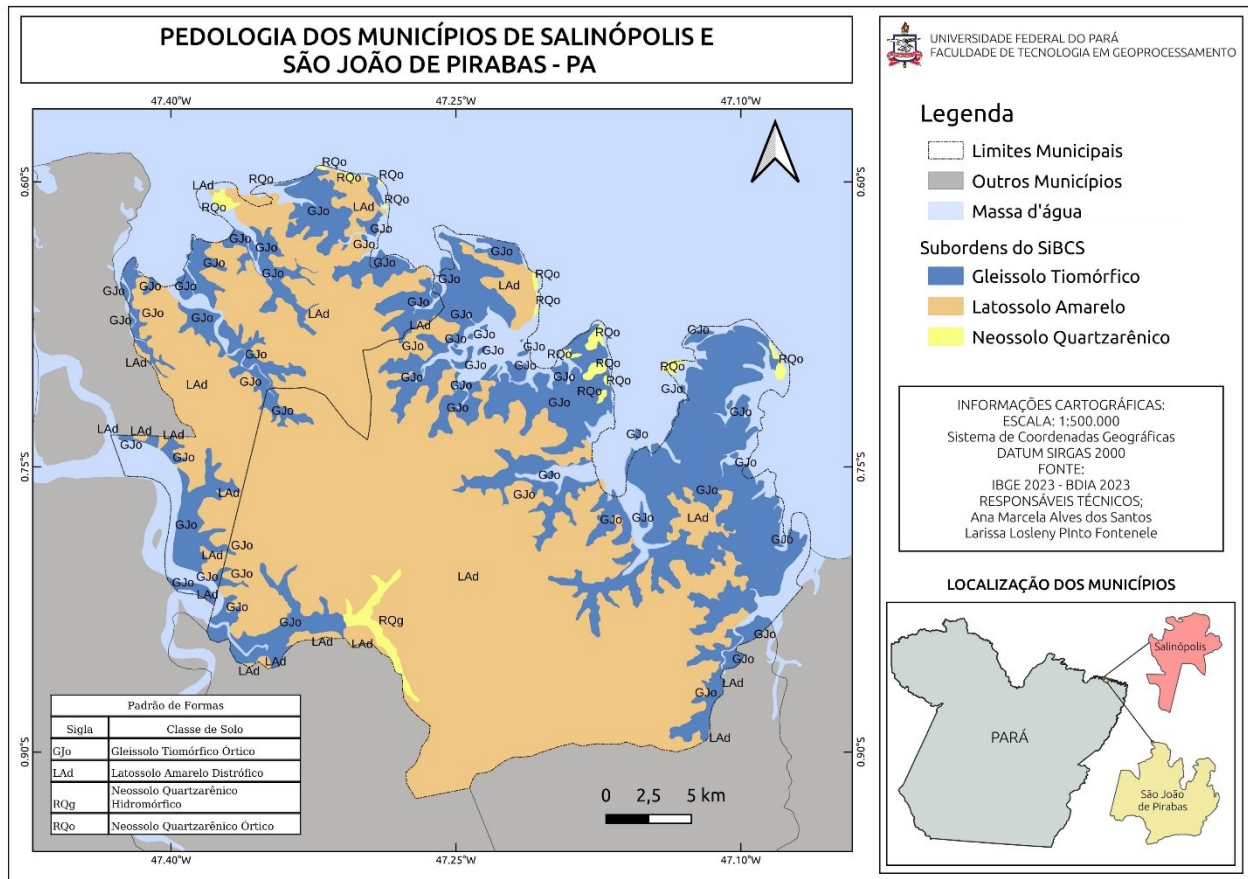
### 3.1 Pedologia

A Pedologia é uma ciência que estuda o solo, parte exterior da crosta terrestre que está em contato direto e indireto com os agentes bio-físicos, caracteriza-se como um manto inconsolidado e se presta à prática agrícola. A crosta participa da caracterização morfodinâmica das unidades de paisagem natural, fornecendo o indicador básico da posição ocupada por uma unidade dentro da escala gradativa da ecodinâmica, considerando a maturidade e estabilidade dos solos. A maturidade e estabilidade dos solos são produto direto do balanço morfogênese/pedogênese, e indicam se vão prevalecer os processos erosivos da morfogênese que geram solos jovens, pouco desenvolvidos, ou se, no outro extremo, as condições de estabilidade permitem o predomínio dos processos de pedogênese gerando solos maduros, lixiviados e bem desenvolvidos (Crepani *et al.*, 2001).

Os principais tipos (classes) de solos dos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas estão representados na Figura 6, onde foi possível encontrar as seguintes classes de solos:

- a) Gleissolo Timórfico Órtico: Distribuem-se nas regiões costeiras e áreas várzeas e planícies aluvionais, são solo de baixadas litorâneas com pH muito baixo, sob influência de oscilações de maré. Em condições naturais a acidez de pH em água normalmente está próxima a 7,0 e, quando drenado, torna-se extremamente ácido (pH em água próximo de 3,5);
- b) Latossolo Amarelo Distrófico: Solos desenvolvidos de materiais argilosos ou areno-argilosos sedimentares da formação Barreiras na região litorânea do Brasil ou nos baixos platôs da região amazônica relacionados à Formação Alter-do-Chão. A cor amarelada é uniforme em profundidade, o mesmo ocorrendo com o teor de argila. A textura mais comum é a argilosa ou muito argilosa. Outro aspecto de campo refere-se à elevada coesão dos agregados estruturais (solos coesos);
- c) Neossolo Quartzarênico Hidromórfico e Neossolo Quartzarênico Órtico: Esta classe de solo ocorre em relevo plano ou suave ondulado, apresenta textura arenosa ao longo do perfil e cor amarelada uniforme abaixo do horizonte A, que é ligeiramente escuro. Considerando-se o relevo de ocorrência, o processo erosivo não é alto, porém, deve-se precaver com a erosão devido à textura ser essencialmente arenosa. Os Neossolos Quartzarênicos podem ser classificados no terceiro nível categórico do SiBCS como Hidromórficos (forte restrição à drenagem) e Órticos (não apresentam restrição ao uso e manejo).

**Figura 6** – Mapa Pedológico dos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas – PA.



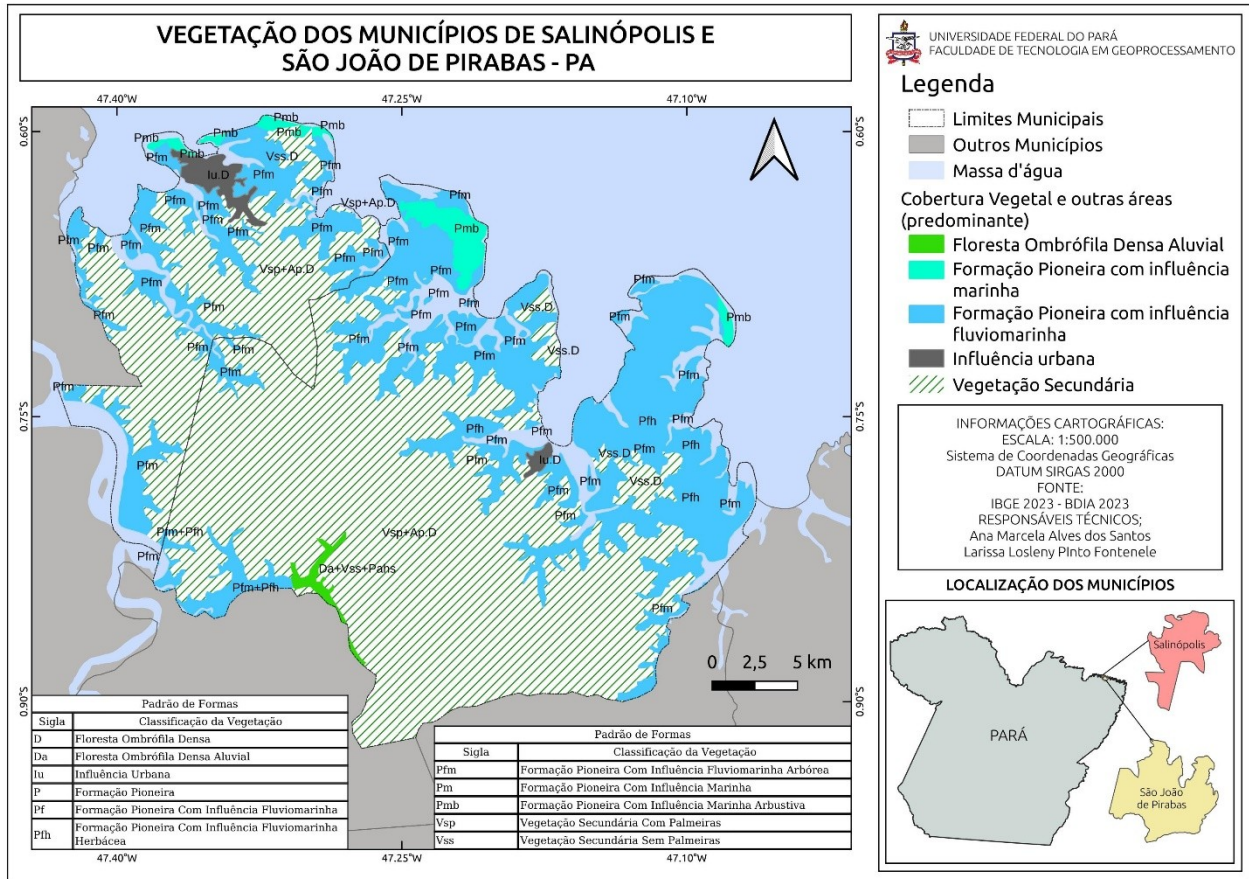
Fonte – autoria própria, 2023

### 3.2 Vegetação

Segundo Muehe (1998), a vegetação no Litoral de Reentrâncias é predominantemente de mangues. Estes formam um cinturão de até 30 km de largura, e nas desembocaduras de rios com maior extensão penetram por dezenas de quilômetros para o interior do continente. Esta faixa de áreas de mangues, que se estende do Pará ao Maranhão, representante cerca 53% de todos os manguezais do Brasil. A vegetação da área de estudo está representada na Figura 7, em que se visualiza, além da grande expressão dos mangues, isto é, da Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha, outros tipos como as Formações Pioneiras de Influência Marinha, que também é típica do litoral (praias e dunas), a Floresta Ombrófila Densa Aluvial em pequeno trecho de várzea, e o predomínio da vegetação secundária que resultou da degradação da floresta ombrófila densa que recobria originalmente o baixo planalto costeiro.

Em Salinópolis, pode-se observar que a urbanização está se expandindo para as áreas de mangue, principalmente próximo aos mangues da praia da Curvina (Fig. 8-9).

**Figura 7** – Mapa de vegetação dos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas – PA.



**Fonte** – autoria própria, 2023

**Figura 8** – Aspecto da urbanização do litoral próximo ao mangue da praia da Curvina, Salinópolis



**Foto** – Ana Marcela Santos, 2019

**Figura 9** – Vegetação de mangue próximo a uma área urbanizada, Salinópolis – PA.



**Foto** – Ana Marcela Santos, 2019

#### **4 CONCLUSÃO**

Esse trabalho realizou consultas às bases oficiais de mapeamento de recursos naturais do Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA) do IBGE, disponíveis gratuitamente para acesso e utilização pública, em conjunto com observações de campo, resultando na caracterização dos temas de geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação. Os dados do BDiA possibilitaram, além da aquisição oficial de informações temáticas, compreender alguns dos aspectos da geografia física local e até mesmo sub-regional, considerando-se uma certa generalização em função da escala de mapeamento, a qual obedeceu à base consultada – 1:250.000, com representação de mapas neste trabalho com escala aproximada de 1:500.000.

Assim, constatou-se que os bancos de dados no estudo da geografia física, e de modo específico quando voltados para fins de mapeamento, servem para a análise e a visualização dos aspectos naturais, como o relevo, clima, solos, hidrografia e vegetação; e, por conseguinte, podem auxiliar na geração de novas informações. Desde modo, possibilitam auxiliar na elaboração de mapas temáticos, na modelagem de processos, na identificação de padrões espaciais e na avaliação de impactos ambientais.

A disponibilidade de dados e o tratamento de dados por ferramentas do Geoprocessamento possibilitaram a caracterização e o mapeamento de aspectos da Geografia Física nos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas, localizados no litoral atlântico do estado do Pará. Assim, foi possível chegar até a individualização das unidades da geologia, da geomorfologia, da pedologia e

da vegetação, como feições gerais da geografia física local, e discussão de suas características. Desde modo, o uso das informações geradas e disponibilizadas de forma oficial pelo IBGE se revelou de grande importância no mapeamento e na compreensão de recursos naturais na escala dos municípios.

A relação entre os temas selecionados da Geografia Física e o Geoprocessamento, assim como a Cartografia, foi mediada pela escala de 1:250.000 da coleção de dados da BDIA. Para fins de ensino, pesquisa e mesmo a utilização destas bases para as administrações municipais – em suas formas diversas de planejamento e gestão –, contudo, estas bases temáticas dos recursos naturais vão permitir apenas a visualização de aspectos gerais das feições da geografia física local e possibilitando a criação de um mapa de síntese ou ambiental. Para cada produto, ou seja, mapa temático, empregou-se as simbologias padrões sugeridas pelo IBGE e pela Embrapa, na busca de uma cartografia mais uniforme e de acordo com os órgãos que realizam o mapeamento do território em nível nacional.

É preciso fazer mais algumas considerações a respeito da escala. Na escala utilizada no trabalho – mapeamento a 1:250.000 e representação a 1:500.000 –, por tratar-se de uma, foi possível visualizar informações em dimensões municipais. No intervalo considerado, trata-se de uma escala média, portanto, não se permite a visualização e o debate de aspectos mais detalhados da geografia física (formas e processos), a não ser de modo auxiliar. Em contrapartida, para se visualizar estes detalhes é necessário se empregar outras escalas, maiores, e aplicar outras metodologias como o trabalho de campo ou mesmo a utilização de produtos de sensores remotos em alta resolução. O trabalho de campo foi empregado, somente, para confirmar as informações contidas nos mapas, evidenciando aspectos diversos da geografia litorânea dos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas.

Como metodologia, constatou-se que o Geoprocessamento possibilita de modo satisfatório a utilização de produtos cartográficos para subsidiar análises, mas não sem a adoção de abordagens teórico-conceituais e, no caso em questão, sistêmicas. Os estudos que aplicam o Geoprocessamento à Geografia Física requerem uma visão sistêmica em sua abordagem, devendo-se definir o objeto a ser mapeado (tema), as variáveis que compõem a análise e suas características e relações, as quais foram aqui representadas como unidades e classes de recursos naturais.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Estêvão José da Silva. **Unidades de relevo em zona costeira estuarina: municípios de Colares e Santo Antônio do Tauá (PA)**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Pós-graduação em Geografia, PPGeo, UFPA, Belém, 2007.
- BRITO, F. M. O. **Salinópolis-PA: (Re)Organização Sócio-Espacial de um Lugar Atlântico Amazônico**. 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, UFSC, Florianópolis, 2004.
- BRITO, T. P.; OLIVEIRA, A. N. D. de; SILVA, D. A. C. da; ROCHA, J. A. de S. Caracterização socioeconômica e tecnológica da atividade de pesca desenvolvida em São João de Pirabas – Pará – Brasil. **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, Guarapuava, v.11, n. 3, p. 699-720, set./dez. 2015.
- CÂMARA, G. *et al.* **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001.
- CINTRA, A. M. S.; MESQUITA, L. P. de; MATUMOTO, S.; FORTUNA, C. M. Cartografia nas pesquisas científicas: uma revisão integrativa. **Fractal: Revista de psicologia**, Ribeirão Preto, v. 29, n.1, p. 45-53, jan-abr. 2017.
- CREPANI, E. *et al.* **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico – econômico e ao ordenamento territorial**. São José dos Campos: INPE, 2001.
- EMBRAPA. **Solos tropicais**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs>>. Acessado em: 08/12/2023.
- FRANÇA, Carmena Ferreira de. **Morfologia e mudanças costeiras da margem leste da Ilha de Marajó (PA)**. 2003. Tese (Doutorado em Geologia) – Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, CG, UFPA, Belém, 2003.
- FRANÇA, C.F. & SOUZA FILHO, P.W.M. Análise das mudanças morfológicas costeiras de médio período na margem leste da Ilha de Marajó (PA) em imagem Landsat. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 33, n. 2, p. 127-136. 2003.
- FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- GREGÓRIO, A. M. S.; MENDES, A. C.; BUSMAN, D. V. **Erosão na praia do Atalaia, Salinópolis-PA**. In: MENDES, A. C.; PROST, M. T.; CASTRO, E. (Orgs.). **Ecosistemas amazônicos: dinâmicas, impactos e valorização dos recursos naturais**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2011, p. 157-187.
- GUERRA, A. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 6 ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- IBGE. **Banco de Dados e Informações Ambientais (BDiA): Mapeamento de Recursos Naturais (MRN)**. IBGE, 2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/23382-banco-de-informacoes-ambientais.html?=&t=notas-tecnicas>>. Acessado em 17/11/2023.

IBGE. **Manual técnico de geologia**. IBGE, 1998. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?id=27919&view=detalhes>>. Acessado em 17/11/2023.

IBGE. **Manual técnico de geomorfologia**. IBGE, 2009. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=281612&view=detalhes>>. Acessado em 17/11/2023.

IBGE. **Manual técnico de pedologia**. IBGE, 2015. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=295017&view=detalhes>>. Acessado em 17/11/2023.

IBGE. **Manual técnico de vegetação**. IBGE, 2012. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=263011>>. Acessado em 17/11/2023.

IBGE. **Noções cartográficas para a base operacional geográfica – módulo II**. IBGE, 1985. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=281663>>. Acessado em 08/12/2023.

LEITE, M. E.; FRANÇA, I. S. Geografia e geoprocessamento: uma relação interdisciplinar. **OKARA: Geografia em debate**, João Pessoa, v. 3, n. 2, p. 223-347, 2009.

LEITE, W. S. **Estratigrafia de Dunas Costeiras de Salinópolis/ Pa em associação com variações pluviométricas**. Bragança-Pa, 2010.

LUZ, L. M. da; RODRIGUES, J. E. C; PONTE, F. C. da; SILVA, C. N. da. **Atlas geográfico escolar do estado do Pará**. 1 ed. Belém: GAPTA / UFPA, 2013.

MARINHO, R. S. **Faces da Expansão Urbana em Salinópolis, Zona Costeira do Estado do Pará**. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Pós-graduação em Geografia, PPGE, UFPA, Belém, 2009.

MENDES, A. C.; SILVA, M. S.; SANTOS, V. F. Análise do meio físico para gestão ambiental das ilhas de Algodal e Atalaia (NE do Pará). **Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental**. Belém. 2 ed, p. 103 a 111. 2013.

MORAES, A. C. R. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil**: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. São Paulo: Hucitec, 1999.

MOURA, Ana Clara Mourão. **Contribuições metodológicas do geoprocessamento à Geografia**. Belo Horizonte, UFMG. Disponível em: <[https://www.csr.ufmg.br/cartol1/contribsiggeo\\_anaclara.pdf](https://www.csr.ufmg.br/cartol1/contribsiggeo_anaclara.pdf)>. Acessado em: 12/12/2023.

MUEHE, D. **O litoral brasileiro e sua compartimentação**. Pgs: 273 a 337. *In*: Geomorfologia do Brasil. Org.: Sandra Baptista da Cunha e Antônio José Teixeira Guerra. 9 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1998. 390 p.

OLIVEIRA *et al.* **Ampliação de Reservas Extrativistas na Mesorregião do Nordeste Paraense no Estado do Pará Diagnóstico e caracterização socioambiental das áreas propostas para criação e ampliação de Reservas Extrativistas na Mesorregião do Nordeste Paraense no Estado do Pará**. Museu Emilio Goeldi, Belém, 2017.

ROSA, Roberto. **Introdução ao geoprocessamento**. Uberlândia, 2013. Disponível em:  
<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5595356/mod\\_resource/content/2/Apostila\\_Geop\\_rrosa.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5595356/mod_resource/content/2/Apostila_Geop_rrosa.pdf)>.

SOUZA, G. B. N. **Uso do Solo da Ilha do Atalaia no município de Salinópolis (PA): Desafios para o reordenamento territorial**. Universidade Federal do Pará. Núcleo de Meio Ambiente. Belém, 2012.

SUDAM. **Atlas Climatológico da Amazônia**. Belém: SUDAM, 1984.