



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

PAULO RICHARD FERREIRA TAVARES
LUIZ ALBERTO BRITO DA SILVA

POTENCIAL DO GEOTURISMO NA REGIÃO METROPOLITANA:
análise das características edafoclimáticas e da vegetação, na Ilha de João Pilatos
Ananindeua – PA

ANANINDEUA – PA

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

PAULO RICHARD FERREIRA TAVARES
LUIZ ALBERTO BRITO DA SILVA

POTENCIAL DO GEOTURISMO NA REGIÃO METROPOLITANA:
análise das características edafoclimáticas e da vegetação, na Ilha de João Pilatos
Ananindeua – PA

Trabalho de Curso apresentado para obtenção do grau de
Tecnólogo(a) em Geoprocessamento pela Faculdade de
Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do
Pará, Campus Ananindeua.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Augusto Machado Vasconcelos.

ANANINDEUA – PA

2025

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

T231p Tavares, Paulo Richard Ferreira.
Potencial do geoturismo na região metropolitana: análises das características edafoclimática e da vegetação, na Ilha de João Pilatos, Ananindeua - PA / Paulo Richard Ferreira Tavares, Luiz Alberto Brito Da Silva.. — 2025.
24 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcelo Augusto Machado Vasconcelos

Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Ananindeua, Curso de Geoprocessamento, Ananindeua, 2025.

1. Geodiversidade. 2. Sensoriamento remoto. 3. Erosão hídrica. I. Silva., Luiz Alberto Brito Da. II. Título.

CDD 354.33098115

PAULO RICHARD FERREIRA TAVARES

LUIZ ALBERTO BRITO DA SILVA

POTENCIAL DO GEOTURISMO NA REGIÃO METROPOLITANA:

análise das características edafoclimáticas e da vegetação, na Ilha de João Pilatos

Ananindeua – PA

Trabalho de Curso apresentado para obtenção do grau de Tecnólogo(a) em Geoprocessamento pela Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, Campus Ananindeua.

Data de Aprovação: 11/09/2025

Conceito: Excelente

Ananindeua – PA

Prof. Dr. Marcelo Augusto Machado Vasconcelos

Orientador(a) – Presidente(a) da Banca Avaliadora

UFPA

Prof. Dr. Artur Vinícius Ferreira dos Santos

Primeiro examinador

UFPA

Prof. Dr. Paulo Celso Santiago Bittencourt

Segundo examinador

UFPA

Paulo Richard Ferreira Tavares

Luiz Alberto Brito da Silva

Discentes

POTENCIAL DO GEOTURISMO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM: análise das características edafoclimáticas e da vegetação na Ilha de João Pilatos, Ananindeua - PA

Paulo Richard Ferreira Tavares¹
Luiz Alberto Brito da Silva¹
Marcelo Augusto Machado Vasconcelos²

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo o estudo sobre a Ilha de João Pilatos, situada na região insular de Ananindeua, Pará, gerando uma proposta de geoturismo para a comunidade local da ilha, que se destaca pela importância da manutenção da sua biodiversidade. Porém mudanças no uso do solo e clima foram observadas. Logo, os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa foram divididos em duas etapas com levantamento bibliográfico e trabalho de campo no qual se deu através de conversas com a comunidade local, gestores de órgãos ambientais e análise com percepção utilizando técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, para caracterizar e analisar as mudanças ocorridas no uso do solo e cobertura vegetal, analisando as características edafoclimáticas sobre vulnerabilidade do solo à Erosão Hídrica e Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI). Foram utilizadas imagens de satélite dos anos de 2017 e 2025. Foi fundamental para identificar áreas com maior biomassa vegetal, níveis de umidade e expansão urbana, e classificadas a partir do NDVI, além de mapeamentos de rotas viárias e fluvial da ilha. Os resultados obtidos revelam que o Geoturismo é uma ferramenta importante para a conservação e a valoração da Geodiversidade, com isso gerando renda e conscientização ambiental.

Palavras Chaves: Geodiversidade. Sensoriamento Remoto. Erosão Hídrica.

ABSTRACT

This article aims to study João Pilatos Island, located in the insular region of Ananindeua, Pará, generating a geotourism proposal for the local community on the island, which is known for the importance of maintaining its biodiversity. However, changes in land use and climate have been observed. Therefore, the methodological procedures adopted in this research were divided into two stages: a bibliographic survey and fieldwork. This was conducted through conversations with the local community and environmental agency managers, and perceptual analysis using remote sensing and geoprocessing techniques. To characterize and analyze the changes in land use and vegetation cover, analyzing the edaphoclimatic characteristics of soil susceptibility and vulnerability to water erosion and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Satellite imagery from 2017 and 2025 was used. This was crucial for identifying areas with higher plant biomass, humidity levels, and urban sprawl, which were classified based on NDVI, as well as mapping the island's road and river routes. The results reveal that geotourism is an important tool for the conservation and appreciation of geodiversity, thereby generating income and environmental awareness.

Keywords: Geodiversity. Remote Sensing. Water Erosion.

¹ Graduandos do curso de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus Ananindeua – CANAN. E-mails: paulo.tavares@ananindeua.ufpa.br/ luiz_absilva@yahoo.com.br

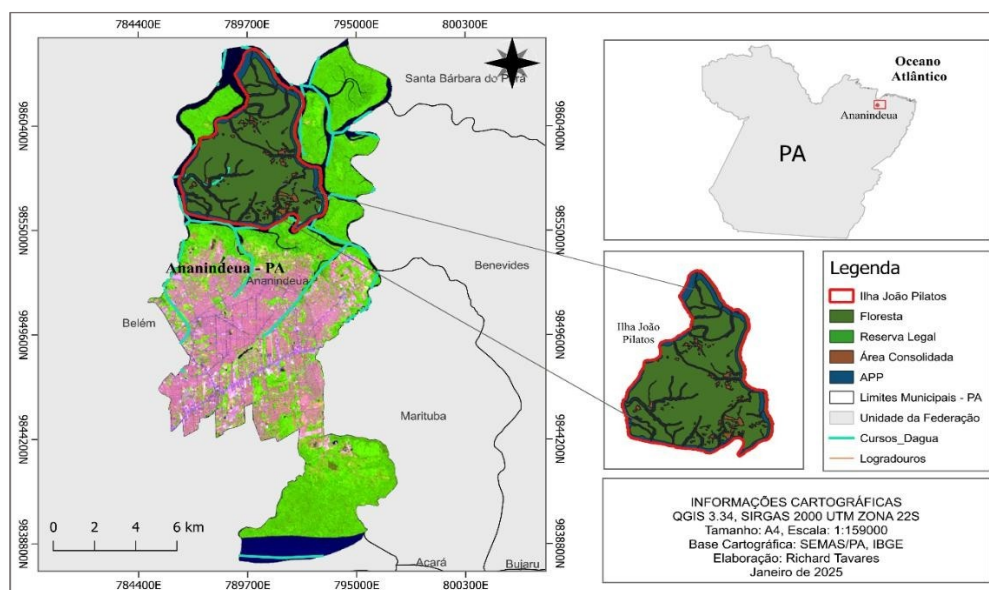
² Orientador. Doutor em Agronomia. Docente e pesquisador na Faculdades de Tecnologia em Geoprocessamento (FTG) da UFPA-CANAN. E-mail: vasconcelos@ufpa.br

1 INTRODUÇÃO

O geoturismo é uma vertente do turismo sustentável que busca promover a valorização e a preservação dos recursos geológicos, ao mesmo tempo que oferece uma experiência educativa e recreativa ao visitante. No Brasil, o geoturismo tem ganhado relevância nos últimos anos, especialmente nas regiões com grande diversidade geológica e ecológica, como a Amazônia. Segundo Bento e Araújo (2014, p. 133), “o geoturismo surge no cenário mundial como um novo meio de valorizar, divulgar e promover a geoconservação do meio abiótico, sendo que este, por sua vez, encontra-se intimamente ligado a questão da geodiversidade”. A região metropolitana de Belém, no estado do Pará, possui uma rica geodiversidade, com destaque para ilhas fluviais, manguezais e ecossistemas de várzea, que apresentam grande potencial para o desenvolvimento do geoturismo, esse é o caso da Ilha de João Pilatos, localizada na região insular em Ananindeua (PA), município que faz parte da região metropolitana de Belém, Capital do estado do Pará (Fig. 1).

É uma área de interesse em termos de geoturismo com características edafoclimática para este tipo de turismo, que explora a interação entre os aspectos naturais, geológicos e culturais de uma região, pode oferecer uma experiência enriquecedora aos visitantes, especialmente quando existem características geológicas únicas que ajudam a compreender a história da Terra e a formação local. Desse modo, este trabalho é resultado preliminar da pesquisa desenvolvida no Campus Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará, pertencente aos estudos de Geoprocessamento aplicado ao geoturismo, tendo-se como objeto de estudo a Ilha de João Pilatos, município de Ananindeua do estado do Pará.

Figura 1 – Localização da Ilha João Pilatos, Ananindeua – PA



Fonte: Os autores (2025)

No entanto, a exploração sustentável desses recursos ainda é incipiente, sendo necessário um olhar atento sobre as possibilidades de integração entre o turismo e a conservação ambiental.

A Ilha de João Pilatos, localizada na bacia do rio Guamá, é um exemplo significativo de potencial geoturístico na região metropolitana de Belém. A ilha se destaca por suas formações geológicas, como sedimentos aluviais, e por sua rica biodiversidade, incluindo ecossistemas de mangue e áreas de várzea. Esses elementos, aliados à presença de vestígios históricos e culturais, tornam a ilha um local potencialmente valioso para o geoturismo. Contudo, o uso desse patrimônio geológico e natural ainda é restrito e carece de um planejamento adequado, que promova o desenvolvimento turístico de forma sustentável e que envolva as comunidades locais na gestão do turismo. Este artigo tem como objetivo avaliar o potencial do geoturismo na Ilha de João Pilatos, considerando suas características edafoclimáticas, a relevância de suas biodiversidades e a viabilidade de sua exploração para fins turísticos. A partir desse estudo de caso, será possível entender como as características geológicas da ilha podem ser utilizadas para promover um modelo de geoturismo sustentável, que respeite a preservação ambiental e favoreça o desenvolvimento econômico local. Para tanto, a pesquisa se propõe a responder às seguintes questões: Quais são os principais pontos com potencial geoturístico da Ilha de João Pilatos e como eles podem ser explorados turisticamente.

E quais são os impactos do geoturismo sobre a conservação e a sustentabilidade na região e como o desenvolvimento turístico pode beneficiar as comunidades locais sem comprometer o equilíbrio ecológico da ilha. A importância deste estudo se dá não apenas pela contribuição ao campo do geoturismo, mas também pela necessidade de promover uma abordagem mais integrada e sustentável no uso dos recursos geológicos e naturais da região amazônica.

Embora, o geoturismo seja uma prática consolidada em algumas partes do mundo, como em geoparques e parques geológicos, a sua aplicação em áreas de bacia fluvial e ecossistemas de mangue, como os encontrados na Ilha de João Pilatos, ainda é pouco explorada e carece de estudos específicos. Além disso, o uso sustentável dos recursos naturais e a valorização da geodiversidade local podem trazer benefícios diretos à população, promovendo o turismo comunitário e a educação ambiental, ao mesmo tempo em que incentivam a conservação dos ecossistemas locais.

Este trabalho, portanto, busca preencher essa lacuna na literatura, ao investigar de forma detalhada o potencial geoturístico da Ilha de João Pilatos, contribuindo para a construção de modelos de gestão sustentável e o fortalecimento do turismo geológico na Amazônia brasileira. A pesquisa se baseia em uma combinação de levantamentos de campo, análise da vegetação, e características geológica e entrevistas com atores locais e gestores municipais, com o objetivo de fornecer subsídios teóricos e práticos para o desenvolvimento do geoturismo na região.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O geoturismo busca compreender o meio ambiente, na sua totalidade não somente os bióticos, mas também os abióticos como forma de um turismo sustentável e geoconservador para preservar o meio ambiente para as futuras gerações. Assim, segundo Medeiros *et al.* (2024, p. 5), “O geoturismo, em sua essência, deve utilizar os aspectos geológicos na promoção de uma interpretação ambiental e cultural da área, gerando benefícios para a comunidade local.”

Ao destacar as características geológicas únicas de uma região, o geoturismo oferece uma oportunidade educativa tanto para os turistas quanto para os moradores locais. Essa abordagem permite uma melhor compreensão dos processos naturais e da história geológica, promovendo uma maior conscientização sobre a importância da conservação ambiental. Além disso, ao integrar elementos culturais, o geoturismo enriquece a experiência dos visitantes, proporcionando uma visão holística da área que inclui tanto o patrimônio natural quanto o cultural.

Os benefícios do geoturismo para a comunidade local são diversos. Primeiramente, ele pode gerar renda e criar empregos, contribuindo para o desenvolvimento econômico da região. Além disso, ao promover a valorização do patrimônio geológico e cultural, o geoturismo pode fortalecer a identidade local e aumentar o orgulho da comunidade. A educação ambiental proporcionada pelo geoturismo também incentiva práticas sustentáveis, ajudando a preservar os recursos naturais para as futuras gerações. Em resumo, o geoturismo, quando bem implementado, pode ser uma força transformadora, trazendo benefícios sociais, econômicos e ambientais significativos para a comunidade local. Segundo Arruda (2024) As paisagens naturais, amplamente conceituada pela geologia, geomorfologia e espaço geográfico, são resultantes de processos construtivos e erosivos que proporcionam feições singulares nas formas de relevo e elas, muitas vezes, possuem testemunhos que contam sua

história evolutiva. O texto destaca que as paisagens naturais, definidas pela geologia, geomorfologia e pelo espaço geográfico, são moldadas por processos construtivos e erosivos. Esses processos criam formas de relevo únicas que, muitas vezes, preservam evidências da sua história evolutiva. Em resumo, as características das paisagens naturais não apenas refletem a diversidade dos processos geológicos, mas também registram a história desses processos ao longo do tempo. Os geomorfossítios são formas de relevo excepcionais que registram na paisagem a evolução geomorfológica de uma área (Celina, 2021).

Eles são componentes importantes da geodiversidade, pois evidenciam a história natural e os processos geológicos que moldaram a Terra. Esses sítios não apenas enriquecem o conhecimento científico sobre a dinâmica da superfície terrestre, mas também possuem valor educacional e turístico. Ao preservá-los, garantimos a continuidade de estudos científicos e promovemos a conscientização sobre a importância da geodiversidade. Além disso, essas formações são testemunhos físicos da evolução geológica e geomorfológica da região onde se encontram, oferecendo uma oportunidade única para observação e estudo.

Em resumo, a geodiversidade é a variedade dos elementos abióticos da natureza, incluindo geologia, geomorfologia, solos, hidrologia e processos que moldam a paisagem. É um conceito fundamental para a compreensão da história da Terra, a manutenção dos ecossistemas e possui um significativo potencial para a conservação, a educação e o geoturismo. “A geodiversidade na Amazônia paraense é caracterizada por feições geológico-geomorfológicas de terras baixas florestadas, rica em biodiversidade e porte hídrico de destaque mundial” (Ronivaldo *et al*, 2024, p. 1). Pelo que os autores informam é que a geodiversidade da Amazônia paraense que tema as mais variadas paisagens e ecossistemas, que vão desde planícies aluviais até florestas densas, não apenas moldam a biodiversidade, mas também influenciam o clima e os padrões de drenagem, essenciais para a sobrevivência das espécies locais.

Essa diversidade geográfica sustenta milhares de espécies de plantas, animais e microrganismos, desempenhando um papel crucial na manutenção dos ciclos biogeoquímicos globais. Além disso, o porte hídrico da região é excepcional, com uma vasta rede de rios e cursos d'água formando a bacia hidrográfica mais volumosa do planeta. A abundância de água doce é essencial para a manutenção dos ecossistemas e para as populações humanas que dependem desses recursos para consumo, pesca e agricultura. A gestão sustentável desse recurso hídrico é vital para preservar a saúde ecológica da Amazônia paraense e garantir o bem-estar das futuras gerações.

E para gerir e identificar esses recursos essenciais do meio ambiente são utilizadas as geotecnologias, que é um conjunto de ferramentas e técnicas baseadas na geografia e na tecnologia, muito utilizada no Geoprocessamento, com capacidade para coletar, processar e analisar dados geoespaciais, elas permitem uma visão holística que vai muito além do que podemos perceber (Macedo, 2003).

Dentre as principais Geotecnologias, podemos citar o Sistema de Informações Geográficas (SIG), o Sensoriamento Remoto, a Cartografia Digital e os Sistemas de Posicionamento Global (GPS). De acordo com Paixão (2021, p. 25), “Ambos permitem, juntamente com a ampla disponibilidade de fontes de dados espaciais da internet, a integração entre diferentes dados georreferenciados, facilitando a gestão do território em diversos campos das ciências naturais”.

Ferraz (2015, p. 42), define o sensoriamento remoto como:

[...] o conjunto de técnicas que possibilita a obtenção de informações sobre alvos na superfície terrestre (objetos, áreas, fenômenos). O sensoriamento remoto não se restringe a fotos com satélites, mas inclui qualquer equipamento que possa sustentar um sensor, tais como uma câmera fotográfica, um radar ou até uma trena a laser. Assim, os sensores podem captar a luz visível ou qualquer outra frequência do espectro eletromagnético e podem estar instalados na mão de uma pessoa, num prédio, num satélite, num avião ou nos modernos VANT (veículos aéreos não tripulados).

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa e quantitativa. Foi realizado um levantamento de campo na Ilha de João Pilatos para identificar e caracterizar os potenciais geoturístico da ilha, incluindo a observação direta de processos geomorfológicos, análise de uso de solos com características edafoclimáticas e análise da vegetação, com uso de ferramentas das geotecnologias e sensoriamento remoto, como imagens de satélite, GPS (Geo Tracker) e fotografias. Também foram realizadas roda de conversas com moradores, guias turísticos, e gestores ambientais locais para avaliar a viabilidade do geoturismo na região. Além disso, foi feita uma revisão bibliográfica e análise de dados secundários relacionados à região, como mapas geológicos, análise da vegetação, mapeamento das rotas terrestre e fluvial e informações sobre a biodiversidade local.

3.1 Aquisição e manipulação dos dados

3.1.1 Dados vetoriais

Os dados vetoriais (shp) foram adquiridos no portal do IBGE, disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. MENU Geociências>Organização do território> malhas

territoriais> PA MUNICÍPIOS E BR FEDERAÇÃO. As informações vetoriais da pasta em arquivo WinRar PA MUNICÍPIOS, é descompactado e alocado no ambiente SIG do QGIS o arquivo com extensão do tipo “.shp”, sendo exportado para determinado diretório, apenas a geometria do município de Ananindeua, onde fizemos o recorte da nossa área de estudo da ilha João Pilatos.

3.1.2 Dados *raster* (imagens)

Para a elaboração do presente método, utilizou-se imagem raster do portal da Embrapa pronasolos, fazendo aquisições dos dados de erosão e suscetibilidade hidrica que está disponível no site (<https://geoportal.sgb.gov.br/pronasolos/>) (Fig. 2).

Figura 2 – Portal PronaSolos – Erosão Hídrica – Brasil, 2020

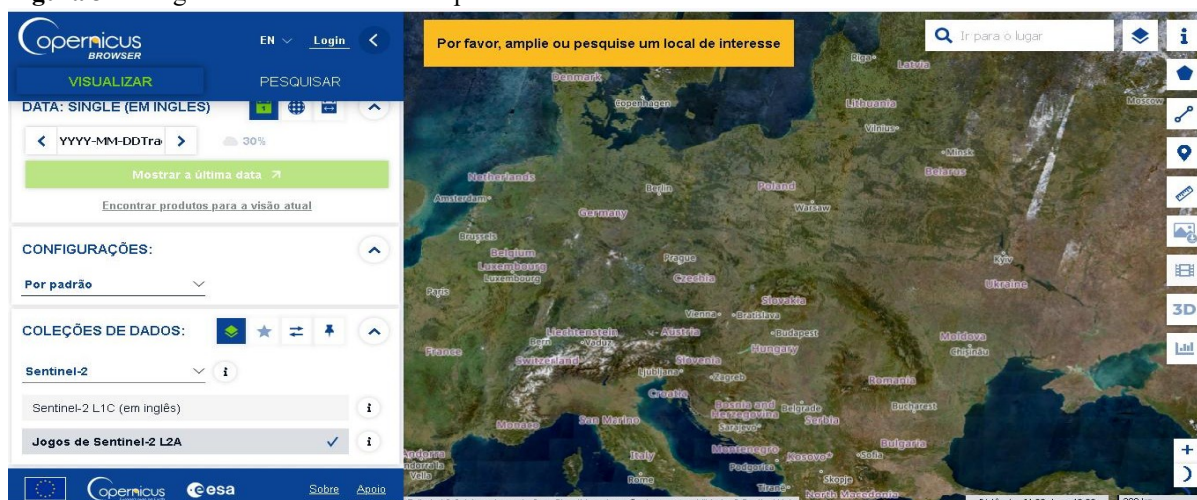


Fonte: Embrapa.

Sendo utilizadas imagens óptica dos Satélite Sentinel 2A, (Aquisição via portal - Plataforma digital do Copernicus Browser – Agência Espacial Europeia - ESA). É um dos satélites de observação da Terra, com imagens óptica, com uma resolução de 10metros.Com a disponibilidade de dados desde junho de 2015, tendo a Cobertura global completa desde março de 2017 e uso comum de mapas de cobertura do solo, mapas de detecção de mudanças no solo, monitoramento da vegetação, monitoramento de áreas queimadas (Copernicus Browser- ESA).

Além de ter escolha das imagens Sentinel (2A), foram de suma importância para o desenvolvimento dessa pesquisa que é uma ferramenta fundamental para o monitoramento resolução que nos permite ter uma análise com maior detalhamento. essas imagens estão disponíveis na plataforma da agência espacial europeia - ESA, através do link de acesso: <https://browser.dataspace.copernicus.eu>. (Fig. 3).

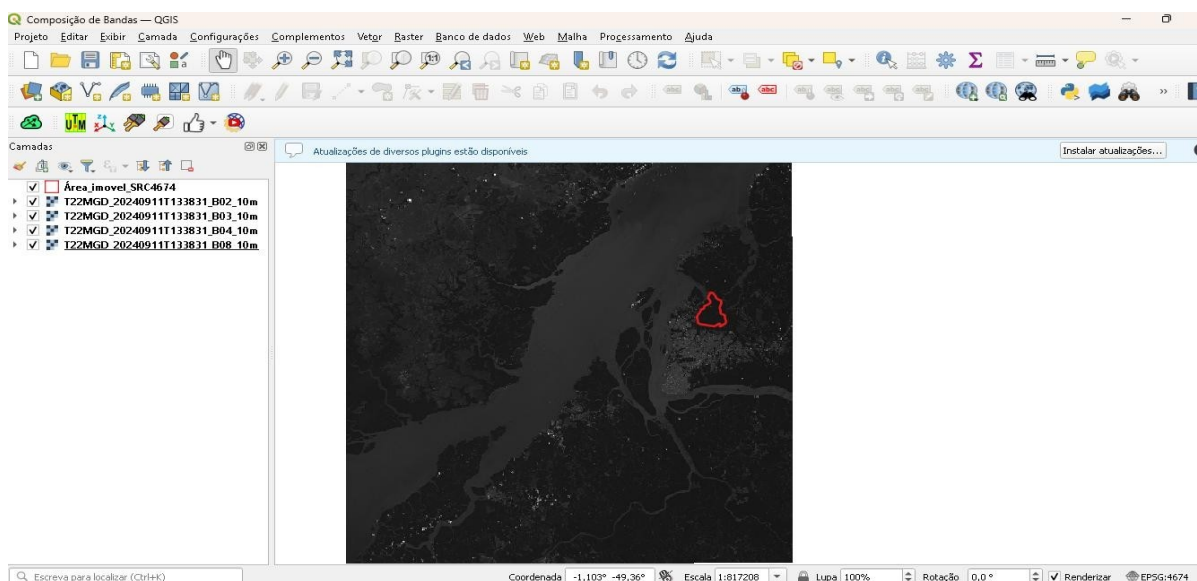
Figura 3 – Imagens do Sentinel 2^a – Europa



Fonte: Portal Copernicus Browser/ ESA

Após aquisição é feita o processo de tratamento das imagens com técnicas de composição de bandas (composição RGB e RGN) em ambiente SIG, para este trabalho utilizamos o QGIS versão 3.34.13 PRIZREN, ferramenta, Plugin LF TOOLS > RASTER>COMPOSIÇÃO DE BANDAS, as bandas (B4, B3, B2, para RGB) e as bandas (B4, B3, B8, para RGN), colocando os arquivos em bandas separadas. E quanto a sua resolução Radiométrica, no que diz respeito às informações do pixel, foram preservadas as informações de origem, como o formato Int16 (16 Bits) e a mudança para sistema de referência SRC SIRGAS 2000 (EPSG: 4674) (Fig. 4).

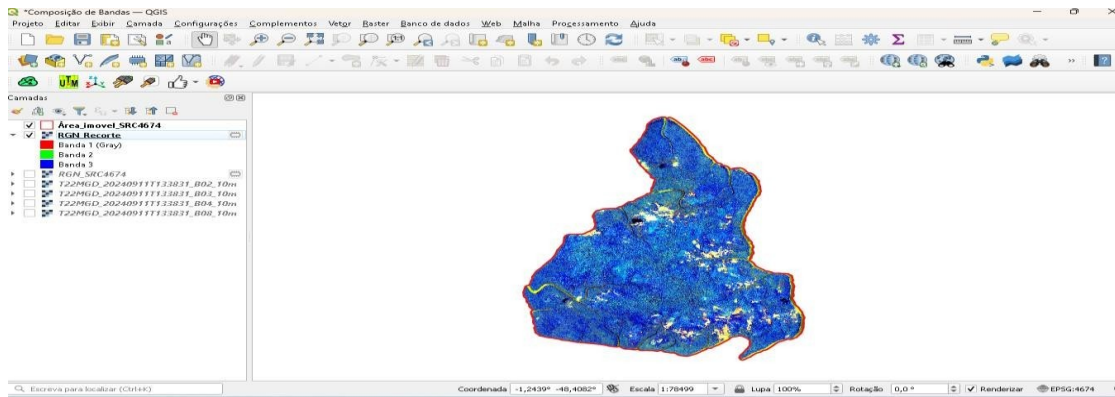
Figura 4 – Conjunto de dados Multiespectrais Sentinel2A – Ananindeua - P



Fonte: QGIS – vs 3.34 Prizren

Após colocar as bandas multiespectrais em ordem para a composição RGN é feita a fusão do conjunto de dados multiespectrais, gerando a junção das bandas (B4,B3,B8)-SENTINEL 2A, com resolução espacial de 10m. O resultado é um novo Raster, conforme imagens abaixo (Fig. 5-6).

Figura 5 – Imagem com composição RGN da ilha João Pilatos, Ananindeua-PA

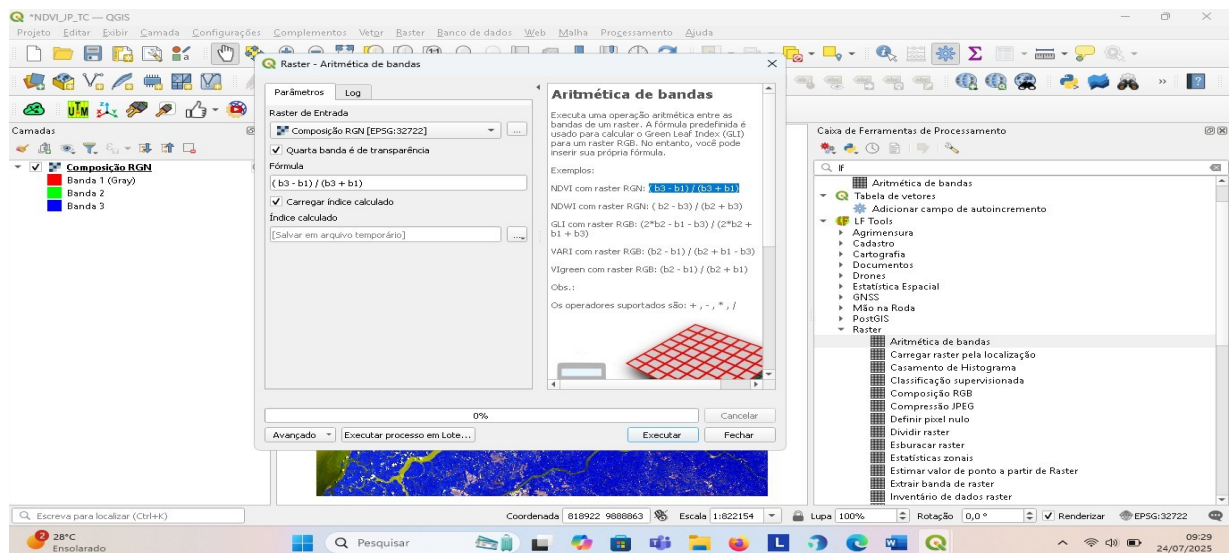


Fonte: QGIS – v. 3.34 Prizren

Ao gerar a composição RGN, vamos na ferramenta LF Tools < Aritmética de bandas e escolher a fórmula NDVI com raster RGN. Nesse caso usamos a formula a baixo para esse cálculo:

$$NDVI = (B3 - B1) / (B3 + B1)$$

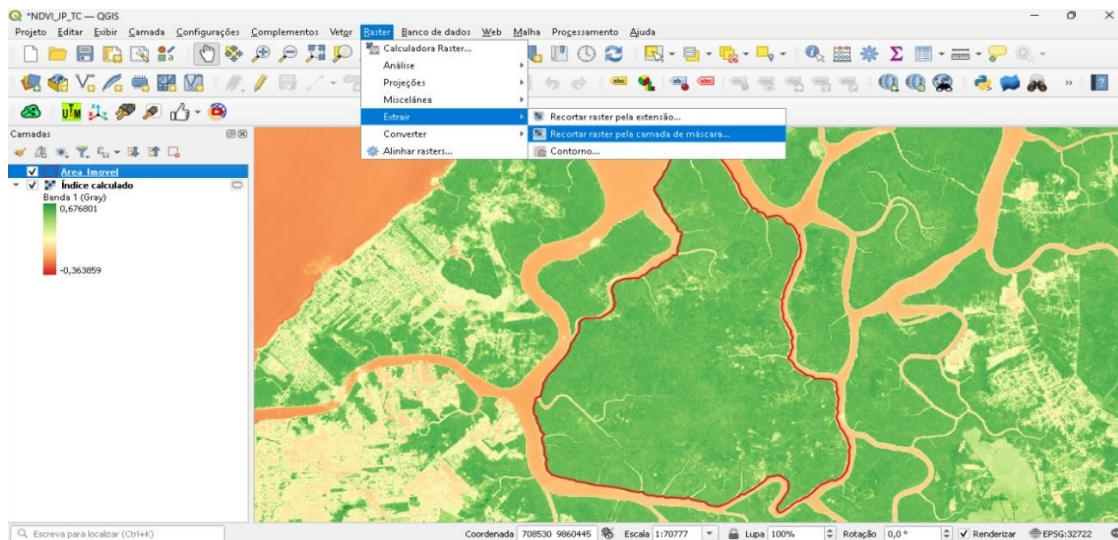
Figura 6 – Imagem da fórmula do NDVI com raster RGN – Ananindeua - PA



Fonte: QGIS – v. 3.34 Prizren

Logo teremos o índice calculado para a nossa área de estudo, com uma simbologia em falsa cor em gradiente de cor que começa do vermelho para o verde para uma melhor análise da vegetação, onde será feito o recorte da área de interesse, em raster < extrair < recortar pela camada de máscara. Para uma melhor análise, de acordo com a figura abaixo (Fig. 7).

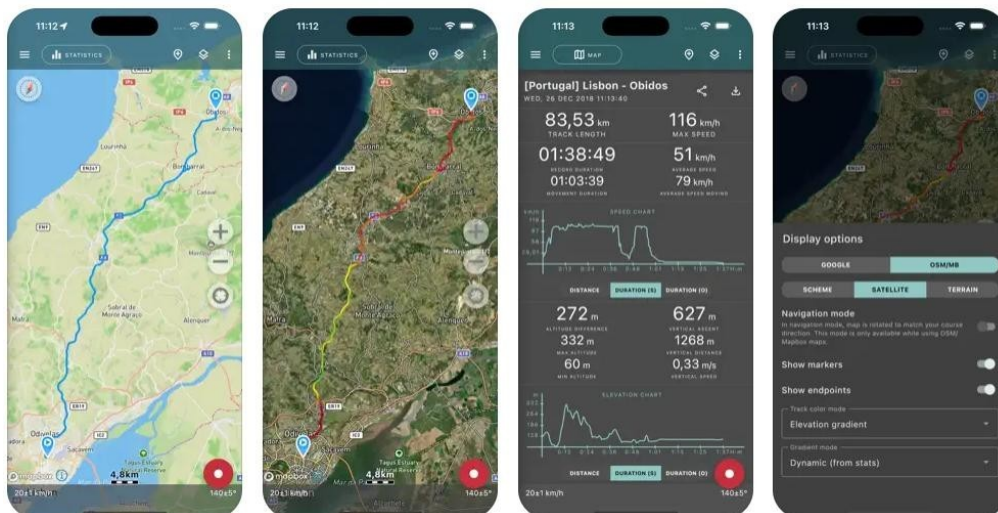
Figura 7 – Imagem do recorte da área de estudo do NDVI calculado – Ananindeua - PA



Fonte: QGIS – v. 3.34 Prizren

No mapeamento de rotas terrestre e fluvial usamos o aplicativo GeoTrack, que o mesmo foi projetado para ajudar as pessoas ativas a rastrear seus movimentos com uma solução confiável, uma tecnologia de rastreamento de fundo única que permite gravar faixas de GPS precisas por horas, minimizando o consumo de bateria e offline se a conexão com a Internet não estiver disponível (Fig. 8).

Figura 8 – Imagem da tela inicial do GeoTracker – Ananindeua - PA



Fonte: Aplicativo GeoTracker

Além de gravar pontos ao longo do percurso, qualquer faixa gravada em uma rota de navegação conveniente você pode gerar todas as manobras necessárias, ver a estatísticas de pistas monitorando vários parâmetros, como comprimento da trilha, velocidade e mudanças

de elevação, e compartilhando planilhas de dados nos formatos GPX, KML e KMZ e gerar capturas de tela com a faixa e as estatísticas. Todos os dados são armazenados apenas no seu dispositivo, apenas você controla a transferência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

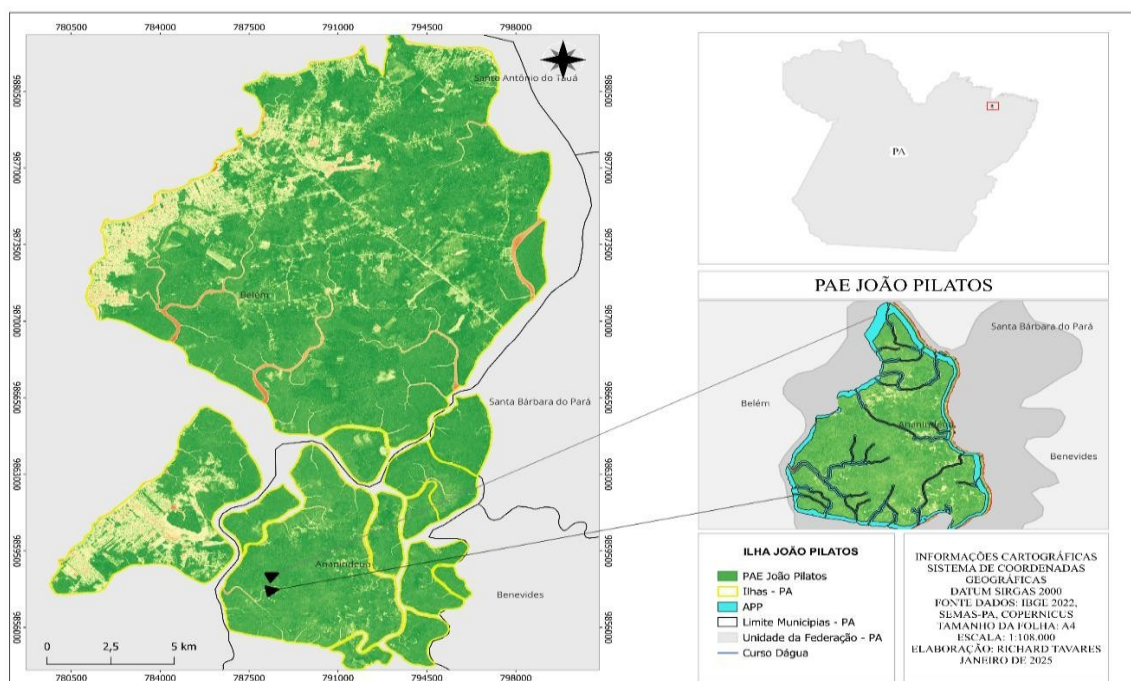
A pesquisa indicou características geológicas que incluem sedimentos fluviais recentes, com presença de manguezais, solo arenito, ecossistemas de várzea e formações de planícies aluviais. de interesse para o geoturismo, pois oferecem oportunidades de aprendizado sobre processos de deposição fluvial, erosão e formação de ilhas. Contudo moradores locais e gestores veem um grande potencial para atividades como turismo educativo, observação de fauna e flora, e turismo de aventura (como passeios de barco e caminhadas em áreas de várzeas e mangue).

No entanto, a falta de logísticas, infraestrutura e a necessidade de políticas públicas e a aproximação do poder público com a comunidade, podem representar desafios para a implementação do geoturismo na região. Além disso, a preservação ambiental precisa ser uma prioridade para garantir que a exploração turística seja de forma sustentável e que não comprometa a sustentabilidade ecológica.

4.1 Geolocalização

A Ilha de João Pilatos que integra a região insular do município de Ananindeua, no extremo norte do município, possui 3.854, 7138 ha (Três mil oitocentos e cinquenta e quatro hectares, setenta e um ares, trinta e oito centiares). Limitando-se ao norte com as ilhas de Mosqueiro e São Pedro; ao leste com as ilhas de Santa Rosa, Sororoca e Sassuenema; ao sul com a ilha de Guajarina e a oeste com as ilhas de Caratateua, Viçosa e a área continental de Ananindeua (Fig. 9). A ilha além de ser cercada por grandes rios como o Maguari, possui inúmeros furos e igarapés, que junto com os cursos d'água que nascem nos municípios de Benevides, Marituba e Ananindeua e desaguam na Baía de Santo Antônio e Guajará formam a Bacia de João Pilatos. (INCRA, 2005).

Figura 9 – Mapa das Ilhas que fazem limites com João Pilatos, Ananindeua-PA



Fonte: Os autores (2025)

4.2 Caracterização edafoclimática

4.2.1 Clima e geologia

Para Dias Marcuzzo (2012, p. 48),

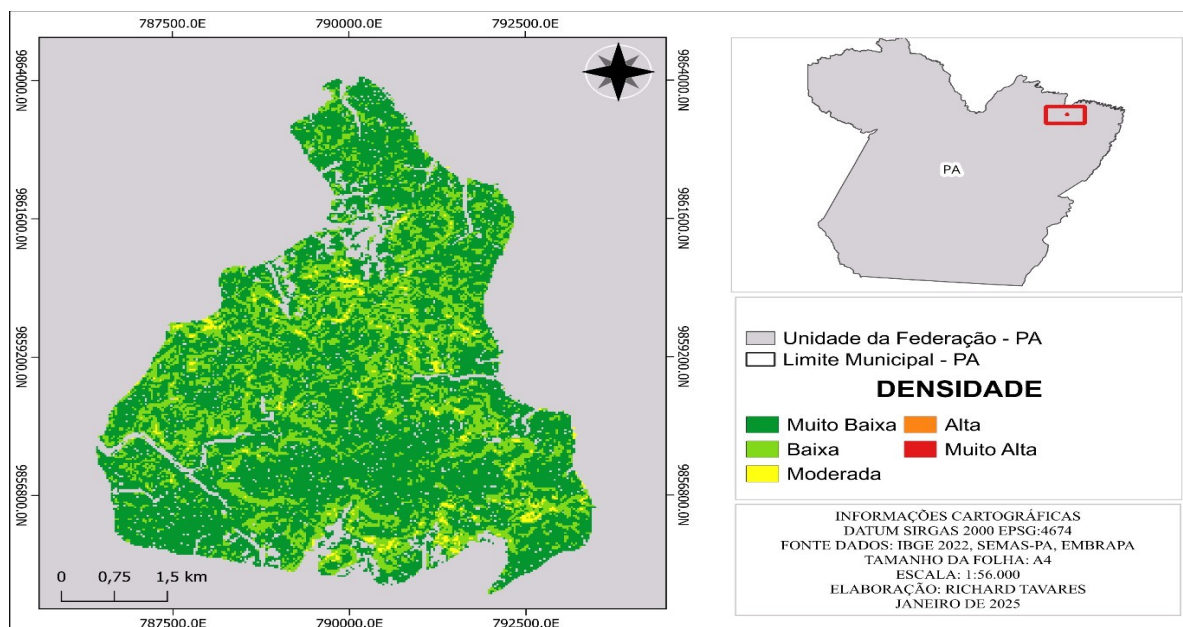
O estudo do ar é de grande relevância para o entendimento dos demais fenômenos climatológicos de uma região, além de auxiliar no planejamento e gerenciamento do uso e ocupação do solo. Ademais, os elementos do clima estão diretamente relacionados com a formação da fitofisionomia de determinada região, além de influenciar nas práticas do dia a dia das pessoas.

Um importante fator que molda o clima de uma determinada região é a altitude. Com isso, as temperaturas tendem a abaixar. Por outro lado, quanto mais próximos estamos do nível do mar, maiores costumam ser as temperaturas, como é o caso da Ilha de João Pilatos.

O clima é tropical, apresentando uma estação seca e outra chuvosa. A temperatura média anual é de 30 °C. A temperatura fica amena no período de novembro a abril por causa da época chuvosa no estado quando os termômetros marcam em torno de 28 °C, no resto do ano as máximas ficam próximas ou acima dos 32 °C. (Wischmeier; Smith, 1978). A área compreende terrenos originário do Período Terciário, com solo de arenitos finos, áreas de várzeas e argilitos. O mapa abaixo constitui um modelo espacial, em escala nacional, que expressa o grau de vulnerabilidade dos solos aos processos erosivos, considerando o nível de exposição em função da cobertura vegetal natural, ou do uso agropecuário (Fig. 10). Os níveis

de Vulnerabilidade são representados em cinco (05) classes nominais de intensidade – Muito Baixa; Baixa; Média; Alta; Muito Alta (Embrapa, 2019).

Figura 10 – Vulnerabilidade à Erosão Hídrica do Solo da Ilha João Pilatos, Ananindeua-PA



Fonte: Os autores (2025)

A Erosividade, segundo Wischmeier e Smith (1958), é a capacidade da chuva em causar erosão no solo, e está atribuída a duração e frequência da chuva, quanto mais longa e frequente for, maiores serão os danos. A ilha é a maior do município e apesar de conter extensa área de cobertura vegetal já apresenta indícios de antropização.

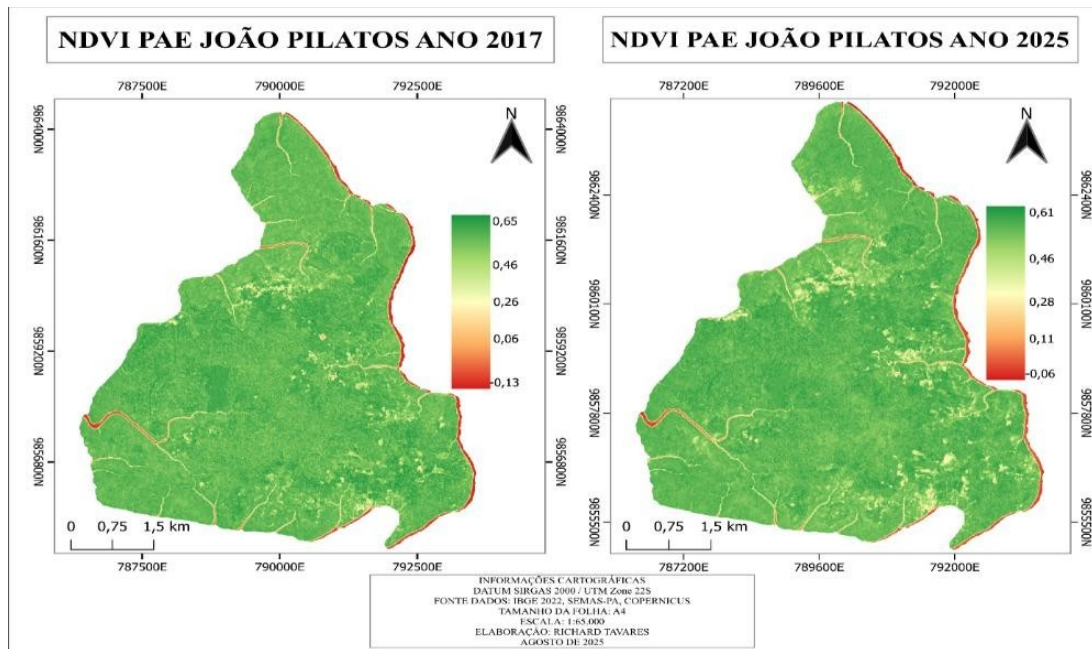
4.2.2 Vegetação

Foram feitas análises dessa vegetação, onde foram gerados índices para saber a saúde da vegetação da área de estudo, usando técnicas do geoprocessamento. O índice espectral de vegetação normalizada conhecido por NDVI, foi introduzido por Rouse et al. (1974) e vem sendo amplamente empregado para mapear, quantificar e estimar a condição da cobertura vegetal. Portanto é um índice simples, mas eficaz para quantificar a vegetação verde e uma medida do estado de saúde da vegetação com base em como as plantas refletem a luz em certos comprimentos de onda.

A faixa de valor do NDVI é (-1 a 1). Os valores negativos de NDVI (valores que se aproximam -1) correspondem à água. Valores próximos a zero (-0,1 a 0,1) geralmente correspondem a áreas estéreis de rocha, areia ou neve. Valores baixos e positivos representam arbustos e pastagens (aproximadamente 0,2 a 0,4, enquanto valores altos indicam florestas

tropicais temperadas e tropicais (valores que se aproximam 1) - (Copernicus Browser). Observamos abaixo (Fig.11) o índice de vegetação para os anos de 2017 e 2025, houve um crescimento no desmatamento nas áreas mais claras no mapa, com isso houve uma redução negativa do índice (Fig. 11). Deixando claro a interferência humana nesse contexto e a necessidade de preservar e manter a floresta em pé.

Figura 11 – NDVI (2017 e 2025) da Ilha João Pilatos, Ananindeua – PA



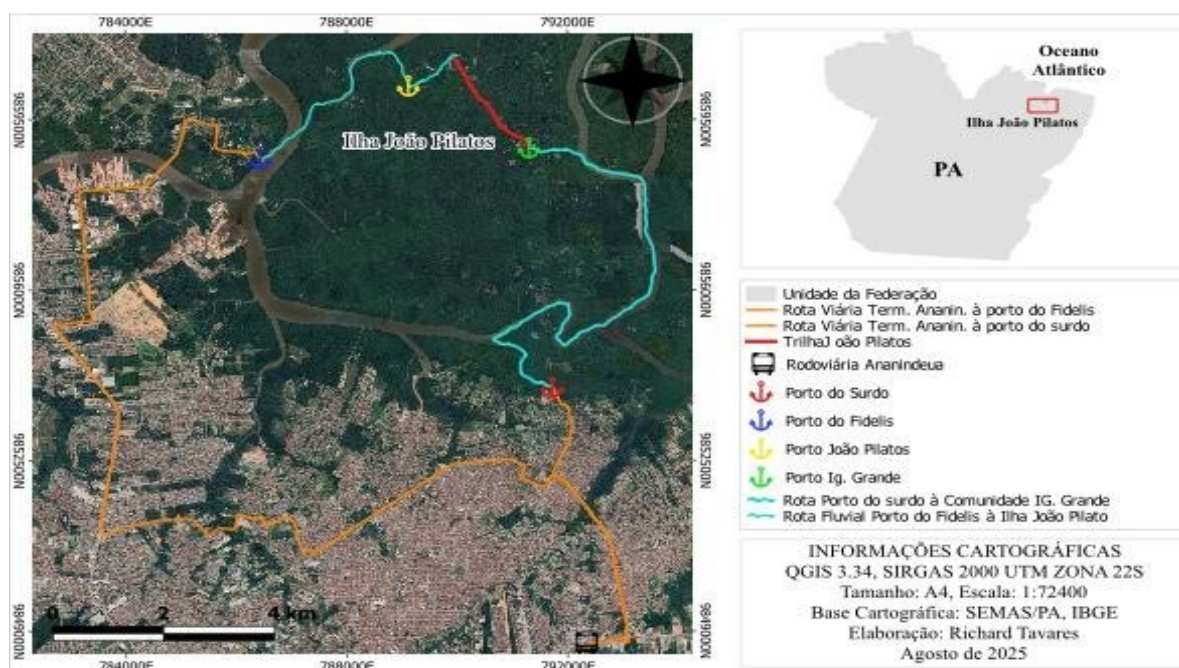
Fonte: Os autores (2025)

4.3 Rota logística da Ilha João Pilatos

Segundo a Sr.^a Elizângela, líder comunitária da ilha, a logística é uma das principais dificuldades para os moradores se deslocarem entre comunidades vizinhas e a cidade de Ananindeua para realizar tarefas como atendimento à saúde e até mesmo escoar sua produção agrícola e pesqueira, além de não haver um transporte marítimo regularizado e um porto estruturado para receber os turistas que visitam a ilha.

Tomamos com ponto de partida a rodoviária de Ananindeua, até os portos do surdo que se localiza no bairro do Curuçambá -Ananindeua-Pa e o Porto do Fidelis que fica em Outeiro pertencente a Belém-PA, com base nos veículos mencionados na tabela medimos o percurso e o tempo de cada, conforme as informações acima, para obter um melhor deslocamento (Fig. 12, Tab. 1-2).

Figura 12 – Rotas logística da Ilha João Pilatos, Ananindeua – PA.



Fonte: Os autores (2025)

Tabela 1 – Rota viária do terminal aos Portos de Acesso a Ilha, Ananindeua – PA

ROTA VIÁRIA JOÃO PILATOS				
Ponto de Partida	Chegada (Km e Min.)		Chegada (Km e Min.)	
Rodoviária de Ananindeua	Porto do Surdo		Porto do Fidelis	
Carro Particular	6,5 Km	16 Minutos	28 Km	50 minutos
Moto	6,5 Km	12 Minutos	28 Km	40 minutos
ônibus urbano	8 Km	20 Minutos	34 Km	2h. 10 minutos

Fonte: Os autores (2025).

Tabela 2 – Rota Fluvial do Porto do Surdo, Ananindeua - PA

ROTA FLUVIAL PORTO DO SURDO À IG. GRANDE		
Ponto de Partida	Chegada (Km e Min.)	
Porto do Surdo	Porto do Igarapé Grande	
Lancha (Barco)	12 Km	1h.00Minutos
Lancha (Voadeira)	12 Km	20 Minutos
Rabeta	12 Km	40 Minutos

Fonte: Os autores (2025).

Na rota fluvial do porto do surdo ao porto da comunidade de Igarapé Grande, ambos administrado pela prefeitura de Ananindeua, medimos também o percurso e o tempo com os meios de transporte hoje existentes, todos particulares. Onde temos uma diferença entre os tempos do percurso entre os meios de transportes, constatamos que a lancha voadeira é mais

rápida que as demais embarcações por ela ser feita do alumínio um material menos denso que os demais e por conter um motor com mais potência.

Rota do porto do Fidelis localizado em outeiro, para o porto da ilha João Pilatos, ambos são públicos e mantido aos cuidados dos seus usuários, a logística fluvial para a ilha se torna mais perto e mais rápida por conta da sua localização geográfica, com isso comparamos o tempo de cada meio de transporte usados, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 – Rota Fluvial do Porto do Fidelis, Ananindeua - PA

ROTA FLUVIAL PORTO DO FIDELIS À JOÃO PILATOS		
Ponto de Partida	Chegada (Km e Min.)	
Porto do Fidelis	Porto João Pilatos	
Lancha (Barco)	4 Km	25 Minutos
Lancha (Voadeira)	4 Km	5 Minutos
Rabeta	4 Km	15 Minutos

Fonte: Os autores (2025)

4.4 Locais com potenciais para o Geoturismo

4.4.1 Acesso às comunidades João Pilatos à comunidade de Igarapé Grande

A trilha é único acesso entre as duas comunidades, tendo um percurso de 2,3 Km e duração de 30 minutos de caminhada, durante o percurso encontramos áreas alagadas de característica de várzea, em alguns locais rochas, solo arenoso e vegetação preservada. Área tem grande potencial para trilha, caminhada, ciclismo ecológico e sustentável (Fig. 13).

Figura 13 – Trilha Ilha João Pilatos à comunidade de Igarapé Grande, Ananindeua – PA



Fonte: Os autores (2025).

4.4.2 Área de Preservação da Associação de Moradores.

Essa é uma área de mata nativa, densa com várias espécies de fauna e flora preservada com uma extensão de frente com mais de 1,5 km e na sua lateral até a margem do rio, pertencente a ilha e aos cuidados dos moradores, uma área com grande potencial geoturístico, como trilha ecológica, pesquisas científicas e aulas práticas sustentáveis sobre recursos naturais e biodiversidades (Fig. 14).

Figura 14 – Reserva da associação da Ilha João Pilatos, Ananindeua - PA



Fonte: Os autores (2025)

4.4.3 Espaço Restaurante e Trilha Ananin

Localizada no estuário amazônico, a ilha é um ambiente onde a interação entre água doce e salgada cria um ecossistema de manguezal rico em biodiversidade e paisagens únicas. Esse ambiente de transição apresenta solos alagadiços ricos em nutrientes, devido aos processos de erosão e sedimentação constantes influenciados pelas marés e pela proximidade com o rio Guamá. Onde se encontra o local que está sendo construído pelo proprietário nativo da ilha o Sr. Evandro, para receber visitantes com uma área de aproximadamente de 200 metros de trilhas em área de várzea que na sua lateral serão plantadas mudas de ananin dando o nome à trilha, chegando até na beira do rio onde ficará o restaurante com redário e com uma vista única para o rio, com opções de passeio de canoa, pesca esportiva e caiaque (Fig. 15).

Figura 15 – Restaurante e trilha Ananin da Ilha João Pilatos, Ananindeua - PA



Fonte: Os autores (2025)

5 CONCLUSÃO

A Ilha de João Pilatos apresenta um grande potencial geoturístico devido às suas características edafoclimáticas únicas e à sua biodiversidade associada. O desenvolvimento do geoturismo na ilha pode não apenas promover a educação ambiental e a valorização dos pontos geoturísticos, mas também gerar benefícios econômicos sustentáveis para a região. Contudo, é necessário que haja políticas públicas com o engajamento da comunidade investindo em infraestrutura para melhorias nos portos do município da ilha e logística, onde constatamos na pesquisa que além da logística ficar mais rápida, seria um atrativo para os turistas ir apreciando a vista do porto do município até a ilha, com investimentos em embarcações equipadas e capacitações dos moradores locais para conduzir a mesma e hospedagens apropriadas para aqueles que vão passar mais de um dia na ilha.

Também seria necessário investir em capacitação de guias turísticos, com divulgações nos meios de telecomunicações e rede sociais e estratégias de preservação ambiental para garantir que o geoturismo seja sustentável e gere benefício para a comunidade local e para o meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus pela força e sabedoria ao longo dessa jornada.

Aos meus maiores incentivadores, minha família, principalmente a minha esposa, Maria e filhas, Larícia e Nathalia, ao meus pais, Getúlio e Mariléia (in memoriam), expresso toda minha gratidão (Paulo Richard F. Tavares).

Expresso minha gratidão aos meus familiares e amigos por todo apoio, cuidado e

incentivo durante essa jornada acadêmica em especial à minha mãe, Maria Arlete, ao meu pai, Rodrigues Pires (in memoriam), à minha esposa, Ana Cristina, aos meus filhos, Chrystian, Lude, Raiana e Luana. (Luiz Alberto B. da Silva).

Por fim agradecemos ao nosso orientador Dr^o Marcelo Vasconcelos e todo corpo docente FTG – CANAN – UFPA, pela oportunidade de formação, que nos proporcionou não apenas aprendizado, mas também crescimento pessoal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. F. **Análise Etnoecológica da Floresta de Várzea da ilha de Sororoca, Ananindeua, Pará, Brasil.** 2010. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Belém, Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, 2010.

ARAÚJO, G. R. M. B.; CORSI, A. C.; MACEDO, E. S.; FUTAI, M. M. (2023). Application of digital technologies in landslide prediction, mapping, and monitoring. **Soil and Rocks**, Volume 46, N. 4, Special Issue, 2023.

ARRUDA, Italo R. P. de; GORKI, Mariano; GUIMARÃES, Thaís de Oliveira; LISTO, Daniele G. da Silva (2024). Aplicação da Geodiversidade e suas abordagens no geopatrimônio pernambucano: um estudo de caso. **Rev. Geociênc. Nordeste**, Caicó, v. 10, n.1, (Jan-Jun) p. 290-316, 2024.

BENTO, L. C. M.; ARAÚJO, M. S. Geoturismo e geoconservação: uma prática de campo. *In*: SIMPÓSIO MINEIRO DE GEOGRAFIA, 1, 2014, Alfenas. **Anais...** Alfenas, MG: Unifal, 2014. p. 132-145.

CÂMARA, Gilberto.; DAVIS, Clodoveu. **Introdução ao geoprocessamento.** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001. conservation planning. Washington, DC: USDA, 1978.

CELINA M. do. Análise do Potencial erosivo em áreas de acesso a geomorfossítios no médio curso do rio Araguari, estado do Amapá. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 22, n. 3, 2021, p. 696-716.

FERRAZ, Carlos Augusto de Melo. O uso de geotecnologias como uma nova ferramenta para o controle externo. **Revista do TCU**, 47, 133, p. 40-53, 2015.

HORA, N. N. et al. Saberes tradicionais e conservação da biodiversidade: usos, fazeres e vivência dos agricultores de uma comunidade de Ananindeua – PA. **Redes: Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 20, n. 2, p. 308-344, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geociências 2024**. Acesso em: 15 de julho de 2024.

INCRA. **Portaria INCRA/SR 01 nº 39, de 28 de novembro de 2005**. Diário Oficial [da União], Brasília, DF, 30 nov. 2005, n. 229, p. 110.

MEDEIROS, Janaína L. de; NASCIMENTO, Marcos A. L. do. **Geoturismo aliado a educação ambiental na necessidade de conservar o patrimônio de um povo: um estudo de caso em Currais Novos-RN**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, 2024.

MACEDO, R.L.G. **Consciência, percepção e conservação ambiental**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.

PAIXÃO, Bruna Martins da. **O uso da geotecnologia em estudos integrados de variáveis físicas e socioambientais em bacias hidrográficas**. 2021. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade Estadual Paulista, 2021.

ROUSE, J. W. et al. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS: Proceedings of the Third Earth Resources Technology Satellite-1. **Symposium, no. NASA SP351**, p. 301 317, 1974

SANTOS, Ronivaldo M. dos; COELHO, Giuliana dos Santos; OLIVEIRA, Livânia N. Geodiversidade e Geoturismo: Proposta de roteiro para o município de Medicilândia- Pará-Amazônia Brasileira. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA*, 20, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2024. 6p.

SEMAS – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará.
<https://car.semas.pa.gov.br>. Acesso em: 10 de julho de 2024.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. **Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning**. The USDA Agricultural Handbook No. 537, Maryland.