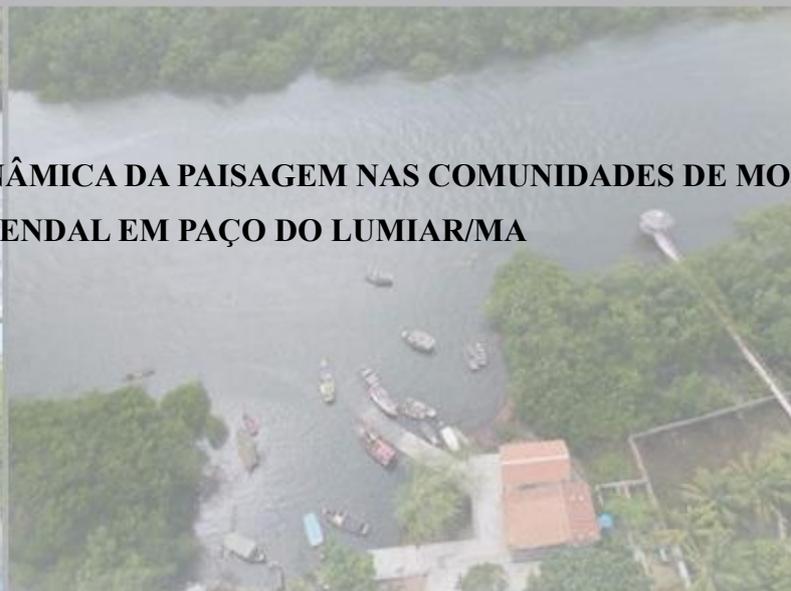
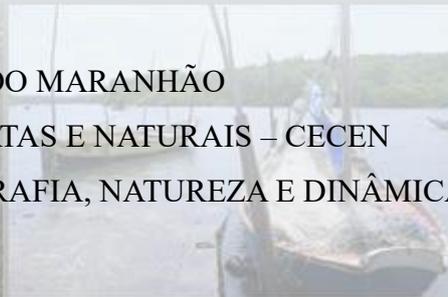
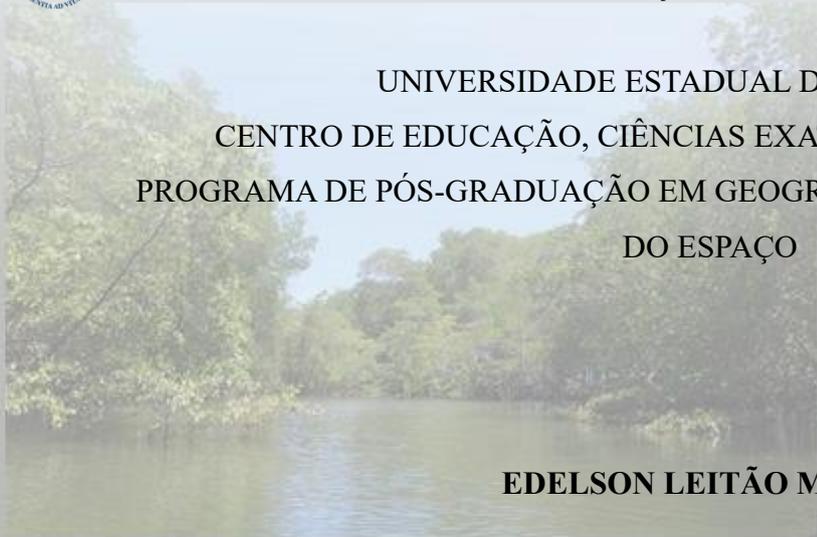


UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – CECEN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, NATUREZA E DINÂMICA
DO ESPAÇO

EDELSON LEITÃO MACIEL

**ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA DA PAISAGEM NAS COMUNIDADES DE MOJÓ
E TENDAL EM PAÇO DO LUMIAR/MA**



São Luís

2024

EDELSON LEITÃO MACIEL

**ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA DA PAISAGEM NAS COMUNIDADES DE MOJÓ
E TENDAL EM PAÇO DO LUMIAR/MA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço, da Universidade Estadual do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Rosa Marques

São Luís

2024

Maciel, Edelson Leitão
Estudos sobre a dinâmica da paisagem nas comunidades de Mojó e
Tendal em Paço do Lumiar/MA / Edelson Leitão Maciel. – São Luís, MA, 2024.
152 f.

Dissertação (Mestrado em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço)
– Universidade Estadual do Maranhão, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Rosa Marques.

1.Paisagem. 2.Paço do Lumiar. 3.Comunidades. 4.Manguezais. I.Título.

CDU: 911.2(812.1)

EDELSON LEITÃO MACIEL

**ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA DA PAISAGEM NAS COMUNIDADES DE MOJÓ
E TENDAL EM PAÇO DO LUMIAR/MA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço, da Universidade Estadual do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Geografia.

Aprovado em: 13 / 09 /2024

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Ana Rosa Marques

Doutora em Geografia

Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
gov.br ANTONIO JEOVAN DE ANDRADE MEIRELES
Data: 20/09/2024 08:13:59 -0300
Verifique em <https://validar.nf.gov.br>

Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles

Doutor em Geografia Física

Universidade Federal do Ceará



Prof. Dr. Cláudio Eduardo de Castro

Doutor em Geografia

Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Acredito que neste imenso universo há forças inexplicáveis, conjugadas pela obra do Divino e espalhadas pelo mundo, em voo dos pássaros, no pôr do sol, em rios, nos animais, na natureza e nas suas mais belas paisagens. E sim, esse é um reflexo de Deus.

Devo infinitos agradecimentos à minha família pela fé, pois a pesquisa que acontece hoje é incentivo da minha mãe, Ana Maria; do meu pai, Edson; da minha irmã, Edyanne, e do novo membro da família, o meu sobrinho Bento Miguel.

Estendo os agradecimentos à coordenação do Programa de Pós-Graduação, ao professor Luís Carlos e Nana pelo incentivo, e ao professor Claudio Eduardo pela confiança. À professora Ana Rosa pelo otimismo, sensibilidade e acolhimento para concluir o trabalho. Ao professor Antônio Jeovah por sua disponibilidade e pelas contribuições neste trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) por financiar a pesquisa.

À Graça Soares, fundadora da Organização Não Governamental Arte Mojó e membro fundamental na comunidade, a qual mobilizou os integrantes da organização para as atividades voltadas à conservação do ecossistema. Ademais, agradeço às comunidades do Mojó e Tendal nas figuras de Maria Donato, Joilma Santos, Irismar Nunes, Antonieta Vieira, Paulo Cesar e Seu João. Aos irmãos Gerlilson, Luís e José Maria, que guardavam a história do caminho ancestral e as compartilharam, contribuindo significativamente para este estudo.

À Alene Pires, que na ocasião estava na coordenação da Unidade de Ensino Básico João Gualberto Souza Reis, possibilitando-me a realização da oficina de cartografia social com os alunos do 6º, 7º e 9º anos, aos quais também deixo meus sinceros agradecimentos pelo empenho e participação.

A Deusdédit, grande arqueólogo que reservou um espaço de seu tempo para explicar sobre os povos primitivos da ilha e ainda ajudar na prospecção de sítio arqueológico.

Ao Núcleo de Estudos em Territórios, Cultura e Planejamento Marielle, em especial Antonio Cruz, Alex Pereira, Elayne Veloso, Henrique, Milena e Felipe. À Clara Durans pela força na oficina de cartografia social com os alunos.

Às amigas Marly Moraes pelas fotos de drone; Cristiane Mouzinho, Daniella Barros. À Katiuse Mendes.

Desculpe se esqueci de alguém, mas sou muito grato pela ajuda e incentivo.

Muito obrigado!

*Alvorada lá no morro, que beleza
Ninguém chora, não há tristeza
Ninguém sente dissabor
O sol colorindo, é tão lindo, é tão lindo
E a natureza sorrindo, tingindo, tingindo
Alvorada [...]*

Angenor de Oliveira (Cartola)

RESUMO

Esta pesquisa abordou a dinâmica da paisagem das comunidades Mojó e Tendal, em Paço do Lumiar/MA, composta por elementos naturais e culturais que sofreram transformações ao longo do tempo. O estudo destacou o ecossistema manguezal, afetado pela expansão urbana, buscando compreender a evolução específica das paisagens das comunidades e as consequências dessas transformações, além de se configurar como o estado da arte deste trabalho. A pesquisa utilizou abordagens participativas e tecnologias geoespaciais, com software de geoprocessamento para obtenção e análise dos dados. Os resultados revelaram mudanças na paisagem dos manguezais devido ao adensamento urbano que se estende da capital para os demais municípios da ilha de Upaon-Açu. Neste ambiente, foi identificada a ausência de políticas efetivas de proteção das áreas de manguezais, especialmente em relação às políticas habitacionais. Este fator leva à instalação de empreendimentos imobiliários em áreas inadequadas, causando desgaste nos sistemas naturais, especialmente no rico ecossistema de manguezal da ilha de Upaon-Açu. Estes lugares frágeis, formados principalmente por depósitos do Cenozoico, estão sujeitos a alterações por fatores naturais e antrópicos. As comunidades de Mojó e Tendal, que vivem próximas a esses locais, têm suas vidas ligadas ao fluxo e às dinâmicas desse ecossistema, utilizando-o como fonte de sustento e comercialização de mariscos e peixes, além de cultivarem pequenas plantações e criarem animais. No entanto, as alterações no solo do município afetaram essas atividades devido ao acúmulo de lixo no mangue, possivelmente relacionado ao adensamento urbano, que está promovendo uma nova dinâmica. Nesse contexto, a ONG Arte Mojó desempenha um papel importante na sensibilização sobre a conservação da fauna e flora perante a rápida expansão urbana, proporcionando atividades como rodas de conversa e ações de retirada de lixo no manguezal. A aproximação com a ONG facilitou a realização de outras atividades no campo da pesquisa, como a prospecção dos locais de pesca no rio Santo Antônio e uma oficina de cartografia social na Unidade de Ensino Básico João Gualberto Souza Reis. A conservação desses ecossistemas vai além da manutenção dos serviços oferecidos, envolvendo também a valorização da história. Na região, foi possível reavivar o passado ancestral das comunidades por meio dos vestígios arqueológicos e dos caminhos usados pelos povos originários. Esses sítios arqueológicos pertencem a civilizações pré-históricas e aos povos que tiveram o primeiro contato com os europeus. Apesar dos vestígios estarem impactados, foi possível resgatar um pouco da história do município, o qual foi um aldeamento Tupi. Dessa forma, a preservação do ecossistema de manguezal e o reconhecimento dos valores históricos e culturais das comunidades são essenciais para garantir a sustentabilidade e a continuidade das

tradições. As ações de conscientização e conservação, aliadas ao uso de tecnologias geoespaciais e à participação comunitária, demonstram a importância de um esforço conjunto para mitigar os impactos da urbanização e preservar a rica biodiversidade e herança cultural da região. Portanto, o fortalecimento das políticas públicas de proteção ambiental é fundamental para assegurar a integridade desses ecossistemas e garantir a qualidade de vida das comunidades.

Palavras-chave: paisagem; Paço do Lumiar; comunidades; manguezais.

ABSTRACT

This research addressed the dynamics of the landscape of the communities Mojó and Tendal, in Paço do Lumiar/ MA, composed by natural and cultural elements that have undergone changes over time. The study highlighted the mangrove ecosystem, affected by urban expansion, seeking to understand the specific evolution of community landscapes and the consequences of these transformations, as well as being the state of the art of this work. The research used participatory approaches and geospatial technologies, with software of geoprocessing for obtaining and analyzing the data. The results revealed changes in the mangrove landscape due to urban densification that extends from the capital to the other municipalities of the island of Upaon-Açu. In this environment, the lack of effective policies for protection of mangrove areas was identified, especially in relation to housing policies. This factor leads to the installation of real estate developments in inappropriate areas, causing wear on natural systems, especially in the rich mangrove ecosystem of the island of Upaon-Açu. These fragile sites, formed mainly by deposits of the Cenozoic, are subject to alterations by natural and anthropogenic factors. The communities of Mojó and Tendal, which live near these places, have their lives linked to the flow and dynamics of this ecosystem, using it as a source of sustenance and trade in shellfish and fish, as well as cultivating small plantations and raising animals. However, the changes in the municipal soil affected these activities due to the accumulation of waste in the mangrove, possibly related to urban densification, which is promoting a new dynamic. In this context, the NGO Arte Mojó plays an important role in raising awareness about the conservation of fauna and flora in the face of rapid urban expansion, providing activities such as conversation wheels and actions for garbage removal in the mangrove. The approach with the NGO facilitated the realization of other activities in the field of research, such as the prospecting of fishing sites on the Santo Antônio river and a workshop of social cartography at the João Gualberto Souza Reis Basic Education Unit. The conservation of these ecosystems goes beyond the maintenance of the services offered, also involving the valorization of history. In the region, it was possible to revive the ancestral past of the communities through archaeological remains and the paths used by the original peoples. These archaeological sites belong to prehistoric civilizations and peoples who first had contact with the Europeans. . Although the traces are impacted, it was possible to rescue a little of the history of the municipality, which was a Tupi village. Thus, the preservation of the mangrove ecosystem and the recognition of the historical and cultural values of the communities are essential to ensure the sustainability and continuity of traditions. Awareness and conservation actions, combined with the use of geospatial technologies and

community participation, demonstrate the importance of a joint effort to mitigate the impacts of urbanization and preserve the rich biodiversity and cultural heritage of the region. Therefore, strengthening public policies for environmental protection is essential to ensure the integrity of these ecosystems and guarantee the quality of life of communities.

Keywords: landscape; Paço do Lumiar; communities; mangroves.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização da pesquisa	16
Figura 2 – Sistema GTP (Geossistema, Paisagem e Território)	30
Figura 3 – Mapa de geologia	61
Figura 4 – Mapa de geomorfologia	66
Figura 5 – Mapa de bacias hidrográficas	70
Figura 6 – Mapa de classificação climática	73
Figura 7 – Previsão de chuva para a segunda semana de abril de 2024	74
Figura 8 – Localização hipotética das aldeias na ilha de Upaon-Açu no século XVII	79
Figura 9 – Mapa de localização dos vestígios arqueológicos nas bacias hidrográficas da ilha de Upaon-Açu	84
Figura 10 – Mapa da área de proteção ambiental	88
Figura 11 – Mapa de uso e cobertura do solo da ilha de Upaon-Açu	92
Figura 12 – Mapa da evolução administrativa da ilha de Upaon-Açu	95
Figura 13 – Mapa situacional das comunidades Mojó e Tendal	97
Figura 14 – Habitações nas margens do rio Santo Antônio	99
Figura 15 – Armadilhas e barcos de pesca	99
Figura 16 – Floresta de mangue	101
Figura 17 – Área de mangue desmatada	102
Figura 18 – Roda de conversa com as comunidades	105
Figura 19 – Terreno com lixo próximo ao cemitério do Tendal	107
Figura 20 – 19ª ação “pé na lama”	110
Figura 21 – Fragmentos arqueológicos	111
Figura 22 – Mapa do caminho ancestral	115
Figura 23 – Desobstrução do caminho “Furo”	116
Figura 24 – A resiliência da paisagem do mangue	117
Figura 25 – Tipo de embarcação utilizada para navegar no “Furo”	118
Figura 26 – Estudantes na oficina de cartografia social na UEB João Gualberto Souza Reis	121
Figura 27 – Desenhos da escola e dos meios de transporte	122
Figura 28 – Desenhos das atividades econômicas	123
Figura 29 – Desenhos dos desafios enfrentados pelas comunidades	124
Figura 30 – Desenhos das atividades culturais das comunidades	126

Figura 31 – Desenhos representando as construções..... 127

LISTA DE QUADROS E TABELA

Quadro 1 – Atividades realizadas durante a pesquisa.....	27
Quadro 2 – Sistema de classificação das paisagens da ilha de Upaon-Açu, com base em Bertrand (2004)	31
Quadro 3 – Carta estratigráfica comparativa entre propostas da Bacia de São Luís-Grajaú....	57
Quadro 4 – Estratigráfica da ilha de Upaon-Açu	60
Quadro 5 – Cronologia da ocupação dos povos ancestrais	77
Tabela 1 – Desflorestamento na ilha de Upaon-Açu	93
Quadro 6 – Serviços ecossistêmicos do manguezal em Mojó e Tendal	129

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Acúmulo de precipitação anual	72
Gráfico 2 – População dos municípios da ilha de Upaon-Açu.....	90
Gráfico 3 – Crescimento populacional dos municípios da ilha de Upaon-Açu de 2010 a 2022	91

LISTA DE SIGLAS

Aw	Tropical de Savana
CBERS	Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres
CPHNAMA	Centro de Pesquisa de História Natural e Arqueologia do Maranhão
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EPSG	European Petroleum Survey Group
ETM+	Enhanced Thematic Mapper Plus
GTP	Geossistema, Paisagem e Território
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ONG	Organizações não governamentais
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para a América do Sul
SRTM	Missão Topográfica de Radar Embarcado
UEB	Unidade de Ensino Básico
USGS	United States Geological Survey
WGS84	World Geodetic System
WPM	Wide Field Imager
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
2.1	Contribuições das pessoas da comunidade para pesquisa	25
2.2	Atividades principais	26
2.3	Análise da paisagem.....	28
2.4	Método tripolar geossistêmico	29
2.5	Interações naturais e humanas na ilha de Upaon-Açu: geofácies e geótopos	32
2.6	Análise geoambiental e cartografia social integrada com geossistema.....	32
2.7	Prospecção e mapeamento dos elementos da memória.....	34
2.8	Cartografia social	36
2.9	Integração com mapas sociais	38
3	ABORDAGEM DO CONCEITO PAISAGEM NA GEOGRAFIA.....	40
3.1	Abordagens teóricas sobre a paisagem.....	41
3.2	Contribuições da URSS para o estudo da paisagem	44
3.3	Perspectivas anglo-saxônicas e francesas sobre a paisagem	46
3.4	Estudos sobre paisagem e geossistemas no Brasil	50
4	COMPARTIMENTAÇÃO GEOAMBIENTAL DA ILHA DE UPAON-AÇU	56
4.1	Geologia	56
4.2	Geomorfologia	62
4.3	Hidrografia	67
4.4	Clima	71
5	CONTEXTO DA URBANIZAÇÃO NA ILHA DE UPAON-AÇU	76
5.1	Ocupação pré-histórica da ilha de Upaon-Açu	76
5.2	A importância dos manguezais e a necessidade de sua preservação	86
5.3	A análise da ocupação e da paisagem na ilha de Upaon-Açu, através de mapas temáticos na escala temporal de 20 anos	89

6	O MOJÓ PAÇO DO LUMIAR/MA: VESTÍGIOS ANCESTRAIS/URBANIZAÇÃO E DEGRADAÇÃO DO ECOSSISTEMA MANGUEZAL EM MOJÓ PAÇO DO LUMIAR	94
6.1	Prospecção no rio Santo Antônio: identificação dos locais de pesca e das áreas degradadas.....	98
6.2	Participação na roda de conversa com moradores da comunidade e membros da ONG Arte Mojó	105
6.3	Participação na 19ª ação “pé na lama” catação e monitoramento dos bolsões de lixo no Mojó.....	109
7	PROSPECÇÃO COM INTENÇÃO DE LOCALIZAR SÍTIO ARQUEOLÓGICO	111
7.1	Achado arqueológico em um quintal da comunidade relato de um morador do Mojó.....	112
7.2	Desvelando caminho ancestral na ilha de Mojó do rio Santo Antônio	114
8	OFICINA DE CARTOGRAFIA SOCIAL COM ALUNOS DO 6º, 7º E 8º ANOS DA UEB JOÃO GUALBERTO SOUZA REIS.....	119
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	132
	REFERÊNCIAS	135
	APÊNDICE A – DESENHOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II DA UEB JOÃO GUALBERTO SOUZA REIS, NA OFICINA DE CARTOGRAFIA SOCIAL	148
	APÊNDICE B – REPRESENTAÇÃO DO MAPA SITUACIONAL EM A0.....	149

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho visou aprofundar a compreensão das transformações na paisagem, com ênfase nas comunidades localizadas próximas ao manguezal do rio Santo Antônio, em Paço do Lumiar, na ilha de Upaon-Açu (Matos, 2014)¹. O âmago da investigação residiu na análise da pressão exercida pelo adensamento urbano, proveniente da capital São Luís, sobre os manguezais da região, resultando em impactos negativos tanto no ecossistema manguezal quanto nas comunidades.

Em decorrência disso, o aumento populacional resultante do crescimento urbano na capital contribuiu para a intensificação e o agravamento dos problemas ambientais na ilha. Esse crescimento desencadeou a expansão urbana na região, afetando especialmente os ambientes estuarinos, como o manguezal, o qual é essencial para o sustento das comunidades dependentes desse ecossistema.

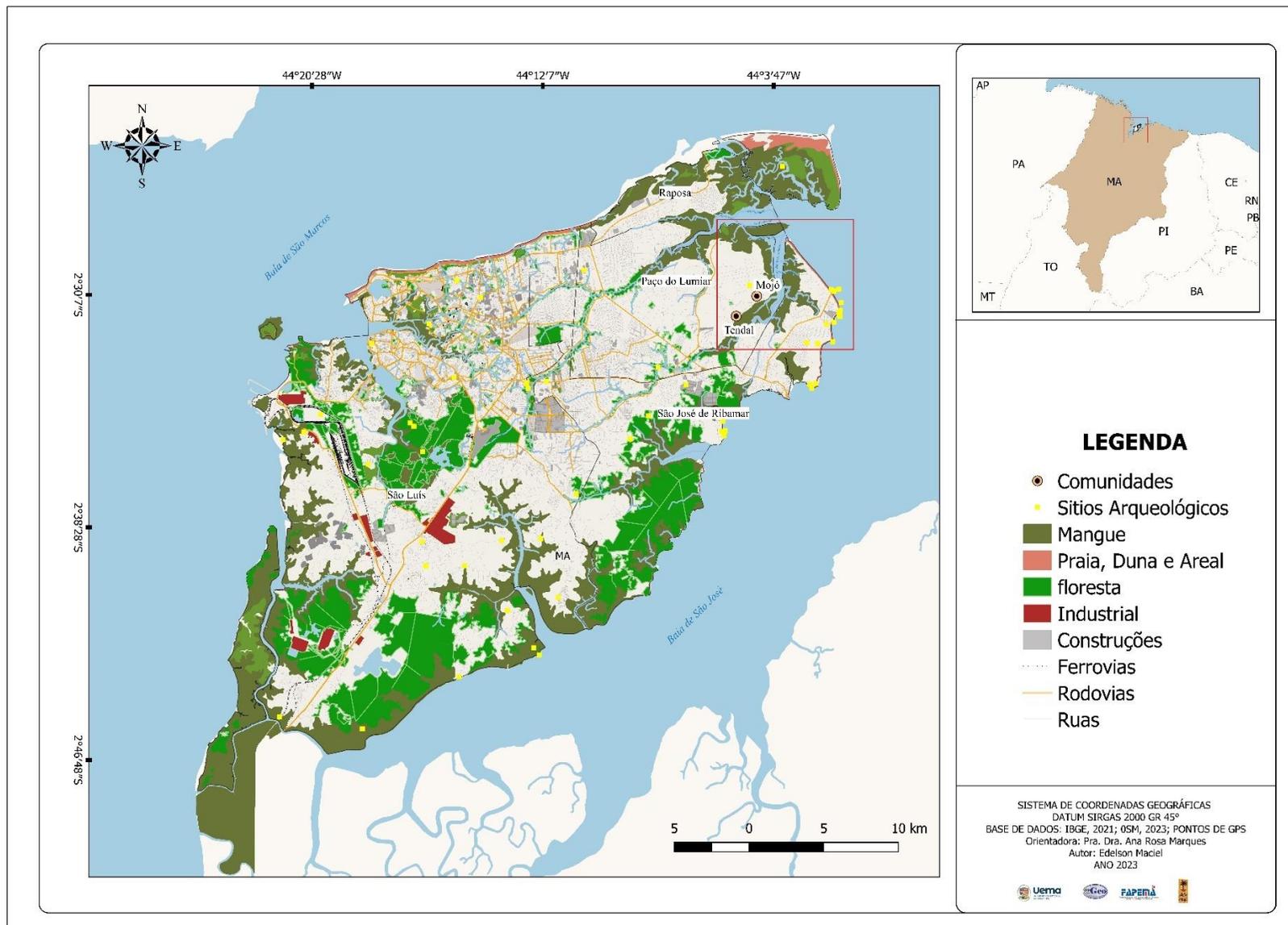
Diante desse cenário adverso, esta pesquisa concentrou-se nos impactos ambientais, com foco nas comunidades de Mojó e Tendal, localizadas no município de Paço do Lumiar-MA, conforme ilustrado no mapa de localização da pesquisa (Figura 1).

Por outro lado, destaca-se a rica história da ilha de Upaon-Açu, circundada por manguezais e evidenciada por sítios arqueológicos pré-históricos, como os sambaquis. Dessa forma, o estudo ressaltou a paradoxal situação em que o desenvolvimento acelerado levou à perda irreparável desses registros e à degradação do ecossistema manguezal.

Ademais, nesta pesquisa foi contextualizado o desenvolvimento humano em relação à natureza, ressaltando a urgência de conservar os manguezais para assegurar a sustentabilidade nas esferas ambiental, social, cultural e econômica.

¹ Quando os franceses, primeiros colonizadores, aportaram na capital do Maranhão, encontraram por aqui os verdadeiros donos destas terras: os indígenas. Em virtude de a terra já ser habitada, os franceses adotaram a denominação toponímica que era vigente, *Upaon Açu*, ou seja, Ilha Grande, em tupinambá. A Constituição do estado do Maranhão, promulgada em 5 de outubro de 1989 (Maranhão, 2019), em seu Artigo 8º estabelece que “A cidade de São Luís, **na ilha de Upaon-Açu**, é a capital do Estado” (grifo nosso).

Figura 1 – Mapa de localização da pesquisa



Fonte: Maciel, 2023.

Diante desse contexto, o núcleo da análise foi direcionado aos estudos sobre a dinâmica da paisagem nas comunidades de Mojó e Tendal em Paço do Lumiar-MA, com o intuito de observar as transformações na paisagem ao longo do tempo.

Os manguezais, como complexos sistemas estuarinos, figuraram como os mais impactados por essa expansão urbana na ilha e foram percebidos em Paço do Lumiar, que experimenta uma significativa perda de espaço.

A partir desta linha de raciocínio, para atingir os objetivos propostos, delineou-se um conjunto de ações. De modo mais preciso, o principal intuito foi observar a dinâmica da paisagem, considerando especialmente os impactos da expansão urbana na região, com foco nos manguezais. Quanto aos objetivos específicos, compreenderam a elaboração de mapas temáticos e situacionais que representam as alterações ao longo de duas décadas, a investigação da percepção ambiental dos moradores e visitantes, bem como o mapeamento de caminhos ancestrais e aspectos da memória da paisagem em Mojó e Tendal, visando registrar a história para preservá-la.

Ao adotar uma abordagem integrada, espera-se contribuir para o entendimento das complexas relações inconscientes que as pessoas têm com a paisagem do ecossistema manguezal, incorporando aspectos socioambientais e históricos para ajudar a enfrentar os desafios ambientais. Para Queiroz, Meireles e Heras (2012), os manguezais são responsáveis pelo serviço cultural de criação e manutenção das relações sociais, estando relacionados à construção e manutenção das relações interpessoais da própria comunidade, entre povos vizinhos e visitantes.

No entanto, a interação social entre as comunidades e os visitantes é apenas uma parte da complexa dinâmica dos manguezais. Para entender plenamente esses ecossistemas e os desafios que enfrentam, é essencial empregar estratégias analíticas abrangentes, como o uso de mapas temáticos.

Nesse sentido, Carvalho (2021) fala que o mapeamento participativo pode revelar o saber, a cultura e a história de uma região, e aprimorar a qualidade de vida e fornecer soluções para questões sociais e ambientais. Esse processo permite um profundo conhecimento do território e suas particularidades, o que facilita a integração das políticas públicas. A autora finaliza dizendo que o este tipo de mapeamento pode contribuir para a melhoria das políticas públicas de meio ambiente e das cidades para uma sociedade mais justa, inclusiva e sustentável.

Desse modo, ao permitirem a visualização espacial das informações coletadas, esses instrumentos promoveram o entendimento dinâmico da paisagem, facilitando a identificação de áreas prioritárias para conservação. Todavia, a paisagem é um reflexo das

atividades humanas e naturais. Ademais, a má gestão pública, junto com os processos naturais que ocorrem na superfície, contribuem para intensificar a poluição. No entanto, é possível otimizar o saneamento e promover a recuperação da paisagem por meio de práticas de gestão sustentável, restauração ecológica e investimentos em infraestrutura verde. Essas abordagens podem ajudar a mitigar os impactos da poluição e a revitalizar ecossistemas degradados.

Desta maneira, a pesquisa teve como propósito uma análise aprofundada sobre como essas transformações afetaram a paisagem, a biodiversidade e a qualidade de vida das comunidades. Consequentemente, foi imprescindível examinar, de forma minuciosa, os efeitos da expansão urbana nos ecossistemas costeiros, assim como na resiliência ecológica dessas áreas.

Nesse contexto, segundo Santos (2023), os manguezais são ecossistemas altamente inteligentes e dotados de autorresiliência, considerando os fatores do clima e perigo de opressão, podendo migrar a partir do instante em que percebe uma dificuldade para o seu desenvolvimento.

Dentre tais características está a capacidade migratória do mangue, que se define pela aptidão do manguezal em avançar continente adentro sempre que perceber oprimido, quer pelo mar quer por outro agente externo. Apesar desta capacidade migratória de subsistência, os manguezais também já sofrem com as mudanças climáticas, na medida em que o aumento de tempestades, alteração nas correntes marítimas e o aumento do nível do mar, levam a um recuo dos manguezais (Santos, 2023, p. 240).

Este tipo de abordagem ampliou a compreensão sobre as complexas interações entre os elementos naturais e sociais que moldaram a paisagem, destacando a importância de uma análise integrada para desenvolver estratégias de conservação e gestão ambiental mais eficazes.

Considerando este pensamento, foram relevantes as observações de Celeri *et al.* (2019), que apontaram para a transformação do ambiente natural buscando melhores condições de vida para a população. No entanto, o desenvolvimento das cidades ao longo do tempo, resultando no aumento populacional, acarretou problemas ambientais e sociais. Assim, os manguezais, como destacou a pesquisa, desempenharam uma função primordial na costa, atuando como barreira contra processos erosivos.

Ademais, a diversidade de fauna e flora nessas áreas dependeu do equilíbrio sistêmico para persistir. A preservação dos manguezais, conforme ressaltado por Moura-Fé *et al.* (2015), contribuiria não apenas para a conservação desse ecossistema único, mas também para sustentar as comunidades. Desta forma, é possível concluir que estes serviços também são utilizados pelas famílias das comunidades Mojó, Tendal e áreas circunvizinhas, pois, como afirma Moura-Fé *et al.* (2015), os manguezais foram reconhecidos por sua dinâmica ambiental,

influenciada por diversos elementos naturais e pelas características singulares das paisagens que compõem esses ecossistemas.

A dinâmica ambiental dos manguezais resultou em ocorrências únicas, destacando a importância de compreender e preservar a complexidade desses ambientes. Nesse sentido, a interconexão entre as informações apresentadas enfatizou a urgência de medidas concretas para a conservação dos manguezais, considerando não apenas os aspectos ambientais, mas também os impactos sociais e culturais associados.

Desta maneira, segundo Lacerda *et al.* (2021), os manguezais desempenham um papel crucial ao fornecer uma variedade de serviços ecossistêmicos. No entanto, apesar de sua importância, estão entre os ecossistemas mais afetados pelas influências conjuntas das mudanças climáticas, poluição e conversão e perda diretas.

A importância do ecossistema manguezal reside em sua rica biodiversidade, tanto em termos de fauna quanto de flora, e no fato de ter sido um ambiente crucial para a ocupação de civilizações humanas pré-históricas. Além de sua relevância ecológica, os manguezais possuem um valor histórico e cultural. Isso demonstra sua influência tanto na preservação da biodiversidade quanto no desenvolvimento das primeiras comunidades humanas.

Para Alves (2001, p. 16), “Há cerca de 7.000 anos atrás, a ocupação da região costeira era um evento global e a presença de sítios arqueológicos do tipo sambaqui era um traço comum”. Na ilha de Upaon-Açu, por exemplo, foram encontrados sítios arqueológicos do tipo sambaqui próximos e ao redor do mangue.

Deste modo, é lamentável que uma grande parte desses registros arqueológicos tenha sido perdida devido ao avanço urbanístico e industrial na ilha. Apesar disso, é importante destacar que ainda foi possível encontrar vestígios dessas antigas comunidades no Mojó.

A conservação dos manguezais é, portanto, uma questão urgente e necessária para garantir a sustentabilidade ambiental, social, cultural e econômica das áreas costeiras em todo o mundo. Por isso, governos, empresas e a sociedade em geral devem tomar medidas concretas para proteger e valorizar esse importante ecossistema. Esta área possui características paisagísticas de grande importância para a região, porém, ao longo do tempo, sofreu ações antrópicas que afetaram negativamente seus ecossistemas.

Estruturalmente, esta dissertação foi composta em capítulos. O primeiro deles é dedicado aos procedimentos metodológicos, com uma abordagem abrangente que detalha a interação entre os elementos naturais e as atividades humanas.

O estudo desta primeira parte analisa três conceitos principais: geossistema, geofácies e geótopos. O geossistema se refere à interação entre elementos geológicos,

geomorfológicos, hidrológicos, climáticos, biológicos e humanos em uma área. As geofácies são unidades menores dentro de um geossistema, com características específicas de solo, relevo e vegetação. Por fim, os geótopos representam os elementos geográficos mais específicos e detalhados dentro de uma geofácia.

Desta forma, foram utilizadas as informações da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), imagens de satélite do USGS Earth Explorer e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), além de dados climáticos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Estes dados foram processados no software QGIS 3.16.9 para criar mapas e delimitar bacias hidrográficas.

A cartografia social, conforme descrito por Gorayeb, Meireles e Silva (2015), foi utilizada como metodologia central na pesquisa, integrando o conhecimento popular, simbólico e cultural ao mapeamento. Foram realizadas atividades como o levantamento no rio Santo Antônio para a identificação dos pontos de pesca e áreas degradadas, enquanto na comunidade do Mojó foram encontrados vestígios arqueológicos, evidenciando a importância do conhecimento da comunidade na pesquisa.

No segundo capítulo, as ideias são direcionadas à paisagem como o eixo central das discussões, abordando diversas escolas geográficas que exploram este conceito. Para mais, destaca-se o desenvolvimento histórico e conceitual da paisagem na geografia, ressaltando sua relevância como objeto de estudo e análise na interação entre os processos naturais e humanos na superfície terrestre.

A paisagem, conceito multidimensional, recebeu abordagens por diversas ciências, no entanto, no campo geográfico alcançou tratamento científico mais sistemático e integrado. Ao longo do texto, diferentes perspectivas teóricas e metodológicas sobre a paisagem serão apresentadas, desde as contribuições pioneiras dos geógrafos alemães do século XIX até abordagens mais contemporâneas, como a Teoria Geral dos Geossistemas de Viktor Borisovich Sochava. As diversas correntes de pensamento referentes à paisagem enfatizaram a importância da interdisciplinaridade e da compreensão integrada dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que compõem este ambiente.

A evolução do conceito de paisagem na geografia refletiu não apenas os avanços teóricos e metodológicos da disciplina, mas também as transformações sociais, políticas e científicas ao longo do tempo. Desde sua concepção inicial, como uma entidade estática, até sua compreensão contemporânea como um sistema dinâmico e interativo, a paisagem continuou sendo um objeto de estudo fundamental para a compreensão das relações entre natureza e sociedade.

Nesse contexto, a geografia desempenhou um papel central ao fornecer as ferramentas conceituais e metodológicas para analisar e interpretar a complexidade da paisagem, contribuindo para uma compreensão mais ampla dos processos de transformação no espaço geográfico.

Continuando a análise, o terceiro capítulo permite entender que a estruturação da paisagem se concentra nos eventos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos e climáticos da ilha de Upaon-Açu, evidenciando como esses elementos moldam sua paisagem e influenciam a ocupação humana.

A estruturação da paisagem é fortemente influenciada pelos sedimentos do Grupo Barreiras, que afetam a geomorfologia e hidrografia da ilha. A geomorfologia da ilha inclui tabuleiros costeiros, planícies fluviais e marinhas, dunas e manguezais, que, por sua vez, determinam a distribuição e o comportamento da rede hidrográfica, composta por rios de pequeno porte, como Anil, Bacanga, Tibiri, Paciência e Santo Antônio. A hidrografia é marcada por um complexo sistema estuarino, com rios desaguando em áreas de manguezais, sendo impactada tanto pelo relevo quanto pela urbanização desordenada e remoção da vegetação original. No que se refere ao clima da ilha, é possível classificá-lo como tropical de savana (Aw), com uma estação chuvosa de janeiro a julho e uma estação seca de agosto a dezembro. A dinâmica da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a influência de diversas massas de ar moldam as condições climáticas ao longo do ano.

No quarto capítulo será explorada a história milenar da ocupação humana na ilha de Upaon-Açu, remontando a períodos pré-coloniais, com evidências arqueológicas datadas de aproximadamente 6.600 anos que revelam diferentes horizontes culturais, desde os ceramistas pré-sambaquieiros até os Prototupi/Maiobinha simples. Estes achados demonstram a notável adaptação das comunidades às condições ambientais oferecidas pela paisagem da ilha.

A transição do Pleistoceno ao Holoceno, há cerca de 10.000 anos marcou um período de mudanças climáticas e transformações na paisagem, as quais influenciaram diretamente a ocupação humana. Estas oscilações climáticas durante o Holoceno impactaram as estratégias de subsistência das comunidades pré-históricas, que se adaptaram a um ambiente em constante evolução.

A interação entre os seres humanos e a paisagem foi contínua e complexa, pois as comunidades desenvolveram estratégias de subsistência adaptadas às mudanças ambientais ao longo do tempo. Os recursos naturais disponíveis, como manguezais, rios e áreas férteis, moldaram os padrões de assentamento humano e as atividades econômicas das comunidades habitantes da região.

O conhecimento das mudanças geológicas e geomorfológicas que ocorrem com o passar do tempo é fundamental para compreender a ocupação humana na ilha de Upaon-Açu, bem como a interação entre eventos geológicos e a estruturação geomorfológica. Além disso, também foi necessário direcionar um olhar ao processo de expansão urbana nos municípios da ilha de Upaon-Açu, destacando a cidade de Paço do Lumiar. Para isso, foram elaborados mapas temáticos para ilustrar as mudanças na paisagem ao longo de 20 anos.

O crescimento desordenado das cidades causou desigualdades socioeconômicas e problemas ambientais, com destaque para a degradação dos manguezais, afetando assim a biodiversidade e a proteção costeira. Fatores que intensificaram a expansão urbana foram a migração rural para São Luís e os investimentos industriais ocorridos nas décadas de 1980 e 1990. A falta de planejamento adequado evidenciou a necessidade de políticas públicas para proteger o meio ambiente e gerenciar a ocupação do solo.

Desta maneira, este estudo se dedica a examinar como fatores naturais e humanos moldam a geografia da ilha e impactam a ocupação e preservação ambiental. As mudanças antrópicas que ocorrem na paisagem, como a urbanização desordenada e o desmatamento, comprometeram a função ecológica dos manguezais na região, afetando diretamente a qualidade de vida, a economia e a cultura das comunidades Mojó e Tendal.

A análise que ocorrerá no quinto capítulo será sobre os vestígios ancestrais e a urbanização, com foco na degradação do ecossistema manguezal em Mojó, Paço do Lumiar, causada pela expansão urbana. Este segmento analisa os relatos dos moradores e a percepção ambiental das comunidades, destacando o conflito entre esforços de preservação e os impactos adversos da urbanização desordenada. Através de análises detalhadas, o capítulo revela como a resistasia e a biostasia se manifestam, oferecendo uma visão crítica das consequências das ações humanas sobre o ambiente.

O sexto capítulo se concentrará na prospecção e no registro de sítios arqueológicos, explorando a relevância dos achados, como sambaquis, para a compreensão da história local. A descoberta de vestígios de conchas e material cerâmico ressalta a importância cultural desses locais para as comunidades da região. Ademais, será abordado como a rápida urbanização tem provocado danos irreparáveis a esses sítios, destacando a urgência de políticas de conservação que integrem o patrimônio histórico e ambiental. A falta de consciência sobre a importância dos artefatos, evidenciada pelos relatos de moradores, revela a necessidade de educação sobre o patrimônio histórico. Ainda no sexto capítulo será descrito o desvelamento de um caminho ancestral na ilha de Mojó, evidenciando a conexão entre as práticas tradicionais dos pescadores locais e a conservação do ecossistema.

No sétimo capítulo será explorada a oficina de cartografia social realizada com alunos do 6º, 7º e 8º anos da Unidade Escolar Básica João Gualberto Souza Reis, localizada na comunidade Tendal, em Paço do Lumiar. Esse capítulo destacará a cartografia social como uma ferramenta pedagógica inovadora, evidenciando sua aplicação prática no contexto educacional e comunitário. A UEB João Gualberto Souza Reis atende crianças das comunidades Tendal e Mojó, além de outras áreas, fazendo-as refletir sobre a diversidade social da região. Deste modo, a cartografia social foi relevante para entender as paisagens moldadas pela interação entre sociedade e natureza, permitindo que os estudantes expressassem suas realidades e visões.

A realização da oficina com os alunos destacou aspectos cotidianos e simbólicos da vida comunitária, como transporte escolar, atividades laborais e preocupações ambientais. Os desenhos produzidos revelaram a sensibilidade dos estudantes em relação a questões como poluição, desmatamento e urbanização desordenada, ressaltando a importância da educação contínua para a conservação e o desenvolvimento sustentável. As atividades da ONG Arte Mojó, incluindo o uso sustentável da fibra de bananeira e a preservação dos manguezais, exemplificam o impacto positivo das iniciativas comunitárias na proteção do patrimônio natural e cultural.

Esta pesquisa tem como visão não apenas ampliar o conhecimento científico sobre a área, mas também fornecer subsídios para a formulação de políticas públicas e estratégias de manejo sustentável que equilibrem o desenvolvimento urbano e a conservação dos ecossistemas vitais para as comunidades tradicionais. Através da integração de achados arqueológicos e práticas tradicionais com os desafios da urbanização, a pesquisa oferece um ponto de vista abrangente de como a preservação do patrimônio histórico e ambiental pode ser abordada de forma holística e sustentável. Além disso, destaca-se a importância da cartografia social, aliada à educação e ao engajamento comunitário, para uma compreensão mais profunda das dinâmicas das comunidades. Esta aliança para o desenvolvimento cartográfico contribui para a construção de um futuro sustentável e culturalmente enriquecedor para as comunidades ribeirinhas.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As atividades de pesquisa tiveram início com o reconhecimento do local e uma conversa entre orientando, orientadora e Graça Soares, presidente da ONG Arte Mojó. Nesse momento, houve a apresentação do manguezal, uma paisagem magnífica e de grande simbolismo para as comunidades de Mojó e Tendal.

A partir dessa visita, percebeu-se a importância ecológica e cultural do manguezal para as comunidades, pois se trata de uma paisagem extremamente frágil, seriamente impactada pelas atividades humanas. Ademais, pode-se constatar que, mesmo com seu poder de resiliência natural, o manguezal parece não ter fôlego para tanta agressão, no entanto, ainda resiste ao esgoto e à desvegetação.

Diante deste cenário preocupante e da relevância da abordagem sobre a situação do manguezal, a pesquisa teve início para que fosse possível entender a importância do mangue e dos recursos ecológicos oferecidos por ele. Para isso, elaborou-se um roteiro para o mapeamento dos elementos da memória.

As atividades começaram no rio Santo Antônio, permitindo ao pesquisador sentir a paisagem e perceber sua significação. Nesse momento, foram identificados os principais pontos de pesca e as áreas afetadas pela degradação ambiental. As informações obtidas durante essas primeiras atividades indicaram que a ilha de Upaon-Açu foi habitada por civilizações pré-contato, antecessoras dos indígenas que conhecemos hoje. A questão se tornou ainda mais relevante quando se percebeu a existência de vestígios dessas civilizações na ilha, incluindo no local da pesquisa. Para desvendar a história de ancestralidade enterrada na comunidade, realizou-se uma prospecção voltada para os sítios arqueológicos, resultando na identificação preliminar de uma localidade com indícios de um sítio arqueológico.

Durante a pesquisa, destacou-se a importância das pessoas das comunidades, que são o coração pulsante da memória e da afetividade. Esses moradores têm uma relação direta com o simbolismo das paisagens e são guardiães dessa herança. Portanto, os moradores e visitantes foram ouvidos para que fosse possível compreender suas percepções a respeito do ambiente. Além disso, a pesquisa buscou expressar a sensação de degradação em imagens e textos, mostrando a luta e resistência da natureza. A ONG Arte Mojó, organização responsável por representar os anseios das comunidades, conduz ações de conservação e conscientização dessa paisagem simbólica.

2.1 Contribuições das pessoas da comunidade para pesquisa

Graça Soares, presidente e fundadora da ONG Arte Mojó, é ativista ambiental e tem um papel fundamental na comunidade, mobilizando seus membros em atividades voltadas para a conservação do ecossistema. Sua influência na comunidade foi crucial para a pesquisa, permitindo a coleta de informações valiosas de outras moradoras.

Maria de Jesus Donato Menezes, marisqueira, artesã e vice-presidente da ONG Arte Mojó, e Joilma Menezes Santos, marisqueira e primeira-secretária da ONG, foram outras colaboradoras essenciais. Devido às atividades que implicam em contato frequente com o rio, Maria e Joilma forneceram informações precisas e significativas sobre as alterações na paisagem, contribuindo com seus conhecimentos relacionado às atividades diretamente ligadas ao mangue. As marisqueiras, por habitarem por muitos anos na região, detinham informações importantes sobre as mudanças ocorridas na paisagem.

Irismar Nunes Santos, trabalhadora rural e membro do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, da Associação de Trabalhadores Rurais e da ONG Arte Mojó, e Antonieta Vieira, trabalhadora rural e segunda-tesoureira da ONG, desempenharam papéis fundamentais na coleta de dados para a pesquisa. As informações repassadas por Irismar e Antonieta deixaram em evidência que as comunidades possuem atividades diversificadas, com forte contato com a terra. As atividades agrícolas são bem representadas, incluindo pequenas plantações e criação de animais.

Gerlilson, Luís e José Maria, trabalhadores rurais e pescadores associados à colônia de pescadores, apresentaram uma informação relevante acerca de um caminho utilizado pelos povos originários. Estes pescadores, com profundo saber da área em conjunto com suas dinâmicas naturais, participaram ativamente com suas significativas contribuições para a pesquisa ao revelar a existência de um caminho ancestral que se forma com a oscilação das marés.

Senhor João, trabalhador rural, fez uma descoberta de grande importância ao encontrar um artefato cerâmico enterrado em seu quintal. Inicialmente, o trabalhador não reconheceu o significado do objeto, mas essa descoberta acidental se revelou crucial para o desenvolvimento da pesquisa.

2.2 Atividades principais

A pesquisa teve como objetivo expressar a sensação de degradação ambiental por meio de imagens e textos, ações que talvez não se possa perceber na natureza. As atividades iniciais se concentraram em trabalhos de prospecção no rio Santo Antônio, com a identificação de locais de pesca e reconhecimento de igarapés utilizados pelas comunidades em suas atividades diárias.

Ao se guiar pela atuação da ONG Arte Mojó, responsável por conduzir diversas ações de conservação e conscientização sobre essa paisagem simbólica, a pesquisa se integrou às iniciativas de exploração, análise e cooperação. Entre as atividades da ONG, destaca-se a limpeza do manguezal, esforço que mobiliza as comunidades locais para auxiliar na preservação desse patrimônio natural crucial.

Durante uma roda de conversa com os representantes da ONG, foram discutidas questões como o estado preocupante da paisagem, carregada de simbolismos ecológicos e culturais, mas que se encontra fragilizada pela degradação crescente e pelo avanço impetuoso do crescimento urbano, pondo em risco os recursos naturais das comunidades. A elaboração da pesquisa participou ativamente dessa atividade, observando a importância do mangue e os serviços que ele proporciona às comunidades, apesar dos desafios como o acúmulo de lixo.

Nesse sentido, tornou-se necessário entender melhor a história ancestral da região. Para isso, buscaram-se informações com o coordenador do Centro de Pesquisa de História Natural e Arqueologia do Maranhão (CPHNAMA), o arqueólogo Deusdédit, que esclareceu uma lacuna na investigação relacionada às civilizações habitantes da ilha de Upaon-Açu. Além disso, Deusdédit se voluntariou para uma expedição que tinha como objetivo localizar um sítio arqueológico em Mojó. Após essa iniciativa, novas histórias começaram a surgir, destacando que, muitas vezes, essas descobertas sobre as civilizações anteriores ocorrem acidentalmente por membros da comunidade. Uma exemplificação desse fato é o caso do senhor João, que relatou ter encontrado um material cerâmico enquanto realizava um trabalho doméstico em seu quintal, sem inicialmente reconhecer a importância desse artefato.

A pesquisa evoluiu e gerou novas atividades, como uma oficina de cartografia social na UEB João Gualberto Souza Reis, uma escola de nível fundamental que atende as comunidades de Mojó e Tendal. A escola funciona em dois turnos: no período matutino, as aulas são direcionadas aos estudantes de nível fundamental I, com idades variando de 6 a 11 anos; e no período vespertino, aos estudantes do fundamental II, entre 11 e 15 anos.

A escolha da escola foi estratégica, pois ela concentra alunos de ambas as comunidades. Deduziu-se que os estudantes do fundamental II teriam facilidade em expressar e explorar elementos da comunidade, abordando desafios sociais, ambientais e símbolos culturais.

A oficina de cartografia social, mapeando aspectos sociais e culturais em comunidades específicas, desempenhou um papel essencial na compreensão da interação entre os seres humanos e seu ambiente. Por meio da colaboração com as comunidades e a experiência de três pescadores (Gerlilson, Luís e José Maria), a pesquisa explorou os caminhos ancestrais, destacando a importância da cartografia social para revelar a interconexão entre a comunidade e seu ambiente ao longo do tempo.

À medida que a pesquisa avançava, novas informações valiosas foram surgindo, como relatos sobre a ilha de Mojó e um caminho ancestral, criado naturalmente com a oscilação da maré. A criação de condições navegáveis, nas quais um caminho surge com a elevação das águas, são elementos intrínsecos à dinâmica ecológica do ambiente, possivelmente utilizados por civilizações indígenas. A pesquisa contou com a participação dos pescadores como guias, cujas experiências, colaboração e orientação facilitaram a compreensão da história e da relação cultural e ambiental da região.

Levando em consideração as investigações integradas que abordaram variáveis ecológicas, sociais e culturais, destacando a importância dos manguezais para as comunidades, torna-se evidente que a vivência do pesquisador foi fundamental para a compreensão mais profunda da interação entre a comunidade e seu ambiente. As estratégias de conservação sustentável, incluindo iniciativas educacionais e turismo responsável, podem ser implementadas para fortalecer os laços entre a comunidade local e seu patrimônio natural.

Esses foram os caminhos traçados pela pesquisa, cujas etapas e importâncias estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Atividades realizadas durante a pesquisa

ATIVIDADES REALIZADAS		
27 out. 2022	Prospecção no rio Santo Antônio, com identificação dos locais de pesca e áreas degradadas	Essas informações são de suma importância para o mapeamento dos caminhos ancestrais e da memória da paisagem.
12 dez. 2022	Participação na roda de conversa com moradores da comunidade e membros da ONG Arte Mojó	Tais vivências proporcionaram dados valiosos acerca da percepção ambiental dos moradores e frequentadores.

13 dez. 2022	Conversa com Deusdédit, arqueólogo que coordena o CPHNAMA	O vasto conhecimento de Deusdédit sobre a pré-história maranhense foi fundamental para a pesquisa, ajudando inclusive na prospecção e identificação de um sítio arqueológico.
11 jan. 2023	Prospecção com intenção de localizar de sítio arqueológico	Essas informações são de suma importância para o mapeamento dos caminhos ancestrais.
12 fev. 2003	Confecção de mapas que mostram o avanço urbanístico na ilha do Maranhão, e levantamento bibliográfico	As informações obtidas durante o processo de coleta de dados deram a base para a elaboração de mapas representando mudanças na paisagem, em escala temporal de 20 anos.
30 abr. 2023	Participação na 19ª ação “Pé na lama”, de catação e monitoramento dos bolsões de lixo no Mojó	As vivências nas atividades proporcionaram dados valiosos acerca da percepção ambiental dos moradores e frequentadores.
10 jun. 2023	Entrevista com presidenta da ONG Arte Mojó, Graça Soares	O propósito das entrevistas consistiu em desvelar a percepção ambiental dos moradores.
11 ago. 2023	Entrevista com moradores das comunidades	Fundamental na construção da pesquisa, em virtude dos conhecimentos que possuem e das atividades por eles realizadas nas comunidades.
1 nov.2023	Oficina de cartografia social com aluno do 6º, 7º e 8º anos da UEB João Gualberto Souza Reis	O intuito foi explorar os elementos das comunidades através dos croquis elaborados durante a oficina de cartografia social, que expressam suas percepções sobre o ambiente.
21 nov.2023	Desvelando caminho ancestral na ilha de Mojó do rio Santo Antônio	Almejou-se reconectar os caminhos ancestrais que ligam Mojó a Timbuba com relevância histórica e ecológica.
14 jan. 2024	Achado arqueológico em um quintal da comunidade, conforme relato de um morador do Mojó	Transformar o inconsciente em um despertar para a conservação do patrimônio, promovendo uma colaboração entre as comunidades de Mojó e Tendal.

Fonte: Maciel, 2024.

2.3 Análise da paisagem

A área em questão é caracterizada por suas importantes características paisagísticas, desempenhando um papel fundamental na região. No entanto, ao longo do tempo essas paisagens têm sido afetadas negativamente por uma série de ações antrópicas, como desmatamento, urbanização desordenada, poluição da água, entre outras atividades humanas, as quais têm contribuído para a degradação do ecossistema.

2.4 Método tripolar geossistêmico

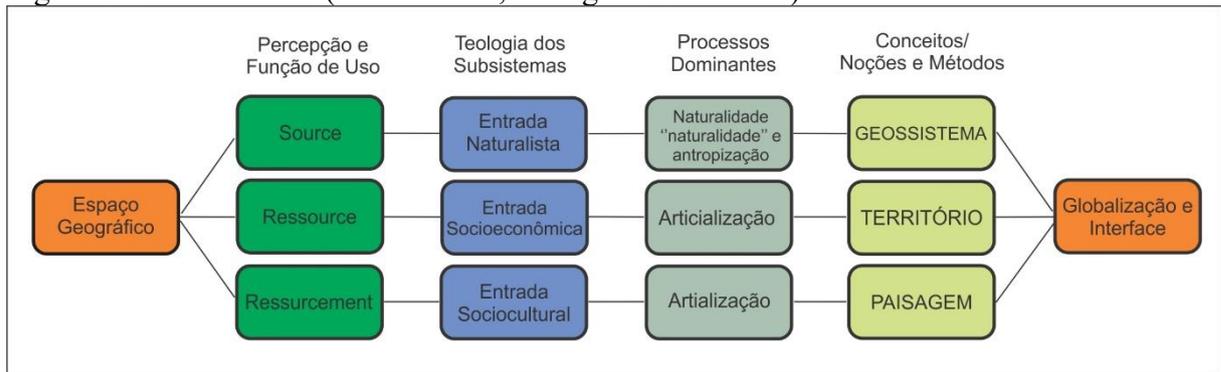
Foi utilizada uma abordagem seguindo o modelo GTP de hierarquização tripolar e análise geográfica do espaço que estabelece uma estrutura hierárquica fundamentada nos três complexos conceitos espaço-temporais para análise integrada. A partir disso, os irmãos Claude e Georges Bertrand (2007; Bertrand, 2010) revelaram uma visão única e abrangente, afirmando que o estudo da paisagem só poderia ser conduzido por meio de uma análise geográfica integradora de diferentes disciplinas.

O método tripolar geossistêmico é empregado em estudos que compreendem análises geográficas sobre as alterações decorrentes da ação natural e humana. Este modelo proporciona uma compreensão ampla e integrada do ambiente natural, identificando os sistemas ambientais com base em seus elementos ecológicos, biológicos e nas atividades humanas, além de avaliar os impactos resultantes.

Assim, à luz do modelo GTP, foi possível examinar como geossistema (fonte), território (recurso) e paisagem (ressurgimento) (Bertrand; Bertrand, 2007) se baseiam em critérios de antropização (G), de artificialização (T) e de artialização (P) (Figura 2). Bertrand e Bertrand (2007) introduzem o conceito de GTP, no qual:

- geossistema é compreendido como o espaço-tempo da natureza modificada pela ação humana (socializada), descrevendo sua atual funcionalidade e possibilitando a análise da estrutura e do funcionamento biofísico do espaço geográfico. Esse modelo apresenta o geossistema como um conceito naturalista com dimensões sociais;
- território, por sua vez, está fundamentado na apropriação e representa o “limitar/cercar”, referindo-se ao espaço-tempo da sociedade, caracterizado pela organização política, jurídica e administrativa. Ele é considerado um “recurso” (*resource*) no contexto temporal curto e instável do mercado, permitindo a análise das implicações da organização e do funcionamento socioeconômico em um determinado espaço;
- paisagem representa o espaço-tempo da cultura, da arte, da estética, do simbólico e do místico. Ela é o ressurgimento de tempo longo, patrimonial e identitário.

Figura 2 – Sistema GTP (Geossistema, Paisagem e Território)



Fonte: Bertrand e Bertrand (2007).

De acordo com Passos (2021), diante da necessidade de uma abordagem integradora no campo geográfico e da carência de métodos abrangentes para estudar o meio natural, Georges Bertrand e Claude Bertrand iniciaram pesquisas na década de 1950. Os autores, inspirados por diversas correntes, como a ecologia norte-americana e a *Landschaftskunde* alemã, adaptaram o conceito de geossistema, originalmente desenvolvido na União Soviética, à realidade das paisagens altamente modificadas pela atividade humana na Europa Ocidental.

Além disso, os pesquisadores inicialmente consideravam o geossistema como uma das unidades horizontais do terreno: geossistema, geofácies e geótopo. Mais tarde, ao longo das pesquisas, os autores reconheceram que o geossistema é tão somente um modelo e, portanto, uma abstração, passando a definir as unidades de terreno, de forma hierárquica: geótopo, geofácies e geocomplexo.

Nesse contexto, Gonçalves, Barbosa e Passos (2023) destacam que a mudança de cunho epistemológico não foi absorvida pela comunidade geográfica, e até os dias atuais é recorrente o uso do termo geossistema enquanto unidade espacial. Por sua vez, Passos (2021, p. 21) defende que:

Infelizmente, este reparo epistemológico-teórico-metodológico, não foi absorvido pela comunidade geográfica, não só no Brasil, e continuou-se a se trabalhar com o conceito de Geossistema como se o mesmo se aplicasse a uma unidade territorial qualquer. O mais correto seria adotarmos o termo “geocomplexo” para as unidades de terreno e se considerar o Geossistema como um conceito, um modelo.

No que se refere à proposta metodológica de Barbosa e Gonçalves (2014), os autores classificam as unidades taxonômicas da paisagem por ordem de grandeza escalar (Quadro 2). Desse modo, os pesquisadores indicaram seis níveis taxonômicos hierarquizados, partindo de uma ordem de grandeza escalar global para uma ordem de grandeza escalar local,

distribuídos em dois grupos de unidades: as superiores (zona, domínio e região natural) e as inferiores (geossistema, geofácies e geótopo).

Quadro 2 – Sistema de classificação das paisagens da ilha de Upaon-Açu, com base em Bertrand (2004)

Unidade de paisagem	Escala	Exemplos	Características	
Unidades superiores	Zona	1ª Grandeza	Tropical de Savana (Aw)	Na ilha de Upaon-Açu observa-se uma divisão marcante entre dois períodos distintos, apresentando uma variação climática associada às condições das massas de ar quente e aos mecanismos atmosféricos regionais.
	Domínio	2ª Grandeza	Geologia	A ilha de Upaon-Açu foi moldada ao longo de milhões de anos por diversos processos geológicos. Localizada na Bacia São Luís, sua configuração atual é resultado da deposição de camadas de rochas e sedimentos durante a expansão do oceano Atlântico. Essa formação não foi marcada por eventos geológicos catastróficos, mas sim por um processo gradual ao longo do tempo.
	Região Natural	3ª e 4ª Grandezas	Relevos Denudacionais	Os Tabuleiros e Tabuleiros Dissecados na região costeira são influenciados por agentes morfogenéticos, como correntes marinhas, marés, ação do vento na estação seca e dinâmica das águas pluviais e fluviais na estação chuvosa. Tais processos moldam e desgastam essas formações geológicas, que são aplainadas e esculpidas nas rochas das formações Barreiras e Itapecuru. Essa interação dos agentes morfogenéticos contribui para as características observadas na região costeira.
Unidades inferiores	Geossistema	4ª e 5ª Grandezas	Ilha de Upaon-Açu	Na ilha de Upaon-Açu, o geossistema representa a interação entre elementos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, climáticos, biológicos e humanos em uma área geográfica específica. Essa interação abrange características como manguezais, praias, rios, ecossistemas costeiros, além de áreas urbanas densamente povoadas, zonas industriais e expansão urbana desordenada. O geossistema é uma expressão da complexa relação entre a natureza e as atividades humanas, destacando a interdependência e as influências mútuas entre esses componentes.
	Geofácies	6ª Grandeza	Áreas de manguezais	Na ilha de Upaon-Açu, as geofácies representam as diversas unidades geográficas que constituem sua paisagem, incluindo manguezais, praias, rios, áreas urbanas densamente povoadas, zonas industriais, entre outras. Estas são essenciais para compreender a diversidade e a complexidade do ambiente da ilha, destacando suas diferentes características e usos humanos.
	Geótopo	7ª Grandeza	Áreas poluídas	Os geótopos são elementos geográficos específicos e pontuais dentro de uma geofácies, representando unidades geográficas menores e detalhadas. Eles fornecem uma compreensão mais detalhada e específica da paisagem, destacando características únicas e influências locais.

Fonte: Maciel, 2024.

2.5 Interações naturais e humanas na ilha de Upaon-Açu: geofácies e geótopos

Os elementos naturais, como os manguezais e os ecossistemas costeiros, desempenham um papel fundamental na manutenção do equilíbrio ambiental e na proteção da costa contra a erosão. No entanto, essas áreas também são impactadas pelas atividades humanas, como a urbanização desordenada e a poluição, o que pode levar à degradação desses ecossistemas.

As geofácies, por sua vez, são as unidades geográficas menores dentro de um geossistema, caracterizadas por padrões específicos de solo, relevo, vegetação e outros aspectos geográficos. Na ilha de Upaon-Açu, as geofácies podem ser identificadas como as diferentes unidades geográficas que compõem a paisagem, incluindo áreas de manguezais, praias, rios, zonas urbanas densamente povoadas, áreas industriais, entre outras. Cada geofácia possui características únicas em termos de sua geomorfologia, vegetação, hidrografia e uso do solo, resultantes da interação complexa entre os elementos naturais e as atividades humanas.

Os geótopos são elementos geográficos mais específicos e pontuais dentro de uma geofácia, representando unidades geográficas ainda menores e mais detalhadas. Na ilha de Upaon-Açu, os geótopos podem ser identificados como pontos ou áreas específicas que possuem características geográficas únicas e distintas, resultantes da interação entre os elementos naturais e as atividades humanas. Por exemplo, dentro da geofácia de manguezal, os geótopos podem incluir desembocaduras de rios, bancos de lama, áreas poluídas, pontos de concentração de espécies animais, entre outros.

2.6 Análise geoambiental e cartografia social integrada com geossistema

Para a compreensão dos aspectos geoambientais da ilha de Upaon-Açu, foi necessário elaborar mapas geológico, geomorfológico, de bacias hidrográficas, clima e uso do solo. Para a confecção dos mapas geológico e geomorfológico, foram utilizados dados vetoriais da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), acessível através do GeoSGB. Após baixar o vetor, que estava georreferenciado no Datum SIRGAS 2000 com código EPSG 4674 e escala de 1:80.000, foram importados para o software QGIS 3.16.9.

No que concerne à delimitação das bacias hidrográficas, foram utilizados dados SRTM para a área de estudo adquiridos no portal USGS Earth Explorer. Estes dados possuem uma resolução espacial de 30 metros e utilizam o elipsoide de referência WGS84.

No Quantum GIS, as seguintes operações foram realizadas: o vetor foi reprojetoado para o Datum SIRGAS 2000, zona 23S, e depois projetado na projeção Universal Transversa de Mercator. Em seguida, o vetor foi recortado utilizando o limite da ilha de Upaon-Açu.

A delimitação automática da bacia hidrográfica foi conduzida no SIG QGIS 3.16.9, juntamente com ferramentas disponíveis no software: `r.stream.extract`, `Vector -> v.generalize`;, `r.watershed`;, `Drainage Direction`, `Unique label for each watershed basin`, `Stream segments`; `r.to.vect`, `r.water.outlet` e `r.to.vect`.

Para avaliar o clima, foram utilizadas as Normais Climatológicas (2002-2022) de Precipitação Acumulada Mensal e Anual, obtidas para as estações meteorológicas localizadas na ilha de Upaon-Açu. Os dados de precipitação, apresentados em formato de planilha do Microsoft Excel (.xlsx), foram adquiridos por meio do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em conjunto com um arquivo contendo as coordenadas geográficas das estações. A partir disso, foram gerados gráficos que representassem os fenômenos meteorológicos como precipitação, temperatura, velocidade do vento e umidade.

Para compreender os eventos no geossistema em escalas diversas, foi necessário recorrer ao geoprocessamento e às imagens de satélite disponíveis no portal de dados USGS Earth Explorer e do INPE. Este portal oferece uma ampla seleção de imagens de diferentes satélites ao longo de vários anos, sendo crucial para a pesquisa, pois permitiu escolher satélites específicos e as imagens mais relevantes.

Neste estudo optou-se por utilizar, inicialmente, imagens orbitais do satélite Landsat 7, equipado com o sensor Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+). As imagens, obtidas nas órbitas/pontos 220/62 e 220/63 e datadas de 20 de outubro de 2002, foram adquiridas por meio de download do Serviço de Levantamento Geológico Americano.

Além disso, foram utilizadas imagens do satélite CBERS equipado com o sensor Wide Field Imager (WPM). Essas imagens, obtidas nas órbitas/pontos 205/116 e datadas de 25 de maio de 2021, foram adquiridas por meio de download do INPE.

A seleção cuidadosa de dados permitiu uma análise mais aprofundada e comparativa das condições do geossistema ao longo do tempo referenciado neste estudo, destacando que a escolha desses satélites e datas está alinhada aos objetivos específicos da pesquisa, os quais visam uma compreensão mais detalhada das mudanças e padrões dentro do geossistema. Levando em consideração esses elementos, é possível obter percepções valiosas

sobre a dinâmica do geossistema e suas transformações no decorrer dos anos, contribuindo para uma compreensão mais abrangente do ambiente em estudo.

As observações percebidas carecem de uma análise minuciosa, visto que são detalhes diferenciais perceptíveis aos olhos humanos. Nesse sentido, para uma investigação robusta da paisagem, a comunidade foi envolvida para representar os aspectos dinâmicos do ambiente que são capturados e mostrados nos estudos geográficos. Deste modo, houve uma integração dos estudos realizados com contextos socioeconômicos mais vastos, através da cartografia social. Levando em consideração os elementos mencionados, a sugestão de Volpi (2023) se alinha a esta pesquisa quando afirma que, pelo lado da paisagem, a entrada cultural, prevaleceu um esforço em entrevistas e fotografias e ainda se fez o uso de técnicas mais robustas para chegar à representação do espaço, tais como a cartografia social.

Em vista disso, sentiu-se a necessidade de representar alguns aspectos das comunidades, o que foi possível com o uso das técnicas da cartografia social. Assim, percebeu-se que as técnicas sintetizariam as formas da paisagem equivalentes à escala do geótopo, enquanto a cognição da comunidade permitiu desvelar as nuances que são perceptíveis aos olhos e sentimentos humanos.

2.7 Prospecção e mapeamento dos elementos da memória

Para Gorayeb, Meireles e Silva (2015, p. 9), “A cartografia social é uma linha de pesquisa da Ciência Cartográfica que privilegia o conhecimento popular, simbólico e cultural, como meio de produzir o mapeamento de territórios tradicionais, étnicos, sagrados e coletivos”.

Partindo desta premissa, as atividades de mapeamento dos elementos da memória foram iniciadas com um levantamento realizado no rio Santo Antônio. Este levantamento permitiu a identificação dos principais pontos de pesca e das áreas afetadas pela degradação ambiental.

Gorayeb, Meireles e Silva (2015 p. 12) também ressaltam a importância de mapear os locais onde são realizadas as atividades de pesca:

Assim, ao construir um mapa de Áreas de Pesca, por exemplo, são pontuados os locais de pesca (mar, lagoas, açudes, rios), podendo-se especificar as artes de pesca utilizadas em cada ambiente/ período/ estação, os tipos de pescado capturados, a quantidade do pescado, os equipamentos que são utilizados no processo (por exemplo, galpão onde ficam os freezers, local da praia onde são atracados os barcos etc.) e assim por diante.

Deste modo, foi construída uma base cartográfica das áreas de pesca detalhada e informativa que utiliza a cartografia social, valorizando o conhecimento local.

A partir disso, outras investigações ocorreram na comunidade do Mojó, das quais se destacam os vestígios arqueológicos encontrados. Durante a prospecção voltada para encontrar esses vestígios ancestrais, uma descoberta significativa foi feita na comunidade Mojó: restos de conchas foram encontrados. Além disso, relatos de moradores indicaram a descoberta de um artefato em um quintal. Esses achados destacam a frequência com que descobertas arqueológicas recaem sobre os moradores, revelando uma preocupante falta de conhecimento sobre esses artefatos por partes das pessoas que habitam a região. Essa prospecção resultou na identificação preliminar de indícios de sítio arqueológico em Mojó.

A construção do conhecimento sobre a importância das descobertas arqueológicas aconteceu de uma maneira bidirecional, a partir do aprendizado e da troca de saberes. Isso é essencial para a cartografia social, pois assegura que essas informações não sejam apenas a representação de dados geográficos, mas sim a elucidação de uma vasta e rica tapeçaria com significados culturais, históricos e ecológicos das comunidades. O envolvimento das comunidades durante o processo garante que o resultado seja útil e relevante, por isso a imersão na comunidade desempenhou um papel relevante na pesquisa, contando com a participação em rodas de conversa, as quais foram especialmente significativas devido aos ricos relatos dos moradores.

Gorayeb, Meireles e Silva (2015) contextualizam a importância dessa interação e comunicação, que vão gerar saberes relevantes para a construção do pesquisador e permitirão seu melhor entendimento a respeito da realidade social.

Nesse contexto, é fundamental que se inicie qualquer trabalho de cartografia social com oficinas de capacitação, com aulas, estudando, discutindo, debatendo, aprofundando temas, muitas vezes, desconhecidos para a comunidade, como o conhecimento técnico da cartografia básica e a utilização de equipamentos e softwares. (Gorayeb; Meireles; Silva, 2015, p. 15).

As rodas de conversa e as interações entre pesquisador e moradores permitiram ouvir os relatos satisfatórios e a identificação de questões pertinentes, como os problemas de lixo e desmatamento no mangue.

No que se refere ao privilégio da escuta dos relatos dos moradores, observa-se o que eles veem como questões que precisam ser resolvidas, como o problema do lixo e desmatamento no mangue. Para isso, tem-se a estratégia de colaboração com ONG Arte Mojó, garantindo uma representação das comunidades em estudo. As organizações possuem uma

visão interna e legítima da comunidade, ajudando assim a capturar a diversidade de interesses e preocupações dos moradores.

Desta maneira, uma entrevista foi conduzida com Graça Soares, presidente da ONG Arte Mojó, coordenadora das ações voltadas para a preservação do mangue. As atividades da ONG incluem iniciativas como a retirada de lixo da área do manguezal para possibilitar a conservação do ambiente. Os pesquisadores Gorayeb, Meireles e Silva (2015, p. 15) ressaltam que é “mais eficiente de atingir uma boa representação da comunidade é utilizar as próprias organizações comunitárias, uma vez que (teoricamente) são constituídas por representações legítimas, ou seja, associações de pescadores, associações de mães, grupos de jovens, etc”. Considerando a participação dos moradores, foi-lhes dada a oportunidade de colaborar ativamente de uma dessas ações promovidas pela ONG.

A ação de contribuição foi fundamental para a pesquisa, pois viabilizou uma representação abrangente da comunidade, crucial para esta investigação, possibilitando uma conexão profunda com os conhecimentos das comunidades. Ademais, possibilitou compreender os significados culturais das complexas relações sociais que estruturam a vida comunitária. Desta forma, a integração desses conhecimentos tradicionais com técnicas modernas de cartografia pode ser culturalmente significativa e útil para a comunidade.

Para complementar essa abordagem, uma expedição guiada por três pescadores foi realizada no rio Santo Antônio até a ilha de Mojó. Esta interação visou conhecer e estabelecer uma boa relação com os conhecimentos e vivências da comunidade. Nesse sentido, Gorayeb, Meireles e Silva (2015, p. 15) afirmam que:

Deve-se estabelecer e aprofundar o contato com conhecimentos populares, muitas vezes, desconhecidos para o pesquisador, como os significados e significantes de um território simbólico, as estações do ano e suas consequências nas alterações temporais, marítimas e no comportamento de plantas e animais; nos calendários que não obedecem aos meses do ano e sim às fases da lua, as relações interpessoais que vão muito além de proximidades métricas de vizinhança.

O objetivo da expedição e comunicação com os moradores foi reconstruir uma trajetória ancestral e elucidar sua significância histórica, ecológica e cultural. A participação ativa nas atividades do cotidiano das comunidades possibilitou vivências, incluindo a exploração dos desafios do ambiente estuarino.

2.8 Cartografia social

Ao adentrar no universo da educação, a pesquisa pode direcionar à UEB João Gualberto Souza Reis, onde foi possível realizar uma análise considerando sua dimensão natural e cultural. Esta pesquisa destacou elementos geográficos, históricos, arqueológicos e simbólicos com crianças de 6º, 7º e 8º anos.

Neste cenário, integraram-se os dados obtidos na análise do geossistema na cartografia social para compreender as interações entre elementos naturais e sociais na configuração da paisagem. Ademais, exploraram-se nuances da interação entre teoria e prática, buscando compreender o impacto profundo que essa iniciativa pode ter nas percepções e experiências dos jovens alunos.

Nesta perspectiva, Gorayeb, Meireles e Silva (2015) afirmam que a aproximação no campo escolar se torna a mais viável, pois é a área em que toda a comunidade pode exercer seu ponto de vista sobre a questão e trazer outros lugares para contribuição da pesquisa. Segundo os autores, trata-se aproximar-se

[...] das escolas, pois elas possuem a representação de praticamente toda a comunidade (através das mães, crianças e corpo docente). Finalmente, caso seja um lugar sem esses equipamentos básicos e organizacionais, sugere-se contatos com os grupos de igreja (independente da religião), pois também são locais que costumam agregar as pessoas. Mas, neste caso, é importante salientar que se a localidade possui mais de uma igreja, deve-se fazer um trabalho de aproximação em todas, para evitar algum tipo de conflito. (Gorayeb; Meireles; Silva, 2015, p. 15).

A realização da atividade teve como ponto de partida a interação com a coordenação da instituição escolar para apresentar detalhadamente a pesquisa e obter autorização para a participação ativa dos alunos na oficina de cartografia social.

Deste modo, a pesquisa adotou uma abordagem didática, considerando a necessidade de concisão sem sacrificar a qualidade da participação dos discentes. Recursos didáticos, como mapas exemplares de cartografia social, foram introduzidos para facilitar a compreensão conceitual e mitigar eventuais inibições na expressão por meio de desenhos.

A atividade foi desenvolvida em um período de aula por turma, com uma abordagem sucinta, mas criteriosa, para assegurar a assimilação adequada dos alunos na pesquisa. Os alunos foram divididos em grupos, com enfoque nas comunidades atendidas pela escola, e cada equipe elaborou representações individuais das respectivas localidades.

Os alunos foram introduzidos ao aplicativo Locus Map para coleta eficiente de dados geográficos. A explicação detalhada do funcionamento do aplicativo e a demonstração prática de como coletar pontos nos locais representados nos croquis permitiram que os alunos registrassem as particularidades de suas comunidades.

Para Acselrad e Coli (2008, p. 21), o GPS é uma ferramenta poderosa que, com sua precisão e acessibilidade, ajuda no mapeamento, facilitando o trabalho de ONGs e organizações comunitárias em várias áreas de atuação:

Os Sistemas de Posicionamento Global (GPS) atualmente são mais acessíveis e o uso deles tem se ampliado rapidamente entre as ONGs e organizações comunitárias. O GPS é um sistema de posicionamento que utiliza satélites para indicar ao usuário sua posição exata usando um sistema de coordenadas conhecidas tal como latitude e longitude.

O estudo se destacou pela meticulosa articulação entre a teoria e a prática, bem como pelo comprometimento em proporcionar uma participação significativa dos estudantes no processo de pesquisa. O engajamento ativo das crianças foi facilitado pela utilização de recursos didáticos e pela incorporação de tecnologias como o Locus Map. As informações coletadas durante as etapas de campo foram processadas em software de geoprocessamento, para a confecção dos mapas, conforme recomendado por Gorayeb, Meireles e Silva (2015).

2.9 Integração com mapas sociais

Durante as atividades direcionadas aos alunos da UEB João Gualberto Souza Reis, foram elaborados mapas comunicando os resultados da pesquisa de forma acessível e significativa para a comunidade. No âmbito deste trabalho, o mapa temático situacional evidencia as transformações ocorridas na paisagem a partir da percepção das comunidades. De acordo com Gorayeb, Meireles e Silva (2015), é feita a transferência dos dados do meio analógico para o digital, etapa que quase nunca é acompanhada pela comunidade, o que acaba gerando muitas críticas. A falta de acompanhamento e as críticas estão entre as principais dificuldades do desenvolvimento metodológico da cartografia social.

Acselrad e Coli (2008) declaram que combinar o conhecimento local com tecnologia e expertise externa permitirá a criação de mapas precisos e úteis para as comunidades. Quanto à realização das tarefas, necessita-se de técnicas adequadas, garantindo assim um bom resultado e proporcionando um recuso valioso para as comunidades.

[...] exercícios de mapeamento utilizam técnicas geomáticas (principalmente o GPS) ou tradicionais de levantamento para registrar dados nos mapas. Embora essas técnicas permitam aos membros das comunidades decidir o que vai ser colocado dentro dos mapas, elas dependem, porém, em certa medida, de que pessoal treinado externo, em geral vinculado a ONGs, prepare os mapas básicos, registre os dados de campo diretamente nos mapas, ou no computador, e imprima os resultados finais (Acselrad; Coli, 2008, p. 21).

Ademais, levantamentos realizados apontaram que o uso de recursos tecnológicos, como drones, possibilitou o monitoramento de áreas com acúmulo de resíduos sólidos, bem como a visualização das extensões do manguezal afetadas por desmatamento. Essa abordagem investigativa desempenhou um papel fundamental ao apoiar e subsidiar atividades destinadas à conservação do ecossistema de manguezais em consonância com as comunidades. Desta maneira, Lima (2010, p. 36) esclarece que:

O pesquisador trabalha em conjunto com os representantes comunitários tendo em vista articular seus objetivos e, assim, encontrar um projeto de pesquisa apropriado. Deve haver o reconhecimento e o respeito às habilidades das populações locais e, sobretudo, conferi-las como capazes de produzirem uma série de entendimento e dados. É necessária uma reciprocidade entre o pesquisador e o pesquisado, assim como o reconhecimento mútuo de capacidades e limitações de cada um dos atores.

Nesse sentido, a participação da ONG Arte-Mojó e as comunidades de Mojó e Tendal foram de grande relevância para a pesquisa alcançar os objetivos pretendidos, porque, de acordo com as ações desenvolvidas por meio de colaborações e cooperações, tornou-se possível observar além de analisar os efeitos da degradação proveniente da rápida expansão urbana.

3 ABORDAGEM DO CONCEITO PAISAGEM NA GEOGRAFIA

A geografia se dedica a estudar os processos que ocorrem na superfície terrestre, tendo como objeto de análise as interações promovidas pela ação dos humanos sobre a natureza. O desenvolvimento desta avaliação ocorre alinhado com a cartografia, a qual é uma forma artística de representar graficamente o espaço geográfico.

Assim como a geografia, a cartografia se baseia na análise e representação do espaço e dos objetos que o compõem, observando a geração e composição desse ambiente (Francischett, 2001).

Na geografia, a paisagem pode ser entendida como um conceito ou uma linha de investigação, sendo analisada através do seu conjunto de elementos naturais e culturais. Desta forma, cabe a esta ciência investigar e entender a distribuição e as transformações ao longo do tempo.

De acordo com Hernández (1997), a paisagem emerge como uma categoria de análise geográfica com uma natureza integradora. A imagem da paisagem que está em observação representa uma síntese abrangente da interação entre os elementos físico-naturais, socioeconômicos e culturais, tanto ao longo do tempo quanto dentro de um espaço específico.

Nesse contexto, a paisagem adquire um caráter multifacetado. Conforme Britto (2011), na geografia este ambiente ganha um caráter polissêmico, sendo uma variável que dependerá das influências culturais e discursivas entre geógrafos. O termo paisagem na geografia é sempre abordado como algo polissêmico, de múltiplos significados. Assim, entende-se que a sua interpretação é moldada por uma série de fatores, incluindo as influências culturais, naturais e até mesmo subjetivas. Ao falar sobre paisagem, Bertrand (2004, p. 141) afirma que:

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.

Paisagem também é um termo que se relaciona com outras ciências, porém é descrita de forma banalizada em serviços da mídia, podendo ser simplificada e perder a complexidade e a riqueza dos seus significados. Levando em conta esta observação, Barbosa e Gonçalves (2014) comentam que o termo paisagem evoca diversas interpretações e reflexões, tanto na geografia quanto em outras áreas do conhecimento. Ele aparece como conceito nas

artes, literatura, música, arquitetura, fotografia e no cotidiano das pessoas, sendo amplamente difundido pela mídia, seja ela escrita ou falada.

Deste modo, a paisagem, dentro de alguns conceitos midiáticos, é tratada superficialmente, reduzida a elementos puramente estéticos, desconsiderando a profundidade da sua definição e a interação com outras ciências. Portanto, é possível constatar que “somente a geografia deu ao seu uso um valor científico, transformando-o em eixo de toda uma teoria da investigação” (Troll, 1997, p. 2).

3.1 Abordagens teóricas sobre a paisagem

A geografia, dentro do arcabouço de teorias e metodologias, deu à paisagem um valor científico, tornando-a um objeto de investigação. Desta maneira, este conceito se torna um dos principais meios para compreender a relação entre natureza e sociedade, permitindo uma análise dos processos de transformação no espaço geográfico. Para Schier (2003, p. 80), paisagem é um tema de discussão antigo na geografia:

Desde o século XIX, a paisagem vem sendo discutida para se entenderem as relações sociais e naturais em um determinado espaço. Dentro da geografia, a interpretação do que é uma paisagem diverge dentro das múltiplas abordagens geográficas. Observa-se que existem certas tendências “nacionais” mostrando que o entendimento do conceito depende, em muito, das influências culturais e discursivas entre os geógrafos.

As discussões em torno do conceito de paisagem remontam aos primórdios da disciplina, mas seu caráter científico e sistemático começou a ser desenvolvido no final do século XIX e início do XX, principalmente com trabalhos de geógrafos alemães. Moura e Simões (2010) destaca que as primeiras ideias científicas relacionadas à paisagem surgem na Alemanha no final do século XIX. Conforme a autora, nesse período estudiosos alemães se dedicaram ao estudo da paisagem, com grandes contribuições para o avanço do conceito. Os geógrafos alemães desempenharam um papel essencial para a consolidação da definição de paisagem na geografia, entendendo que essa seria uma entidade interativa e multidimensional, a partir da influência de fatores naturais e antrópicos. A esse respeito, Schier (2003, p. 82) evidencia alguns geógrafos do período com importantes contribuições para essa definição:

As obras “Cosmos” de Alexander von Humboldt, a “Geografia comparada” de Carl Ritter e a “Antropogeografia” de Friedrich Ratzel são alguns dos exemplos clássicos em que se utilizou o conceito da paisagem como método e transcrição de dados sobre áreas distintas do planeta.

Segundo os estudos de Passos (2003), os trabalhos de Humboldt permitiam fazer diferenciações paisagísticas, a partir das quais se entendiam as leis que regem o conjunto da natureza, considerando a vegetação como o dado mais significativo para caracterizar o aspecto espacial. O supracitado autor enfatiza que Ritter construiu uma abordagem holística², enquanto Ratzel, baseado no racionalismo e no positivismo ambiental, insistiu nas relações casuais que interagem na natureza.

Com base nessas afirmações, é necessário observar os trabalhos de Humboldt, podendo-se notar uma ênfase maior na interconexão de natureza e sociedade. Ritter, por sua vez, aborda a evolução histórica trabalhando os elementos naturais e culturais, enquanto Ratzel enfatiza a influência do ambiente físico nas características culturais da região.

Deve-se ressaltar que, nesse mesmo período, houve a contribuição de outros autores alemães, os quais tinham visões diferentes acerca do conceito de paisagem. Passos (1998) destaca Ferdinand Von Richthofen, um dos discípulos de Humboldt, que apresenta a visão da superfície terrestre (*Erdoberfläsche*) como a intersecção de diferentes esferas: litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera, as quais ajudam a compreender as interconexões em qualquer setor da Terra.

Ainda no que se refere às contribuições para a definição do termo paisagem, é importante destacar os estudos de Siegfried Passarge. De acordo com Schier (2003), Passarge usou pela primeira vez a denominação “geografia da paisagem” e, desde 1913, propôs em várias obras o conceito de “ciência da paisagem”. O geógrafo Passarge, em seus trabalhos, evidencia a importância das interações dos elementos naturais como clima, relevo e vegetação na formação da paisagem, pois tinha a convicção de que as características físicas da região possuíam uma ligação com as atividades humanas. Desta forma, Passos (1998, p. 34) afirma que:

A análise das relações entre os elementos, será, a partir de agora, objeto constante de consideração por parte dos cultivadores das diferentes ciências. Assim, S. PASSARGE explica em seu livro Geomorfologia (1931), no capítulo dedicado à gênese das formas do terreno, como estas mantêm íntimas vinculações com os elementos climáticos e com a vegetação: enquanto os primeiros, os elementos climáticos, tendem à destruição das formas, os segundos, os procedentes da vegetação, contribuem para a sua conservação.

No entanto, Carl Troll foi um dos pioneiros a se dedicar à análise da paisagem e contribuiu com métodos e técnicas geomorfológicas, enfatizando a importância das formas de

² A perspectiva holística busca entender os fenômenos ou a realidade por completo, e não somente como resultado da união de suas partes. Essa abordagem analisa e entende algo por inteiro.

relevo e dos processos naturais nas configurações das paisagens. Esta confirmação pode ser obtida a partir de Passos (1998, p. 35), que reconhece que Troll foi o:

[...] autor alemão de grande importância para o desenvolvimento da Ciência da Paisagem. Ele incorporou ao conceito de paisagem as abordagens praticamente contemporâneas da Ecologia³. Foi ele quem definiu ecótopo⁴ como a extensão do conceito de biótopo⁵ à totalidade dos elementos geográficos, muito especialmente os abióticos, desenhando desta maneira o futuro conceito de “geossistema”⁶ (Passos 1998, p. 35).

Desta maneira, é viável declarar que as abordagens de Carl Troll eram integradoras, pois buscavam compreender a interação entre a natureza e os humanos. Moura (2010) foi outra autora a definir a ecologia da paisagem, o que posteriormente se denominou geoecologia.

Passos (2003) sugere uma compreensão mais ampla do relacionamento entre o homem e o ambiente, incluindo aspectos espirituais e de troca de conhecimento.

A partir das abordagens da Ciência Ecológica, o conceito de sistema foi plenamente incorporado aos estudos da paisagem considerada como um sistema aberto. Neste momento, são as figuras de E. Neef e G. Haase que emergem. Para esses autores o homem tem (também) uma atividade espiritual que deve ser interpretada como formando parte do sistema da paisagem: o homem se encontra vinculado ao seu meio e aos demais homens, não somente através do intercâmbio de matéria e de energia, mas também, através do intercâmbio de informação (Passos 2003, p. 35).

Assim, o autor faz tal consideração a respeito da tendência ecológica da paisagem, iniciada por Troll. Esta abordagem temática se concentra nas relações entre os organismos e o ambiente, enquanto os últimos estudos da escola alemã da paisagem enfocam principalmente questões de grande escala e cartografia. O estudo ecológico da paisagem, especialmente na escola alemã, enfoca a classificação detalhada das unidades paisagísticas por G. Haase e mostra a importância de sua aplicação prática, além de incluir a gestão em diversas escalas, diagnóstico de fragilidades, avaliação de potenciais e usos. Ademais, a abordagem ecológica da paisagem

³ Ecologia: Eugene Odum definiu-a como o estudo das relações dos organismos ou grupos de organismos com o seu ambiente, ou a ciência das inter-relações que ligam os organismos vivos ao seu ambiente. Sob esse enfoque, a ecologia compreende o estudo das relações entre os organismos e a totalidade dos fatores físicos, químicos e biológicos que afetam ou são afetados por eles, buscando compreender como o organismo afeta seu ambiente e como este, por sua vez, afeta o organismo

⁴ Ecótopo é um termo usado na ecologia para determinar o local onde reside a vida (ou os seres vivos). De maneira mais ampla, esta definição se relaciona ao habitat mínimo que suporta a existência e sobrevivência de populações de animais e plantas através de condições abióticas regulares, relativamente homogêneas.

⁵ Biótopo é o conjunto que compõe um ecossistema ou bioma, nomeadamente falando das condições físicas e químicas, da área física onde determinada comunidade vive.

⁶ “Os geossistemas são os sistemas naturais, de nível local, regional ou global, nos quais o substrato mineral, o solo, as comunidades de seres vivos, a água e as massas de ar, particulares às diversas subdivisões da superfície terrestre, são interconectados por fluxos de matéria e de energia, em um só conjunto” (Sochava, 1978).

ênfatisa a necessidade de sistemas de informação e bases de dados para uma compreensão abrangente deste ambiente (Passos, 2003).

3.2 Contribuições da URSS para o estudo da paisagem

As obras desenvolvidas pela escola alemã exerceram uma influência significativa na escola da ex-URSS, e as teorias de Troll foram de fundamental importância para a construção do conceito de paisagem pelos soviéticos. Em virtude das afirmações anteriores, Moura e Simões (2010, p. 182) afirmam que:

A evolução dos estudos sobre Paisagem tem na ex-URSS uma evolução progressiva. A ciência da Paisagem tem início no final do século XX, com o nome de Geografia Física Complexa. Sua origem assemelha-se à da Escola Alemã, sendo de fundamental importância a contribuição do edafólogo⁷ russo Dokuchaev

As contribuições da extinta URSS foram de grande significado para o desenvolvimento do conceito de paisagem. Tais estudos passaram por diferentes fases, sendo influenciados tanto pelas perspectivas científicas como pela política. Deste modo, Passos (1998, p. 35) defende que:

Desde o fim do século XIX, estava colocado para a Rússia o problema da valorização dos vastos espaços das estepes da Ucrânia e da Sibéria meridional, subentendido pelas terras célebres dos chernoziens. Durante os anos oitenta e noventa do século XIX, numerosas missões científicas, algumas das quais foram dirigidas por Dokuchaev, aplicaram-se ao levantamento de informações [a] respeito dessas regiões. É nesta ocasião que ele elabora os fundamentos da pedologia científica, apoiado sobre a noção de Complexo Natural Territorial.

Assim, este período tem como expoente o geógrafo Vasily Dokuchaev, que influenciou outros geógrafos com seu estudo pioneiro abordando os elementos da paisagem de maneira integrada. Sua pesquisa dá destaque para o solo, a vegetação e o clima, denominando-os de complexos naturais territoriais.

Seguindo os pensamentos de Dokuchaev, Moura e Simões (2010, p. 182) asseveram que:

⁷ Edafólogo: é um cientista do solo que se dedica ao estudo da composição, formação e evolução dos solos, bem como suas relações com o meio ambiente e sua importância para a sustentabilidade dos ecossistemas terrestres. A palavra "edafólogo" deriva do grego "edaphos", que significa solo, e "logos", que significa estudo ou ciência. Portanto, um edafólogo é essencialmente um especialista em solos, desempenhando um papel fundamental na agricultura, na gestão de recursos naturais e na conservação da biodiversidade. Além disso, o solo é visto como o meio onde se cultivam as plantas, como um viveiro natural dos vegetais, considerando suas diversas propriedades em associação à produção e produtividade.

Com o objetivo de valorizar as vastas estepes da Ucrânia e da Sibéria, inúmeras expedições científicas foram realizadas na região, sendo algumas comandadas por Dokuchaev. Nesse momento são formulados os fundamentos da pedologia, apoiados na noção de Complexo Natural Territorial.

Para Dokuchaev, o solo é resultado da interação dos elementos da paisagem, interações do complexo natural, que são a rocha-mãe, o relevo, a água, o calor e os organismos (Passos, 1998).

O período é marcado pela otimização dos estudos da paisagem, tendo como objetivo principal maximizar a produção agrícola. Essa ação leva para uma abordagem utilitária da paisagem, potencializando a transformação dos elementos naturais e culturais. A esse respeito, Frolova (2006, p. 206) afirma que:

O estudo dos efeitos das práticas agrícolas na produtividade do solo levará Dokuchaev a questionar o papel do solo nos sistemas territoriais e considerá-lo como um objeto diferente que se desenvolve em um processo de interação entre os componentes abióticos e bióticos de um complexo espacial, e com o homem.

Na década de 1960, a URSS, influenciada por tendências internacionais, como a ecologia e a geossistêmica, muda a abordagem da paisagem. A ênfase recai sobre a compreensão dos processos ecológicos e a interação dos elementos físicos e biológicos da paisagem. Essa abordagem integrada foi desenvolvida por Sochava e sua teoria dos geossistemas. Tendo em vista os aspectos mencionados, Passos (1998, p. 37) explica que:

O final dos anos sessenta foi marcado por dois acontecimentos maiores, que ajudaram a Ciência da Paisagem a passar de sua tradicional sensibilidade à consideração dos complexos naturais às concepções sistêmicas das ciências contemporâneas. Um e outro nasceram na Escola Siberiana de Geografia. Fundador do Instituto Geográfico da Sibéria e do Extremo-Oriente, em Irkoutsk, V. B. Sochava lança em 1963, o termo e a noção de geossistema que terá um sucesso extraordinário na URSS e no estrangeiro.

Durante os anos 1960 ocorreram mudanças significativas, e os geógrafos soviéticos enfatizavam a análise e a classificação das paisagens naturais e humanizadas, buscando entender os processos de sua formação. Para os estudiosos entenderem as interações entre os componentes naturais e humanos, havia a necessidade de uma nova abordagem. Esta perspectiva ajudaria a compreender as mudanças que ocorrem ao longo do tempo, ou seja, uma abordagem sistêmica, que ofereceria uma visão holística e ajudaria a compreender os fenômenos geográficos.

No entanto, nos anos 1930 Ludwig Bertalanffy havia criado a Teoria Geral dos Sistemas, dando alicerce para Sochava, na década de 1960, aplicar a teoria aos estudos da superfície terrestre. Esta seria a Teoria Geral dos Geossistemas (Barbosa; Goncalves, 2014). É importante destacar que Sochava (1978 *apud* Passos, 2006, p. 37) lança em 1963 a noção de geossistema:

[...] são os sistemas naturais, de nível local, regional ou global, nos quais o substrato mineral, o solo, as comunidades de seres vivos, a água e as massas de ar, particulares às diversas subdivisões da superfície terrestre, são interconectados por fluxos de matéria e de energia, em um só conjunto.

Devido à capacidade holística de entender sistemas complexos, a Teoria Geral dos Geossistemas oferece uma estrutura em que são integrados os componentes naturais e humanos, possibilitando uma abordagem integrada para compreender os fenômenos geográficos. Para Sochava (*apud* Passos, 2006; 2008), o geossistema é um modelo global, territorial e dinâmico que abarca todos os elementos de paisagem e pode ser aplicado a qualquer tipo de paisagem concreta. Desta forma, o geossistema pode ser compreendido como um modelo teórico de estudo da paisagem.

Ademais, Moura e Simões (2010) destacam os trabalhos da geografia soviética, os quais são fundamentais para o desenvolvimento da ciência da paisagem, pois estes estudos não apenas influenciaram a criação de estruturas institucionais dedicadas a diversas especializações dentro desse campo, mas também trouxeram contribuições epistemológicas significativas. Segundo os autores, tais contribuições ampliaram o alcance dos trabalhos de pesquisadores como Sochava, permitindo que suas ideias e descobertas ultrapassassem as fronteiras da União Soviética e dos países do Leste europeu.

3.3 Perspectivas anglo-saxônicas e francesas sobre a paisagem

As contribuições de vários autores, estudiosos e geógrafos refletem uma dinâmica essencial na sistematização da ciência geográfica, evidenciando a influência de diferentes correntes de pensamento para a formulação dos conceitos e das teorias. Sobre esta questão, Gonçalves e Passos (2020) revelam uma importante dinâmica na sistematização da ciência geográfica, com grande influência do eixo anglo-saxônico. Esta terceira grande orientação da chamada “geografia tradicional” se concentra nas escolas alemã e francesa, porém, como apontado por Barbosa e Gonçalves (2014), foi na escola anglo-saxônica que se desenvolveu

uma visão culturalista da paisagem. Nesse sentido, a concentração nas escolas alemã e francesa contrasta com a influência significativa do eixo anglo-saxônico na geografia tradicional, como ressaltado por Gonçalves e Passos (2020).

Barbosa e Gonçalves (2014) destacam que essa influência do eixo anglo-saxônico se reflete na visão culturalista da paisagem. Gonçalves e Passos (2020) também destacam o geógrafo Alfred Hettner, defensor de um método regional, em que se inseria o ser humano como parte integrante da natureza. As ideias de Hettner ecoaram durante a expansão da geografia nas universidades de língua inglesa no início do século XX, evidenciando a interseção entre as correntes de pensamento europeias e anglo-saxônicas.

Nesse contexto, Moura e Simões (2010) enfatizam as contribuições anglo-saxônicas para o desenvolvimento da ciência da paisagem, destacando os trabalhos de Smuts e Bertalanffy. A Teoria do Holismo, de Smuts, em particular, foi crucial para a compreensão da integração da paisagem, enquanto o conceito de sistema geral, de Bertalanffy, forneceu uma estrutura conceitual abrangente.

Levando em consideração esses pensamentos, Gonçalves e Passos (2020) concluem que, nos Estados Unidos, Carl Ortwin Sauer introduziu uma abordagem baseada na antropologia, promovendo uma distinção entre paisagem natural e paisagem cultural.

Resgatando as ideias de Hettner, Richard Hartshorne propôs uma diferenciação entre paisagem e região, defendendo a geografia como o estudo da diferenciação de áreas, com o homem como parte integrante da natureza. A crítica de Hartshorne à visão determinista e sua proposição de uma abordagem idiográfica e nomotética marcaram uma importante evolução no campo geográfico.

Nessa circunstância, Moura e Simões (2010) destacam, na década de 1960, a concepção sistêmica do estudo da paisagem sendo adotada nos países latinos e na França. Por sua vez, Barbosa e Gonçalves (2014, p. 100) apontam a escola francesa como uma importante fonte de contribuições científicas para os estudos de paisagem:

Na escola francesa, a maior contribuição científica aos estudos de paisagem vem do geógrafo Georges Bertrand. A geografia lablachiana até a segunda metade do século XX teve seus estudos voltados para descrição das regiões geográficas daquele país. Preocupava-se em enfatizar, descritivamente, as características individuais de cada região. Na década de 1970, Bertrand (2004) então propôs um esboço metodológico de estudo global da paisagem em geografia física.

Gonçalves e Passos (2020) complementam essa ideia, destacando a obra de Georges Bertrand como um ponto de virada na geografia francesa, visto que o trabalho gera maior ênfase

à paisagem. Durante sua primeira fase de desenvolvimento, a geografia na França era fundamentada no conceito de região natural, englobando conjuntos físicos, estruturais e climáticos, além de domínios caracterizados pela vegetação. No entanto, Bertrand introduziu um novo paradigma ao focar mais intensamente a paisagem, contribuindo assim para uma nova fase na disciplina geográfica francesa.

Essa mudança de enfoque para a paisagem se alinha com a proposta geossistêmica de Bertrand (2004), destacando-se pela inserção do caráter antrópico na análise paisagística. Ao se distinguir da abordagem da escola soviética, exemplificada por Sochava, Bertrand buscava uma análise integrada da paisagem, sendo influenciado pela ciência da paisagem da escola russo-soviética, especialmente pelos trabalhos de Sochava, em acordo com a perspectiva sistêmica de Bertalanffy (Barbosa; Gonçalves, 2014; Gonçalves; Passos, 2020).

Além disso, Bertrand recorreu a outros autores da geografia francesa, como Jean Tricart e A. Cailleux, da geomorfologia, na tentativa de definir uma tipologia das paisagens. Esta abordagem, exemplificada pelo artigo de 1968 intitulado “Paysage et Géographie Physique Globale: esquisse méthodologique”, contribuiu significativamente para o estudo da paisagem e é amplamente reconhecida pela comunidade científica internacional (Barbosa; Gonçalves, 2014; Gonçalves; Passos, 2020). Esse artigo, no âmbito interdisciplinar, tornou-se fundamental para a evolução do pensamento de Bertrand no final da década de 1960 e início da década de 1970, promovendo uma mudança significativa na conceitualização da paisagem ao longo de sua trajetória acadêmica.

Inicialmente, as investigações de Bertrand sobre o meio ambiente o levaram a reconhecer a complexidade da paisagem como um sistema, resultando na proposição do Geossistema Tripolar (GTP), o qual indica que a paisagem adquire uma dimensão essencialmente cultural e patrimonial. Esta perspectiva marcou uma transição importante, afastando-se de uma visão estritamente naturalista para uma interpretação da paisagem centrada na subjetividade do observador (Barbosa; Gonçalves, 2020).

No entanto, Bertrand, através do aprofundamento dos seus estudos, especialmente em colaboração com o grupo de Toulouse, reformulou sua perspectiva sobre a paisagem, considerando-a como um sistema biótico e físico. Esta nova visão levou ao desenvolvimento de uma metodologia de análise do sistema de paisagem, conhecida como “cenários”, que considerava os aspectos econômicos e culturais das interações humanas com o ambiente (Moura; Simões, 2010).

A evolução conceitual do sistema de paisagem também influenciou a redefinição dos geossistemas. Atualmente, esta unidade natural também incorpora os conceitos de território e paisagem, configurando o já citado GTP (Guerra; Souza; Lustosa, 2012).

A mudança de paradigma é evidente na proposta de Bertrand na década de 1970, quando o geógrafo delineou um esboço metodológico para o estudo global da paisagem em geografia física. Nesta abordagem, Bertrand (2004) classificava as unidades taxonômicas da paisagem por ordem de grandeza escalar, propondo seis níveis taxonômicos hierarquizados. Estes níveis variavam da escala global para a escala local e eram divididos em duas categorias distintas: as unidades superiores, como zona, domínio e região natural; e as unidades inferiores, como geossistema, geofácies e geótopo (Barbosa; Gonçalves, 2014). Nesse sentido, Marques Neto (2008) destaca a relevância dessa classificação hierárquica das unidades paisagísticas, ressaltando seu significado para o entendimento global da paisagem na geografia física.

Adicionalmente, a proposta de Bertrand para o geossistema, em uma escala local, considera a combinação de elementos abióticos e bióticos, juntamente com a influência humana. Ao contrário da abordagem de Sochava, Bertrand destaca a importância das atividades humanas na paisagem, ultrapassando o estudo puramente natural realizado pela escola soviética (Barbosa; Gonçalves, 2014).

Nesse contexto, Marques Neto (2008) ressalta que Bertrand propôs uma classificação do geossistema em diferentes níveis de grandeza, fundamentada em uma escala têmporo-espacial estabelecida por Cailleux e Tricart. O geógrafo enfatizou a necessidade de definir claramente os limites do geossistema, abrangendo desde algumas dezenas até centenas de quilômetros. Bertrand afirma que, na classificação proposta, o geossistema representa a maior escala, enquanto a geofácia ocupa uma escala intermediária, variando de dezenas a centenas de quilômetros. O geótopo, por sua vez, corresponde às menores unidades espaciais, com dimensões lineares entre dezenas e centenas de metros. Bertrand reconheceu também a dimensão antropogênica dos geossistemas, mesmo que seu enfoque principal tenha sido nos fatores físicos, como o potencial ecológico e a exploração biológica (Marques Neto, 2008).

Conforme Barbosa e Gonçalves (2020, p. 104)

Bertrand passou de uma abordagem naturalista com enfoque objetivo, em que a interpretação das unidades taxonômicas da paisagem se fundamentava no modelo teórico metodológico, geossistema, para uma abordagem centrada na interpretação da paisagem a partir da abstração sentimental do sujeito. A paisagem para Bertrand passou a ser uma abstração, uma noção, a identidade do sujeito em relação ao seu meio ambiente. O geossistema em sua nova proposição (GTP) é um dos tripés (entradas) para interpretação do meio ambiente, nesse caso a sua dimensão naturalista.

A paisagem sob esse enfoque é a dimensão cultural do meio ambiente e existe em relação ao território, segunda dimensão ambiental.

Ao longo de sua trajetória acadêmica, Bertrand desempenhou um papel central na evolução do entendimento da paisagem, desde sua abordagem inicial, focada em sistemas naturais, até uma visão mais ampla e culturalmente informada. Esta visão dedicava-se a explorar o ambiente sob uma ótica paisagística, aplicando modelos teórico-metodológicos, com destaque para o modelo GTP.

3.4 Estudos sobre paisagem e geossistemas no Brasil

No contexto da geografia brasileira, o estudo da paisagem e dos geossistemas é influenciado por diversas correntes teóricas. Marques Neto (2008) destaca que essa influência tem sido percebida através das escolas francesa e soviética, contando com contribuições de geógrafos da Alemanha Oriental.

As abordagens das escolas e dos geógrafos alemães têm sido fundamentais para compreender as áreas naturais resultantes das interações entre os componentes da natureza na superfície terrestre. Este fato pode ser evidenciado no Brasil e em outros países, conforme observado por Cavalcanti e Corrêa (2017).

Entretanto, Rodriguez e Silva (2002) relatam que, nos anos 1960, a geografia estava dividida em dois ramos dicotômicos em conflito: a geografia física, que estudava os componentes naturais isoladamente ou as paisagens como totalidades parciais; e a geografia econômica e humana, a qual ignorava a importância da natureza como base dos comportamentos sociais.

Apesar disso, no Brasil, os estudos geográficos têm sido amplamente difundidos, sendo influenciados por diferentes correntes filosóficas e epistemológicas. Esta influência se reflete na diversidade de abordagens e linhas de pesquisa adotadas no país. Neste quesito, Barbosa e Gonçalves (2014) destacam essa inspiração e ressaltam a presença de, pelo menos, três vertentes de estudo geográfico no Brasil, cujas bases epistemológicas são moldadas pelas escolas filosóficas mencionadas.

De acordo com Barbosa (2015), a influência das concepções filosóficas na epistemologia dos estudos da paisagem no Brasil é identificada em três principais linhas de pesquisa. A primeira linha adota uma abordagem geocológica, utilizando modelos e ferramentas cartográficas para analisar a paisagem. A segunda linha, relacionada à geografia cultural, é influenciada por Lobato Corrêa e foca na interpretação da paisagem como expressão

material do sentido atribuído pela sociedade ao meio. Por fim, a terceira linha baseia-se no sistema GTP de Bertrand, a qual busca uma abordagem ambiental tripolar, integrando aspectos naturalistas, socioeconômicos e paisagísticos na análise do meio ambiente.

A professora Suertegaray (2019), por outro lado, destaca a importância da paisagem como objeto de estudo na geografia brasileira, explorando suas interações com diversas áreas, como a geomorfologia e a geografia humana. A pesquisadora ressalta que a paisagem é composta por elementos materiais e imateriais em constante interação no espaço-tempo. Neste contexto, Suertegaray (2019) exemplifica o estudo da paisagem a partir da geomorfologia e de sua proposta analítica.

O geógrafo Aziz Ab'Saber (1969) fundamenta sua metodologia de análise nos conceitos de compartimentação, estrutura superficial e fisiologia da paisagem. Por sua vez, Barbosa (2015) destaca duas abordagens distintas para a análise da paisagem: uma geoecológica e outra mais focada na fisionomia das unidades de paisagem. Ambas as vertentes se apoiam em modelos de paisagem e utilizam a cartografia como ferramenta para modelar as unidades taxonômicas e as tipologias da paisagem. Enquanto a análise geoecológica se vale de modelos geoecológicos e da cartografia para analisar a paisagem, a análise com foco na fisionomia das unidades paisagísticas diferencia as singularidades da paisagem com base na fisionomia do conjunto e nas discontinuidades das feições. A abordagem focada na fisionomia, fortemente influenciada por Ab'Saber, classifica as paisagens brasileiras com base em padrões climáticos, pedológicos, geológicos, geomorfológicos e fitofisiológicos, utilizando a cobertura vegetal e o relevo como elementos indicadores (Barbosa, 2015).

Em consonância com essa visão, Vitte (2007, p. 75) destaca a contribuição significativa de Ab'Saber para os estudos sobre as paisagens naturais no Brasil. Segundo o autor, Ab'Saber:

[...] promoveu uma renovação metodológica e instrumental nas pesquisas geomorfológicas desenvolvidas no território nacional. Recuperando o conceito de fisiologia da paisagem, Ab'Saber compreendeu a paisagem como sendo o resultado de uma relação entre os processos passados e os atuais. Assim, os processos passados foram os responsáveis pela compartimentação regional da superfície, enquanto os processos atuais respondem pela dinâmica atual das paisagens.

Ademais, Strachulski (2015) destaca a contribuição de Carl Ortwin Sauer para o estudo da paisagem. Sauer, como já mencionado, é um dos principais representantes da escola anglo-saxônica e responsável por propor a geografia cultural.

No início do século XX ocorre certa evolução em relação ao estudo morfológico da paisagem com os trabalhos de Carl Ortwin Sauer, principal expoente da escola anglo-saxônica. Sauer propôs a Geografia Cultural, estudando a diferenciação da terra em áreas (paisagens). A paisagem geográfica seria o conjunto das formas naturais e culturais associadas em área, analisadas por sua forma, dando ênfase a difusão de artefatos. Com Sauer a prática descritiva da paisagem é substituída por uma que é interpretativa (Strachulski, 2015, p. 5).

Já Corrêa (1995, p. 5) aponta Cosgrove como responsável por admitir que a paisagem geográfica “contém um significado simbólico, porque é produto da apropriação e transformação da natureza” na qual foram impressos, através de uma linguagem, os símbolos, os traços culturais do grupo. Nesse sentido, cabe ao geógrafo decodificar a paisagem, aprendendo a ler o seu significado.

Por sua vez, Carvalho e Marques (2019) exploram a complexidade do conceito de “sistema paisagem” ao considerarem a interação entre diversos elementos. Os pesquisadores sugerem que a conjugação do tempo, das realidades físicas e materiais, juntamente com a subjetividade do observador, contribui significativamente para essa complexidade. Além disso, Carvalho e Marques destacam que a paisagem é uma construção mental e humana, enfatizando a forte influência do componente cultural, mesmo em ambientes onde os valores naturais são predominantes.

No que se refere às comunidades Mojó e Tendal, percebe-se uma relação complexa entre os moradores e a paisagem. Estes ambientes são estruturados por várias atividades naturais que ocorreram ao longo de milhões de anos e continuam a ocorrer atualmente. A partir disso, desenvolve-se uma interação complexa entre os elementos formados por essas atividades naturais e as atividades humanas. Essas interações permitem que marcas, lembranças e simbolismos sejam deixados na paisagem, a qual foi moldada por processos naturais durante um longo período.

Em relação ao alinhamento temporal descrito por Barbosa (2015), serão tratadas as perspectivas da terceira vertente, trazendo como fundamento teórico-metodológico o sistema GTP de Bertrand, o qual fornece uma estrutura abrangente para analisar a dinâmica da paisagem e as interações entre os componentes naturais e humanos.

A partir desta temática, Cavalcanti e Corrêa (2017) destacam a contribuição significativa de autores renomados, como Antonio Christofolletti, Aziz Nacib Ab’Saber, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro e Helmut Troppmair, para os estudos sobre geossistemas. Cavalcanti e Corrêa observam que esses geógrafos brasileiros contribuíram com análises sobre os geossistemas e também aplicaram a teoria geossistêmica no estudo da dinâmica das

paisagens brasileiras. Estes grandes nomes do campo geográfico buscaram inspirações em trabalhos de geógrafos estrangeiros, principalmente dos franceses e soviéticos.

No entanto, Barbosa e Gonçalves (2014) consideraram as influências de Ab'Saber (2003), percebendo uma abordagem diferente. Os pesquisadores enfatizam que o geógrafo apresenta uma classificação fitogeográfica e morfoclimática das paisagens brasileiras com base na análise fisionômica, atribuindo à cobertura vegetal um papel central. Essas contribuições demonstram a importância da abordagem dos geossistemas na compreensão das paisagens brasileiras.

Além disso, como observado por Marques Neto (2008), os estudos geográficos influenciados pelo enfoque do geossistema e da paisagem, com origem na ex-União Soviética e na antiga Alemanha Oriental, foram bem recebidos nos trabalhos de Troppmair (1983), em que o autor propôs a divisão do estado de São Paulo em geossistemas de ampla extensão espacial.

O geógrafo Maximiano (2004, p. 88) ressalta a evolução do conceito de paisagem na geografia brasileira, indicando a influência inicial da escola francesa, notadamente nos trabalhos de Tricart: “[...] Só mais recentemente, com as técnicas de geoprocessamento, é que a influência anglo-saxônica se faz presente no conceito de paisagem como produto de estudos integrados, e em parte, na metodologia para o zoneamento ecológico-econômico – ZEE”.

Todavia, Barbosa e Gonçalves (2014) apontam que os fundamentos teórico-metodológicos do sistema GTP, desenvolvidos por Bertrand, no Brasil foram aplicados por Passos. Este sistema visa a compreensão do ambiente através de uma abordagem integrada considerando três componentes principais: o geossistema, o território e a paisagem.

A aplicação desse modelo à análise ambiental é feita partindo da abordagem naturalista do geossistema, sob o ponto de vista de um geocomplexo antropizado, onde este é analisado a partir de suas estruturas vertical e horizontal, seguido, simultaneamente de uma abordagem socioeconômica, do território, considerado aí como as relações e os meios de organização social do meio ambiente, e finalmente da abordagem sociocultural do meio ambiente, a paisagem. Nesse caso a paisagem é um componente de interpretação da percepção do sujeito em relação ao meio em que vive. A abordagem se apoia metodologicamente, em depoimentos dos sujeitos da pesquisa e no imageamento fotográfico (Barbosa; Gonçalves, 2014, p. 106).

Ademais, Maximiano (2004) discute como a construção teórica de Ross se fundamenta no conceito de estrato geográfico da terra, formulado pelo russo Grigoriev. Esta definição engloba os diversos componentes do ambiente natural, permitindo uma abordagem mais ampla e integrada do conceito de paisagem na escola brasileira. Segundo Maximiano (2004, p. 89), trata-se do

[...] conjunto de componentes do: ambiente natural – “crosta terrestre e marinha, a hidrosfera, solos, cobertura vegetal, o reino animal e baixa atmosfera”. Neste ambiente dinâmico, sistêmico com trocas de energia e matéria, é que se desenvolve o ser humano como ser social. As possibilidades infinitas de combinações e arranjos dos componentes do ambiente natural formam a diversidade de paisagens identificadas como Unidades de Paisagens Naturais.

Nesse sentido, Vitte (2007, p. 77) destaca que a paisagem é formada pela intervenção humana na superfície terrestre, ou seja, é moldada pelas ações da sociedade ao longo do tempo:

A geração da paisagem é o resultado imediato da intencionalidade humana na superfície terrestre. Seja ontem ou hoje, por meio dos mais variados meios técnicos e científicos, a sociedade imprime sua marca no espaço que fica registrada na paisagem. Assim, a paisagem é uma representação do espaço. Na Ciência Geográfica e particularmente na geografia física, a paisagem passa a ser o sinônimo de natureza.

Vitte (2007) aponta ainda que a paisagem é carregada de simbolismo e formação do imaginário social, ou seja, ela se constrói na maneira como as pessoas percebem e interpretam o mundo ao seu redor. O autor também mediatiza a representação do território como uma construção social, moldada pelo imaginário coletivo das pessoas ao longo da história. Os seres humanos, a partir de suas vivências, crenças, valores e necessidades sociais, atribuem significados e usos específicos ao território.

No caso das comunidades Mojó e Tendal, percebe-se que os povos primitivos usufruíram dos recursos naturais e estabeleceram relações significativas com a paisagem. Atualmente, as marcas são descobertas em sítios arqueológicos, como sambaquis e caminhos ancestrais. Perpetuada ao longo dos anos, a relação entre os humanos e a paisagem nessas comunidades ainda reflete aspectos das práticas primitivas de subsistência.

Na atualidade, muitas das atividades realizadas pelos povos primitivos, como pesca e mariscagem, continuam sendo comuns na região. No entanto, a paisagem foi ressignificada por outros aspectos, como sua beleza natural e sua tranquilidade. Este interesse por uma paisagem que guarda aspectos naturais pode ser visto como uma forma de escapar dos efeitos da urbanização.

Além disso, com tantas contribuições para conceituar a paisagem na geografia brasileira, não se pode desconsiderar importantes geógrafos como Milton Santos e Dirce Suertegaray, cujos aportes científicos foram fundamentais para o desenvolvimento desse conceito.

Para Santos (2021, p. 67), “Tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons etc.”. O geógrafo e pesquisador destaca a ideia de que o verdadeiro dado geográfico não é apenas a paisagem em si, mas sim o complexo geográfico local, do qual a paisagem é uma expressão concreta. Esta constatação sugere a importância de compreender a paisagem como parte de um contexto mais amplo e dinâmico, relacionado aos processos e fenômenos geográficos.

Por sua vez, Santos (1997 p. 66) enfatiza que a paisagem é composta por objetos concretos e reais, refletindo tanto os elementos naturais quanto as intervenções humanas no ambiente. “A paisagem é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza”. Ou ainda, a paisagem se dá como conjunto de objetos reais concretos”. A abordagem da pesquisadora e professora sugere que a paisagem é um sistema material, relativamente imutável, enquanto o espaço é um sistema de valores que está em constante transformação. Ela enfatiza que a paisagem pode ser compreendida como um conceito operacional na análise geográfica, permitindo a análise da conjunção de elementos naturais e humanos, sociais e culturais presentes no espaço.

Deste modo, é relevante mencionar a seguinte declaração de Suertegaray (2019, p. 165) sobre paisagem na geografia brasileira: “Neste item, não é a intenção esgotar a análise, que seria uma tarefa imensa. Trazemos, apenas, três exemplos, de períodos díspares e sob diferentes abordagens, a título de reflexão”.

4 COMPARTIMENTAÇÃO GEOAMBIENTAL DA ILHA DE UPAON-AÇU

4.1 Geologia

A ilha de Upaon-Açu tem sua origem associada ao rift abortado de São Luís e Ilha Nova. Sua formação aparentemente está ligada a um sistema de grabens, os quais foram desenvolvidos sobre fragmentos cratônicos em São Luís durante a abertura do oceano Atlântico no Eocretáceo (Aranha; Lima; Souza, 1991; Klein, 2012; Cunha; Sousa; Córdoba, 2019; Milani, 2020; Rodrigues, 2022).

Nesse processo de pré-rift de idade Aptiana foram depositados sobre o Cráton arenitos intercalados com agilitos vermelhos da formação de Grajaú, com intercalações de folhelhos, calcários e evaporitos da formação de Codó (Rossetti, 2001; Araújo, 2019; Cunha; Sousa; Córdoba, 2019). Posteriormente, com um segundo evento distensivo no Albiano, uma sequência de rift foi depositada através de arenitos, siltitos, conglomerados e folhelhos de ambiente costeiro. Estes elementos estão associados a um sistema fluvial deltaico com ingressões marinhas do grupo Itapecuru (Rossetti; Truckenbrodt, 1997; Rossetti, 2001; Cunha; Sousa; Córdoba, 2019).

As sequências sedimentares de rift se dividem em três formações: Unidade Indiferenciada (Albiano), Formação Alcântara (Albiano-Cenomaniano) e Formação Cujupe (Cretáceo Superior-Paleógeno). Apenas as formações Cujupe e Alcântara afloram na ilha de Upaon-Açu (Rossetti; Truckenbrodt, 1997). Cunha; Sousa; Córdoba (2019) descreve que, durante o período Neoptiano até o Albiano, a evolução sedimentar na região foi marcada por duas sequências principais. A Sequência A, iniciada no Neoptiano, caracteriza-se pela continuidade da deposição de folhelhos negros e pela presença de uma porção arenosa intercalada, a qual indica uma superioridade na taxa de aporte sedimentar. A transição do Aptiano para o Albiano foi marcada por uma queda no nível de base, formando a Discordância Pré-Albiano. A sequência B, do Albiano, foi implantada sobre essa discordância, marcando a instalação de ambientes marinhos rasos devido à abertura do oceano Atlântico. Desta forma, um sistema deltaico foi estabelecido durante uma regressão do nível do mar, preenchendo os vales incisivos formados anteriormente (Quadro 3).

Quadro 3 – Carta estratigráfica comparativa entre propostas da Bacia de São Luís-Grajaú

Idade	Estratigrafia da Bacia de São Luís-Grajaú					
	Rossetti e Truckenbrodt (1997)		Cunha; Sousa; Córdoba (2019)			
	Neocretácea?	Itapecuru	Formação Cujupe	Sequência B	Grupo Itapecuru	
	Cenomaniana		Formação Alcântara			
	Albiana		Neo			Unidade indiferenciada
			Meso			
	Eo					
Neopátria		Formações Codó e Grajaú	Sequência A	Formações Codó e Grajaú		
Pré-Cambriana e Paleozóica	Embasamento					

Fonte: adaptado de Rossetti e Truckenbrodt (1997); Cunha; Sousa; Córdoba. (2019).

As informações apresentadas no Quadro 3 fornecem uma compreensão detalhada da geologia da ilha de Upaon-Açu e sua relação com os eventos geológicos que moldaram a região ao longo do tempo.

A configuração geológica atual da ilha de Upaon-Açu foi resultado de uma série de processos geológicos complexos ocorridos ao longo de milhões de anos. Estes procedimentos ocorreram dentro do domínio da Bacia São Luís e das Coberturas Superficiais, cujas rochas foram depositadas durante a expansão do oceano Atlântico, sem grandes eventos geológicos catastróficos (Quadro 4).

De acordo com Bandeira (2013, p. 26), apesar da aparente calma, a ilha é marcada por eventos geológicos significativos.

Essas rochas fazem parte do domínio da Bacia São Luís e das Coberturas Superficiais que foram depositadas durante a expansão do oceano Atlântico, em período aparentemente de calma, sem grandes eventos geológicos. Porém, evidenciam fase de aplainamento das superfícies antigas, marcam eventos climáticos importantes e grandes flutuações do nível do mar.

A Bacia de São Luís teve sua evolução sobre o Cráton São Luís, que é uma porção estável e antiga da crosta terrestre, composta por rochas cristalinas, as quais são relativamente imunes à atividade tectônica. De acordo com Klein (2004, p. 46), embora as rochas do Cráton São Luís estejam presentes na região, não são visíveis em toda a área devido à cobertura de rochas sedimentares mais recentes.

A porção aflorante do Cráton São Luís estende-se por pouco mais de 400 km na direção leste-oeste e por pouco mais de 100 km na direção norte-sul, cobrindo uma pequena parte dos estados do Pará e Maranhão. Apesar dessa extensão, suas rochas afloram como janelas erosivas e tectônicas altamente descontínuas em meio à cobertura sedimentar fanerozóica, sendo que apenas na porção fronteira entre os estados do Pará e Amapá (região do Gurupi) há exposições algo contínuas por cerca de 100-120 km.

Tendo em vista o pensamento de Klein, as rochas sedimentares mais jovens, chamadas de fanerozoicas, são mais comuns e cobrem grandes áreas, enquanto as rochas do Cráton são mais antigas e estão presentes em áreas menores e mais dispersas, aflorando de forma descontínua na superfície terrestre. Nesse caso, corroborando as descrições da autora sobre a complexidade geológica de Upaon-Açu, é possível afirmar que o ambiente sofre influência de fenômenos como erosão costeira, movimentos tectônicos e processos de sedimentação, os quais contribuem para a formação e evolução contínua da paisagem geológica da ilha, resultado de uma série de eventos geológicos que aconteceram ao longo de milhões de anos. Estas ocorrências moldaram a paisagem da ilha e influenciaram sua forma atual.

Um dos aspectos importantes deste processo é a formação da cobertura laterítica matura, uma unidade geológica associada a eventos climáticos. A cobertura laterítica matura se formou ao longo de um período considerável, aproximadamente entre 26 e 24 milhões de anos atrás, sendo resultado da alteração química de rochas preexistentes. Este processo químico transformou as rochas originais, acumulando depósitos de minerais como alumínio, fosfato, caulim, entre outros (Costa *et al.*, 2005; Queiroz, 2022).

A cobertura laterítica desempenhou um papel significativo na evolução da paisagem, contribuindo para a formação do solo e das características geomorfológicas. Segundo Ladeira (2021), esta cobertura foi essencial para moldar a paisagem, especialmente devido às suas propriedades únicas. Além disso, a formação da cobertura laterítica está intrinsecamente ligada aos padrões climáticos e ambientais específicos que prevaleciam na região durante o período geológico em questão. Esta relação ressalta a importância de considerar não apenas os processos geológicos, como também os fatores climáticos e ambientais para a compreensão evolutiva da paisagem ao longo do tempo.

Durante o período Mioceno Inferior (23-11 Ma), houve uma grande elevação do nível do mar, proporcionando a deposição de sedimentos que formaram as rochas do Grupo Barreiras. Estas rochas consistem principalmente em arenitos com intercalações de folhelhos de origem fluvial, estuarina e marinha (Arai, 2006; Nunes; Silva, 2011).

No período que se estende do Mioceno Superior ao Plioceno (11-1.8 Ma), as características climáticas da região do Maranhão eram de clima tropical úmido. Ademais, em nível global, houve um rebaixamento do nível marítimo e eventos de glaciação. Estas condições possibilitaram processos de alteração química das rochas do Grupo Barreiras, resultando na formação das coberturas lateríticas imaturas (Oliveira; Silva, 2011).

Do Neógeno ao Quaternário (23 Ma até hoje) ocorreu um processo contínuo de alteração das rochas dos platôs devido à ação da água das chuvas (Bandeira, 2013). Este acontecimento teve como resultado a desagregação e o transporte de material para as encostas desses platôs, formando os depósitos colúvio-eluviais (Neves; Morales; Saad, 2005).

O período Pleistoceno (1,8 Ma a 10 mil anos atrás), caracterizado pela elevação e pelo rebaixamento do nível do mar, possibilitou a deposição dos sedimentos pós-Barreiras. Estes sedimentos são principalmente areias inconsolidadas, com pouca argila e seixos, sendo depositados em ambientes eólicos, manguezais, fluviais, entre outros (Rossetti; Góes; Souza, 2001; Rossetti, Rocca e Tatum, 2013).

Durante a fase do Holoceno (de cerca de 12-11 mil anos atrás até os dias de hoje) ocorreram diversos processos de deposição e formação de diferentes tipos de depósitos, incluindo depósitos de terraços abandonados por rios de grande porte, como o Tocantins, e depósitos fluviolagunares. Estes resíduos foram formados pelo afogamento dos baixos cursos de vários rios (Rodrigues *et al.*, 1994; Bandeira, 2013).

Em relação aos últimos 10 mil anos, houve a formação de depósitos aluvionares, compostos por areias e argilas, que estão sendo transportados e depositados pelos rios e igarapés. Para mais, ocorreu a deposição dos campos de dunas livres ativas, com presença mais

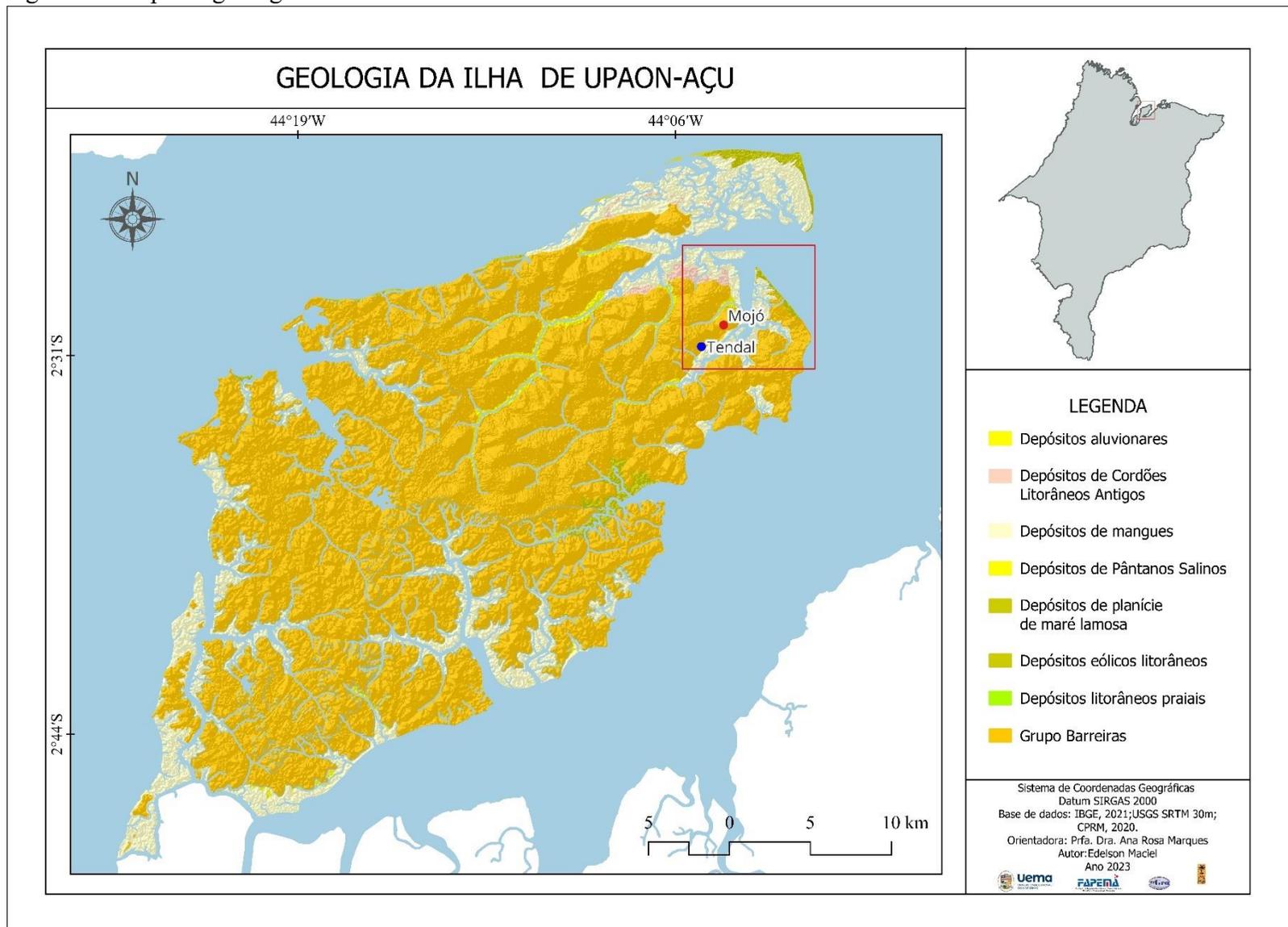
proeminente na área costeira a oeste da ilha. Outros depósitos eólicos e litorâneos, bem como depósitos de pântanos e mangues também foram encontrados, principalmente na costa ocidental (Veiga Júnior, 2000; Barros; Bandeira, 2020) (Figura 3).

Quadro 4 – Estratigráfica da ilha de Upaon-Açu

Período	Período Geológico	Principais Eventos
Quaternário	Holoceno	Últimos 10 mil anos: deposição dos campos de dunas livres ativas (lençóis maranhenses); formação dos depósitos litorâneos e dos depósitos de Pântanos e mangues.
Quaternário	Pleistoceno Médio	~120 mil anos atrás: formação dos depósitos eólicos continentais antigos.
Quaternário	Pleistoceno	~1.8 milhões de anos até 10 mil anos atrás: elevação e rebaixamento do nível do mar; deposição dos sedimentos pós-Barreiras.
Cenozoico	Do Neógeno ao Quaternário	~23 milhões de anos até hoje: alteração química das rochas dos platôs da região central do Maranhão; formação dos depósitos colúvio-eluviais.
Cenozoico	Neógeno	~11 a ~1.8 milhões de anos: clima tropical úmido; formação das coberturas lateríticas imaturas.
Cenozoico	Neógeno	~23 a ~11 milhões de anos: grande elevação do nível do mar; deposição de sedimentos formadores das rochas do Grupo Barreiras.
Cenozoico	Paleogeno	Deposição de lateritos maduros devido à alteração química de rochas preexistentes.
Cretáceo	Itapecuru	Depósitos associados a um sistema fluvial deltaico com ingressões marinhas. Deposição de folhelhos negros e areias intercaladas; deposição sobre discordância pré-albiana associada a ambientes marinhos rasos e fluviais.
Cretáceo	Codó	Folhelhos, calcários e evaporitos e argilitos; deposição em ambiente fluviolacustre e marinho raso.
Cretáceo	Grajaú	Arenitos intercalados com argilitos vermelhos, folhelhos, calcários e gipsitos; deposição em ambiente de transição fluviolacustre.

Fonte: Maciel, 2024.

Figura 3 – Mapa de geologia



Fonte: Maciel, 2023.

No local da pesquisa, observa-se que a geologia é marcada por processos significativos de deposição ao longo do Pleistoceno e do Holoceno. Durante o Pleistoceno ocorreram flutuações do nível do mar que permitiram a deposição de sedimentos pós-Barreiras e depósitos eólicos, resultando na formação de terrenos arenosos e áreas de manguezais. No que se refere ao Holoceno, com a estabilização relativa do nível do mar, formaram-se depósitos litorâneos, depósitos de pântanos e mangues, além de depósitos fluviolagunares e aluvionares, que moldaram as paisagens com rios e igarapés.

Diante disso, acredita-se que estes ambientes formados pelos processos geológicos durante o Pleistoceno e o Holoceno, como manguezais, áreas fluviais e dunas, foram fundamentais para a subsistência das civilizações pré-históricas. Tais ambientes teriam fornecido recursos essenciais, moldando a ocupação humana e a organização das primeiras sociedades na região.

4.2 Geomorfologia

A ilha de Upaon-Açu, situada no centro do extenso sistema estuarino conhecido como Golfão Maranhense, assume uma importância significativa devido à sua proximidade com o oceano Atlântico e à diversidade geomorfológica encontrada.

Os geógrafos Barros e Bandeira (2020) descrevem a localização da ilha de Upaon-Açu, destacando a importância do Golfão Maranhense, além de mencionarem os dois grandes sistemas de drenagem.

A Ilha de Upaon-Açu localiza-se na porção central do Golfão Maranhense, na maior reentrância do litoral do estado entre o Litoral Ocidental e o Litoral Oriental do Maranhão, configurando como um complexo sistema estuarino que contém baías, estuários e várias ilhas, dentre elas, as ilhas do Maranhão e de Curupu. Desembocam nesse golfão dois grandes sistemas de drenagem, que são o Sistema Mearim-Pindaré-Grajaú, na Baía de São Marcos, e os rios Itapecuru e Munim, na Baía de São José (Barros; Bandeira, 2020, p. 30).

Conforme as considerações de Bezerra (2011), a geomorfologia da Bacia de São Luís é moldada pelas forças resultantes do clima e da dinâmica oceânica. O autor ressalta que a hidrodinâmica fluvial desempenha um papel crucial na região, sendo o principal agente responsável pelos processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos. Estas ações são responsáveis por influenciar a esculturação do relevo. Dentre as principais feições geomorfológicas identificadas na região, destacam-se a superfície tabular, colinas dissecadas, depósitos eólicos, planícies fluviais e fluviomarinhas (Bezerra, 2011).

A pesquisadora Silva (2012), em seu trabalho, adotou a classificação taxonômica de terceiro nível de Ross e Fierz (2005). A pesquisa de Silva (2012) foi caracterizada por tabuleiros com topos planos, falésias, colinas esparsas e formas das vertentes, com predominância dos processos erosivos areolares e lineares.

As formas de relevo encontradas na ilha de Upaon-Açu podem ser classificadas em dois tipos principais: relevos deposicionais e relevos denudacionais. Bezerra (2011) afirma que o relevo da região é influenciado de forma significativa pelos processos de transporte e deposição de sedimentos, desempenhando um papel fundamental na esculturação morfogênica. Estes processos são essenciais para a formação das diversas formas de relevo encontradas na ilha de Upaon-Açu.

1. Relevos deposicionais: são resultados da deposição de sedimentos e podem ser subdivididos em várias formas, como:

- **Planícies fluviomarinhas:** segundo Silva (2012), são as áreas situadas em uma zona de contato entre as planícies de maré e as encostas. Os processos morfodinâmicos atuantes estão relacionados aos agradacionais das planícies de maré. Em contrapartida, Bezerra (2011) descreve que essas áreas são ocupadas por manguezais, sujeitas aos efeitos dos agentes oceanográficos, como correntes e marés. Tais áreas são formadas por depósitos de sedimentos, nos quais predominam argila e silte, com ocorrência de areia fina a muito fina. Estes ambientes constituem um espaço Quaternário, com granulometria variada conforme a quantidade de energia das correntes e marés, apresentando um aspecto lamoso e coloração escura. Ademais, Silva (2012) descreve que as planícies de maré ocorrem em áreas com altitudes de 0 a 20 metros, predominando nas altitudes até 10 metros e com declividade de 0 a 6%, e, excepcionalmente, de 6 a 12%. Nestas áreas se encontram os depósitos de mangue e os solos indiscriminados de mangue.
- **Planícies marinhas:** conforme os estudos de Barros e Bandeira (2020), embora as planícies de maré no estado do Amapá estejam associadas à costa linear, é importante notar que essas características se estendem por toda a costa da ilha de Upaon-Açu. Uma área significativa delas é encontrada na porção nordeste, especialmente no entorno interior da ilha de Curupu, onde convergem dois importantes rios, o Paciência e o Santo Antônio. Complementando esta informação, Silva (2012) destaca que, em outras regiões, as planícies de maré

penetram o interior das ilhas através dos canais de drenagem, devido à grande amplitude de maré, conhecida como macromaré. Nestes canais, essas planícies ocupam predominantemente os médios e baixos cursos dos rios, ressaltando a relevância das marés na modelagem do relevo regional.

- **Campos de dunas:** de acordo com Barros e Bandeira (2020), as dunas na ilha de Upaon-Açu são caracterizadas pela presença de depósitos arenosos eólicos móveis e fixos. Dentre as dunas móveis, também conhecidas como ativas, são mais comuns as barcanas, as longitudinais e as frontais. Estas dunas predominam especialmente na porção nordeste da ilha, enquanto as paleodunas, ou dunas fixas, são encontradas na transição entre as praias e os tabuleiros, alcançando alturas médias de 50 a 60 metros e, em sua maioria, cobertas por vegetação (Silva, 2012).
- **Planícies fluviais e lacustres:** segundo Bezerra (2011), as planícies são constituídas por depósitos provenientes da sedimentação fluvial, cujo poder de deposição depende da competência dos rios em seu baixo curso. Silva (2012) complementa que as planícies fluviais ocorrem nas bordas dos canais fluviais e são caracterizadas pela presença de depósitos aluvionares e coluvionares, com altitudes médias entre aproximadamente 10 e 20 metros e declividades de 0 a 6%. Bezerra (2011) descreve que essas áreas correspondem a terrenos essencialmente planos ou levemente inclinados. Estes lugares podem conter principalmente matéria orgânica e sedimentos com granulometria arenosa, areno-argilosa e siltico-argilosa, sendo faixas rebaixadas sujeitas a inundações periódicas. Silva (2012) acrescenta que os solos predominantes são os gleissolos, enquanto os processos atuantes são os agradacionais relacionados à ação deposicional e erosiva da drenagem.

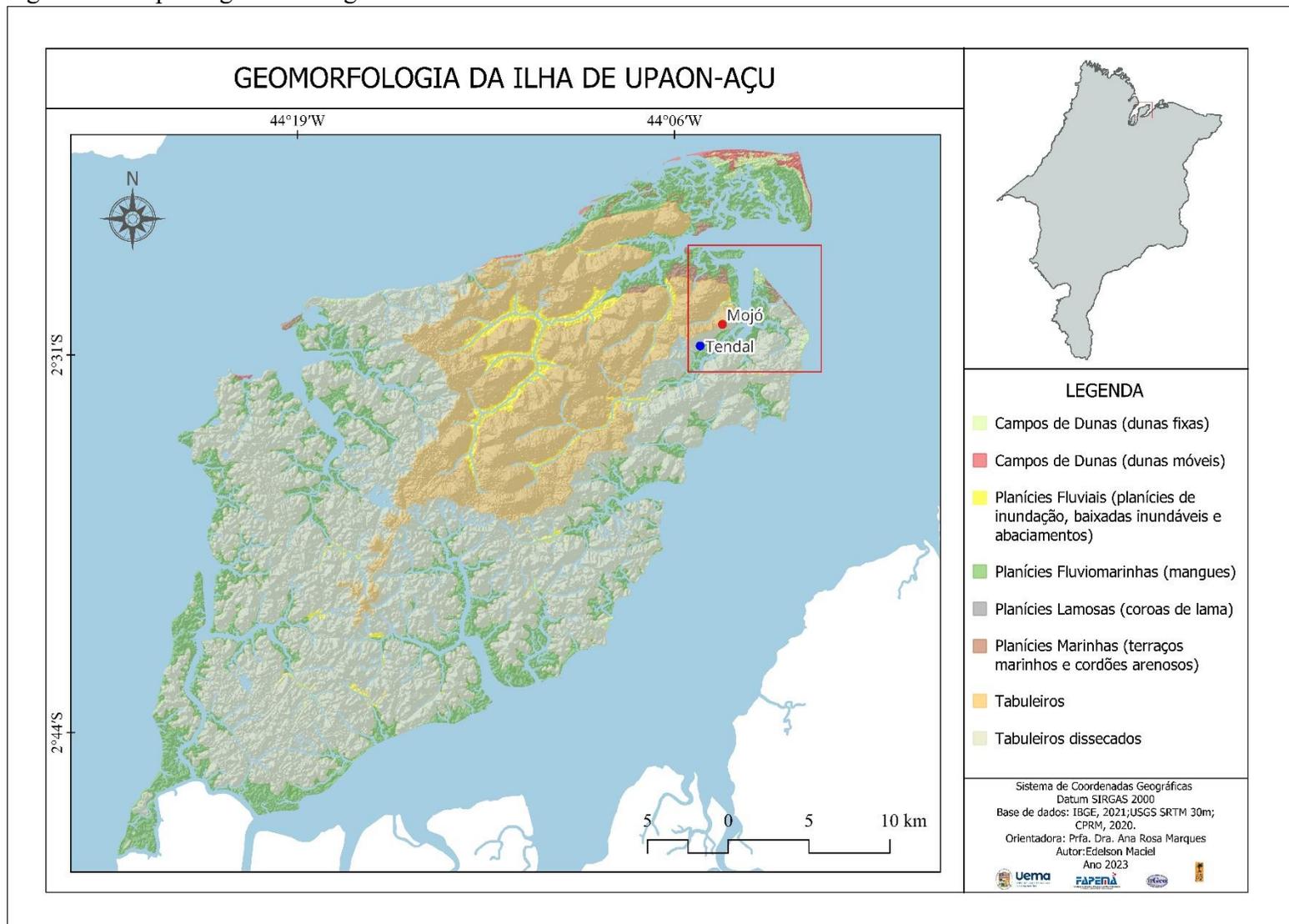
2. Relevos denudacionais: são formados pela dissecação do relevo e incluem:

- **Tabuleiros e tabuleiros dissecados:** para Bezerra (2011), as características geomorfológicas da região costeira demonstram a intensidade dos agentes morfogenéticos atuantes. Esta situação ocorre, principalmente nas correntes marinhas, marés e ação eólica, durante o período de estiagem. Deve-se considerar, ainda, as hidrodinâmicas pluvial e fluvial no período chuvoso, as quais contribuem para o desgaste dos tabuleiros, sendo superfícies aplainadas esculpidas nas formações Barreiras e Itapecuru. O autor resalta que esses

processos geomorfológicos resultaram em significativos desgastes dos tabuleiros, dando origem a formas subtabulares residuais, intercaladas por colinas dissecadas. Apesar do desgaste, os tabuleiros abrigam os mananciais mais importantes de toda a ilha de Upaon-Açu, constituindo uma superfície tabular central com as maiores altitudes da ilha, podendo atingir até 65 metros. Neste local também podem ser encontradas as nascentes dos principais rios, como Anil, Paciência, Santo Antônio e Tibiri (Bezerra, 2011).

- **Falésias:** de acordo com Maia, Amorim e Meireles (2022), no Nordeste brasileiro as falésias são formadas por afloramentos verticais das rochas durante o Cenozoico, compondo o limite natural entre as praias e os tabuleiros costeiros. Esta formação corresponde a uma faixa de largura variável (média de 30 km) entre o embasamento cristalino e o oceano. No entanto, Silva (2012) observa que as falésias próximas à ação das ondas estão sofrendo recuo em várias áreas da ilha de Upaon-Açu, devido ao trabalho erosivo das ondas, afetando a linha costeira. Ademais, Barros e Bandeira (2020) destacam que esse fenômeno evidencia a dinâmica natural de erosão costeira na região. Desta forma, as áreas costeiras enfrentam significativos processos de erosão devido à composição vulnerável das rochas sedimentares, à influência direta da água do mar, dos ventos e da chuva, além das atividades humanas, que resultam em perdas significativas de terra e mudanças na paisagem (Figura 4).

Figura 4 – Mapa de geomorfologia



Fonte: Maciel, 2023.

No mapa anterior é possível observar a geomorfologia das áreas onde as comunidades estão localizadas, refletindo a complexidade dos processos geológicos e sedimentares que moldaram a paisagem ao longo do tempo. Os ambientes geomorfológicos analisados incluem planícies fluviomarinhas, planícies marinhas, campos de dunas, planícies fluviais e lacustres, além de tabuleiros dissecados. Estes ambientes são resultados da interação entre forças naturais e materiais geológicos, modificando a paisagem no decorrer dos anos, o que influencia diretamente a ocupação humana e cria simbolismos culturais associado às comunidades.

4.3 Hidrografia

Na ilha de Upaon-Açu, as nascentes estão frequentemente localizadas em áreas de tabuleiros mais elevados, que constituem as partes mais altas da ilha, servindo como divisores de águas para os rios, os quais fluem em diferentes direções, formando a rede hidrográfica. Os professores geógrafos Barros e Bandeira (2020) observam que a porção central da ilha, com altitudes entre 50 e 70 metros, abriga o tabuleiro central e o principal divisor de águas das bacias hidrográficas.

Para Sousa (2021, p. 67), a rede hidrográfica na ilha de Upaon-Açu é composta por cursos d'água de pequeno porte,

[...] cujas nascentes estão situadas no domínio dos Tabuleiros Costeiros. Eles estão entalhados nos sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras; sua hidrodinâmica é influenciada pelas oscilações das marés; e desaguam no Litoral de Mangues e Rios, em ambientes de praias, dunas, restingas e manguezais. Entre os principais rios estão: Anil, Bacanga, Paciência, Santo Antônio, Jeniparana, Guarapiranga, Tibiri e dos Cachorros.

Os pesquisadores Pontes, Linhares e Santos (2009) corroboram essa descrição afirmando que a hidrografia da região é caracterizada por rios de pequeno porte, também descritos por Bezerra (2011), dentre os quais se destacam: Bacanga, Anil, Tibiri, Paciência, Cachorros e Jeniparana, além de uma grande quantidade de riachos. Estes rios seguem diferentes direções, sendo comum encontrar áreas cobertas por manguezais em seus estuários.

Desta forma, Silva (2012) considera que a ilha de Upaon-Açu está inserida em um complexo sistema estuarino composto por baías, estuários e diversas ilhas, caracterizado por numerosas pequenas reentrâncias, rios e igarapés que recebem a influência das marés através dos estuários, devido ao regime de macromarés na área. A pesquisadora ressalta que a drenagem

na região é influenciada de maneira significativa por vários fatores, como a estrutura geológica, o clima local, agentes oceanográficos, formas de relevo, sistemas deposicionais costeiros e a intervenção humana.

Sousa (2021) menciona que as variações na topografia podem afetar a distribuição espacial da água e, por conseguinte, a formação e o comportamento dos cursos d'água, além da recarga dos aquíferos subterrâneos. Sousa conclui que o relevo desempenha um papel crucial na hidrografia ao determinar a distribuição do escoamento superficial da água, elemento essencial para entender a dinâmica hidrológica.

Silva (2012) considera que os principais rios da ilha de Upaon-Açu – como Bacanga, Anil, Paciência, Santo Antônio, Jeniparana e Tibiri, os quais deságuam nas baías de São Marcos e São José, originados na porção central da ilha – são rios perenes. Além destes, a pesquisadora menciona o riacho dos Cachorros, que deságua a oeste, no estreito dos Coqueiros, na baía de São Marcos. Na ilha de Curupu são encontrados dois igarapés, o de Curupu e outro sem nome conhecido, que deságuam respectivamente nas baías do Curral e de Curupu.

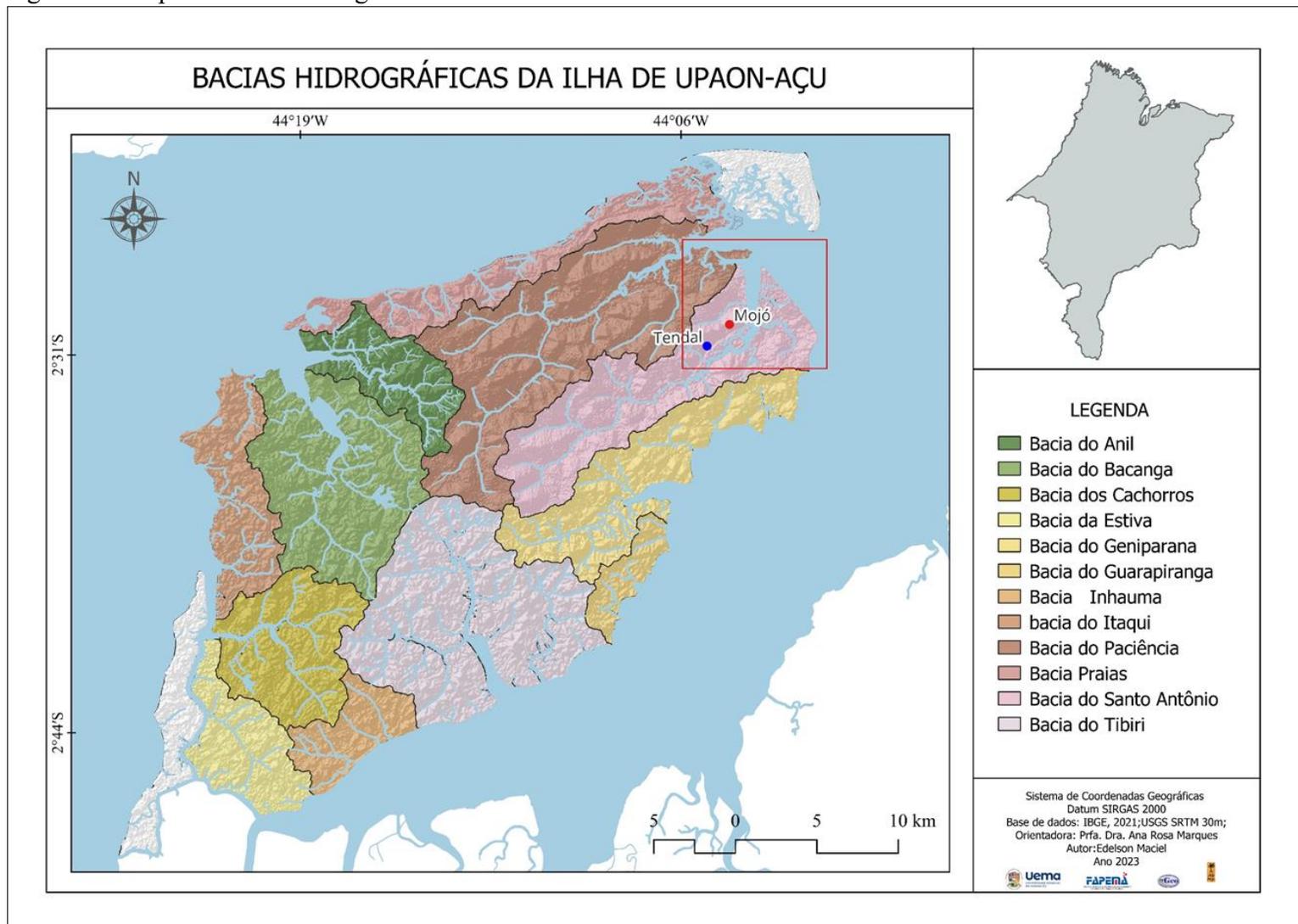
De acordo com o NUGEO (2016), a rede hidrográfica da ilha de Upaon-Açu abrange 1.867,945 km de extensão, distribuídos em 12 bacias hidrográficas (Figura 5). A maior em extensão de canais é a do rio Tibiri, com 421,33 km, seguida pelo rio Bacanga, com 250,37 km. As bacias dos rios Paciência (27,82 km) e Santo Antônio (26,05 km) também possuem canais principais representativos.

Segundo Bezerra (2011), as bacias hidrográficas da ilha de Upaon-Açu estão em um acelerado processo de degradação ambiental. Este alerta é corroborado por Silva *et al.* (2020), que destacam a expansão periférica da ilha, com bairros como Cidade Operária e São Bernardo surgindo nas áreas de tabuleiros, sendo representados por um vetor significativo de urbanização. Costa (2015) acrescenta que a ocupação das planícies de inundação ocorreu de maneira equivocada desde o início do processo de urbanização, desconsiderando os riscos associados às inundações. Além disso, Barros *et al.* (2016) ressaltam que o aumento da urbanização e a remoção da vegetação original nas planícies fluviais contribuíram diretamente para o aumento dos eventos de inundação na região. Estes impactos também são evidenciados por Costa *et al.* (2019), que identificaram uma elevada porcentagem de urbanização no alto curso da bacia do rio Anil, juntamente com porcentagem baixa de áreas de vegetação secundária mista e matas de galeria.

Desta maneira, os impactos ambientais observados nas áreas urbanizadas da ilha se traduzem em problemas significativos para as comunidades Mojó e Tendal, que enfrentam os efeitos cumulativos da degradação ambiental. Estas complicações como inundações frequentes,

perda de qualidade da água e redução da biodiversidade prejudicam a qualidade de vida dos moradores e a sustentabilidade dos recursos naturais locais.

Figura 5 – Mapa de bacias hidrográficas



Fonte: Maciel, 2024.

4.4 Clima

De acordo com a Embrapa (2024), o tipo climático é Aw, conforme descrito por Golfari e Caser (1977), Ventura (1964) e Fernandes e Bezerra (1990). Este clima possui uma estação chuvosa no verão e uma estação seca no inverno, com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C (Figura 6). As características climáticas, segundo a classificação de Köppen, apontam que as variações no Norte do país, onde a ilha está situada, conforme Corrêa, Carvalho e Mendes (2023), possuem duas estações climáticas bem definidas: uma chuvosa e outra seca ou de estiagem, sem ciclos sazonais tradicionais de primavera, verão, outono e inverno.

A estação chuvosa ocorre de janeiro a junho, com chuvas elevadas e concentradas, enquanto a estação seca acontece de julho a dezembro, com redução das precipitações, aumento das temperaturas, maior velocidade do vento e redução da umidade relativa. A distribuição das chuvas na região está intimamente ligada à dinâmica da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), como destacado por Corrêa, Carvalho e Mendes (2023). Segundo os autores, a ZCIT migra sazonalmente entre as latitudes de 14° N e 2° S durante anos normais, podendo se estender até 5° S em períodos chuvosos. Esta movimentação sazonal da ZCIT influencia diretamente na ocorrência de chuvas em diferentes meses do ano.

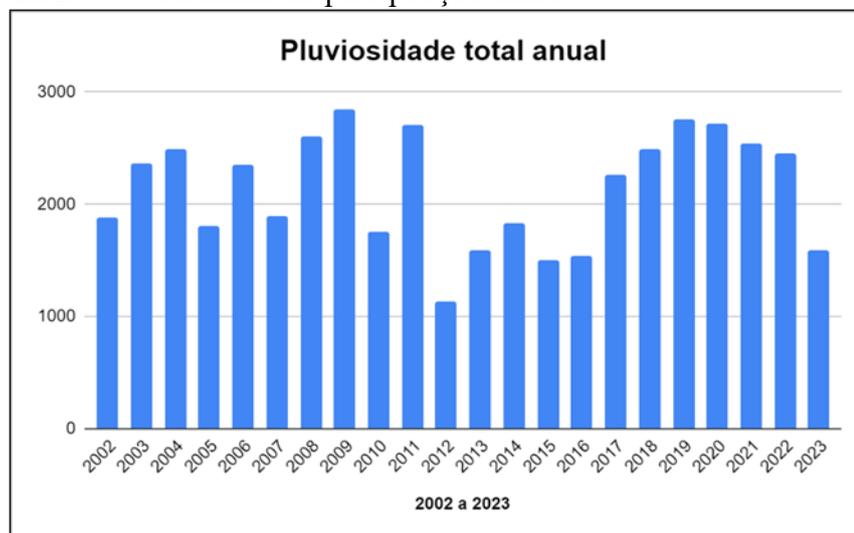
De acordo com Sousa (2021), a marcha sazonal da ZCIT revela variações significativas em sua posição climatológica. Nos meses de março e abril, por exemplo, a ZCIT tende a atingir sua posição mais ao sul, em torno de 5° S, quando a extremidade oeste repousa sobre o noroeste do estado do Maranhão (Figura 7). Nesses meses são registradas as maiores médias históricas de chuvas em São Luís. Todavia, nos meses de setembro, outubro e novembro, a ZCIT alcança sua posição mais ao norte, em torno de 10° N, caracterizando o período de estiagem, com as menores médias de precipitação registradas na série histórica.

Além disso, as Linhas de Instabilidade (LI) e os Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) também influenciam as chuvas na região, ocorrendo principalmente entre fevereiro e março. Com base nos registros do INMET, a precipitação média anual na área é de 2.533 mm, considerando os meses de março e abril como os mais chuvosos. Durante o período de estiagem, três diferentes massas de ar têm influência: a Massa Equatorial Atlântica (mEa), a Massa Equatorial Continental (mEc) e a Massa Tropical Atlântica (mTa), as quais moldam as condições climáticas locais.

Em relação à temperatura, a média anual é de 32,4°C, com novembro e dezembro figurando como os meses mais quentes, enquanto março e julho estão entre os mais frios. Esta

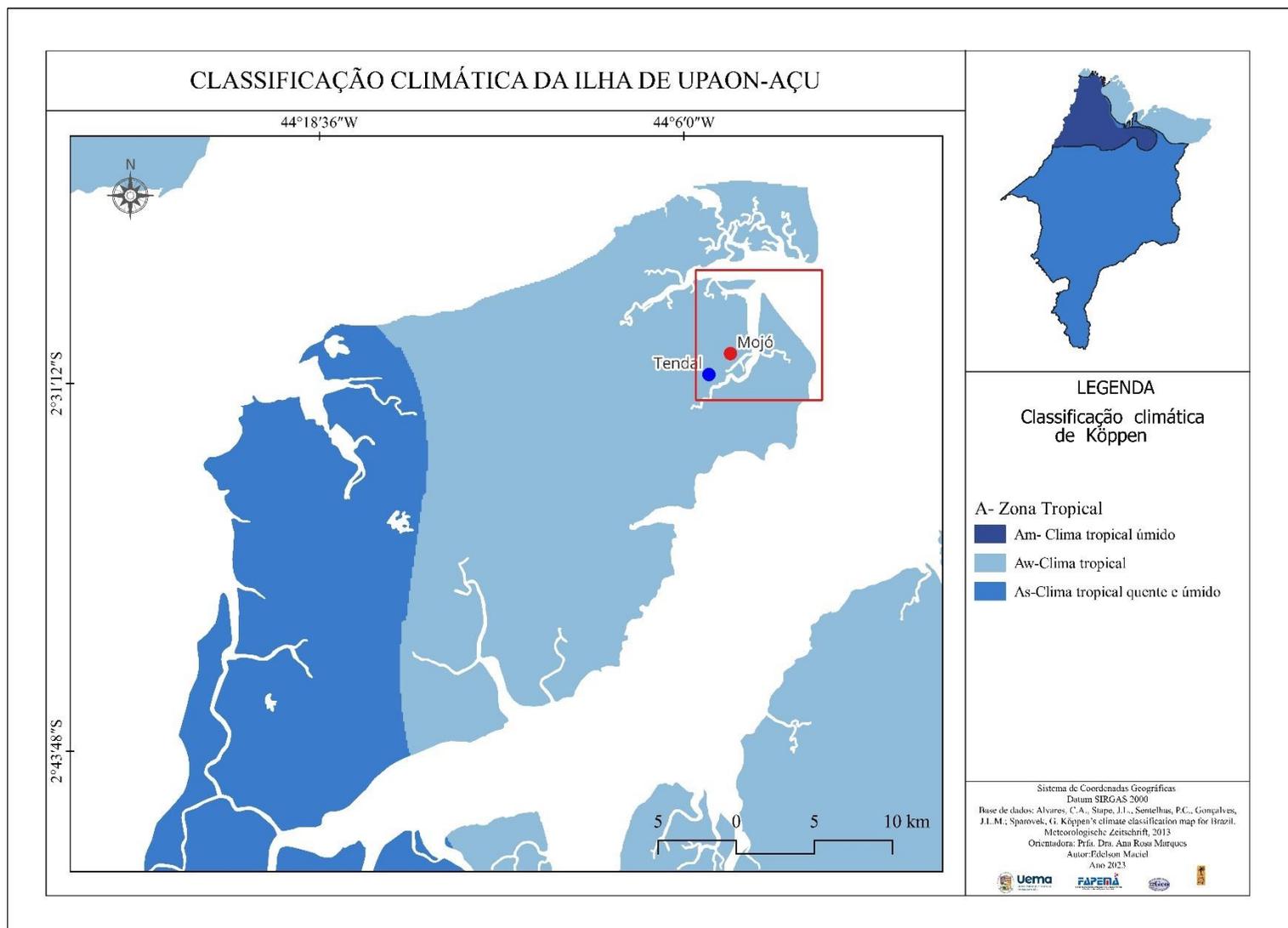
afirmação pode ser confirmada a partir das normas climatológicas no período compreendido entre 2002 e 2023 (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Acúmulo de precipitação anual



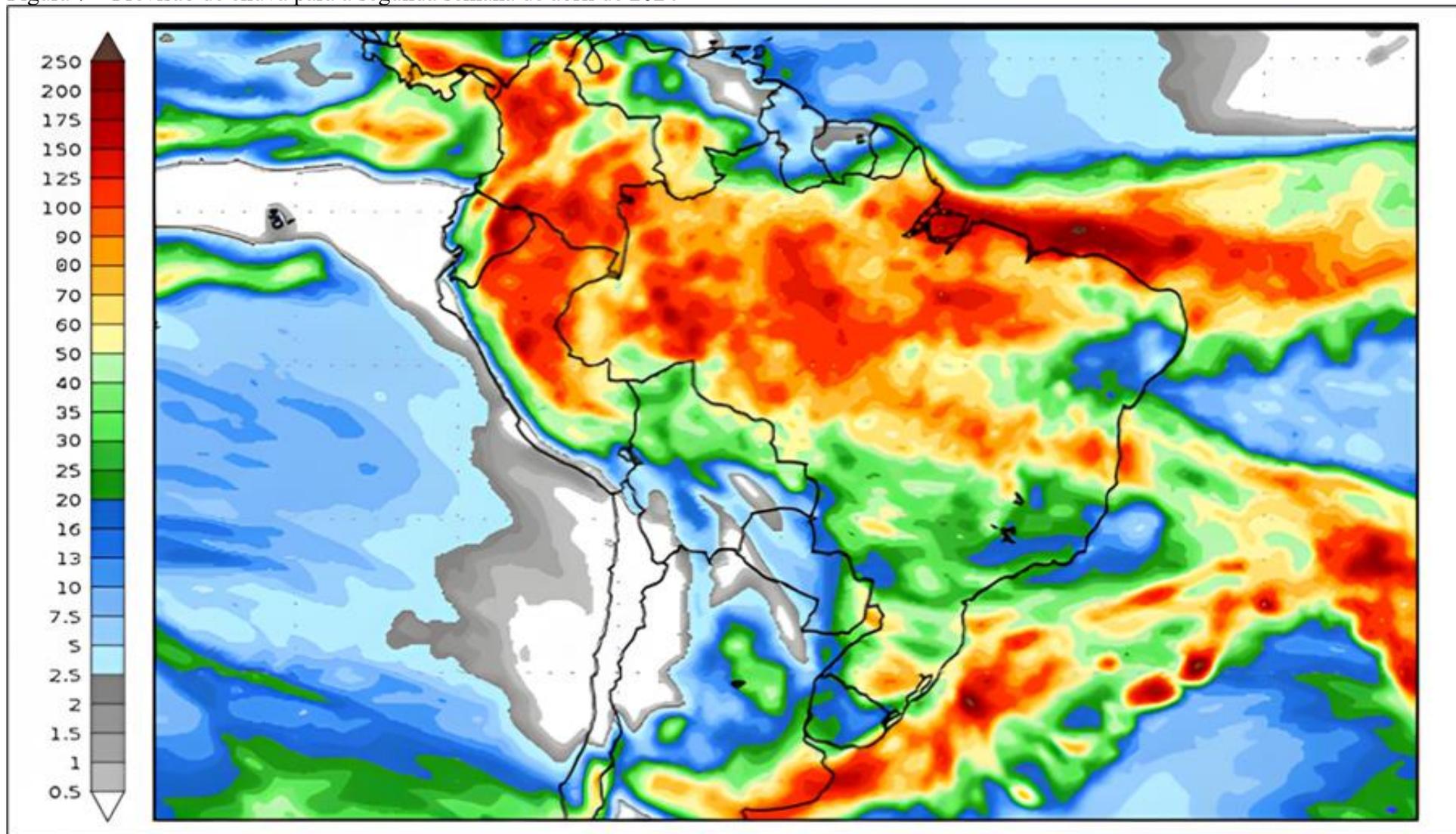
Fonte: INMET, 2024

Figura 6 – Mapa de classificação climática



Fonte: Maciel, 2023.

Figura 7 – Previsão de chuva para a segunda semana de abril de 2024



Fonte: National Centers for Environmental Prediction/National Oceanic and Atmospheric Administration, 2024.

As comunidades Mojó e Tendal, localizadas no norte da ilha de Upaon-Açu, estão sob a influência de um clima tropical Aw, conforme a classificação de Köppen. Em relação a este tipo climático, pode ser caracterizado por duas estações bem definidas: uma chuvosa, que se estende de janeiro a junho, e outra seca, ocorrendo de julho a dezembro.

Durante a estação chuvosa, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) desempenha um papel fundamental, migrando sazonalmente e influenciando diretamente a distribuição das chuvas. Nos meses de março e abril, essa zona atinge sua posição mais ao sul, tendo como resultado as maiores médias de precipitação, especialmente sobre o norte do Maranhão, em que se situam as comunidades de Mojó e Tendal. Esta situação pode ser traduzida em chuvas intensas e concentradas, que impactam significativamente a vida cotidiana das comunidades.

Em contrapartida, durante o período seco, estendendo-se de julho a dezembro, as chuvas diminuem consideravelmente. Neste período, a região é influenciada por diferentes massas de ar, como a Massa Equatorial Atlântica, a Massa Equatorial Continental e a Massa Tropical Atlântica, que trazem um aumento das temperaturas, podendo atingir uma média anual de 32,4°C, especialmente nos meses de novembro e dezembro. Além disso, ocorre uma diminuição da umidade relativa do ar e um aumento da velocidade dos ventos.

São estas características climáticas responsáveis por moldar o cotidiano das comunidades Mojó e Tendal, influenciando desde a agricultura e pesca até a dinâmica da paisagem.

5 CONTEXTO DA URBANIZAÇÃO NA ILHA DE UPAON-AÇU

5.1 Ocupação pré-histórica da ilha de Upaon-Açu

A datação exata da chegada dos primeiros humanos à ilha de Upaon-Açu é uma questão que pode variar de acordo com diferentes fontes históricas e arqueológicas. A presença humana nas Américas remonta a milhares de anos, mas a data específica da ocupação da ilha de Upaon-Açu pode ser difícil de determinar com precisão.

Nesse contexto, Bandeira (2018) discorre sobre as possíveis ocupações humanas na ilha de Upaon-Açu ao longo de 6.600 anos, sendo identificadas por quatro horizontes culturais anteriores à colonização europeia. Estes horizontes incluem o cerâmico inicial pré-sambaqueiro, a ocupação conchífera/sambaqueira, a ocupação com traços amazônicos em terra preta/cerâmica aplicada e a ocupação Prototupi/Maiobinha simples.

A história da apropriação humana na ilha foi delineada ao longo de milênios, revelando uma narrativa fascinante de transformações culturais e modificações no modo de vida das comunidades habitantes dessa região. Seguindo os achados arqueológicos de Bandeira (2018), a cronologia habitacional se apresenta como uma viagem no tempo, destacando os momentos-chave desse percurso.

A partir das documentações realizadas por Bandeira (2018), há 6.600 anos as raízes da ocupação foram firmemente estabelecidas com a presença do ceramista pré-sambaqueiro, testemunhado nas escavações do Sambaqui do Bacanga. Esta fase inicial marca o despertar da interação humana com o ambiente insular, deixando vestígios que ecoam até os dias atuais.

A transição para a fase sambaqueira, entre 5.800 e 1.900 anos atrás, é um capítulo crucial. Esta passagem se caracteriza pela intensa exploração de recursos aquáticos, revelando a habilidade adaptativa das comunidades para extrair sustento do entorno marinho, como conchas, mariscos e peixes, conforme analisado por Bandeira (2018).

Aproximadamente 1.900 anos atrás, a ilha testemunhou uma metamorfose na ocupação, evidenciada pela transição para a ocupação com traços amazônicos em terra preta/cerâmica aplicada. As práticas agrícolas e a presença de cerâmicas associadas ao cultivo indicam um novo capítulo na interação humana com a paisagem insular (Bandeira, 2018).

A decadência da apropriação, por volta de 1.200 anos atrás, sinaliza mudanças substanciais no modo de vida na ilha de Upaon-Açu, apontando para uma dinâmica complexa e em constante evolução (Bandeira, 2018).

Entre 700 e 600 anos atrás, um novo grupo humano atravessou o cenário histórico da ilha: os povos Tupi. Possivelmente oriundos da Amazônia, por meio do litoral e dos rios, estes povos se estabeleceram no ambiente e transformaram-no na sua morada. Esta comunidade adotou um modo de vida agrícola, complementado pela prática de pesca e coleta (Bandeira, 2018).

A significativa chegada dos Tupi à ilha encontra eco nas palavras de Deusdedit, arqueólogo e coordenador do CPHNAMA. Em uma entrevista concedida em 13 de dezembro de 2022 em São Luís, o arqueólogo disse que

Os Tupis saíram por volta do ano 1000 do sul do Amazonas e se dispersaram em duas grandes levas. Uma delas desceu pelo Chaco, através da Bolívia, resultando nos Guarani. A outra leva desceu pela Foz do Amazonas, e hoje sabe-se que alguns também seguiram um trajeto mais ao sul.

Os séculos XVI e XVII representam um ponto de inflexão com o contato dos povos indígenas, principalmente os Tupinambá, com os colonizadores europeus. Em meio a essa interação, a ilha se tornou refúgio para os Tupinambá. Estes povos estavam fugindo das frentes de colonização litorânea do Rio de Janeiro, da Bahia e de Pernambuco (Bandeira, 2018).

Os povos pré-históricos que habitaram a ilha de Upaon-Açu e suas áreas circundantes eram tradicionalmente caçadores, pescadores e coletores, aproveitando os recursos naturais disponíveis na região. Para Bandeira (2013), o litoral do Salgado, no Pará, e a área de desembocadura dos rios da ilha de Upaon-Açu possuem semelhanças ambientais. Desta forma, a ilha seria uma peça-chave para entender a dispersão da população de coletores, caçadores e ceramistas pelo litoral e pelo interior do estado (Quadro 5).

Quadro 5 – Cronologia da ocupação dos povos ancestrais

Horizonte Cultural	Período	Características
Ceramista pré-sambaquieiro	Aproximadamente 6.600 anos atrás	Início da ocupação. Desenvolvimento da cerâmica inicial pré-sambaquieira.
Ceramista sambaquieiro associado à tradição Mina	Ceramista associado à tradição Mina. Entre 5.800 e 1.900 anos atrás	Ocupação centrada em exploração de recursos aquáticos. Concentração de carapaças de moluscos e outros elementos.
Ceramista Maiobinha simples	Ceramista Maiobinha simples. Entre 1.900 e 1.200 anos atrás	Modo de vida baseado na agricultura. Presença de manchas de terra preta.
Ceramista associado à terra preta arqueológica	Entre 1.200 anos atrás e 700 anos atrás	Herança de grupos da Amazônia. Modo de vida agrícola.

Ceramista Prototupi/Tupinambá	Entre 700 e 600 anos atrás	Leva colonizadora de povos ancestrais das populações de língua Tupi. Modo de vida baseado em agricultura, pesca e coleta.
Ceramista de contato	Séculos XVI e XVII	Vestígios de povos Tupinambá fugindo das frentes de colonização. Contato com colonizadores europeus.
Contexto histórico	Até os dias atuais	Rica história de ocupação com diversos grupos em cronologias distintas. Contribuições de povos de origem amazônica para a diversidade cultural. A ilha de Upaon-Açu como peça-chave na compreensão da dispersão da população na região.

Fonte: Maciel, 2024. Adaptado de Bandeira (2018).

Em determinado momento, os humanos ancestrais conseguiram chegar à ilha e se estabeleceram, adaptando-se a um sistema que constantemente se transformava em paisagens. Os arqueólogos se referem a eles como “povos pré-contato”.

De acordo com Leite Filho e Leite (2005, p. 23): “A Ilha [...] foi, provavelmente, ocupada, embora ainda sem registros conclusivos, por grupos de indivíduos que subsistiam da caça de animais de pequeno porte, pesca e coleta de frutos”.

Antes que os povos europeus se apropriassem dessa faixa de terra, existiam povos originários que já habitavam a região. Bandeira (2015) descreve a presença Tupi na ilha, sendo referenciada desde o século XVII, especificamente desde os primeiros momentos da colonização francesa, quando os padres capuchinhos Claude d’Abbeville e Ives d’Évreux, entre os anos de 1612 e 1614, conviveram com os Tupinambá da região (Figura 8).

Figura 6 – Localização hipotética das aldeias na ilha de Upaon-Açu no século XVII



Fonte: Noberto (2012).

Os primeiros habitantes desenvolveram práticas de subsistência que levavam em consideração a disponibilidade de alimentos, recursos minerais e materiais de construção em suas proximidades. Estas atividades incluem a pesca nos manguezais, a coleta de frutos do mar e a agricultura em áreas férteis ao longo dos rios.

Lima *et al.* (2009, p. 35) descrevem a zona em que a ilha de Upaon-Açu está localizada, enfatizando a formação da paisagem durante o Holoceno:

No litoral brasileiro, encontra-se uma das maiores ocorrências de manguezais do mundo, os quais estão situados principalmente no litoral nordeste do Pará e noroeste do Maranhão e que fazem parte da terceira zona da paisagem litorânea da Amazônia Brasileira. Ela é constituída por terrenos holocênicos com manguezais e grandes cordões de areia, além de campos de dunas isolados. O contorno desta linha de costa tem a forma típica de rias, que sugere fase transgressiva no Recente ou então influência tectônica.

Na região da Amazônia, é possível encontrar um marco crucial de confirmação da presença ancestral de grupos humanos, abrangendo todo o período Holoceno. Dados encontrados recentemente reforçam a notável antiguidade do registro arqueológico nesta área, os quais revelam um palimpsesto de ocupações humanas que perdura desde 9.500 anos atrás até os dias atuais (Mongeló, 2020).

Ademais, há evidências que indicam a chegada dos humanos a uma região costeira há aproximadamente 10.000 anos, marcando o início do Holoceno, um período interglacial em que a sociedade se encontra atualmente, caracterizado por mudanças climáticas significativas e uma expansão populacional global. Um estudo de Behling e Costa (1997) no Lago do Aquiri, no município de Viana, Maranhão, fez uso de diagramas polínicos e as datações por ^{14}C (Suguio; Tatumi; Barreto, 1982)⁸ em sedimentos do lago, indicando a ocorrência de manguezais no começo do Holoceno. Esta afirmação pode caracterizar a transgressão marinha entre 7.450 e 6.700 anos A.P. (Datação [...], 2024)⁹.

Deste modo, é provável que os primeiros povos tenham presenciado algumas das transformações geológicas, geomorfológicas e climáticas na região ao longo do tempo. Estas modificações podem se caracterizar como mudanças no nível do mar, variações na paisagem devido à sedimentação fluvial, eventos tectônicos menores e erosão costeira.

De acordo com Rodrigues e Senna (2005, p. 1), os eventos de mudanças climáticas desempenham um papel fundamental na sedimentação e iniciam um processo de evolução biogeográfica:

A evolução e a biogeografia histórica da planície costeira norte amazônica iniciam com a implantação de pólen de *Rhizophora* em sedimentos argilosos do Eoceno. A diversidade florística dos manguezais foi aumentando ao longo do Cenozóico, com as espécies de mangue adaptando-se a ambientes salinos, atualmente integrando parte da região.

No entanto, é importante notar que as observações das mudanças provavelmente ocorreram ao longo de gerações e podem não ter sido registradas da mesma maneira que as análises geológicas feitas atualmente. Nesse contexto, as evidências apontam que a presença

⁸ O carbono é um elemento essencial para os organismos terrestres e possui três isótopos naturais: ^{12}C e ^{13}C , que são estáveis, e ^{14}C , que é radioativo. O isótopo ^{14}C é utilizado na datação de materiais orgânicos (como madeira e ossos), bem como em gelo e água subterrânea, com idades que variam de aproximadamente 300 anos até cerca de 50.000 anos.

⁹ Os resultados da datação por radiocarbono são divulgados em anos AP (Antes do Presente) não calibrados, onde AP é definido como 1950 d.C. A calibração é então feita para converter os anos AP em anos civis. Esta informação é então relacionada a datas históricas conhecidas. Então, quando se diz que algo ocorreu “7.000 anos A.P.”, isso indica que o evento aconteceu cerca de 7.000 anos antes de 1950.

humana na Amazônia remonta à transição Pleistoceno-Holoceno. Assim, a expansão e evolução humanas estão diretamente vinculadas à diversidade dos ambientes naturais, revelando a habilidade única de interação e superação diante das adversidades (Ponte, 2023).

A formação geológica e geomorfológica da ilha desempenhou um papel crucial no suporte à vida, especialmente durante o período Holoceno. Desta forma, o ecossistema manguezal exerceu um papel essencial no equilíbrio e na sustentação da vida ao abrigar uma diversidade de espécies, incluindo os seres humanos. As evidências fornecidas por Behling (1996) revelaram a presença humana na região costeira através da descoberta de partículas de carvão nos sedimentos da lagoa Curuçá, no litoral do Pará.

Ao decorrer dos tempos, a ocupação e o uso dos recursos naturais da ilha de Upaon-Açu evoluíram à medida que as populações desenvolveram conhecimento e técnicas adaptadas à geologia e à geomorfologia locais.

Para Lima *et al.* (2009), as intensas oscilações climáticas durante o Holoceno, incluindo as variações no nível dos oceanos, impactaram a paisagem, a flora e a fauna. Assim, é plausível inferir que estas mudanças tenham forçado comunidades humanas a buscar novos habitats, possivelmente implicando adaptações alimentares.

Os humanos pré-históricos demonstraram uma notável façanha ao se aventurarem em um ambiente desconhecido, lidando com a dinâmica das atividades geológicas e climáticas do Holoceno. O homem pré-histórico vivenciava essas rápidas transformações geológicas da paisagem costeira. As terras mais baixas da paisagem formada por morros esculpidos sobre os sedimentos da Formação Barreiras e rochas cristalinas proterozóicas foram invadidas pelo mar com desenvolvimento de amplas planícies e pântanos fluviais e de marés, com depósitos de manguezais, cordões de areias e dunas e a formação de ilhas (Lima *et al.*, 2009, p. 35).

A transição do Pleistoceno ao Holoceno, ocorrida entre 10.000 e 8.000 anos atrás, pode ter criado locais propícios para a ocupação humana, com a disponibilidade dos recursos ambientais. Conforme o relato de Leite Filho e Leite (2005), a variação climática, responsável por alterações na fauna e na flora, emerge como o fator preponderante para o deslocamento de comunidades primitivas em busca de novas áreas habitáveis. Tais comunidades, segundo o autor:

Geralmente se assentavam em locais estratégicos que propiciassem a obtenção desses recursos alimentares, assim como oferecessem abrigo e proteção, principalmente contra as intempéries. As intensas oscilações climáticas características da transição do pleistoceno ao Holoceno, entre 10.000 e 8.000 anos atrás, ocasionaram variações no nível do mar e modificações nas linhas de praia, com impactos na configuração da paisagem, na flora e na fauna (Leite Filho e Leite 2005, p. 23).

Durante o período de transição do Pleistoceno ao Holoceno, envolvendo transformações climáticas, geológicas, geomorfológicas e biológicas em constante evolução, o ser humano buscou se adaptar a um ambiente em constante modelagem. Em concordância com Leite Filho (2005), é possível reconhecer que tais fenômenos favoreceram o estabelecimento de compartimentos viabilizando as ocupações nas áreas litorâneas.

Numa paisagem em constante evolução, os seres humanos aprimoram suas técnicas, adaptando-se ao ambiente e usufruindo dos recursos que o sistema ambiental possa oferecer para garantir sua existência. Segundo Leite Filho e Leite (2005, p. 23), houve um aprimoramento das estratégias, por meio da exploração dos recursos disponíveis:

Esses grupos aprimoraram estratégias de aproveitamento de recursos ambientais, dominando técnicas de manufatura de utensílios líticos e cerâmicos de grande complexidade, como suporte instrumental na construção de abrigos, caça e pesca, plantio incipiente e armazenamento de alimentos, além das práticas ritualísticas de enterramentos com acompanhamento cerimonial, geralmente evidenciados em ocupações litorâneas.

Os vestígios das civilizações são encontrados na ilha de Upaon-Açu, e os materiais produzidos por mãos humanas possuem características distintas. De acordo com Bandeira (2015, p. 70), estes artefatos arqueológicos:

[...] estão distribuídos por toda a Ilha [...] e apresentam distintas características relacionadas à natureza, tamanho, deposição, tipologia, densidade dos vestígios e associação com outros sítios arqueológicos, a exemplo dos sambaquis. Além disso, o estado atual do conhecimento é bastante heterogêneo, pois poucos sítios foram escavados.

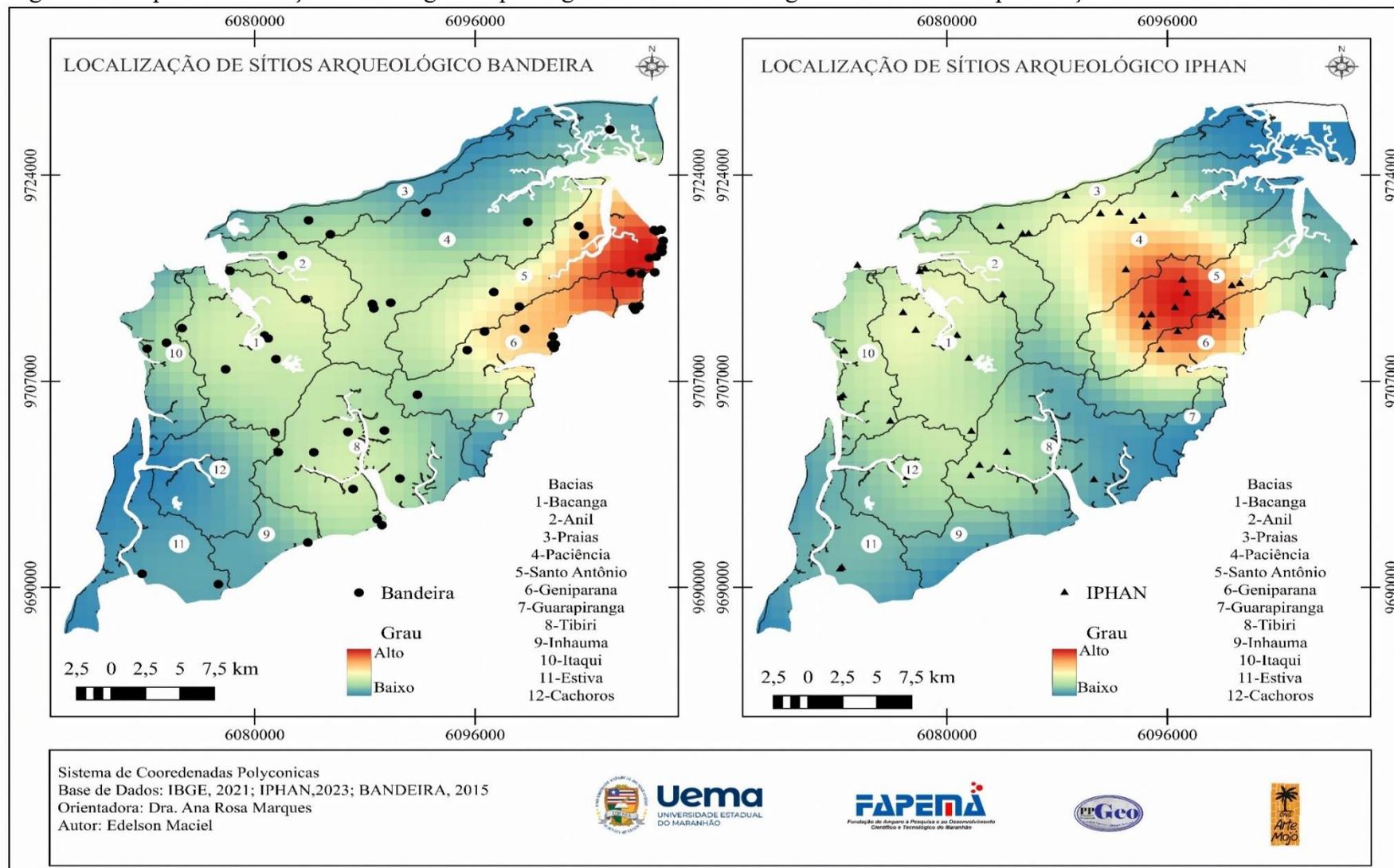
A aparente localização dos vestígios destes povos indica que eles se estabeleciam em locais estratégicos, próximos a rios, a fim de aproveitar a natureza e criar utensílios para auxiliá-los em suas atividades no ambiente, como é destacado por Leite Filho e Leite (2005, p. 23):

[...] assentados nas proximidades dos grandes rios e lagos, identificados ao longo do tempo até recentemente, a situação não é muito diferente, tendo como agravante o difícil acesso aos locais de importância para pesquisa e o custo logístico de tais empreendimentos, aliados à falta de reconhecimento sobre a importância desses testemunhos ancestrais como elementos integrantes do patrimônio cultural do Maranhão.

De acordo com Schaeffer-Novelli (1995), há evidência da presença de sítios arqueológicos do tipo sambaqui próximo aos manguezais. Além disso, segundo Silva (2022),

sambaquis nas proximidades da confluência de rios e mar revelam ocupações no litoral do Salgado (6.000 a 3.000 A.P.) e no litoral do Maranhão (2.500 a 1.200 A.P.), o que pode ser reafirmado pela proximidade com áreas de mangue (Figura 9).

Figura 7 – Mapa de localização dos vestígios arqueológicos nas bacias hidrográficas da ilha de Upaon-Açu



Fonte: Maciel, 2024.

Conforme Bandeira (2015), os sítios Tupi ocorrem em bacias hidrográficas de diversas ordens, a exemplo de Santo Antônio (4ª Ordem), Guarapiranga (4ª Ordem), Geniparana (5ª Ordem), Anil (5ª Ordem) e Tibiri (6ª Ordem). O autor complementa que existe maior quantidade de sítios em bacias médias (dimensão entre 10 e 100 km² de área) e em padrões de drenagem dendrítica, paralela e de treliça.

Nesta linha de raciocínio, entende-se que os sítios estão bem distribuídos nas doze bacias hidrográficas das ilhas, e, onde estão localizados, próximos aos rios e praias, são considerados lugares estratégicos para obter recursos de subsistência. Os ambientes intermediários, dos rios, recebendo a intrusão de águas salinas, trazem uma complexidade ao sistema. Por esta razão, o mangue necessita desse fator para se sustentar, bem como outras espécies.

O biólogo Alves (2021) destaca o significativo papel do manguezal para o homem desde a pré-história, devido à abundância de recursos alimentares que este espaço fornece. Partindo deste ponto, tem-se a grande quantidade de sítios arqueológicos do tipo sambaqui encontrados dentro e/ou próximo do manguezal. Atualmente, o mangue ainda é tido como fonte de recursos, desempenhando uma função vital para muitas comunidades costeiras. O manguezal é considerado um ecossistema único e muito heterogêneo e, em razão a sua funcionalidade, é capaz de oferecer uma gama de benefícios ambientais e econômicos.

Para Santos *et al.* (2018), é comum as populações que vivem na área de influência destes ambientes utilizarem a fauna para consumo e comercialização. A fauna é sustentada por diversas fontes nutricionais, em que vegetais são importantes nessa dinâmica de nutrição, como as raízes, troncos, folhas, algas e outros seres vivos capazes de servir de alimento para outras espécies, como caranguejos e insetos.

Sendo assim, à medida que a comunidade se desenvolveu na região, os saberes tradicionais, transmitidos através dos tempos, foram complementados pela ciência. Esta interação entre saberes ancestrais e avanços científicos permitiu uma melhor compreensão das mudanças ambientais e de como essas transformações afetam a vida das comunidades na ilha. A interação entre a sabedoria local e o conhecimento científico resulta em abordagens mais sustentáveis e equilibradas na gestão dos recursos naturais, permitindo a convivência pacífica entre as populações humanas e os ecossistemas costeiros.

5.2 A importância dos manguezais e a necessidade de sua preservação

A precariedade habitacional força a população mais pobre a buscar moradia em condições adversas e inadequadas, o que resulta em uma urbanização desordenada e na degradação de áreas ambientalmente sensíveis. De acordo com Salgado Neto (2012), como consequência desse grande passivo habitacional, que é fruto da ausência ou ineficácia de políticas públicas urbanas, habitacionais e ambientais, ocorre a degradação da vegetação dos manguezais, os quais vêm sendo sistematicamente destruídos e degradados na ilha.

Além disso, conforme Brito e Bezerra (2020), o impacto sobre o meio ambiente e a qualidade de vida dos cidadãos é uma realidade cotidiana. Um dos principais problemas ambientais no Brasil é a ocupação desordenada em áreas urbanas, decorrente principalmente do déficit de moradias. Os autores explicam que algumas famílias se instalam em Áreas de Preservação Permanente (APPs) com a falsa compreensão de que se trata de espaços vazios e próprios para moradia.

O Brasil possui uma legislação ambiental avançada, com normas que remontam a 1921, focadas especialmente nas APPs. Inicialmente, estas áreas foram denominadas “florestas protetoras”. O critério utilizado para definir uma APP se baseia em seu desempenho relacionado às funções ambientais, princípio mantido no Código Florestal de 2012. Estes conceitos sobre a qualidade ambiental são reforçados pela Constituição Federal de 1988, que garante o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado como um bem de uso comum do povo e impõe deveres ao Poder Público e à coletividade para sua defesa e preservação.

Um exemplo de APP protegida por legislação federal, estadual e municipal é o ecossistema de manguezal, essencial para a manutenção do equilíbrio ecológico. Destaca-se, por exemplo, que uma parte da ilha de Upaon-Açu integra a Área de Proteção Ambiental (APA) Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, criada pelo Decreto Estadual n.º 12.428/1992. Desta forma, a região descrita é caracterizada por formações pioneiras representadas pela vegetação de mangue e restinga, cerrado e áreas de contato entre floresta decidual, cerrado e caatinga (Figura 10).

Além disso, os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre ambientes terrestres e marinhos, característicos de regiões tropicais e subtropicais e sujeitos ao regime das marés. De acordo com Meireles e Silva (2002), os manguezais são habitats com uma grande biodiversidade faunística, incluindo moluscos, crustáceos, peixes e aves, muitos dos quais têm valor econômico. Grande parte dos peixes capturados no litoral depende biologicamente dos manguezais, o que sublinha a importância ecológica e econômica do ambiente. Além disso, a

vegetação de mangue desempenha um papel crucial no equilíbrio geomorfológico, pedológico e hídrico das planícies fluvio-marinhas, protegendo contra a erosão, o que favorece a sedimentação e formação de solos, e mantém o nível do lençol freático.

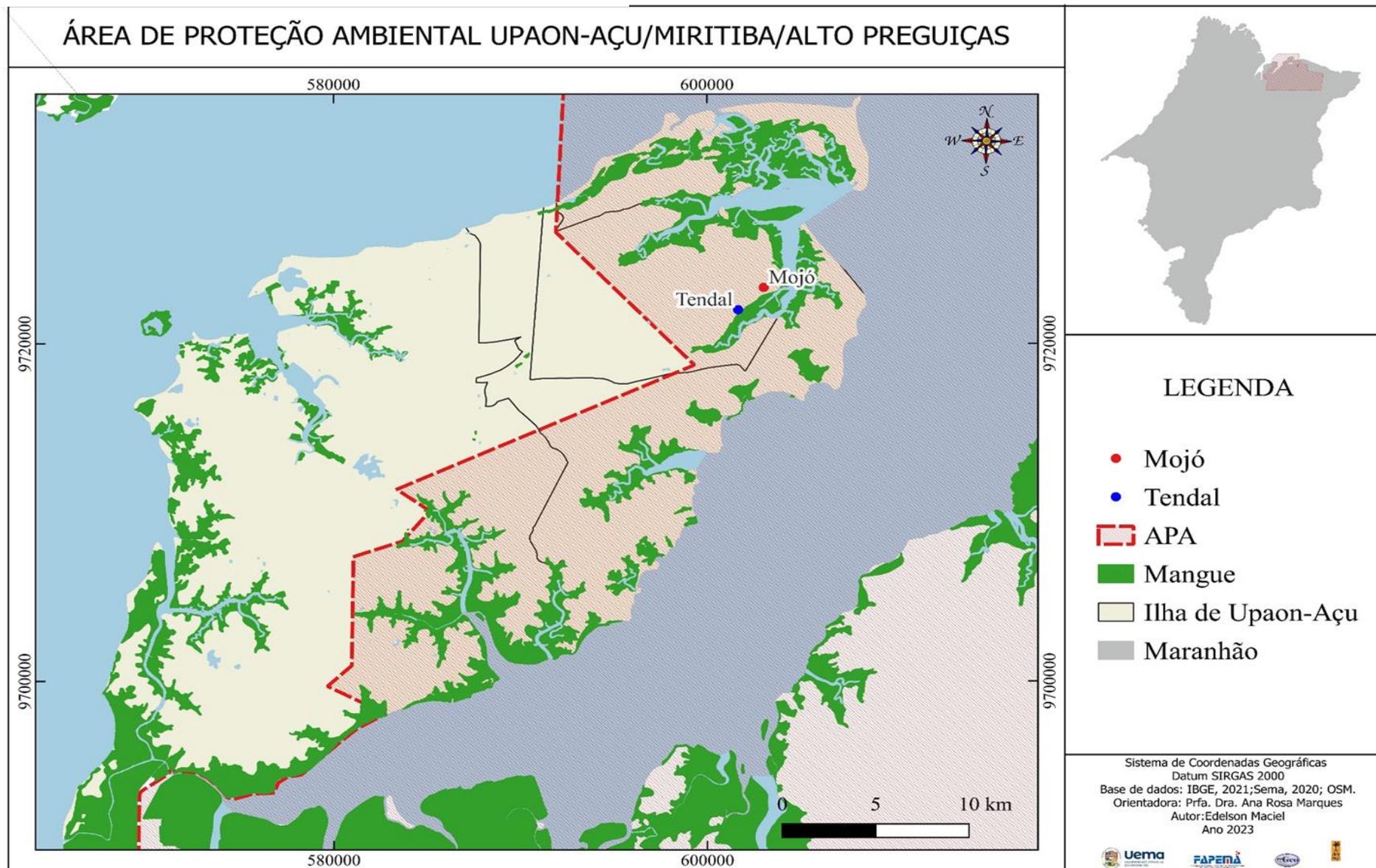
Gomes *et al.* (2020) salientam que os manguezais são ecossistemas costeiros vitais devido aos seus múltiplos serviços ecossistêmicos, como a ciclagem de nutrientes, a absorção de CO² e a regulação climática. Estes mangues são essenciais para a biodiversidade e a sustentabilidade das comunidades pesqueiras, tornando crucial a proteção e recuperação das áreas degradadas para preservar esses benefícios.

Lopes, Fernandes e Silva (2020) apontam que, apesar do desenvolvimento antigo da pesquisa arqueológica, ainda há uma certa invisibilidade nos estudos arqueológicos no Brasil. Os vestígios arqueológicos na região costeira foram localizados principalmente nas bordas de manguezais e campos salinos ou em áreas de transição entre manguezais e planalto. Os autores destacam que pouco se sabe sobre a construção de sambaquis e/ou implantação de sítios de terra preta arqueológica (TPA) em áreas de terra firme dentro de manguezais. Ademais, os pesquisadores sugerem que essas áreas foram utilizadas estrategicamente para o domínio territorial e a economia de subsistência, incluindo a produção de alimentos e o manejo de espécies vegetais. Portanto, estudos dessas regiões no entorno de estuários, como península, são de extrema relevância para o entendimento e a atuação eficazes.

Desta maneira, Brito e Bezerra (2020) destacam que o ecossistema manguezal é fundamental para o equilíbrio ambiental, o que se comprova em suas funções, como manutenção da qualidade da água, fixação do sedimento, fornecimento de produção primária para o entorno e manutenção da biodiversidade. Além disso, os mangues também servem como zonas de amortecimento das tempestades e barreiras contra a erosão costeira.

Por fim, Fernandes (2016) apontam os manguezais da costa norte do Brasil como ecossistemas produtivos e dinâmicos que, ao longo da zona intertidal, mantêm um equilíbrio harmonioso entre as águas doces e salobras. Formados no período Cenozoico, esses ecossistemas são fundamentais na evolução biogeográfica. Além disso, destacam-se como uma fonte crucial de recursos para a sobrevivência das comunidades humanas ao longo da história.

Figura 8 – Mapa da área de proteção ambiental



Fonte: Maciel, 2024.

5.3 A análise da ocupação e da paisagem na ilha de Upaon-Açu, através de mapas temáticos na escala temporal de 20 anos

As cidades brasileiras se desenvolveram de maneira desigual durante o processo de urbanização, sem planejamento na formação dos bairros. Esta ação resultou em uma distribuição urbana desordenada e irregular, refletindo uma realidade de disparidades socioeconômicas e infraestruturais. Sob essa ótica, Santos (1996) faz referência ao acelerado aumento da população nos municípios da ilha, resultado do crescimento desordenado da ocupação. Este aumento desorganizado levou ao surgimento de diversos problemas de caráter ambiental, visual, socioeconômico e urbano.

A falta de planejamento adequado afeta diversos aspectos da vida urbana, como acessibilidade, serviços públicos, qualidade de vida e até mesmo a segurança. Estas consequências ocorrem, de acordo com Duarte e Duarte (2024), devido a fatores como o

[...] acelerado e caótico processo de urbanização, a forte industrialização que causa o consumo excessivo de recursos naturais e diversas formas de poluição, a ausência de políticas públicas abrangentes e efetivas para o tratamento de questões próprias do espaço urbano que causam diversos tipos de impactos ambientais.

No que se refere à ilha de Upaon-Açu, é possível considerar um acelerado processo de crescimento urbano, impulsionado por diversas transformações na dinâmica espacial ao longo das últimas décadas.

Neste sentido, salienta-se o movimento migratório da população rural maranhense, que teve início na década de 1970. A concentração de terras no campo obrigou os pequenos agricultores e posseiros a fugirem devido à violência dos grileiros e latifundiários, sendo compelidos a se deslocarem para a capital (Feitosa e Trovão 2006). A partir de 1980, iniciou-se em São Luís a construção do complexo industrial do Consórcio de Alumínio do Maranhão (Alumar) e da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). Estes projetos atraíram uma significativa quantidade de indivíduos para a cidade. Entretanto, embora a capital tenha sido o destino principal, a população oriunda do interior do Maranhão acabou se dispersando pelos municípios vizinhos (Diniz, 1999).

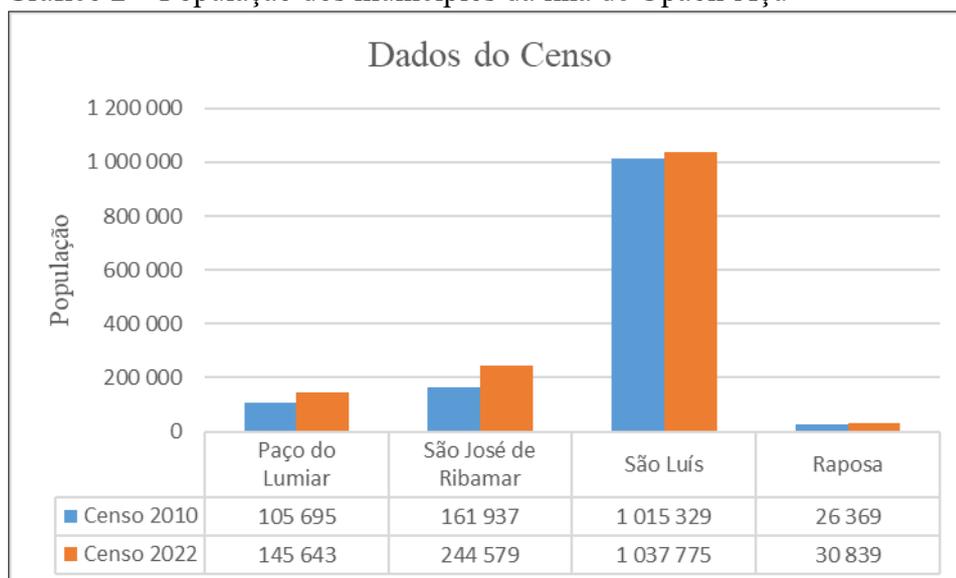
Durante os anos 1980 e 1990, São Luís passou por um processo de urbanização modernista, impulsionado por projetos industriais siderúrgicos. Estas iniciativas foram responsáveis pelo aumento da população na ilha, o que iniciou a metropolização dos municípios

da região. Como resultado, a expansão urbana se direcionou para as cidades vizinhas, como São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa (Burnett, 2012; Alcobaça, 2017).

De acordo com Masullo e Santos (2014), o crescimento populacional fez com que a ocupação se estendesse para os municípios periféricos, principalmente nas áreas próximas à capital. Um exemplo disso é a cidade de Paço do Lumiar, tendo uma ampliação significativa de sua área ocupada, seguida por São José de Ribamar e Raposa.

Dados recentes dos censos de 2020 revelam que Paço do Lumiar aumentou seu quantitativo populacional. Segundo a prefeitura local (2022), a cidade dobrou a quantidade de domicílios em 12 anos, acompanhada por uma forte migração de moradores de São Luís. Este fenômeno se deve à expansão imobiliária e ao desenvolvimento acentuado do município (Gráfico 2).

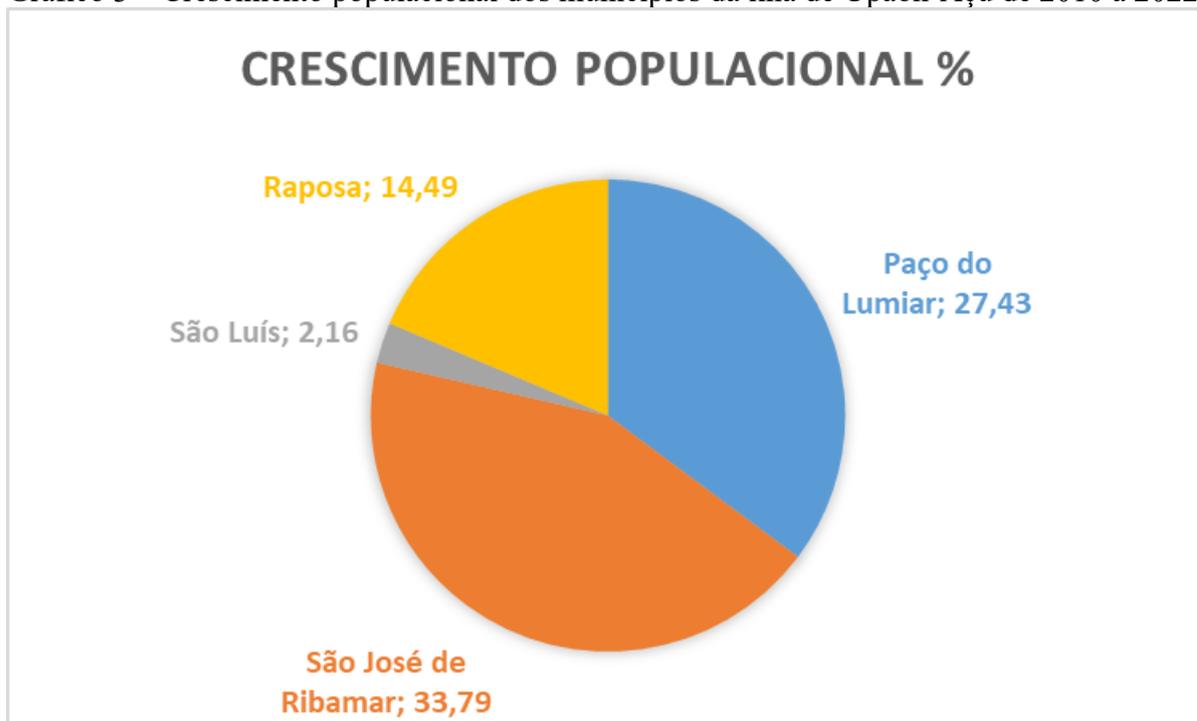
Gráfico 2 – População dos municípios da ilha de Upaon-Açu



Fonte: IBGE (2023).

Desta maneira, os dados provenientes dos censos de 2010 e 2022 evidenciam que a demanda populacional se expandiu para os demais municípios da ilha de Upaon-Açu. As análises indicam que São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa registraram os mais expressivos percentuais de crescimento populacional, ao passo que a capital, São Luís, apresentou um crescimento menor nesse aspecto. De acordo com o IBGE, as taxas de crescimento populacional de 2010 a 2022 variaram entre os municípios da ilha: em São Luís, a taxa foi de 2,16%; em Paço do Lumiar, 27,43%; em São José de Ribamar, 33,79%; e em Raposa, 14,49%. Estes dados mostram que o município de Paço do Lumiar teve o segundo maior crescimento populacional (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Crescimento populacional dos municípios da ilha de Upaon-Açu de 2010 a 2022

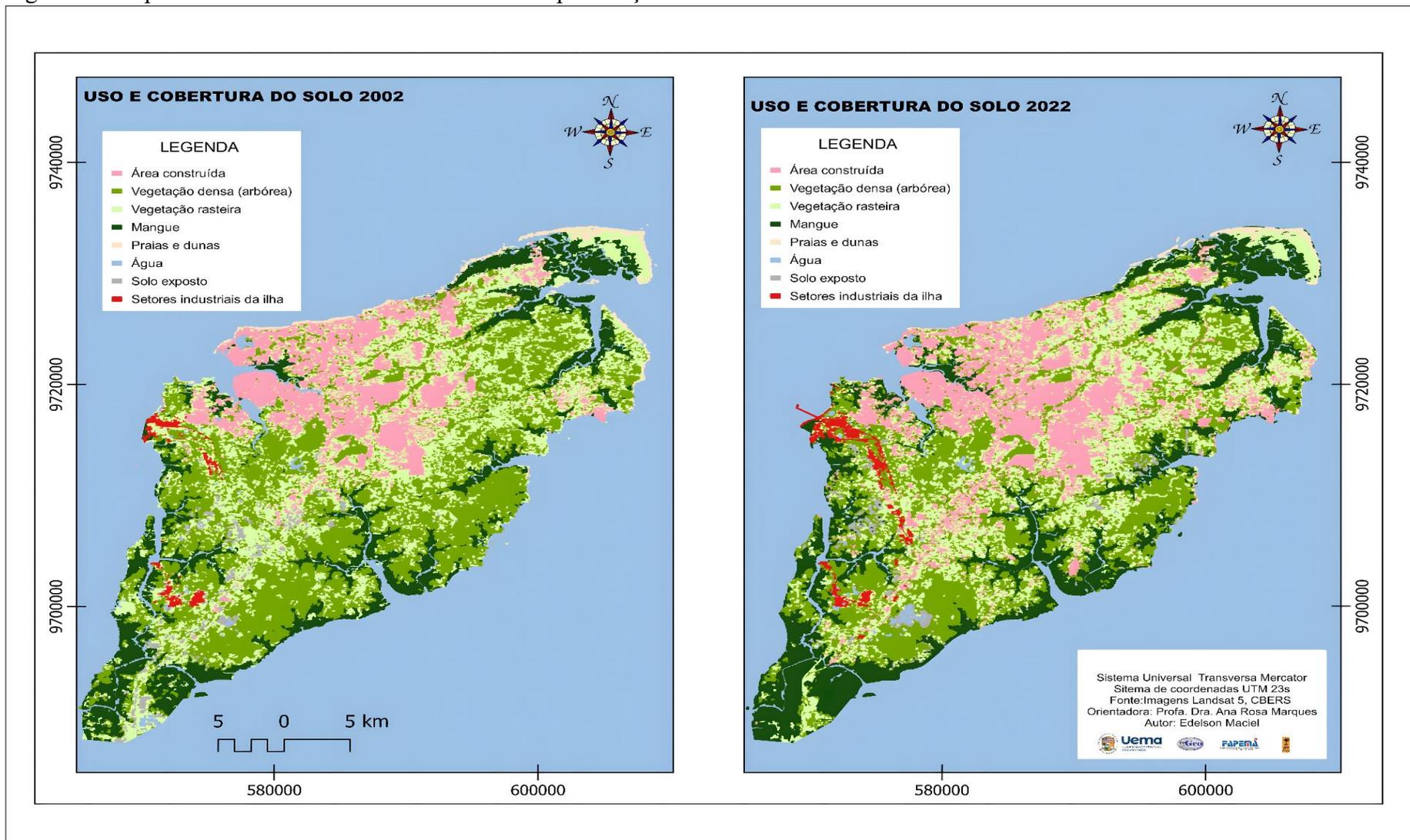


Fonte: IBGE (2023).

Burnett (2012), em seus estudos sobre crescimento populacional, observa que as ocupações irregulares nos municípios vizinhos passaram a determinar uma nova lógica de ocupação. Devido à reduzida capacidade institucional das prefeituras, as áreas se tornaram ideais para loteamento.

Portanto, é importante estabelecer uma relação entre a velocidade de degradação desses ambientes e a falta de planejamento do uso do solo, a fim de proteger, no mínimo, os aspectos naturais remanescentes, uma vez que a ocupação desordenada do solo e a falta de planejamento urbano têm causado grandes impactos ambientais, especialmente nas áreas de manguezais (Figura 11).

Figura 9 – Mapa de uso e cobertura do solo da ilha de Upaon-Açu



Fonte: Maciel, 2023.

Ressalta-se a preocupante situação de desmatamento na ilha de Upaon-Açu, especialmente no município de Paço do Lumiar, com base em um levantamento realizado pelo INPE. Pode-se averiguar que, entre 2002 e 2020, a taxa de supressão da vegetação nessa região aumentou significativamente, passando de 41,49% para 60,15% de seu território (Tabela 1).

Tabela 1 – Desflorestamento na ilha de Upaon-Açu

Municípios	Área Km ²	Área de desflorestamento Km ²			
		2002		2020	
Paço do Lumiar	134	55.6	41.49%	80.6	60.15%
São Luís	839	309.9	36.90%	308.4	45.34%
São José de Ribamar	393	102.7	26.33%	102.7	26.33%
Raposa	64	10.6	16.56%	14.8	23.13%

Fonte: INPE/PRODES.

De acordo com Manssulo e Rangel (2012), as mudanças antrópicas na topografia proporcionam redução no escoamento superficial difuso, escoamento subsuperficial, infiltração e intensificação do escoamento superficial concentrado.

Estes ecossistemas costeiros são fundamentais para a biodiversidade, pois, além de protegerem a costa contra erosão e ressacas, também abrigam várias espécies vegetais e animais. No entanto, o avanço da urbanização e a crescente demanda por áreas habitacionais e industriais resultaram na degradação e até mesmo na destruição de muitas áreas de mangue, comprometendo sua função ecológica. Estas mudanças podem ter impactos significativos na qualidade de vida das comunidades locais e afetar a economia e a cultura da região.

Para mais, o crescimento urbano de São Luís levou ao surgimento de vários espaços periféricos na ilha. A falta de uma política de acesso ao solo, combinada com um grande fluxo de migração do interior para a capital, teve como resultado um intenso processo de ocupação de áreas de mangue e mananciais (Aroucha, 2008).

Conforme Silva e Silva (2017) puderam observar ao analisarem a alteração do uso e da cobertura da terra em Paço do Lumiar, os resultados indicam que a expansão urbana é um dos principais fatores responsáveis pela redução da cobertura vegetal e pela fragmentação da paisagem. Segundo os autores, mudanças significativas ocorrem especialmente na porção sudoeste do município, com uma redução da vegetação arbustiva/arbórea e um aumento da área urbana. Eles concluíram que a supressão da cobertura vegetal tende a aumentar devido ao intenso processo de urbanização e crescimento populacional.

6 O MOJÓ PAÇO DO LUMIAR/MA: VESTÍGIOS ANCESTRAIS/URBANIZAÇÃO E DEGRADAÇÃO DO ECOSISTEMA MANGUEZAL EM MOJÓ PAÇO DO LUMIAR

De acordo com informações da Prefeitura Municipal de Paço do Lumiar (2024) e do IBGE (2024), o município teve sua ocupação iniciada em 22 de maio de 1625, quando o governador Francisco Coelho de Carvalho chegou à capital da província. Naquela época, o jesuíta Luís Figueira já possuía uma área de terra chamada Anindiba, que lhe foi doada por Pedro Dias e a esposa Apolônia Bustamante, por meio de uma escritura pública.

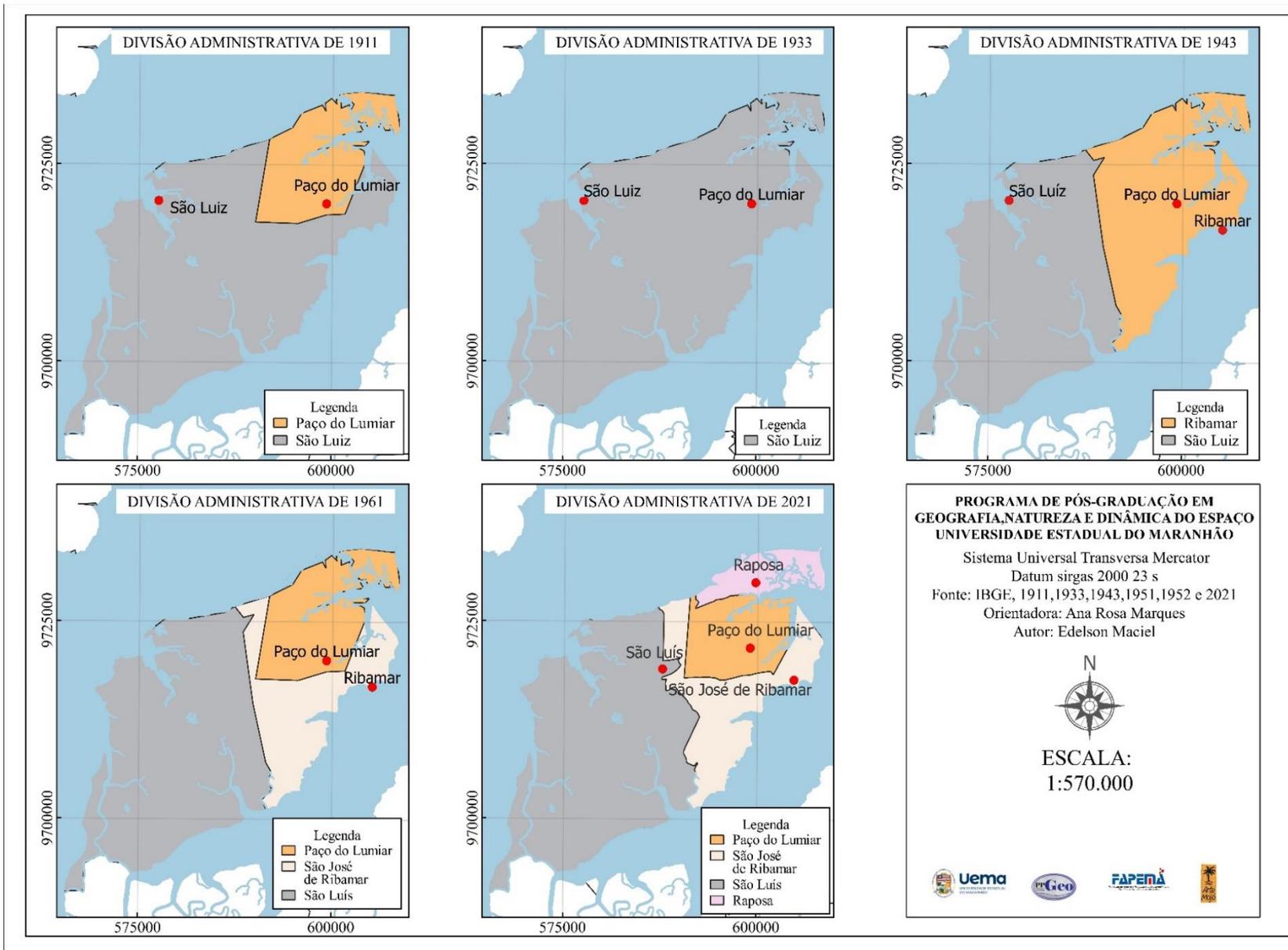
Posteriormente, o governador Joaquim de Melo e Póvoas se deslocou para essa povoação e elevou-a à categoria de vila, com o nome de Paço do Lumiar. Esta denominação foi escolhida devido à semelhança com uma localidade de mesmo nome existente na freguesia do Lumiar, nos arredores de Lisboa, Portugal. O distrito de Paço do Lumiar foi criado pela Resolução Régia em 18 de junho de 1757.

No dia 29 de abril de 1835, por meio da Carta Régia n.º 7, o distrito foi elevado à categoria de vila, mantendo a denominação de Paço do Lumiar. Na divisão administrativa, em 1911, o município era constituído apenas pelo distrito-sede.

Entretanto, em 27 de fevereiro de 1931, pelo Decreto Estadual n.º 47, o município foi extinto e seu território foi anexado ao município da capital estadual (São Luís), como um simples distrito. Nas divisões territoriais de 1933, 1936 e 1937, Paço do Lumiar permaneceu como distrito do município de São Luís. Somente em 6 de dezembro de 1938, pelo Decreto-lei Estadual n.º 159, o distrito foi novamente extinto e seu território foi anexado ao distrito de São José de Ribamar, do mesmo município de São Luís.

Mais tarde, em 30 de dezembro de 1943, através do Decreto-lei Estadual n.º 820, o município de São José do Ribamar passou a ser denominado Ribamar e foi elevado à categoria de cidade, incluindo o antigo distrito de Paço do Lumiar. No entanto, em 7 de dezembro de 1959, pela Lei Estadual n.º 1.890, Paço do Lumiar foi desmembrado de São José de Ribamar, tornando-se um município independente. A sede da cidade foi estabelecida no atual distrito de Paço do Lumiar, o qual antes era apenas um povoado. O município foi constituído apenas pelo distrito-sede e oficialmente instalado em 14 de janeiro de 1961 (Figura 12).

Figura 10 – Mapa da evolução administrativa da ilha de Upaon-Açu



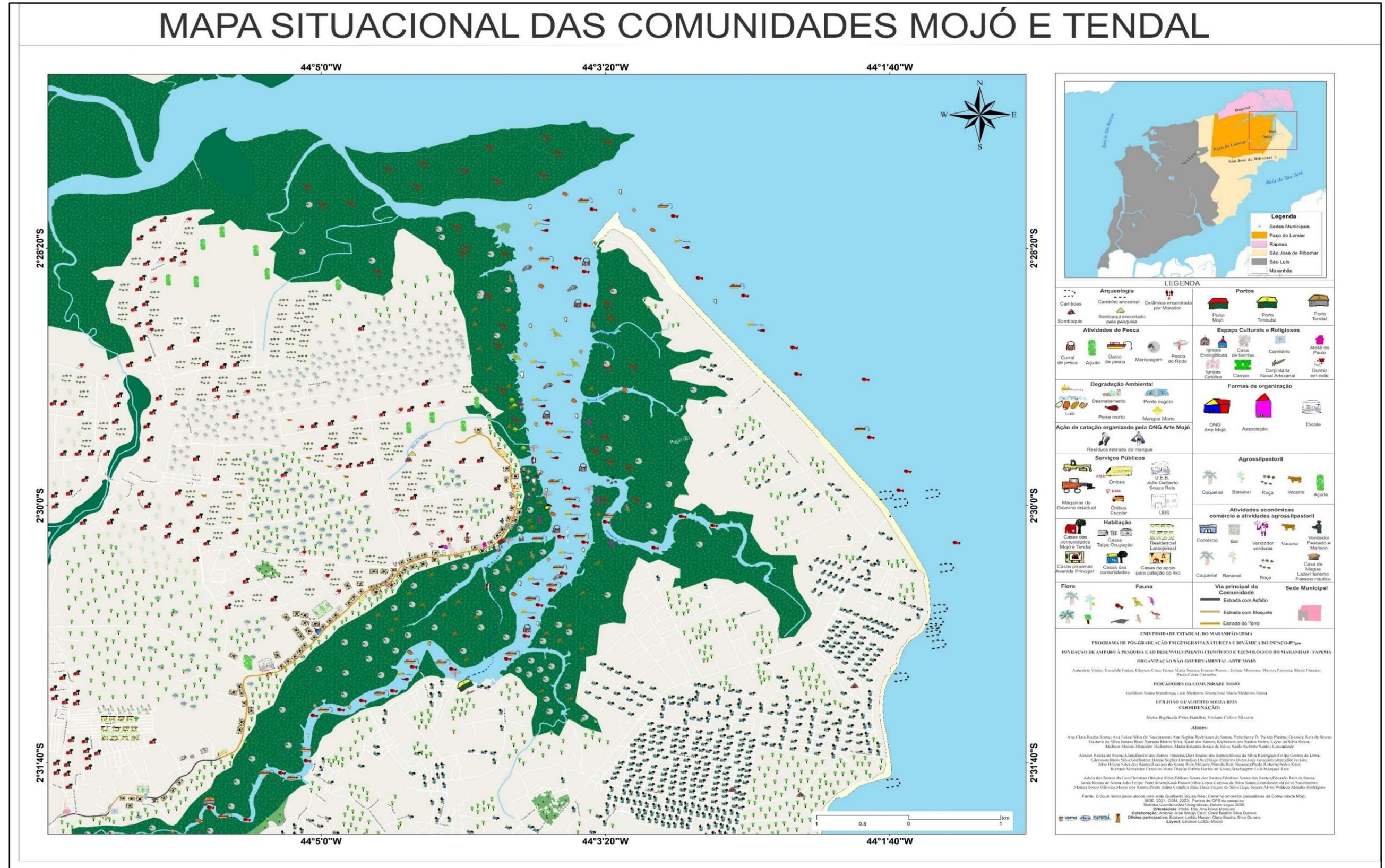
De acordo com informações da página oficial de Paço do Lumiar (2024), ao longo dos anos o município experimentou um crescimento econômico significativo. Diversas atividades foram desenvolvidas na região, como extrativismo, pesca, agricultura familiar e comércio atacadista e varejista. Além disso, o ecoturismo tem se destacado como uma atividade promissora, impulsionando ainda mais a economia local.

Por sua localização, incluindo rios, cursos d'água e a presença de mangues em algumas áreas, Paço do Lumiar tem enfrentado o desafio de se desenvolver como uma cidade moderna, tendo foco em seu maior patrimônio: a população. O município tem buscado avançar constantemente nas áreas social e econômica, visando proporcionar uma melhor qualidade de vida para seus habitantes.

Na atual configuração da divisão municipal na ilha de Upaon-Açu, existem quatro municípios: São Luís (a capital), Paço do Lumiar, São José de Ribamar e Raposa. Para a realização da pesquisa, optou-se por focar no município de Paço do Lumiar, mais especificamente na comunidade de Mojó e em outras comunidades adjacentes, conforme o mapa de localização.

Durante as incursões, notou-se que essas comunidades possuem uma estreita relação com o ecossistema manguezal, utilizando-o de diversas maneiras, como pesca, coleta de mariscos e até mesmo como espaço recreativo. A paisagem, com a vegetação de mangue preservada, é uma das poucas na ilha que mantém seus aspectos sistêmicos em relativo equilíbrio, permitindo às comunidades usufruir deste ambiente (Figura 13).

Figura 11 – Mapa situacional das comunidades Mojó e Tendal



Fonte: Maciel, 2024.

6.1 Prospecção no rio Santo Antônio: identificação dos locais de pesca e das áreas degradadas

A geomorfologia da ilha desempenha um papel crucial na percepção e valorização da paisagem pelas comunidades de Mojó e Tendal, dos pontos de vista simbólico e prático. Os manguezais e as planícies fluviomarinhas, por exemplo, são ambientes ricos em biodiversidade, essenciais para a pesca e para o desenvolvimento de atividades agrícolas. Ademais, estas áreas são vistas como vestígios de uma paisagem natural que resistiu ao tempo e às intervenções humanas.

Há, portanto, uma conexão simbólica entre as comunidades e esses ambientes, reforçando a importância dos elementos abióticos, como geologia, geomorfologia e clima. Estes fatores criam as condições necessárias para o desenvolvimento da diversidade biológica, impactando diretamente a ocupação dessa paisagem no passado por civilizações pré-históricas. Hoje, estes elementos continuam a influenciar a vida cotidiana e a identidade cultural das comunidades.

Além disso, as comunidades de Mojó e Tendal dependem da fauna local para a subsistência e para o comércio, ressaltando cada vez mais a relevância desses ecossistemas para sua existência. Este ponto é enfatizado por Araújo (1997), destacando que a economia da região se baseia especialmente na pesca de mariscos, entre os quais se encontram o sarnambi e o camarão, o caranguejo e o sururu. Entre os peixes achados destacam-se o “boca-mole”, o bagre, o peixe-pedra e, em maior quantidade, o guaravira.

No entanto, a paisagem estuarina é drenada por um importante rio da ilha de Upaon-Açu, o rio Santo Antônio, que sofre inúmeras intervenções ao longo de seu curso, modificando as formas da paisagem (Figura 14). Desta forma, Cavalcanti (2018) descreve as paisagens como complexas e únicas, influenciando e sendo influenciadas pelas emoções e ações humanas. Segundo o autor:

Como indivíduos geográficos, as paisagens agregam elementos e processos com diferentes naturezas, dimensões e durações que, relacionando-se numa determinada área da superfície terrestre, dá origem a uma unidade visível. Essa unidade visível provoca e se relaciona com o espírito humano, tornando-se sujeita às ações e decisões dos indivíduos e da sociedade conforme seus interesses variados. Nesse sentido geográfico, as paisagens são unidades geoecológicas resultantes da interação complexa de processos naturais e culturais (Cavalcanti, 2018, p. 16).

As mudanças ocorridas na paisagem estão relacionadas à rápida urbanização e à falta de planejamento adequado, afetando negativamente a natureza e trazendo

modificações percebidas pelas comunidades. Cavalcanti (2018, p. 16) afirma que, nesse contexto, a sociedade busca sua realização tentando adequar seus interesses aos recursos disponíveis na paisagem. Muitas vezes esta relação é conflitante, gerando consequências indesejadas, daí a importância da cartografia como ferramenta de suporte à decisão sobre o uso das paisagens.

Figura 12 – Habitações nas margens do rio Santo Antônio



Fonte: Moraes e Maciel, 2024.

Em uma conversa informal com a Joilma, moradora do Mojó, marisqueira e primeira-secretária da ONG Arte-Mojó, foi possível obter informações sobre o que se modificou nesta paisagem. A moradora também fez um relato a respeito do problema do lixo, que está impactando negativamente a comunidade, pois invalida as atividades no rio: “Eu sou marisqueira. Assim, tem um problema que é o lixo. Ele está impactando nossa atividade. Quando a maré está alta, os peixes vêm se alimentar aqui em cima. Como tem muita sujeira, muito lixo, eles nem vêm mais. O lixo atrapalha”.

Do ponto de vista socioeconômico, os manguezais são essenciais para as comunidades costeiras, dependentes desses ecossistemas para atividades como pesca, coleta de mariscos e crustáceos (Figura 15).

Figura 13 – Armadilhas e barcos de pesca



Fonte: Marques; Maciel, 2024.

Para Joilma, o manguezal é essencial, pois os habitantes da região o consideram uma fonte de renda e de subsistência. Ademais, a moradora comentou que a ONG Arte-Mojó ajuda na conservação do mangue: “A gente tira o nosso sustento daqui, da mariscagem e da pesca. A ONG, ao realizar atividades artísticas, também está ajudando a preservar o mangue”.

Além disso, os manguezais podem gerar renda por meio do turismo, atraindo visitantes interessados em sua rica biodiversidade. É válido destacar a esplendorosa beleza do mangue na região: uma floresta magnífica com árvores de grande porte, um refúgio para uma fauna, em que aves, mamíferos, peixes e répteis são facilmente avistados (Figura 16).

Figura 14 – Floresta de mangue



Fonte: Maciel, 2024.

Contudo, o acelerado processo de urbanização põe em risco o ecossistema, alterando a fisionomia da paisagem e sua funcionalidade para as comunidades. As atividades humanas também desencadeiam alterações que potencializam os impactos climáticos negativos.

A moradora Joilma relatou um caso de desmatamento na margem do rio que aconteceu na comunidade, reclamando da inércia do governo por não ter tomado nenhuma providência para impedir a remoção da cobertura vegetal da área:

Quando a gente vai lá, a gente vê que antes não havia desmatamento naquela área. Mas agora tem pessoas que desmataram e nunca fizeram nada para recuperar a área. E o governo? Nada. Nenhuma iniciativa, de nenhuma parte. Só a ONG teve a iniciativa.

Desta maneira, para uma compreensão holística dos cenários em que são apresentados os desafios ambientais e as dinâmicas ecológicas, observa-se a urbanização e o desmatamento sendo qualificados como forças dominantes. Estas ações promovem a resistasia, ruptura do equilíbrio biológico, em muitas áreas. No entanto, em algumas áreas percebe-se a capacidade de biostasia, estado de estabilidade vegetal, especialmente onde a vegetação está preservada (Figura 17).

Conforme destaca Passos (2016), os geossistemas em biostasia apresentam atividade geomorfológica mínima e uma estabilidade ecológica dominada por processos

bioquímicos, como a pedogênese e a concorrência entre espécies vegetais. A intervenção humana pode causar dinâmicas regressivas na vegetação e nos solos, mas geralmente não compromete gravemente o equilíbrio ecológico.

Por outro lado, Passos (2016) afirma que os geossistemas em resistasia, que têm maior atividade geomorfogenética, são mais suscetíveis a erosão e transporte de detritos, mobilizando a vegetação e os solos superficiais e, assim, alterando significativamente o potencial ecológico das vertentes.

Figura 15 – Área de mangue desmatada



Fonte: Maciel, 2024.

Ademais, cresce a preocupação dos habitantes no que concerne a ações governamentais para a recuperação do ambiente, podendo ser considerado um fator crítico, pois a omissão das autoridades é responsável por exacerbar os impactos negativos na paisagem. Em razão de o ambiente se tornar foco de estudo por sua diversificação, percebida pelos diferentes usos do solo e vegetação, os tipos de degradação ambiental acabam por ser vistos de formas variadas.

As características observadas nos estágios apresentados nas paisagens possibilitaram uma investigação detalhada, a qual permitiu a classificação, análise e

categorização de diferentes partes da área de estudo. As áreas cobertas por vegetação de mangue desempenham um papel crucial na estabilização costeira, na filtragem de poluentes e no suporte à biodiversidade. Diante disso, o seu potencial ecológico é relativamente estável, com funções ecológicas importantes ainda presentes. Sendo assim, ressalta-se que, caso não haja qualquer interferência adicional além das percebidas, essas áreas têm a capacidade de manter o estado de biostasia.

Quanto às áreas em que a vegetação de mangue foi desmatada, resultando na exposição do solo e alteração dos habitats naturais, a degradação ocasiona a perda de estabilidade e o aumento da suscetibilidade à erosão. Isto pode resultar em invasão por espécies exóticas devido ao estado de resistasia, qualificado pela destruição da vegetação nativa e falta de ações de recuperação.

Nas áreas de manguezais onde há um acúmulo de resíduos sólidos, estes estão afetando a qualidade do solo, da água e da vegetação. Portanto, torna-se um estágio de alta degradação, com impactos negativos na fauna, na flora e na saúde humana. Neste caso, o lixo contribui para uma resistasia, deteriorando a qualidade ambiental da área.

A via não pavimentada pode causar a compactação do solo, aumentar a erosão e fragmentar habitats. Neste contexto, o impacto pode ser considerado de moderado a alto, dependendo da frequência de uso e manutenção. Assim, afirma-se que a via está em resistasia, especialmente em épocas de chuva, quando a erosão é mais intensa.

Levando em consideração o rio Santo Antônio, nota-se o quão afetado ele é pelo desmatamento, pela poluição e alteração dos padrões de fluxo devido à urbanização. Deste modo, o seu estado ecológico poderá variar conforme o grau de poluição e alteração no curso d'água, com potencial bastante significativo. Logo, a saúde do rio é crucial para a manutenção da biostasia na região, considerando que os impactos negativos podem levar ao processo de resistasia.

A marca das marés na área desmatada apresenta variações bastantes significativas. Neste caso, a degradação é um potencial de risco para a erosão costeira culminado na perda de habitats. Então, deduz-se que o estado é de resistasia em virtude da perda da vegetação protetora e alteração das dinâmicas de marés.

As árvores frutíferas próximas às casas podem causar alterações substituindo a vegetação nativa. Neste cenário, o potencial ecológico é alterado, porém pode oferecer benefícios como alimento e cobertura do solo. Portanto, o estado ambiental pode ser considerado intermediário, com potencial para biostasia se essas árvores forem manejadas de forma sustentável.

A área coberta por vegetação de baixo porte pode ser nativa ou resultado de degradação da vegetação original. Desta maneira, a paisagem poderá variar conforme a densidade e diversidade da vegetação, sendo capaz de oferecer alguma estabilidade ao solo. Diante disso, ressalta-se que, caso seja resultado de degradação, o espaço está em resistasia e, se a área for bem manejada, poderá contribuir para a biostasia.

Considerando a presença de barcos, salienta-se o impacto na qualidade da água e as perturbações provocadas nos habitats aquáticos. O impacto pode ser variável, dependendo da frequência e do tipo de uso, o que contribuirá para a poluição da água. Desta maneira, o uso intenso e não regulado dos barcos merece atenção, o qual resultará na resistasia. No entanto, caso haja uso sustentável, os impactos negativos serão minimizados.

As edificações rurais de pequeno porte podem afetar o solo e a vegetação circundante, o que se nota através dos impactos localizados e potencialmente negativos. Sendo assim, se não houver manejo adequado de resíduos e esgoto, além da adoção de práticas sustentáveis, haverá uma contribuição para a resistasia.

Ao integrar todas essas informações, a análise da área de estudo revela uma mistura de geossistemas em diferentes estados de biostasia e resistasia. A urbanização, o desmatamento, o acúmulo de lixo e outras intervenções humanas são forças dominantes que contribuem para a resistasia em muitos segmentos. Entretanto, algumas áreas ainda mantêm um potencial de biostasia, especialmente aquelas com vegetação nativa preservada ou manejada de forma sustentável.

Para desenvolver estratégias de manejo e conservação, é essencial:

- priorizar a recuperação das áreas de mangue desmatado e de bolsões de lixo;
- implementar práticas sustentáveis de uso do solo e manejo de resíduos;
- monitorar e regular o uso de embarcações para minimizar impactos negativos na qualidade da água; e
- promover ações comunitárias e políticas públicas que incentivem a sustentabilidade e a recuperação ambiental, como ressaltado no relato de Joilma sobre a inércia governamental e a atuação da ONG Arte Mojó.

A partir destas ações e de projetos do governo, será possível a elaboração de um plano de ação integrado para restaurar e conservar os ecossistemas da bacia do rio Santo Antônio, promovendo um equilíbrio sustentável entre desenvolvimento humano e preservação ambiental.

Portanto, a preservação dos manguezais e a implementação de políticas públicas poderão ser eficazes e essenciais para garantir a sustentabilidade desse ecossistema, melhorando a qualidade de vida das comunidades dependentes dele. Deste modo, é crucial equilibrar o desenvolvimento urbano com a conservação ambiental, assegurando um futuro sustentável para as próximas gerações.

6.2 Participação na roda de conversa com moradores da comunidade e membros da ONG Arte Mojó

Os diálogos com os moradores revelaram que as intervenções urbanísticas têm um impacto negativo na paisagem de Mojó, como o acúmulo de lixo nos manguezais. Estas intervenções afetam os serviços ecossistêmicos fornecidos pelos manguezais, como também a saúde e a qualidade de vida das comunidades (Figura 18).

De acordo com Alves (2001), os seres humanos se estabeleceram ao longo da costa, porém a relação entre o ser humano e o ambiente costeiro resultou na degradação progressiva das águas, principalmente em decorrência da poluição por águas residuais domésticas e industriais, as quais contêm agentes biológicos e químicos nocivos à saúde.

Figura 16 – Roda de conversa com as comunidades



Fonte: Maciel, 2022.

Para entender melhor a relação dos habitantes com o espaço, foi fundamental considerar as percepções ambientais dos residentes e visitantes, compreendendo a forma como veem a paisagem na qual estão inseridos. É importante entender como esta visão e a

situação do ambiente afetam a qualidade de vida e o bem-estar dos moradores. Em conversa com Graça Soares, presidente da ONG Arte Mojó, que expressou

[...] a grande preocupação é com o lixo, eu considero ser um flagelo. Reconheço a importante responsabilidade da ONG na comunidade ao colaborar com atividades de conservação do mangue. No entanto, enfatizo a necessidade de exigência do poder público o cumprimento das suas responsabilidades em relação a essa questão ambiental."

Desta maneira, a roda de conversa foi um momento oportuno, pois propiciou a participação em atividades organizadas pela ONG Arte Mojó. Além disso, estas discussões e diálogos informais foram muito importantes na medida em que possibilitaram a coleta de informações por parte dos moradores e visitantes. Compreenderam-se, a partir desta interação, as percepções dos habitantes relacionadas às mudanças na paisagem e a forma de resistência na sensibilização de alguns pescadores.

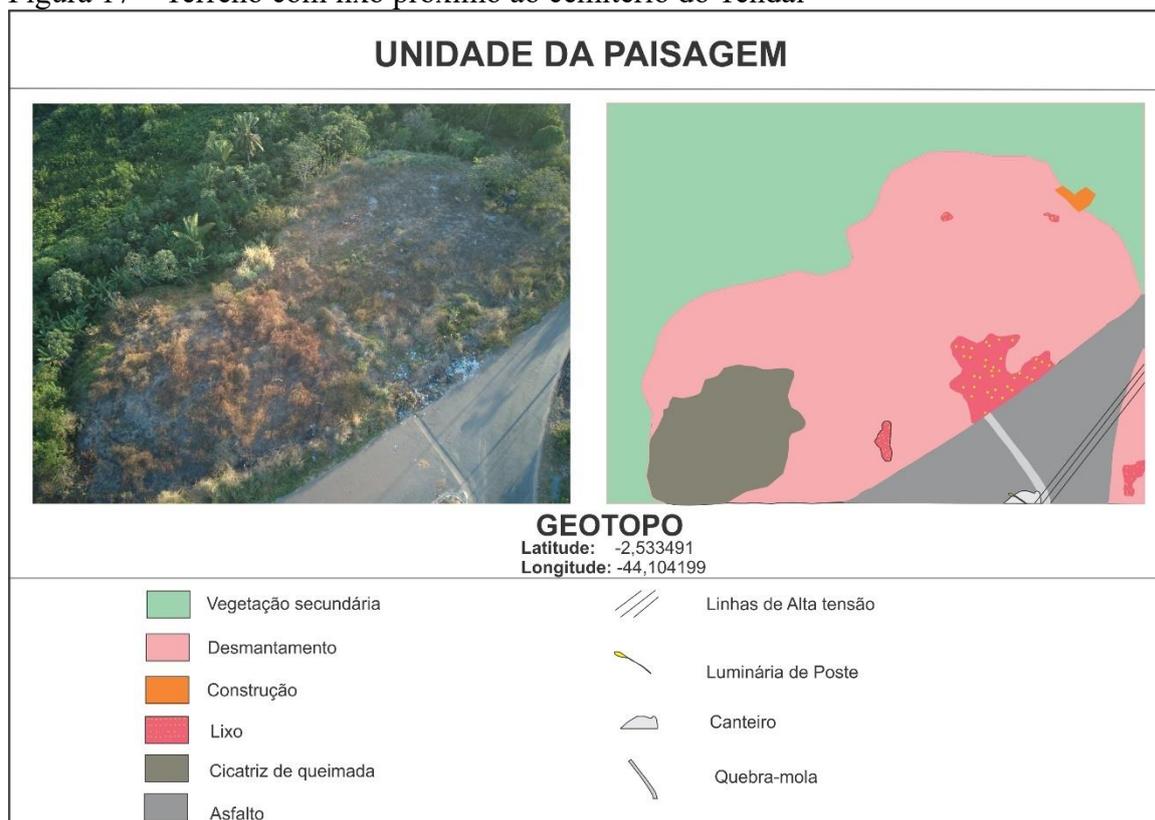
As questões foram contempladas na fala da Maria Donato, moradora que relatou o início das atividades e as dificuldades enfrentadas pela ONG:

Eu trabalho como marisqueira e faço alguns bicos fora, quando necessário. Também faço artesanato, assim como outros moradores aqui da comunidade. Antes, eu era apenas marisqueira e artesã, mas agora, com a ONG, estamos mais envolvidos em atividades para tentar preservar o meio ambiente. O problema maior é o desmatamento e o lixo no mangue. O lixo é muito presente e, quando ele se acumula, forma grandes bolsões que acabam matando o mangue, principalmente plásticos, aquecem e sufocam as raízes, fazendo o mangue morrer aos poucos, mas, com o apoio da ONG, estamos mobilizados para tentar preservar o mangue. De vez em quando fazemos mutirões de limpeza, porque, se não fizermos nada, a situação vai piorar com o tempo. Houve até quem dissesse que, quando organizamos esses movimentos de limpeza, estávamos trazendo lixo de fora, o que não é verdade. O lixo já está aqui, e estamos tentando resolver essa situação.

O crescimento das atividades urbanísticas, que teve início na capital São Luís, expandiu-se para os demais municípios da ilha, incluindo Mojó. Estas intervenções urbanísticas, sem planejamento adequado, têm levado a problemas de infraestrutura e serviços básicos, contribuindo indiretamente para o problema do lixo costeiro.

Diante deste cenário, é possível identificar elementos nas comunidades indicando um estado de resistasia resultante das intervenções antrópicas significativas (desmatamento, construção, lixo, cicatriz de queimada, asfalto). Em contrapartida, a vegetação secundária pode representar um elemento de biostasia, caso esteja em processo de recuperação sem novas interferências (Figura 19).

Figura 17 – Terreno com lixo próximo ao cemitério do Tendal



Fonte: Maciel, 2024.

As áreas de vegetação secundária, nas quais a vegetação original foi removida e substituída geralmente por espécies pioneiras, podem estar em um processo de recuperação ecológica, caso não haja novas interferências. Nesta condição, o processo biostasia é identificado na vegetação secundária, podendo estabilizar o solo e iniciar processos de sucessão ecológica, o que restaura gradualmente o equilíbrio ecológico.

Nos locais em que há desmatamento, onde a vegetação original foi removida, o solo foi exposto e houve a interrupção dos processos ecológicos naturais, apresentando uma alta degradação ecológica, com perda de cobertura vegetal. Deste modo, teve um aumento da suscetibilidade à erosão e, conseqüentemente, da invasão por espécies exóticas. Logo, o desmatamento representa o processo de resistasia, pois a intervenção antrópica é significativa, podendo interromper o equilíbrio ecológico e promover processos erosivos.

A presença de construção altera a paisagem natural e pode causar compactação do solo, poluição e fragmentação de habitats. Neste sentido, a degradação localizada poderá ser negativa, dependendo da densidade e da gestão das construções. Então, a edificação representaria o processo de resistasia, pois modificaria o solo e a vegetação, criando assim superfícies impermeáveis, o que seria capaz de alterar o escoamento superficial.

No que se refere à presença de lixo no ambiente, ressalta-se que as consequências são a poluição do solo e da água, além de afetar a saúde das comunidades e da fauna. Isso significa uma alta degradação ecológica com impactos negativos contínuos. Os resíduos representam o processo de resistasia, pois comprometem a qualidade ambiental e interferem na regeneração natural dos ecossistemas.

Há, ademais, a cicatriz de queimadas nos locais afetados por esta prática, gerando uma vegetação destruída e solos expostos, susceptíveis a processos erosivos. Diante disso, a degradação é significativa com a perda de biodiversidade e alteração da estrutura do solo. Por isso, o processo de resistasia se propagaria, visto que a queimada interrompe o processo de pedogênese e de colonização vegetal, deixando o solo vulnerável à erosão.

O asfalto representa as superfícies pavimentadas que criam barreiras impermeáveis, alterando o escoamento superficial e a infiltração de água. Desta forma, o impacto é significativo na hidrologia e na fragmentação de habitats, gerando o processo de resistasia, considerando que o asfalto impede a regeneração natural da vegetação e altera drasticamente a dinâmica ecológica da área.

Portanto, o surgimento dessas paisagens se deve à falta de planejamento urbano adequado, atribuída a falhas na política e na gestão pública, resultando em sistemas de coleta de lixo insuficientes ou ineficazes. Ao tratar da temática na roda de conversa, Graça Soares demonstra uma grande preocupação sobre esta situação:

Nós vamos formar agentes ambientais na ONG, porque o poder público precisa definir sua política e agir imediatamente. Não temos mais tempo, né? As coisas estão se perdendo e cada governo que entra acaba com o que o anterior fez, não continua, e não há continuidade. É muito triste.

Deste modo, este trabalho destaca as situações identificadas nas comunidades, geradas pelo processo de urbanização. A falta de infraestrutura adequada tem uma forte relação com o acúmulo de lixo nos manguezais, afetando os serviços ecossistêmicos que são fornecidos. Esta situação gera um impacto negativo à saúde e à qualidade de vida das comunidades, como Mojó e Tendal.

A questão da infraestrutura também foi relatada durante a roda de conversa, especificamente quando Joilma falou do mangue e da sua importância:

O mangue é muito importante. Quando vemos lixo no mangue, sabemos que isso é um problema sério. O lixo no mangue não só acaba com ele, mas também com

os peixes. Hoje em dia, vemos que não temos mais a mesma quantidade de peixes e camarões que tínhamos há 10 anos.

A ausência dos serviços de saneamento básico, em grande parte desses bairros, também leva a práticas inadequadas de descarte de lixo, pois resíduos acabam sendo depositados em áreas impróprias, como terrenos baldios, córregos ou diretamente nas áreas costeiras.

6.3 Participação na 19ª ação “pé na lama” catação e monitoramento dos bolsões de lixo no Mojó

A ONG Arte Mojó e as comunidades locais realizam ações de conservação e manejo dos manguezais, visando garantir sua sustentabilidade e continuidade. Durante a pesquisa, foi muito proveitoso participar de uma das ações de limpeza do mangue promovidas pela ONG. Esta ação teve como objetivo conscientizar a população e preservar o rico patrimônio ecológico e cultural dos manguezais.

A participação ativa junto com a comunidade foi de extrema valia para o pesquisador e para a pesquisa, proporcionando uma vivência única e enriquecedora (Figura 20). Esta participação permitiu experimentar sensações e emoções no convívio com a comunidade, compreendendo a importância desta paisagem para os moradores e o esforço necessário para manter o equilíbrio ecológico. As ações de limpeza do mangue se tornaram essenciais, destacando seu valor tanto para as comunidades quanto para os visitantes, pois ajudam a manter o equilíbrio das atividades que sustentam essas comunidades, como a pesca, a mariscagem¹⁰ e até o turismo.

¹⁰ A mariscagem, que é predominantemente feminina, é uma técnica de pesca artesanal de baixo impacto ambiental, feita com equipamentos simples, frequentemente feitos pelas próprias marisqueiras. São usados instrumentos como o ferro e o facão para coletar mariscos, além de roupas de proteção contra insetos e um balaio para transportar os mariscos (Figueiredo; Prost, 2011).

Figura 18 – 19ª ação “pé na lama”



Fonte: Maciel, 2024.

No entanto, a rápida expansão urbana representa um desafio significativo para a conservação dessas áreas. Logo, é crucial o desenvolvimento de planos de manejo e conservação eficazes, com o envolvimento ativo das comunidades, bem como a implementação de políticas públicas adequadas por parte do governo.

Uma das falas de Graça Soares ganha destaque em uma das conversas, pois, para ela, as questões ambientais têm que adotar uma abordagem integrada, considerando as variáveis ecológicas, sociais e culturais para entender de maneira abrangente os processos responsáveis por moldar e interagir com o ambiente.

E, graças à prefeitura, não há nenhuma preocupação em sensibilizar a população. Todo mundo sabe que jogar lixo no chão gera um problema, mas precisamos sensibilizar essas pessoas a destinar o lixo no local correto. Não há nenhuma campanha. Lutamos há mais de 10 anos para que a prefeitura esteja ao nosso lado. A Paula não é a primeira prefeita com quem fazemos reunião, mas foi a primeira vez que nos sentamos em uma roda. Com os outros prefeitos, não conseguimos. Quando isso acontecia, íamos para as ruas fazer manifestações, vendendo nossos filmes, cortando cajueiros na estrada e denunciando.

Deste modo, a conscientização e a participação comunitária são essenciais para alcançar a preservação dos manguezais e assegurar um futuro em que esse ambiente e suas riquezas ecológicas sejam preservadas para as próximas gerações.

7 PROSPECÇÃO COM INTENÇÃO DE LOCALIZAR SÍTIO ARQUEOLÓGICO

Um aspecto crucial da investigação centrou-se na história e cultura das comunidades, uma vez que levantamentos científicos apontaram a presença de material arqueológico na região. Para confirmar essas informações, foram realizados trabalhos de prospecção voltados à identificação dessas evidências, que estabeleceram uma conexão com a ancestralidade das comunidades.

Esses esforços culminaram na descoberta de um sítio destruído em Mojó, confirmando a existência de um povoamento anterior e estabelecendo uma conexão com um passado pré-histórico que ainda ressoa nas comunidades. O sítio revelou uma relação íntima entre as atividades humanas e o ambiente do manguezal, evidenciada pela presença de vestígios de conchas e material cerâmico. No entanto, observou-se que o sítio apresenta impactos significativos resultantes de atividades humanas recentes, constatados pela dispersão de material conchífero e pequenos fragmentos cerâmicos pelo local. Apesar disso, foi possível coletar algumas amostras desses vestígios cerâmicos (Figura 21).

As descobertas demonstram a significativa importância cultural do manguezal como sustentáculo da vida humana ao longo da história. De acordo com Bandeira (2015, p. 72), “o adensamento populacional por mais de 400 anos, a partir do estuário dos rios Bacanga e Anil, na baía de São Marcos, pode ter destruído os sítios arqueológicos situados em bacias maiores, a exemplo do Bacanga, Paciência e Praias”.

Figura 19 – Fragmentos arqueológicos



Fonte: Maciel, 2024.

Em conversa com a presidente da ONG Arte Mojó, Graça Soares, foi relatado o encontro de artefatos arqueológicos na comunidade:

[...] em Mojó, encontramos umas peças importantes que entregamos para Deusdedit em 1996, incluindo um machadinho que está no museu. Conheço essas peças, e sempre tem gente que acha que há outras em lugares como Iguaíba. Em Iguaíba, têm lugares onde a devastação está tão grande. Por exemplo, a construção do conjunto Primavera devastou tudo, revirando os sambaquis. As casas estão por cima desses sítios arqueológicos, com certeza!

Os achados arqueológicos, como declarado por Graça Soares, reforçam a importância cultural e histórica dos manguezais, mostrando que esses ecossistemas são essenciais não apenas para a biodiversidade, como também para a preservação do patrimônio histórico das comunidades. No entanto, a rápida urbanização e a construção de empreendimentos habitacionais estão causando danos irreparáveis a esses sítios arqueológicos, o que destaca a urgência de políticas de conservação e manejo para proteger o patrimônio natural e cultural.

Portanto, a integração entre a história cultural e os esforços de conservação ambiental é de grande importância. Para mais, torna-se necessário um planejamento urbano que respeite e preserve os sítios arqueológicos, garantindo o desenvolvimento, porém sem apagar a rica história das comunidades. Assim, a conscientização e o envolvimento da comunidade são essenciais para proteger e valorizar esses tesouros culturais e naturais para as futuras gerações.

7.1 Achado arqueológico em um quintal da comunidade relato de um morador do Mojó

Mojó, enraizada na ilha de Upaon-Açu, compartilha uma relação ancestral com os primeiros habitantes da região, considerando que os vestígios dessa herança são evidentes na própria comunidade.

No entanto, a descoberta de artefatos arqueológicos muitas vezes recai sobre os moradores, revelando uma preocupante falta de conhecimento associada a esses achados. Nos quintais modestos, onde as atividades cotidianas se desenrolam, os moradores, por vezes inadvertidamente, tropeçam em fragmentos de cerâmica, ferramentas de pedra e outros vestígios que testemunham a presença enraizada dos primeiros habitantes da ilha.

Irismar é uma das moradoras da região e, durante as conversas, relatou que nunca encontrou objetos ligados aos primeiros moradores, porém pessoas próximas e familiares já haviam achado:

Já ouvi muitas pessoas falarem que encontraram, mas eu mesmo nunca encontrei. Vi pessoas procurando restos de cacos de potes daquela época em que dizem que moravam por aqui. Meu tio já encontrou lá perto do final da montanha-russa.

Lamentavelmente, esta riqueza histórica é relegada ao esquecimento, marcando uma triste narrativa de desconexão com o passado. A ignorância inconsciente e a falta de conhecimento sobre o significado desses vestígios se traduzem em uma problemática mais profunda, transformando quintais em inadvertidos sítios arqueológicos. A ausência de compreensão sobre a natureza dessas descobertas leva à rejeição dos objetos, como se fossem simples entulhos, porém se trata de elos vitais para reconstruir a rica história regional.

Seu João, morador da comunidade Mojó e trabalhador rural da região, contou que, ao realizar trabalhos domésticos no quintal de sua casa, encontrou um fragmento de material cerâmico:

Sei lá, na época era mato mesmo. Aí tinha três pés de tucum, um maior do que o outro. Arranquei porque eu não gosto. Cavando, que era para tirar ele, mais ou menos 60 cm, encontrei algo. Daí, quando arranquei, ele estava debaixo de um prato de barro. Eu acho que ele dava uns 30 cm de diâmetro, no formato mesmo de um prato. Ele ficou jogado por aí, até quebrou. A gente estava trabalhando, ganhava, cavava e tirava as coisas. Ele terminou quebrando. Outras coisas que encontrei eram só cascas de sarnambi, misturadas com algo assim como se fosse carvão.

A história do Seu João revela que cada achado descartado é uma peça do quebra-cabeça histórico perdida, obscurecendo a visão de um passado multifacetado e fascinante. Esta falta de consciência não apenas priva os moradores da apreciação de sua própria herança, como também impede esforços acadêmicos de conservação e estudo.

Surge, portanto, a necessidade premente de educação e conscientização, revelando a urgência de construir pontes entre o conhecimento local e a academia. A coleta de dados empíricos, os depoimentos da comunidade e a aplicação de métodos científicos convergem para uma abordagem holística. O objetivo é descobrir artefatos, além de nutrir uma compreensão enraizada da história.

7.2 Desvelando caminho ancestral na ilha de Mojó do rio Santo Antônio

Neste segmento será apresentada uma fase da pesquisa na qual foi possível reconstruir uma trajetória ancestral na ilha de mangue no rio Santo Antônio, buscando elucidar sua significância histórica, ecológica e cultural. Três pescadores da comunidade Mojó, detentores do conhecimento desse trajeto, desempenharam o papel de guias, proporcionando uma imersão nas profundezas da história e na intricada relação entre a comunidade ribeirinha e seu ambiente (Figura 22).

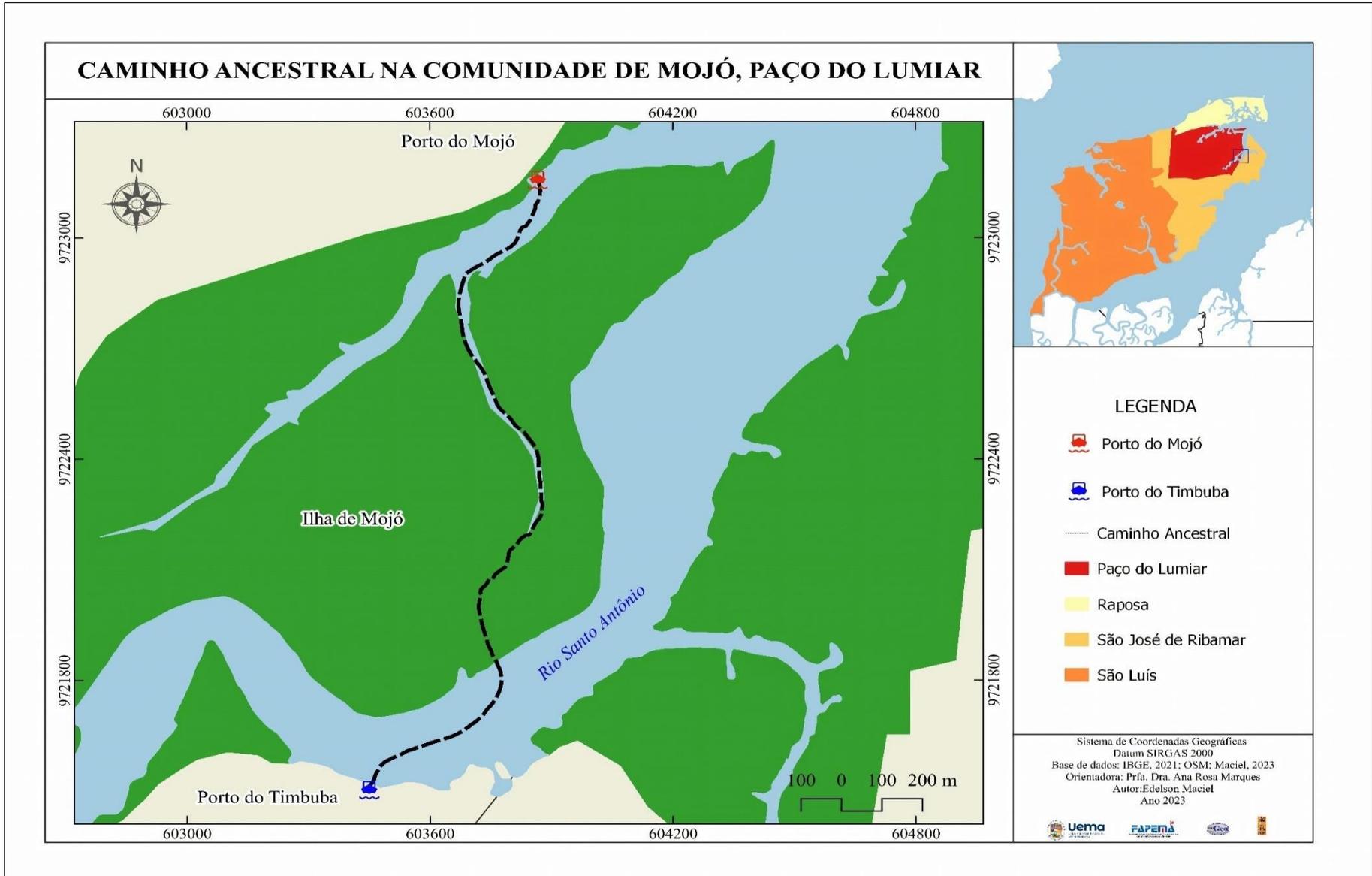
A inserção desta pesquisa nas atividades dos pescadores foi essencial para compreender o caráter físico do caminho ancestral e para desvelar as nuances da interação cultural e ambiental. A primeira etapa da atividade envolveu a busca por uma embarcação (canoa) que não estava ancorada no porto do Mojó, no rio Santo Antônio. A canoa necessitava de cuidados específicos, conforme alertado pelo proprietário, que participou ativamente na atividade. Esta etapa foi marcada por uma conscientização sobre a importância do cuidado adequado das embarcações.

A canoa desempenhou um papel crucial no rebocamento de outra embarcação (biana), inicialmente encalhada e inacessível no porto. A segunda embarcação, de dimensões consideráveis, encontrava-se na lama. A colaboração entre os pesquisadores, pescadores e demais participantes permitiu o resgate dessa embarcação, possibilitando o reboque através de uma canoa motorizada até o porto. Neste ponto, mais quatro pessoas se juntaram à expedição.

A incursão, assim, transcorreu em duas embarcações, transportando um total de oito pessoas, incluindo a presidente da ONG Arte Mojó, três pescadores, três pesquisadores e um visitante. Este método de transporte permitiu uma integração mais profunda com as atividades e os desafios enfrentados pelos pescadores locais, contribuindo para uma compreensão holística da dinâmica do ambiente ribeirinho.

A topografia suave da região, associada ao processo de sedimentação e à consolidação da vegetação de mangue, emerge como um fator crítico na conservação da ilha. Enquanto áreas adjacentes enfrentam o desmatamento e as atividades de ocupação descontroladas, a ilha se destaca como um reduto preservado de biodiversidade. Esta característica ressalta não apenas a importância ecológica, como também a necessidade premente de estratégias de conservação diante das ameaças ambientais em expansão.

Figura 20 – Mapa do caminho ancestral



Fonte: Maciel, 2024.

Durante a maré alta, a oscilação do rio atinge seis metros, promovendo a formação temporária de um canal navegável conhecido como “Furo”¹¹. Este fenômeno natural estabelece uma conexão efêmera entre a ilha e a margem direita do rio, revelando-se como um acesso vital durante esse período específico. Contudo, a paisagem durante a travessia evidencia a exuberância da vegetação de mangue e sublinha a necessidade constante de desobstrução do “Furo”. Os moradores, cientes deste desafio recorrente, participam ativamente na manutenção dessa passagem, garantindo a acessibilidade do caminho ancestral (Figura 23).

Figura 21 – Desobstrução do caminho “Furo”



Fonte: Marques; Maciel, 2023.

A exploração dessa porção singular do ecossistema ribeirinho revela a beleza cênica da paisagem, ressaltando a resiliência da ilha em se manter preservada em comparação com outras áreas ao longo do rio Santo Antônio. A oscilação da maré, embora imponha desafios, cria oportunidades intrínsecas à dinâmica ecológica do ambiente, destacando a complexidade inerente à interação entre o homem e a natureza (Figura 24).

Luís é um trabalhador rural e um dos pescadores responsáveis por auxiliar e guiar os pesquisadores e visitantes durante a expedição. O pescador relatou que:

A utilidade desse “Furo” remonta aos tempos dos indígenas, que o abriram para facilitar a pesca e a travessia para o outro lado. Na época, utilizavam remos, pois não

¹¹ Furo: travessa de um rio para outro entre os estuários (Abdala; Saraiva; Wesley, 2012).

havia motores. Esse caminho permitia cortar caminho, atravessando o “Furo” para sair do outro lado, em Ribamar. As pessoas faziam compras e resolviam suas questões através desse acesso.

Figura 22 – A resiliência da paisagem do mangue



Fonte: Marques; Maciel, 2023.

A ilha testemunha sua utilização ancestral por comunidades indígenas. A travessia não é apenas um percurso físico, mas sim uma experiência que revela uma conexão viva entre a comunidade e a natureza. Diante disso, as práticas tradicionais de pesca e mariscagem desempenham um papel importante, servindo como elos que conectam a cultura local ao ambiente ribeirinho. Desta forma, Luís também revelou em uma conversa que

Depois dos indígenas, as primeiras pessoas que chegaram ao local utilizaram diretamente o “Furo” para diversas atividades. Pescavam utilizando redes de tapagem, cercando o igarapé para capturar peixes durante a maré alta. Quando a maré baixava, os peixes ficavam presos nas redes. O “Furo” também servia para emergências médicas, permitindo um acesso rápido ao socorro.

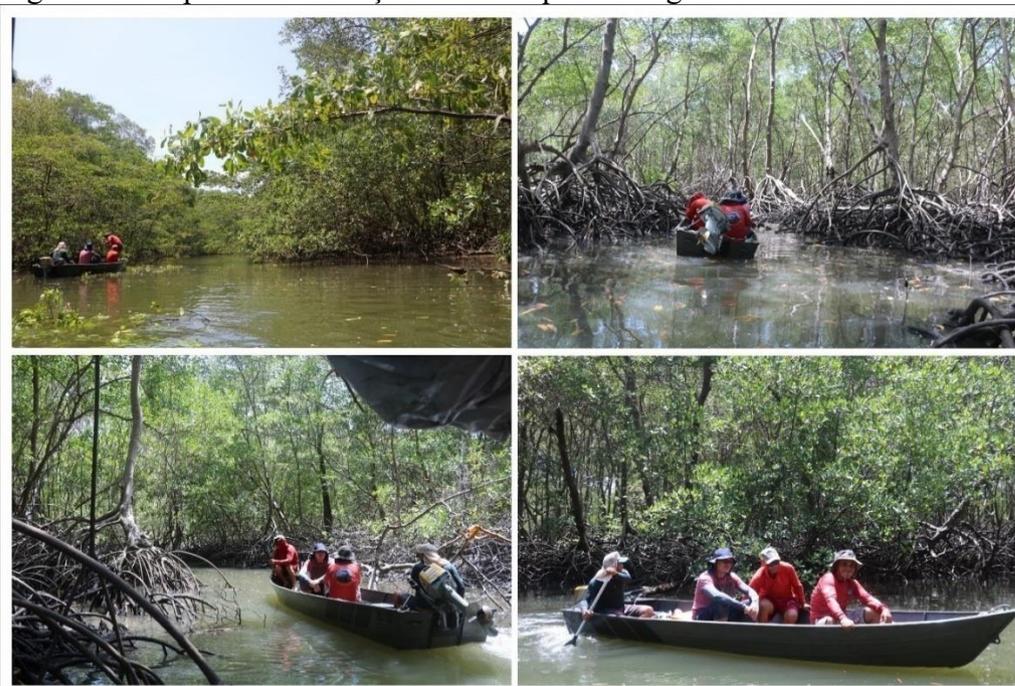
A partir desta rica e valiosa interseção cultural e ambiental, surge a reflexão sobre estratégias para a conservação sustentável. Além das práticas tradicionais de subsistência, propõe-se a implementação de iniciativas educacionais que abordem a importância ecológica do mangue. Algumas sugestões promissoras para a abordagem do assunto são os projetos de turismo sustentável, que enfocam uma apreciação consciente da biodiversidade local e programas de voluntariado dedicados à manutenção do “Furo”. Estas propostas contribuiriam

para a conservação do ambiente e fortaleceriam os laços entre a comunidade e seu patrimônio natural (Figura 25).

Com relação aos benefícios gerados pelo “Furo”, Gerlilson revelou em uma conversa que o ambiente tem algumas utilidades:

Para passeio de barco. Para transportar pessoas do Mojó para o Timbuba e Pau deitado, Timbuba para Tendal também. Então, é assim. Ele já foi utilizado também para esse tipo de transporte, mas para barco pequeno e, de preferência, a remo.

Figura 23 – Tipo de embarcação utilizada para navegar no “Furo”



Fonte: Marques; Maciel, 2023.

Desta maneira, o estudo evidencia a integralidade da interação entre o caminho ancestral na ilha de mangue do rio Santo Antônio e a comunidade local. Alicerçada na exploração das complexidades geográficas, ecológicas e culturais, emerge uma narrativa que transcende o mero registro cartográfico, propondo direções promissoras para a conservação sustentável deste ambiente singular.

A inserção ativa da pesquisa nas atividades cotidianas dos pescadores forneceu devolutivas valiosas, enriquecendo a compreensão das dinâmicas intrincadas entre a comunidade e o ecossistema ribeirinho. Assim, este estudo representa um passo significativo em direção à conservação e apreciação consciente de um patrimônio ambiental e cultural compartilhado.

8 OFICINA DE CARTOGRAFIA SOCIAL COM ALUNOS DO 6º, 7º E 8º ANOS DA UEB JOÃO GUALBERTO SOUZA REIS

Neste capítulo realiza-se uma análise detalhada da implementação de uma atividade de cartografia social voltada para crianças de 6º a 8º anos na UEB João Gualberto Souza Reis, localizada na comunidade Tendal, em Paço do Lumiar/MA. Esta escola de nível fundamental atende crianças das comunidades Mojó e Tendal, além de outras localidades (Figura 26).

Para Landim Landim Neto, Paulino e Ribeiro (2016), nesse contexto, a Cartografia Social se apresenta como uma técnica que auxilia a construção coletiva do conhecimento, com a participação ativa dos indivíduos. Ao realizar o mapeamento, é possível obter uma ampla compreensão da realidade local. Além disso, acredita-se que isso permite a visibilidade dos conflitos sociais existentes no território, contribuindo para o empoderamento das comunidades. Para tanto, a cartografia social aborda os meios pelos quais diferentes grupos sociais apoiam a construção de saberes simbólicos e culturais populares elaborados sob regras de coletividade que expressam seus medos e desejos (Gorayeb; Meireles; Silva 2015).

Nesse contexto, a cartografia se tornou uma ferramenta importante para profissionais, mas também para pessoas comuns que podem se beneficiar das informações fornecidas pelos mapas. Teóludo (2023) afirma que o avanço tecnológico impulsionou a cartografia na segunda metade do século XX, com a chegada de satélites artificiais, radares, *Global Navigation Satellite System* (GNSS) e computadores digitais.

Para mais, José Teóludo destaca os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que armazenam, analisam, manipulam e fornecem informações espaciais, podendo ser utilizados em dispositivos portáteis conectados à web. Desta forma, a cartografia tem se tornado uma ferramenta indispensável no ensino, na pesquisa e na tomada de decisão em questões relacionadas ao espaço geográfico, em decorrência das necessidades impostas pelo desenvolvimento socioeconômico e pelos avanços tecnológicos atuais.

Na geografia moderna, as paisagens são temas importantes, compostas por uma variedade de informações naturais e culturais que podem ser observadas sob diversas formas, como a composição, distribuição e transformação ao longo do tempo. As paisagens, consideradas o produto da relação sociedade e natureza, podem ser analisadas com ferramentas de SIG, que, segundo Ladwing (2013, p. 211):

São sistemas computacionais, usados para o entendimento dos fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. A sua capacidade de reunir uma abundância de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os e integrando-os adequadamente, torna-os ferramentas essenciais para a manipulação das informações geográficas coletadas.

Vale ressaltar que a geografia está relacionada a outras áreas do conhecimento, e, assim como esta ciência, a cartografia tem ramificações para a produção de seus produtos. Alguns destes ramos se relacionam com a figura do Estado, enquanto outros se dedicam às questões sociais, chamados de cartografia social.

A cartografia social é compreendida como a nova ferramenta vinculada ao planejamento e à transformação social, sendo utilizada para a investigação-ação-participativa e o desenvolvimento comunitário (Landim Neto *et al.*, 2013). Além disso, a cartografia social utiliza técnicas e ferramentas cartográficas para mapear e visualizar informações como localização de grupos sociais, dinâmicas de uso da terra, desigualdades socioeconômicas, redes de transporte e questões ambientais.

A escolha de envolver crianças no processo investigativo se baseia na premissa de que, devido às vivências cotidianas, estes pequenos possuem uma capacidade única de expressar nuances da paisagem e das dinâmicas comunitárias. Portanto, as atividades tinham como objetivo conectar a percepção dos alunos infantis às realidades de suas comunidades, utilizando desenhos como meio de expressão.

As crianças têm uma habilidade natural para observar e perceber aspectos da paisagem, diferenciando-os dos adultos, que, por vezes enfrentam dificuldades para se expressar através de desenhos. Neste sentido, é possível afirmar que estes seres na fase infantil apresentam uma sensibilidade aguçada, destacando as dinâmicas das suas respectivas comunidades.

Figura 24 – Estudantes na oficina de cartografia social na UEB João Gualberto Souza Reis



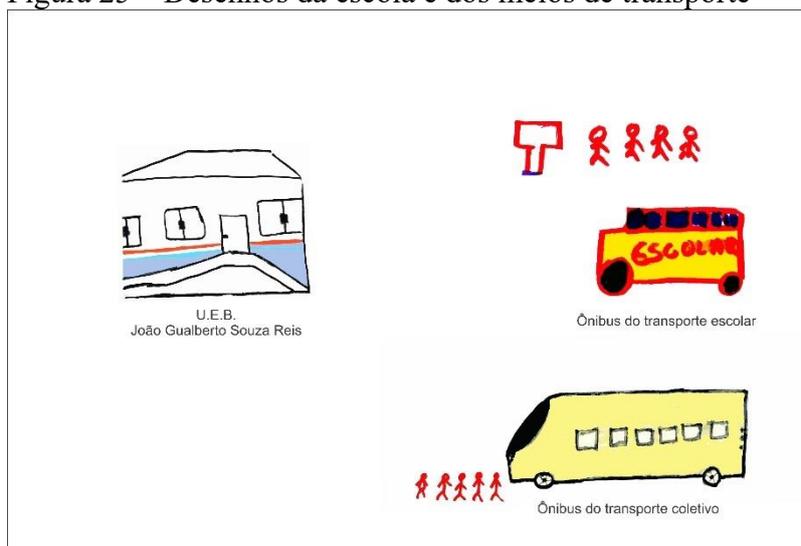
Fonte: Durans; Maciel, 2023.

Deste modo, o transporte escolar foi representado nos desenhos, pois desempenha uma função essencial, facilitando a frequência das crianças na escola. Devido à dificuldade no acesso ao transporte público e às longas distâncias percorridas para chegar à escola, o transporte escolar se torna de extrema importância.

Neste quesito, foi observado que o transporte coletivo atende às comunidades até o terminal da Cohab. No entanto, os longos intervalos entre os ônibus dificultam o acesso às áreas urbanas.

Durante o período da pesquisa, observou-se o início de trabalhos de melhoria nas vias, como a terraplanagem de ruas. Estas iniciativas fazem parte de esforços governamentais para melhorar a infraestrutura local, beneficiando tanto o transporte escolar quanto o coletivo (Figura 27).

Figura 25 – Desenhos da escola e dos meios de transporte



Fonte: Maciel, 2024.

Ademais, os desenhos ilustram claramente a dinâmica vivida dentro das comunidades, retratando elementos cotidianos, como os barcos ancorados no cais, prontos para atividades laborais, como pesca e mariscagem. Estes desenhos capturam simbolismos importantes para as comunidades, representando de maneira lúdica e sentimental aspectos culturais, como a pesca com curral (uma espécie de armadilha aprisionando o peixe), a tarrafa (uma rede circular com chumbos presos nas bordas que, ao ser arremessada, fecha-se apreendendo o pescado) e a mariscagem, a qual consiste na retirada de moluscos e crustáceos do mangue. Desta maneira, todas as atividades ligadas ao mangue remontam à ancestralidade, o que se evidencia através dos sítios arqueológicos (Sambaquis e Camboas). Nestes sítios, os povos primitivos usavam a paisagem para a subsistência, tornando-se fundamentais na vida ribeirinha.

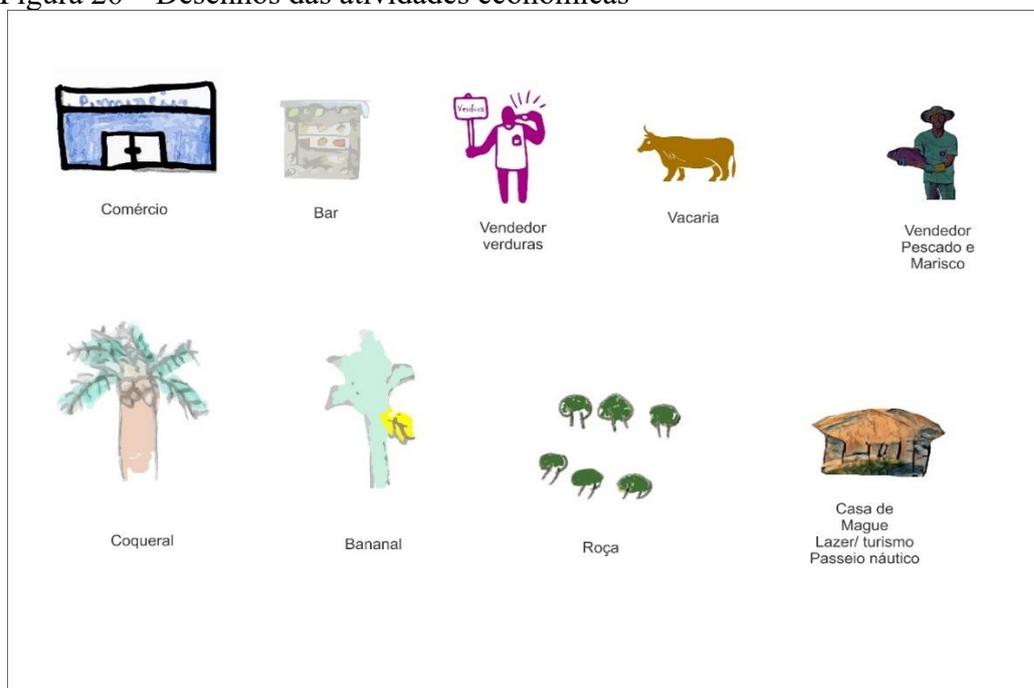
Em uma das atividades de campo, durante uma conversa com Gerlilson Sousa, o trabalhador rural revelou que “as pessoas daqui vivem muito da roça, da pesca, do sururu, do sarnambi e do caranguejo. A população carente do Mojó, de fato, é a que mora aqui há muito tempo”.

Por outro lado, a prática de confinamento em açudes, embora representada, não é realizada por membros das comunidades, mas por pessoas que comercializam essa atividade e não são representantes dos povos. Sobre isso, Gerlilson Sousa esclareceu que

A maioria desses sítios com coqueirais e açudes pertencem a pessoas que têm condições financeiras, que não são de baixa renda e que não moram no local. Elas moram no centro e pagam um caseiro para cuidar da propriedade e fazer a colheita quando estiver no ponto para vender, entendeu?

A observação relatada pelo trabalhador rural trouxe à tona outra informação também retratada pelas crianças nos desenhos: os sítios com coqueirais e bananais. Além disso, a comunidade se envolve em várias atividades relacionadas ao trato com a terra, como a roça e a criação de animais (Figura 28).

Figura 26 – Desenhos das atividades econômicas



Fonte: Maciel, 2024.

Muitas das atividades realizadas na comunidade estão ligadas à paisagem do mangue, com comercialização no porto de Mojó, a exemplo de produtos como peixes, crustáceos e moluscos, abastecendo alguns mercados da ilha. Pode-se entender que as atividades econômicas nas comunidades são diversificadas, considerando a existência de muitos comércios, os quais são extensões das casas de alguns moradores, onde são comercializados itens de alimentação, limpeza, bebidas e produtos das próprias comunidades, como frutas e castanhas de caju. O comércio também ocorre nas vias das comunidades, com pessoas vendendo produtos como hortaliças, alimento retratado pelas crianças nas representações das roças existentes nas comunidades.

Gerlilson Sousa descreveu ainda as práticas agrícolas realizadas na comunidade:

Plantamos macaxeira, mandioca, feijão e milho. O milho e o feijão crescem mais rápido na época do inverno, quando roçamos a terra, tocamos fogo e fazemos uma rocinha do tamanho que conseguimos cuidar. A macaxeira, em seis meses, está boa para colheita. A mandioca leva um ano para estar pronta, quando é

colhida e colocada de molho para fazer farinha. Temos farinha seca e farinha d'água, cada um com sua plantação.

Além das representações de paisagens, plantios e a dinâmica dentro das comunidades, os desenhos refletem uma preocupação significativa com questões ambientais, como a poluição, o desmatamento e o esgoto, que são retratados de diversas formas pelas crianças. Tais questões não são apenas centrais para as atividades das comunidades, mas também derivam de uma série de atividades humanas e da má gestão urbana, exacerbadas em tempos de mudanças climáticas intensas (Figura 29).

Figura 27 – Desenhos dos desafios enfrentados pelas comunidades



Fonte: Maciel, 2024.

Para complementar as preocupações evidenciadas pelos moradores e pelas crianças, destacam-se as atividades apoiadas pela ONG Arte Mojó, as quais elaboram ações de conservação ambiental, especialmente no que diz respeito aos manguezais das comunidades. A urgência dos trabalhos de preservação surgiu a partir de iniciativas acadêmicas, provenientes do trabalho de conclusão de curso de Artes da Graça Soares, que propunha o uso das fibras de bananeira como artesanato sustentável. Esse projeto inicial da pesquisadora evoluiu para outras atividades, culminando na criação da ONG, que ela administra e onde atua diretamente.

Para mais, Graça Soares, ambientalista com profundo vínculo nessas comunidades, foi a mentora do movimento Mangue Sem Lixo. Em uma conversa informal, ela compartilhou:

A ideia da monografia naquela época foi misturar as culturas. Realizei uma oficina com conceitos artísticos para juntar as crianças de Mojó com as de São Luís, que estudavam em colégios bem estruturados como Girassol, Dom Bosco e Objetivo, acostumadas a ter tudo. A ideia era ver como essa mistura aconteceria, e foi maravilhoso. No começo, as crianças se separaram, mas depois se uniram através do teatro. Quando tiveram que se separar para viajar, choraram muito. Hoje, elas estão grandes, casadas, cada uma seguiu seu rumo, mas ainda se lembram.

Desde então, o trabalho de Soares progrediu para iniciativas que valorizam a cultura local e promovem alternativas sustentáveis de geração de renda, como o uso da fibra de bananeira para artesanato. Tais experiências e inspirações foram categóricas para que esta pesquisa se desdobrasse em outras atividades nas comunidades, incentivando, por meio da arte e do artesanato, alternativas para gerar renda com as respectivas ações.

A ideia de usar a fibra de bananeira para trabalhos artesanais com as mulheres das comunidades ganhou destaque por incentivar a geração de renda sustentável. Este enfoque foi exaltado por Irismar, moradora da comunidade Mojó, em uma conversa sobre os impactos das iniciativas visando melhorias para a comunidade. A moradora compartilhou:

Quando a gente começou, aprendemos muita coisa sobre artesanato, pesquisa e sobre o meio ambiente, como protegê-lo e lidar com o lixo na própria localidade. Houve muita resistência, porque os moradores não dão muita importância ao lixo. A resistência é grande, especialmente entre os pescadores, que também não dão muita importância.

O esforço empregado para a conservação do ambiente se deve ao fato de as comunidades serem simbólicas, pois ainda guardam aspectos em sua paisagem que atraem diversos olhares. Um exemplo disso são as pessoas que, mesmo não pertencendo às comunidades, desejam ter um contato próximo com a natureza. Estas peculiaridades dinamizam a paisagem do lugar, permitindo a realização de uma variedade de atividades, como passeios de barco, contemplação das belas paisagens do manguezal, passeios ciclísticos ao longo da beira-rio e a observação dos aspectos cotidianos das comunidades.

Dessa forma, os desenhos revelam a sensibilidade das crianças em relação ao ambiente em que vivem e destacam a importância de envolver as gerações mais jovens na compreensão e preservação de suas comunidades. Além das atividades laborais, os desenhos retratam locais de manifestações religiosas, como igrejas católicas e evangélicas, e outros espaços significativos, como o cemitério (Figura 30).

Figura 28 – Desenhos das atividades culturais das comunidades



Fonte: Maciel, 2024.

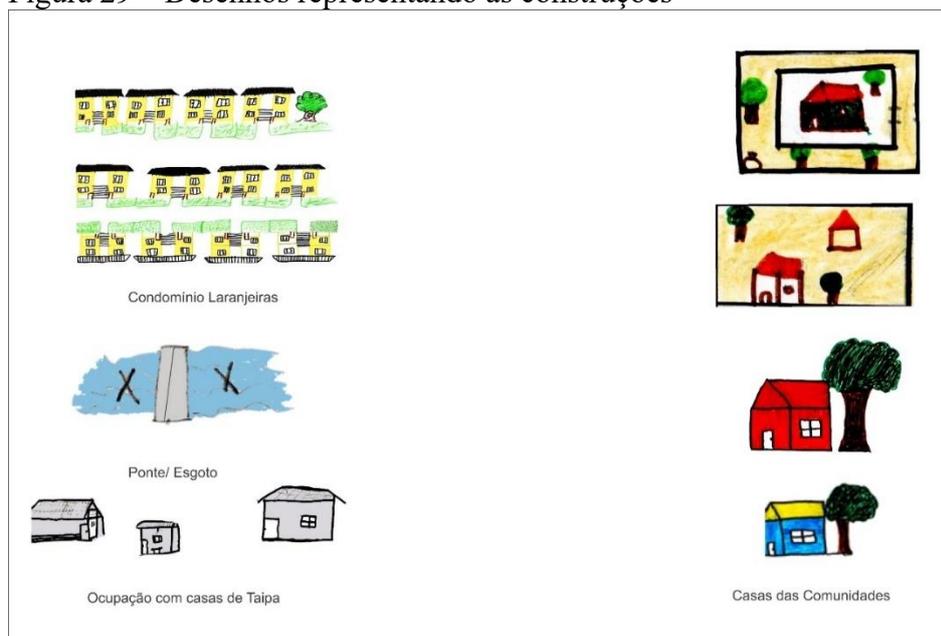
Os espaços de lazer e prática esportiva, como os campos de futebol, também são representados nos desenhos das crianças, assim como o hábito de dormir em redes, um costume ainda presente nas comunidades. As referências artísticas locais, como o ateliê do Paulo e a produção de farinha de mandioca por famílias das comunidades, também são temas abordados nas ilustrações.

Ademais, a arte naval na comunidade de Timbuba, situada na margem direita do rio Santo Antônio, é bem representada nos desenhos das crianças. Estes desenhos evidenciam a construção de embarcações de pequeno porte por carpinteiros habilidosos, destacando uma importante tradição da região.

A oficina de cartografia também mostrou questões evidenciadas nos mapas temporais de uso da terra, como a urbanização desordenada. Alguns dos desenhos remetem a essa situação, com casas das comunidades simbolizadas por grandes terrenos arborizados, com árvores frutíferas, pequenas hortas e criação de pequenos animais.

No entanto, as representações também ilustraram ambientes modificados que fogem dos aspectos das casas das comunidades, como é o caso do condomínio Laranjeiras, nas proximidades. Há informações de que o condomínio, em uma atividade de tratamento de esgoto, ocasionou transtornos para a comunidade do Tendal (Figura 31).

Figura 29 – Desenhos representando as construções



Fonte: Maciel, 2024.

A presidente da ONG Arte Mojó, Graça Soares, ao comentar em uma conversa sobre o esgoto do condomínio, relatou:

A área de Tendal, que hoje é defronte ao campo de futebol, já foi ocupada por casas. O condomínio Primavera em Iguaiá, construído acima do campo, desmatou a área e, durante o período de chuvas, a água se misturou com o esgoto da BRK, formando uma espécie de tromba d'água que destruiu todas as casas no caminho. Uma dessas casas foi destruída, criando uma cratera enorme. Hoje, o local ainda está marcado por essa buraqueira causada pelo desmatamento para a construção dos prédios do condomínio Primavera.

Outra questão bem retratada é a ocupação com casas de taipa às margens da Avenida Principal, reflexo de uma política desorganizada de urbanização, evidenciando que as prefeituras não conseguem gerir essas questões de ordenação urbana. Estas situações complexas precisam de pessoas conhecedoras da gestão e que saibam como promover a ocupação sem causar transtornos futuros.

Levando em consideração a ocupação com as casas de taipa, tem-se a explicação de Graça Soares: “O terreno era privado e as pessoas foram chegando e ocupando. Hoje, já existem casas até boas no local. Há também um esgoto que desce *in natura*, sem tratamento, causando mau cheiro no conjunto”.

Em síntese, os desenhos das crianças revelam a sentimentalidade com o espaço em que se encontram, vivenciando experiências marcantes por toda a vida, além de ressaltarem o significado de aprovação a partir da conexão entre as novas gerações no entendimento e na conservação de suas comunidades.

Nesse contexto, a geografia, ciência responsável por compreender o espaço e a relação que ele possui com o ser humano, dedica-se ao estudo das pessoas como “criadoras de paisagens”, considerando a presença humana e seus efeitos, além da relação entre os seres e seu ambiente físico, os estilos de vida, os sistemas de trabalho, nutrição e outras questões relacionadas.

A partir dessa definição, afirma-se que a cartografia social e a geografia são complementares, pois enquanto a cartografia social fornece ferramentas para representar realidades sociais e culturais em um espaço geográfico particular, a geografia complementa esses saberes com bases teóricas. Estes desenhos oferecem uma visão abrangente das atividades, preocupações ambientais, práticas culturais e econômicas das comunidades ribeirinhas, ressaltando a necessidade de promover uma preservação sustentável dos manguezais e melhorar a qualidade de vida local.

Portanto, a paisagem resulta de relações complexas que, embora não sejam conscientes de si mesmas, emergem como respostas a diversos desafios. Essas interações moldam o espaço, influenciando tanto os aspectos naturais quanto os sociais, e refletem a dinâmica entre os elementos que o compõem. Para Baldin (2021, p. 14), a paisagem, enquanto construção sócio-histórica,

[...] foi se transformando ao longo do tempo. De tudo aquilo que pode ser contemplado do ambiente pelo olhar do observador, passou a ser a cena das práticas sociais e, mais recentemente, como cultura, resultado da interação entre representação e subjetividade.

Diante dessas questões, é possível observar a complexidade da relação entre as comunidades de Mojó e Tendal e a paisagem. De fato, essa interação revela como as práticas e tradições locais se entrelaçam com os componentes naturais, criando um ambiente que é simultaneamente cultural e ecológico. Assim, as comunidades não apenas habitam a paisagem, mas também a transformam e são influenciadas por ela, estabelecendo um ciclo contínuo de adaptação e resposta às suas condições.

Nesse sentido, os desenhos representaram aspectos que refletem o tempo, o uso da terra e os resultados dessa interação, evidenciados pela percepção da paisagem. Segundo Acselrad (2008), a cartografia social é um processo que se fundamenta na representação da realidade, da identidade e das culturas dos indivíduos, realizada por eles mesmos. Para isso, é fundamental a percepção e a representação. Conforme Gomes (2017), a cartografia social dá ênfase ao espaço vivido, percebido e concebido, abordando as questões das comunidades e dos grupos sociais que participam do processo de mapeamento.

Para aprofundar a compreensão dessa dinâmica, é essencial destacar os serviços ecossistêmicos que as paisagens naturais proporcionam às comunidades, os quais são fundamentais tanto para o bem-estar quanto para a subsistência das populações locais.

Conforme Gasparinetti *et al.* (2018), os manguezais, localizados na interface entre terra firme, rios e o mar, constituem ecossistemas complexos que exercem um papel crucial na oferta de diversos serviços ecossistêmicos, essenciais para o equilíbrio ambiental. Esses serviços vão além da função ecológica, possuindo também uma relevância econômica significativa, especialmente por serem uma fonte vital de recursos pesqueiros, como mencionado por Rebelo *et al.* (2018). O Quadro 6 apresenta as categorias desses serviços e como os ecossistemas locais beneficiam diretamente as comunidades de Mojó e Tendal.

Quadro 6 – Serviços ecossistêmicos do manguezal em Mojó e Tendal

Categoria	Serviços Ecossistêmicos	Descrição
Serviços de Provisão	Provisão de alimentos (peixes, mariscos)	Os manguezais fornecem recursos alimentares essenciais para as comunidades.
	Provisão de água	As áreas preservadas ajudam na captação de água potável.
Serviços de Regulação	Regulação do clima	As áreas de vegetação nativa contribuem para a regulação térmica e climática local.
	Purificação da água	A vegetação dos manguezais filtra poluentes, o que pode melhorar a qualidade da água.
	Controle da erosão	As raízes das plantas nos manguezais ajudam a estabilizar o solo e reduzir a erosão.
	Sequestro de carbono	Os manguezais capturam grandes quantidades de carbono, ajudando a mitigar mudanças climáticas.
Serviços Culturais	Lazer e turismo ecológico	A paisagem oferece oportunidades para recreação e turismo, como passeios de barco e observação da fauna.
	Identidade cultural e espiritualidade	As tradições culturais das comunidades estão ligadas ao uso sustentável do ecossistema.
Serviços de Suporte	Ciclagem de nutrientes	Os manguezais contribuem com a ciclagem de nutrientes, mantendo a fertilidade dos ecossistemas.

Fonte: adaptada em Asmus *et al.* (2018).

A partir dessa análise, evidenciou-se a transformação da paisagem ao longo do tempo, revelando a continuidade das práticas tradicionais e os impactos da expansão

urbana. A cartografia social captou tanto o passado ancestral quanto as pressões contemporâneas, mostrando que a paisagem testemunha essas mudanças.

Além disso, os manguezais desempenham um papel fundamental na subsistência e na economia, oferecendo recursos como peixes e crustáceos, que são fontes primárias de proteína alimentar em algumas comunidades (Prates; Gonçalves; Rosa, 2012). Conforme Prager (2023), os serviços ecossistêmicos de provisão nos manguezais são importantes não apenas para a subsistência local, mas também para a economia da região estuarina.

Ademais, os manguezais atuam como importantes reservatórios de carbono, acumulando grandes quantidades desse elemento tanto na superfície quanto nas camadas mais profundas do solo, o que ajuda a mitigar as mudanças climáticas (Fonseca; Drummond, 2003).

Conforme Costa (2023), os serviços de regulação e manutenção dos ecossistemas englobam diversas funções essenciais. Entre elas, destacam-se a filtragem, o sequestro de substâncias, o armazenamento e a acumulação por microrganismos, algas, plantas e animais. Além disso, esses serviços incluem o controle da erosão, bem como a regulação do ciclo hidrológico e do fluxo de água, que abrange o controle de inundações e a proteção costeira. Outro aspecto relevante é a polinização e a dispersão de gametas no ambiente marinho. Ademais, há a regulação da temperatura e da umidade, juntamente com a mediação química ou física, como a filtragem e o sequestro de substâncias. Por fim, esses serviços também são fundamentais para a manutenção de processos químicos e físicos naturais inorgânicos.

Já os serviços culturais referem-se às interações passivas ou observacionais com sistemas vivos, que promovem a saúde, a educação, o monitoramento e a geração de conhecimento ecológico, com destaque para o ecoturismo e a preservação de saberes tradicionais. Essas atividades são essenciais não apenas para o entretenimento e o uso de matéria-prima artesanal, mas também possuem um valor intrínseco de existência. Assim, o entendimento ecológico gerado por essas interações apresenta implicações fundamentais na conservação da biodiversidade e na gestão sustentável dos recursos naturais, especialmente pelas comunidades (Costa, 2023).

Portanto, a preservação dos manguezais e de outros ecossistemas da região é crucial para a manutenção do equilíbrio ambiental, socioeconômico e cultural das comunidades que dependem diretamente desses serviços. Nesse sentido, a percepção dos alunos sobre o ambiente revelou, além de um senso de identidade comunitária, uma análise

consciente dos impactos ambientais. Assim, a paisagem não é vista apenas como um espaço físico, mas como uma construção social que reflete a interação social com a natureza.

Dessa forma, a paisagem ilustra a história, as práticas culturais e econômicas e as percepções coletivas das comunidades, além de suas características dinâmicas que respondem às ações humanas e moldam a identidade local. Nesse contexto, a cartografia social, como ferramenta, auxiliou na conexão dessas dimensões de maneira integrada e compreensiva.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pôde observar ao longo desta pesquisa, foram apresentadas a comunidade Mojó e Tendal, no município de Paço do Lumiar/MA, e sua localização geográfica, destacando sua origem, elevação à categoria de vila e trajetória de desenvolvimento no decorrer dos anos. Ademais, foram abordadas as atividades econômicas da região, como o extrativismo, a pesca, a agricultura familiar, o comércio e o ecoturismo, ressaltando a importância do ecossistema manguezal para as comunidades locais.

Evidenciou-se que os manguezais ganham destaque ao desempenhar um papel importante na ciclagem de nutrientes, além de contribuírem para a manutenção do equilíbrio ecológico e a fertilidade dos solos, características que são inerentes a esse ecossistema, dada sua significativa importância ambiental. Estes ambientes também fornecem meios de subsistência e fontes de renda para muitas comunidades que os utilizam para a prática da pesca artesanal e a coleta de mariscos. Ademais, estas ações atuam na ciclagem de nutrientes e na estrutura peculiar dos manguezais, tornando-os refúgios para diversas espécies, que desempenham um papel relevante na proteção costeira.

Infelizmente, a degradação e a destruição dos manguezais estão se acelerando em todo o mundo com o aumento da urbanização e, conseqüentemente, a exploração econômica das áreas costeiras. O processo de crescimento populacional em Paço do Lumiar segue o mesmo molde do que acontece em outras partes do mundo, com a expansão urbana, a infraestrutura e a ocupação irregular.

A perda dos ecossistemas de mangue para os processos de urbanização, como na comunidade Mojó, tem como conseqüências a poluição, o desmatamento, o aterramento e as alterações hidrológicas, que podem ter impactos severos para a biodiversidade, a pesca artesanal, a qualidade da água, a sustentabilidade e a qualidade de vida.

Para mais, realizou-se um prévio levantamento da história e da cultura local através dos trabalhos de prospecção, em que foi possível identificar locais usados por civilizações pré-históricas, sendo encontrados nos sistemas subsídio para abrigo e alimentação.

No que se refere à conservação do ecossistema manguezal, a ação pode contribuir significativamente para a salvaguarda dos vestígios de civilizações que outrora ocuparam essas áreas, os quais foram documentados por meio dos sítios arqueológicos na forma de sambaquis. Estes sítios arqueológicos são elementos-chave que estabelecem uma relação entre o ambiente e as atividades humanas, sendo evidenciados pelos remanescentes de conchas e materiais

cerâmicos encontrados. Os achados nos sítios conferem, assim, demonstrações concretas da importância cultural do manguezal para a sustentação da vida.

A conservação e restauração dos manguezais são, portanto, questões urgentes e necessárias para garantir a sustentabilidade ambiental, social e econômica das áreas costeiras em todo o mundo. Nesse sentido, é necessária a atuação direta e rápida de governos, empresas e sociedade em geral na tomada de medidas concretas para proteger e valorizar esses importantes ecossistemas. A aplicação de mapas que mostrem a dinâmica da paisagem do Mojó pode ser fundamental para identificação e monitoramento das mudanças ocorridas nos ecossistemas de mangue ao longo do tempo.

Existem técnicas e ferramentas de mapeamento que podem ser usadas para mapear áreas degradadas, identificar causas de degradação e desenvolver estratégias para a conservação e restauração desses ambientes. Esta atitude poderá contribuir de maneira eficaz e importante para a preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais. Ademais, serão úteis para melhorar a qualidade de vida das comunidades que dependem desses ambientes.

Além disso, a cartografia, com a análise e produção de mapas, possibilitará a visualização espacial das informações coletadas, permitindo o entendimento da dinâmica da paisagem e a identificação de áreas prioritárias para conservação. Deste modo, os mapas gerados podem ser usados para investigar a distribuição de espécies vegetais e animais, a presença de áreas de risco e a intervenção humana nos ecossistemas de mangue. O mapeamento será uma ferramenta essencial para o planejamento e a gestão ambiental, contribuindo para a preservação dos manguezais no Mojó e em outros lugares.

No entanto, é importante ressaltar que a conservação dos manguezais não pode ser vista como responsabilidade exclusiva de órgãos governamentais e pesquisadores. É necessário que toda a sociedade participe desse processo, adotando práticas mais sustentáveis e respeitando os limites impostos pela natureza. A conscientização pública se torna essencial para a preservação dos ecossistemas, pois os moradores e usuários dos recursos naturais podem desempenhar um papel fundamental na conservação dos ecossistemas. Ademais, é importante ressaltar que a proteção dos manguezais também está relacionada à segurança alimentar e hídrica da população local, visto que muitas comunidades costeiras dependem diretamente dos recursos naturais do mangue para sua pesca e agricultura, além dos usos culturais dessas áreas.

A degradação dos ecossistemas pode afetar diretamente a sobrevivência e o bem-estar das comunidades vizinhas, tornando mais urgente a necessidade de proteção dessas áreas. É importante que a sociedade se mobilize e tenha sensibilidade sobre a importância dos

manguezais e sua conservação para a qualidade de vida e o desenvolvimento ambiental sustentável.

Cabe ressaltar que a proteção dos manguezais em Mojó não deve ser vista como um obstáculo ao desenvolvimento econômico da região. Pelo contrário, a conservação desses ecossistemas pode contribuir para o crescimento sustentável e a dinamização das economias locais, o que valoriza os recursos naturais. Portanto, a preservação dos manguezais em Mojó e em outros lugares pode contribuir para a proteção da natureza e dos ecossistemas locais, trazendo benefícios econômicos e sociais, além do que a proteção dos manguezais ajuda a minimizar os impactos das mudanças climáticas que afetam diretamente as áreas costeiras, como o aumento do nível do mar e a intensificação das tempestades, pois os manguezais atuam como barreiras naturais, protegendo as costas de tempestades e inundações.

A conservação dos manguezais em Mojó e em outros lugares deve, portanto, ser vista como uma responsabilidade conjunta, envolvendo órgãos governamentais, pesquisadores, comunidades e a sociedade em geral. Para tanto, com o apoio de programas promovidos pela ONG Arte-Mojó, foram conduzidos grupos de discussões e diálogos informais, os quais visavam à coleta de informações acerca da percepção ambiental dos moradores e frequentadores da região.

Com base nas informações adquiridas, teve início a confecção de mapas temáticos e situacionais, que já evidenciam as mudanças na paisagem ao longo do tempo. Adicionalmente, por meio das investigações com o uso de imagens de drone, tornou-se possível monitorar os bolsões de lixo e visualizar a extensão de áreas desmatadas.

Os trabalhos de prospecção foram relevantes na medida em que possibilitaram a identificação de locais de pesca utilizados pela comunidade, bem como os sítios arqueológicos na forma de sambaquis. Estes sambaquis representam evidências das interações humanas com o ecossistema do manguezal, refletidas nos vestígios de conchas e materiais cerâmicos encontrados.

Então, a garantia de um futuro sustentável para esses importantes ecossistemas e as comunidades dependentes deles só se realizará por meio de conscientização e ação coletiva.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, G.; SARAIVA, N.; WESLEY, F. **Plano de manejo da reserva extrativista marinha de Caeté-Taperacú (PA)**. Brasília, 2012. (Diagnóstico, v. 1). Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/marinho/lista-de-ucs/resexmarinhadecaetetaperacu/arquivos/resex_caete_taperacu_pm_diag.pdf. Acesso em: 22 set. 2024.
- AB'SABER, Aziz Nacib. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. *Geomorfologia*, São Paulo, n. 18, pág. 1-23, 1969.
- ACSELRAD, Henri; COLI, Luis Régis. Disputas territoriais e disputas cartográficas. In: ACSELRAD, Henri (org.). *Cartografias sociais e territoriais*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2008. p. 13-43. (Coleção Território, ambiente e conflitos sociais; n. 1).
- ALCOBAÇA, Luzinele Everton de. A moradia como "causa": uma análise do processo de afirmação de uma associação habitacional e de seus empreendedores políticos na região metropolitana de São Luís/MA. 2017. 181f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Centro de Ciências Humanas, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2017.
- ALVES, Jorge Rogério Pereira (organizador). *Manguezais: educar para proteger*. Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, 96 p, 2001.
- ARAI, M. A. Grande elevação eustática do Mioceno e sua influência na origem do grupo Barreiras. *Geologia USP.Série Científica*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2006.
- ARANHA, L. G. F.; LIMA, H. P.; SOUZA, J. M. P; MAKINO, R. K. Origem e evolução das bacias de Bragança-Viseu, São Luís e Ilha Nova. In: GABAGLIA, G. P. R.; MILANI, E. J. (coord.). **Origem e evolução de bacias sedimentares**. Rio de Janeiro: Petrobrás, 1991. p. 221-233.
- ARAÚJO, Graça Maria Soares. **As fibras naturais no processo criativo da arte-educação**. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 1997. 92 p.
- AROUCHA, Gilberto Matos. **Geo-história da cidade de São Luís: uma análise tempoespacial**. São Luís: Estação Gráfica, 2008.
- ASMUS, Milton Lafourcade; NICOLODI, João; SCHERER, Marinez Eymael Garcia; GIANUCA, Kahum; COSTA, Julliet Correa; GOERSCH, Lorena; HALLAL, Gabriel; VICTOR, Kamila Debian; FERREIRA, Washington LS; RIBEIRO, Júlia NA; PEREIRA, Clara da Rosa; BARRETO, Bruna T.; TORMA, Luciano Figueiredo; SOUZA, Bruno Bauer G.; MASCARELLO, Marcela; VILLWOCK, Allan. **Simples para ser útil: base ecossistêmica para o gerenciamento costeiro**. Edição especial: X Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro. Vol. 44, fevereiro de 2018. DOI: 10.5380/dma.v44i0.54971. e-ISSN 2176-9190.
- BALDIN, Rafael. Sobre o conceito de paisagem geográfica. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, v. 32, n. 47, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/180223/171959>. Acesso em: 28 set. 2024.

BANDEIRA, Arkley Marques. Distribuição espacial dos sítios Tupi na Ilha de São Luís – Maranhão. *Cadernos do LEPAARQ (UFPEL)*, v. 24, pág. 59-96, 2015.

BANDEIRA, Arkley Marques. Por uma história indígena de longa duração: cronologia das ocupações humanas pré-coloniais na Ilha de São Luís – MA. **Outros Tempos**, [S. l.], v. 15, n. 25, p. 24-50, 2018. DOI: 10.18817/ot.v15i25.614. Disponível em: https://www.outrostempos.uema.br/index.php/outros_tempos_uema/article/view/614. Acesso em: 13 jan. 2024.

BANDEIRA, Iris Celeste Nascimento (org.). **Geodiversidade do estado do Maranhão**. Teresina: CPRM, 2013. 294 p. + 1 DVD-ROM.

BANDEIRA, Iris Celeste Nascimento; BARROS, José Sidney Barros; OLIVEIRA FILHO, José Milton de; TEIXEIRA, Sheila Gatinho; SIMÕES, Patricia Mara Lage. **Geodiversidade da Ilha do Maranhão**. [S. l.]: CPRM, 2018. Escala 1:80.000. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/20597>. Acesso em: 20 ago. 2023.

BARBOSA, Liriane Gonçalves. **Análise de sistemas em Biogeografia**: estudo diagnóstico da cobertura vegetal da Floresta Nacional de Palmares, Altos, Piauí/Brasil. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2015.

BARBOSA, Liriane Gonçalves; GONÇALVES, Diogo Laercio. A paisagem em geografia: diferentes escolas e abordagens. **Élisée Revista de Geografia da UEG**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 92-110, 2014.

BARROS, D. V.; SILVA, Q. D.; TEIXEIRA, E. C.; COSTA, C. M.; SANTANA, R. G. Morfometria, uso e cobertura do solo como indicadores de enchentes e inundações na Bacia do Rio do Prata, Ilha de Upaon-Açu. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 5, p. 217-226, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.21438/rbgas.030511>.

BARROS, José Sidiney; BANDEIRA, Íris Celeste Nascimento (org.). **Geodiversidade da ilha de Upaon-Açu**. Teresina: CPRM, 2020. 149 p.

BEHLING, Hermann. First report on new evidence for the occurrence of Podocarpus and possible human presence at the mouth of the Amazon during the Late-glacial. **Vegetation History and Archaeobotany**, [S. l.], v. 5, p. 241-246, 1996.

BEHLING, H.; COSTA, M. L. D. Studies on Holocene tropical vegetation, mangrove and coast environments in the state of Maranhão, NE Brazil. **Quaternary of South America and Antarctic Peninsula**, [S. l.], v. 10, n. 7, p. 93-118, 1997.

BERTRAND, Claude; BERTRAND, Georges. **Uma geografia transversal – e de travessias**. O meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Editora Massoni, 2007.

BERTRAND, Georges. Itinerario en torno al paisaje: una epistemología de terreno para tiempos de crisis. **Ería**, Oviedo, v. 81, p. 5-38, 2010.

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, [S. l.], v. 8, p. 141-152, 2004.

BEZERRA, José Fernando Rodrigues. **Geomorfologia e reabilitação de áreas degradadas por erosão com técnicas de bioengenharia de solos na bacia do rio Bacanga, São Luís**–

MA. Rio de Janeiro: URFJ, 2011. Disponível em: https://minerva.ufrj.br/F/?func=direct&doc_number=000772022&local_base=UFR01. Acesso em: 26 mar. 2024.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, n. 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e n. 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 28 maio 2012.

BRITTO, Monique Cristine de; FERREIRA, Cássia de Castro Martins. Paisagem e as diferentes abordagens geográficas. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**, Juiz de Fora, v. 1, n. 2, p. 1-10, 2011.

BRITO, Viviane; BEZERRA, Denilson. Áreas de preservação permanente: análise legislativa e da ocupação de manguezais na ilha do Maranhão. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 237-264, 2020.

BURNETT, Frederico Lago. São Luís por um triz: escritos urbanos e regionais. São Luís: Editora UEMA, 2012.

CARVALHO, Carolina Monteiro de. Resenha: Mapeamento participativo e cartografia social: aspectos conceituais e trajetórias de pesquisa, organizada por Raquel Dezidério Souto Paulo, Márcio Leal de Menezes e Manoel do Couto Fernandes. Rio de Janeiro: Instituto Virtual para o Desenvolvimento Sustentável – IVIDES, 2021. 214 p. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, v. 2, pág. 355–358, 2022. DOI: 10.36403/espacoaberto.2022.55461. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/55461>. Acesso em: 13 out. 2024.

CARVALHO, Raquel; MARQUES, Teresa. A evolução do conceito de paisagem cultural. **GOT: Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, [S. l.], n. 16, p. 81, 2019.

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. **Cartografia de paisagens**: fundamentos. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza; CORRÊA, Antônio Carlos de Barros. Geossistemas e geografia no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, [S. l.], v. 61, n. 2, p. 3-33, 2017.

CELERI, Márcio José; MENDES, Louyse Esttephane Torres; LIMA, Roberta Maria Batista de Figueiredo; VASCONCELOS, Thiago da Rocha. A cidade, o mangue e os resíduos sólidos: estudo de caso do Manguezal Vinhais, São Luís – MA. **Geografia em Atos** (Online), v. 10, pág. 163-186, 2019.

CENTRO DE PREVISÃO CLIMÁTICA. Mapas de circulação atmosférica para o Brasil. Disponível em: https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/JAWF_Monitoring/Brazil/circ_maps.shtml. Acessado em: 5 abr. 2023.

CORRÊA, R. L. A dimensão cultural do espaço: alguns temas. **Espaço e Cultura**, [S. l.], n. 1, p. 1-22, 1995.

CORRÊA, Wellington; CARVALHO, Marcus Willame Lopes; MENDES, Telmo José. Atualização da classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 32, p. 517-543, 2023.

COSTA, Marcondes Lima da; FERNANDEZ, Oscar Jesus Choque; REQUELME, Marlis Elena Ramirez. O depósito de manganês do Azul, Carajás: estratigrafia, geoquímica e evolução geológica. In: MARINI, O. J.; QUEIROZ, E. T.; RAMOS, B. W. (ed.). **Caracterização de depósitos minerais em distritos mineiros da Amazônia**. Brasília, DF: DNPM-CT/Mineral/ADIMB, 2005. p. 227-333.

COSTA, C. M.; FRANÇA, D. V. B.; SILVA, Q. D.; SANTANA, R. G.; TEIXEIRA, E. C. Uso e ocupação das áreas de preservação permanente e o perigo de inundações no alto curso da bacia hidrográfica do rio Anil, São Luís-Maranhão. **Geografia Ensino & Pesquisa**, [S. l.], p. 1-23, 2019.

COSTA, Cristiane Mouzinho. **Inundações urbanas: estudo de caso do alto curso da bacia hidrográfica do rio Paciência – Ilha de Upaon-Açu**. 2015. 113 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2015.

COSTA, Welando Bráulio Araújo da. **Avaliação dos impactos ambientais e caracterização dos serviços ecossistêmicos do manguezal, estuário do rio Mamanguape**: contribuições aos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS). 2023. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

CUNHA, João Augusto de Oliveira; SOUSA, Debora do Carmo; CÓRDOBA, Valéria Centurion. Evolução estratigráfica dos depósitos cretáceos da porção norte da Bacia de São Luís-Grajaú (NE do Brasil). **Geologia USP. Série Científica**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 151-170, 2019.

DATAÇÃO por Radiocarbono e Arqueologia. **Beta Analytic Testing Laboratory**, Miami, 2024. Disponível em: <https://www.radiocarbon.com/portugues/arqueologia.htm>. Acesso em: 9 out. 2024.

DINIZ, Juarez Soares. A dinâmica do processo de segregação socioespacial em São Luís (MA): o caso da Vila Cascavel. 1999. **Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas)** – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 1999.

DUARTE, Geraldo Félix Pita; DUARTE, Eduardo Félix Pita. Moatize: urbanização e meio ambiente. **Geociências**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 211-222, 2024. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/18106/13051>. Acesso em: 14 jul. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Clima no Brasil. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: 14 out. 2024.

FEITOSA, Antonio Cordeiro; TROVÃO, José Ribamar. **Atlas escolar do Maranhão: espaço geo-histórico e cultural**. João Pessoa: Grafset, 2006. p. 207.

FERNANDES, AG; BEZERRA, P. Estudo fitogeográfico do Brasil. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 205 p.

FERNANDES, Marcus Emanuel Barroncas (Org.). Os manguezais da Costa Norte Brasileira. Vol. III. Bragança: Laboratório de Ecologia de Manguezal, 2016. 175 p.: il.

FIGUEIREDO, Marina M.; PROST, Catherine. A mariscagem e as mulheres na Baía do Iguape-BA. *In: SEMINÁRIO ESPAÇOS COSTEIROS*, 1., 2011. Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2011. p. 1-14.

FONSECA, Sérgio de Mattos; DRUMMOND, José Augusto. Reflorestamento de manguezais e o valor de resgate para o sequestro de carbono atmosférico. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 10, p. 1071-1081, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/XsD4TGD9qt5v8dDQcqHHXTD/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 28 set. 2024.

FRANCISCHETT, Mafalda Nesi. A cartografia no ensino de geografia: a aprendizagem mediada. 2001. 219 pág. **Dissertação (Mestrado em Geografia)** – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2001.

FROLOVA, Marina. Desde el concepto de paisaje a la Teoría de geosistema en la Geografía rusa: ¿hacia una aproximación geográfica global del medio ambiente? **Ería**, Oviedo, n. 70, p. 225-235, 2006.

GASPARINETTI, Pedro; JERICÓ-DAMINELLO, Camila; SEEHUSEN, Susan Edda; VILELA, Thaís. **Os valores dos serviços ecossistêmicos dos manguezais brasileiros, instrumentos econômicos para a sua conservação e o estudo de caso do Salgado Paraense**. Documento de Trabalho (PNUD), IBAMA/MMA, 2018. Disponível em: https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Os_valores_dos_servicos_ecossisticos_dos_manguezais_brasileiros.pdf. Acesso em: 28 set. 2024.

GOMES, Marquiana de F. Vilas Boas. Cartografia social e Geografia Escolar: aproximações e possibilidades. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 13, pág. 97-110, 2017.

GOMES, Whiliane da Silva Nascimento; MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade; RABELO, Francisco Davy Braz; SILVA, Edson Vicente da. Importância do ecossistema manguezal e seus serviços ecossistêmicos: educação ambiental enquanto ferramenta de conscientização. *In: BRITO, Daguinete Maria Chaves; SILVA, Eliane Aparecida Cabral da; LANDIM NETO, Francisco Otávio (org.). Educação Ambiental no cotidiano: ações de proteção ambiental*. Macapá: UNIFAP, 2020. p. 154. il. ISBN: 978-65-991862-1-9.

GONÇALVES, Diogo Laércio; BARBOSA, Liriane Gonçalves; DOS PASSOS, Messias Modesto. A geografia física global na perspectiva de Georges Bertrand: do sistema GTP (geossistema-território-paisagem) ao SPT (sistema paisagem territorializada). **Revista Geonorte**, v. 45, 2023.

GONÇALVES, Diogo; PASSOS, Messias Modesto dos. Da sistematização do conhecimento geográfico às diversas análises teóricas da paisagem e do geossistema. **Espaço em Revista**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 29-55, 2020.

GORAYEB, A.; MEIRELES, A. J. A.; SILVA, E. V. Cartografia social e cidadania: experiências de mapeamento participativo dos territórios de comunidades urbanas e tradicionais. *In: GORAYEB, A.; MEIRELES, A. J. A.; SILVA, E. V. (ed.). Princípios básicos*

de cartografia e construção de mapas sociais: metodologias aplicadas ao mapeamento participativo. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2015. p. 9-24.

GUERRA, M. D. F.; SOUZA, M. J. N.; LUSTOSA, J. P. G. Revisitando a teoria geossistêmica de Bertrand no século XXI: aportes para o GTP (?). **Geografia em Questão**, [S. l.], v. 5, n. 2, 2012. DOI: 10.48075/geoq.v5i2.5454. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/5454>. Acesso em: 2 maio 2024.

HERNÁNDEZ, Eduardo. Aplicación de un método para la sistematización y el análisis del paisaje: el caso de los distritos de Sabanilla, San Isidro y Carrizal de Alajuela, Costa Rica. **Revista Geografía de América Central**, [S. l.], n. 34, p. 11-23, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 1991. Disponível em: . Acesso em: 15 out. 2024. [https://www .ibge .gov .br /estatisticas /sociais /populacao /25089 -censo -1991 -6 .html ?=&t =downloads](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/25089-censo-1991-6.html?=&t=downloads)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Histórico do Paço do Lumiar. Disponível em: [https://cidades .ibge .gov .br /brasil /ma /paco -do -lumiar /historico .](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/paco-do-lumiar/historico) Acesso em: 18 jul. 2024.

KLEIN, Evandro Luiz. **Evolução geológica pré-cambriana e aspectos da metalogênese do ouro do Cráton São Luís e do Cinturão Gurupi, NE-Pará/NW-Maranhão, Brasil**. 2004. Tese (Doutorado em Geoquímica e Petrologia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

KLEIN, Evandro Luiz; SOUSA, Cristiane Silva de. **Geologia e recursos minerais do estado do Maranhão**. CPRM, 2012.

LACERDA, Luiz Drude; WARD, Raymond D.; GODOY, Mário Duarte Pinto; MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade; BORGES, Rebeca; FERREIRA, Alexandre César. Impacto acumulado de 20 anos da carcinicultura em manguezais do Nordeste do Brasil. **Fronteiras nas Florestas e Mudanças Globais**, [S. l.], v. 653096, 2021.

LADEIRA, Francisco. Lateritas: múltiplas definições, múltiplos usos. **Blog IGE Unicamp**, Campinas, 26 set. 2021. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/pedologia/2021/09/26/lateritas-multiplas-definicoes-multiplos-usos/>. Acesso em: 17 mar. 2024.

LADWIG, Nilzo Ivo. O Sistema de Informação Geográfica (SIG) no planejamento e na gestão territorial sustentável. In: LADWIG, N. I.; SCHWALM, H. **Gestão Socioambiental das cidades no século XXI: teorias, conflitos e desafios**. Florianópolis: Insular, 2013. p. 205-227.

LANDIM NETO, F. O.; COSTA, N. O.; PEREIRA FILHO, N. S.; GORAYEB, A. A cartografia social na comunidade Waldemar de Alcântara: instrumento de luta por melhores condições de vida. CONGRESSO DE EXTENSIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE LA UNIVERSIDADES DEL GRUPO MONTEVIDEO, 1., 2013, Montevideo. **Anais [...]**. Montevideo: [S. n.], 2013. p. 1-8.

LANDIM NETO, Francisco Otávio; PAULINO, Pedro Ricardo Oliveira; RIBEIRO, Ana Melissa Moraes. A cartografia social como instrumento de especialização dos conflitos territoriais no campo: o caso da região da Chapada – Apodi/RN. *Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental*, v. 2, pág. 60–71, 2016. Disponível em: [https://periodicos .furg .br /ambeduc /article /view /6411](https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/6411) . Acesso em: 15 out. 2024.

LEITE FILHO, Deusedéit Carneiro; GASPAR, E. Ocupação pré-histórica da Ilha de São Luís: a ocorrência de grupos ceramistas proto-tupi. **Boletim da Comissão Maranhense de Folclore**, [S. l.], p. 22-24, 2005.

LIMA, Lucas Pereira das Neves Souza. Mapas sociais: propostas e perspectivas. 2010. 66 f. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Brasília, 2010.

LIMA, Hedinaldo Narciso; TEIXEIRA, Wenceslau Gerales; KERN, Dirse Clara; MADARI, Beata Emöke; WOODS, William. **As terras pretas de índio da Amazônia**: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.

LOPES, Paulo Roberto do Canto; FERNANDES, José Guilherme dos Santos; SILVA, Fernando Monteiro da. Povo do mangue: antropização e vestígios arqueológicos na Península Odivelense. **Espaço Ameríndio**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 265-265, 2020.

MAIA, Rúbson Pinheiro; AMORIM, Rodrigo de Freitas; MEIRELES, Antônio Jeovah A. **Falésias**: Origem Evolução Risco. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/69688>. Acesso em: 29 mar. 2024.

MARANHÃO. [Constituição (1989)]. **Constituição do Estado do Maranhão**. Porto Alegre: Assembleia Legislativa do Estado do Maranhão, 2019.

MARANHÃO. Decreto n. 12.428, de 30 de dezembro de 1992. Cria a Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças. **Diário Oficial do Estado do Maranhão**, São Luís, p. 1-4, 30 dez. 1992.

MARQUES NETO, R. Considerações sobre a paisagem enquanto recurso metodológico para a Geografia Física. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 26, p. 243-255, jun. 2008.

MASULLO, Yata Anderson Gonzaga; RANGEL, Maurício Eduardo Salgado. SIG's, alterações climáticas e ocupação do solo. *Revista Geonorte*, v. 9, 2012.

MASULLO, Yata A. G.; SANTOS, José de R. C. Geoprocessamento aplicado à análise do avanço do processo de urbanização e seus impactos ambientais na Ilha do Maranhão. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 5., 2014, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2014. p. 1-10.

MATOS, Heloísa Reis Curvelo. Análise Toponímica de 81 nomes de bairros de São Luís/MA. 2014. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **RA'E GA**, Curitiba, v. 8, p. 8391, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3391/2719>. Acesso em: 1º maio 2024.

MEIRELES, A. J. A.; SILVA, E. Vicente da. Abordagem geomorfológica para a realização de estudos integrados para o planejamento e gestão em ambientes flúvio-marinhos. **Scripta Nova**: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, [S. l.], v. 6, n. 118, p. 1-19, 2002. ISSN: 1138-9788.

MILANI, Edison José; SZATMARI, Peter. As técnicas bioestratigráficas usuais resolvem a questão “idade” de rochas sedimentares pelo uso de correlações do conteúdo fossilífero local a seções internacionais de referência, as Chronostratigraphic. **Publicação 1**, [S. l.], v. 64, p. 66, 2020.

SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

MONGELÓ, G. Ocupações humanas do Holoceno inicial e médio no sudoeste amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 15, p. e20190079, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/PttJt3d74CKWx5XDHSzCmBg/>. Acesso em: 13 jan. 2024.

MOURA, Danieli Veleda; SIMÕES, Christian da Silva. A evolução histórica do conceito de paisagem. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 15, n. 1, p. 179-186, 2010.

MOURA-FÉ, Marcelo Martins; ALBUQUERQUE, Antônia; FREITAS, Eduardo; BARBOSA, Wesley. A proteção do ecossistema manguezal pela legislação ambiental brasileira. **GEOgrafia**, v. 33, pág. 126-153, 2015.

NEVES, Mirna Aparecida; MORALES, Norberto; SAAD, Antônio Roberto. Coberturas sedimentares Cenozóicas da Bacia do Rio Jundiá – SP. **Geociências**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 289-303, 2005.

NOBERTO, Antônio (Org.). França Equinocial: uma história de 400 anos em textos, imagens, transcrições e comentários. São Luís: Projeto Gráfico Editora, 2012.

NÚCLEO GEOAMBIENTAL (NUGEO). Bacias hidrográficas e climatologia no Maranhão. São Luís: NUGEO/CCA/UEMA, 2016. 165 p. Disponível em: <http://www.nugeo.uema.br/upnugeo/publicacoes/Bacias%20Hidrogr%C3%A1ficas%20e%20Climatologia%20-%20MA>. Acesso em: 14 out. 2024.

NUNES, Fabio Carvalho; SILVA, Enio Fraga da. Grupo Barreiras: características, gênese e evidências de neotectonismo. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, 2011. 31 p. ISSN 1678-0892. (Embrapa Solos, 194)

ODUM, EP **Fundamentos de ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. 927 p.

OLIVEIRA, José Guilherme Ferreira de; SILVA, Regina Célia dos Santos. **Geologia e recursos minerais da Folha Belém – SA.22-X-D-III, Estado do Pará, escala 1:100.000**. Belém: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2011.

PASSOS, Messias Modesto dos. **Biogeografia e paisagem**. Presidente Prudente: FCT/UNESP/UEM, 1998. 278 p.

PASSOS, Messias Modesto dos. **Biogeografia e paisagem**. Presidente Prudente: Edição do Autor, 2003. v. 2.

PASSOS, Messias Modesto. O modelo GTP (Geossistema–Território–Paisagem) como trabalhar. *Revista Equador*, v. 1, pág. 1-179, 2016.

PASSOS, Messias Modesto dos. O GTP bertrandiano transladado para a realidade da Geografia brasileira. **Geosul**, Florianópolis, v. 36, n. 80, p. 17-42, 2021. DOI: 10.5007/2177-5230.2021.e77300.

PONTE, Franciney Carvalho da; SZLAFSZTEIN, Claudio Fabian. Amazônia: um ensaio sobre variabilidade socioespacial e sobre indicadores potenciais ao Antropoceno. **Geo UERJ**, [S. l.], n. 42, 2023. DOI: 10.12957/geouerj.2023.75382. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/geouerj/article/view/75382>. Acesso em: 13 jan. 2024.

PONTES, E.; LINHARES, M.; SANTOS, W. Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha de Upaon-Açu a partir de dados SRTM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., Natal, 2009. **Anais [...]**. Natal: INPE, 2009. p. 4631-4638.

PRAGUER, Dominick Werneck de. **Levantamento dos serviços ecossistêmicos oferecidos por manguezais localizados na região dos lagos no estado do Rio de Janeiro**. 2023. Monografia (Especialização em Ciências Ambientais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2023.

PRATES, Ana Paula Leite; GONÇALVES, Marco Antonio; ROSA, Marcos Reis. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. 2. ed. rev. ampliada. Brasília: MMA, 2012.

PREFEITURA DE PAÇO DO LUMIAR. **Informações sobre o Censo 2022**. Disponível em: <https://www.pacodolumiar.ma.gov.br/informa.php?id=700>. Acesso em: 18 jul. 2023.

QUEIROZ, Alan Felipe dos Santos. **Mineralogia e geoquímica dos depósitos de fosfatos aluminosos lateríticos da região Bonito-Ourém, no Estado do Pará**. 2022. 51 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

QUEIROZ, Luciana de Souza; MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade; HERAS, Sergio Rossi. Serviços ecossistêmicos costeiros e comunidades tradicionais. **Revista da ANPEGE**, [S. l.], v. 8, n. 10, p. 145-159, 2012.

RABELO, Thiara Oliveira; SANTOS, Nayara Marques; FÉLIX, Diógenes da Silva Costa; LEITE, Marcos Antônio Leite do; LIMA, Zuleide Maria Carvalho. A contribuição da geodiversidade na prestação dos serviços ecossistêmicos do manguezal. *Revista de Geociências do Nordeste*, [S. l.], v. 4, p. 281-297, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/download/16110/10836>. Acesso em: 28 set. 2024.

RODRIGUES, Lívia Cardoso da Silva; SENNA, Cristina do Socorro Fernandes de. Registros palinológicos em sedimentos holocênicos da costa norte amazônica. In: CONGRESSO DA ABEQUA, 10., 2005, Guarapari. **Anais [...]**. Guarapari: ABEQUA, 2005.

RODRIGUES, Ricardo de Souza. **Evolução tectônica do segmento extremo leste da Margem Equatorial brasileira**: contribuição do mapeamento estrutural (onshore) e da modelagem física. 2022. Tese (Doutorado em Geodinâmica e Geofísica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

RODRIGUES, Telmo Luiz das Neves; ARAUJO, Clodionor Carvalho de; CAMOZZATO, Eduardo; RAMGRAB, Gilberto Emilio. **São Luís, Folha SA.23-Z-A, Cururupu, Folha SA.23-X-C**. Brasília, DF: CPRM, 1994. Relatórios Técnicos.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. *Mercator*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 95-112, 2002.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches; FIERZ, Marisa de Souto Mattos. Algumas técnicas de pesquisa em geomorfologia. In: **Praticando geografia: técnicas de campo e laboratório**. Tradução. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

ROSSETTI, D. F. Arquitetura deposicional da Bacia de São Luís-Grajaú. In: ROSSETTI, D. F.; GÓES, A. M.; TRUCKENBRODT, W. (eds.). **O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. p. 31-46.

ROSSETTI, D. F.; TRUCKENBRODT, W. Revisão estratigráfica para os depósitos do Albiano-Terciário Inferior (?) na Bacia de São Luís, Maranhão. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 9, p. 29-41, 1997. (Série Ciências da Terra)

ROSSETTI, Dilce de Fátima; ROCCA, Renê Rojas; TATUMI, Sonia Hatsue. Evolução dos Sedimentos Pós-Barreiras na zona costeira da Bacia São Luís, Maranhão, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 8, n. 1, p. 11-25, 2013.

ROSSETTI, Dilce F.; GÓES, Ana M.; SOUZA, Lena S. B. Stratigrafia da sucessão sedimentar pós-Barreiras (zona bragantina, Pará) com base em radar de penetração no solo. **Brazilian Journal of Geophysics**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 115-130, 2001.

SALGADO NETO, José Bello. O caos urbano e os manguezais de São Luís. In: SALGADO NETO, José Bello; PFLUEGER, Grete Soares (org.). **Aspectos urbanos de São Luís: uma abordagem multidisciplinar**. São Luís: EdUEMA, 2012. p. 167-204. (Coleção São Luís 400 anos). ISBN 978-85-8227-001-3.

SANTOS, Nayara Marques; RABELO, Thiara Oliveira; LOUZEIRO, Andreza dos Santos; COSTA, Diógenes Félix da Silva; CESTARO, Luiz Antonio. Identificação dos serviços ecossistêmicos prestados pelo manguezal da Ilha do Maranhão - MA, Brasil. *Revista de Geociências do Nordeste*, [SI], v. 250-268, 2018. DOI: 10.21680/2447-3359.2018v4n0ID16108. Disponível em: Acesso em: 15 out. 2024. <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/artigo/view/16108>

SANTOS, J. H. S. **Análise por geoprocessamento da ocupação na franja costeira ao norte da cidade de São Luís – MA**. 1996. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

SANTOS, Maria Érica Batista. Um olhar sob do uso da mediação na remoção de moradias em áreas de manguezais ante o atual cenário das mudanças climáticas. **Unisanta Law and Social Science**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 233-248, 2023.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia**. 6. ed. 3. reimp. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2021.

SCHAEFFER-NOVELLI, Yara. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

SIGNIFICADOS DE PALAVRAS. **Edafólogo**. Disponível em: <https://www.significadosdepalavras.com/edafologo> . Acesso em: 13 out. 2024.

SCHIER, Raul Alfredo. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, [S. l.], v. 7, p. 79-85, 2003.

SILVA, Ana Caroline Sousa da. “**No meio do Pitiú**”: diversidade e antiguidade de sambaquis amazônicos. 2022. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Universidade Federal de Sergipe, Laranjeiras, 2022.

SILVA, Janilci Serra; SILVA, Richarde Marques da. Análise da dinâmica do uso e cobertura da terra no município de Paço do Lumiar, São Luís (MA). **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, [S. l.], v. 1, p. 4897-4905, 2017.

SILVA, Quésia Duarte da. **Mapeamento geomorfológico da Ilha de Upaon-Açu**. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.

SILVA, Quésia Duarte; SIQUEIRA, Beatriz; COSTA, Cristiane Mouzinho; FRANÇA, Danyella Vale Barros. Concentração da precipitação e a ocorrência de inundações no ano de 2014 no alto curso da bacia hidrográfica do rio Paciência – Ilha de Upaon-Açu. **Ciência Geográfica – Ensino – Pesquisa – Método**, Bauru, ano I, n. 1, v. 24, 2020.

SOCHAVA, VB Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. *Biogeografia*, São Paulo, n 14, p.1-24, 1978.Y

SOUSA, Cláudio José da Silva de. **Caracterização dos aquíferos na Ilha de Upaon-Açu**: reconhecimento, levantamento de áreas estratégicas e contribuições ao processo de gestão. 2021. Tese (Doutorado em Geociências Aplicadas) – Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

STRACHULSKI, Juliano. O percurso do conceito de paisagem na ciência geográfica e perspectivas atuais. **Revista Sapiência**: sociedade, saberes e práticas educacionais, Iporá, v. 4, n. 2, p. 3-33, 2015.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Epistemologia e autonomia da geografia brasileira aplicadas à análise das dinâmicas da paisagem? **Geografia**, [S. l.], v. 44, n. 1, p. 159-171, 2019.

SUGUIO, Kenitiro; TATUMI, Sonia Hatsue; BARRETO, Alcina M. F. Comparação entre os métodos do radiocarbono (^{14}C) e da termoluminescência (TL) da datação do Quaternário. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, 1982. 56 p. (Boletim do Instituto de Geociências, 13).

TEÓDULO, José Mácio Ramalho; CIRINO, Carlos da Silva. Historiografia cartográfica: um panorama descritivo sobre a produção dos mapas em sociedades distintas. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 1-17, 2023.

TROLL, Carl. A paisagem geográfica e sua investigação. **Espaço e Cultura**, [S. l.], n. 4, p. 1-7, 1997.

TROPMAIR, Helmut. Ecossistemas e geossistemas do Estado de São Paulo. **Boletim de Geografia Teórica**, Rio Claro, v. 25, pág. 27-36, 1983.

VEIGA JÚNIOR, J. P. **São Luís NE/SE, folhas SA-23-X e SA-23-Z**: estados do Maranhão e Piauí. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Brasília, DF: CPRM, 2000. 19 p. Escala 1:500.000.

VENTURA, A. Problemas técnicos da silvicultura paulista. *Silvicultura em São Paulo*, v. 3, p. 61-80, 1964.

VITTE, Antonio Carlos. O desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na geografia física. **Mercator**: Revista de Geografia da UFC, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 71-78, 2007.

VOLPI, Tomás Carvalhaes. Sistema GTP na geografia brasileira: resultados e desafios da proposta bertrandiana. In: **Anais do XV ENANPEGE**. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93972>. Acesso em: 13 out. 2024, às 14h23.

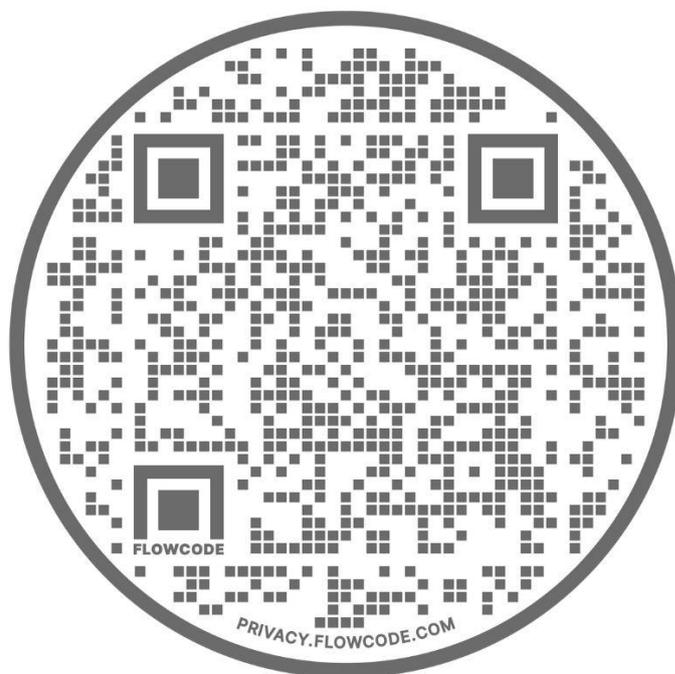
APÊNDICES

APÊNDICE A – DESENHOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II DA UEB JOÃO GUALBERTO SOUZA REIS, NA OFICINA DE CARTOGRAFIA SOCIAL



https://1drv.ms/f/c/c4a327de45e0091b/Er5dNb8fmL1MgYLetCuyhwcBtt-Ovu8gARzaK_vHoNitDQ?e=hve5MB

APÊNDICE B – REPRESENTAÇÃO DO MAPA SITUACIONAL EM A0



<https://onedrive.live.com/?id=C4A327DE45E0091B%21s19f7ad72f1b94fc181d3745432bc97fb&cid=C4A327DE45E0091B>