

CARTOGRAFIA DAS PAISAGENS NA ÁREA ESTUARINA DO RIO TIMBÓ, PERNAMBUCO

Victor Leonardo Botelho **SILVA**

Aluno do Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), campus Recife.

E-mail: victorleonardosilva1@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2076-429X>

Adalto Moreira **BRAZ**

Integrante do grupo de pesquisa em Geografia e Conservação em Paisagens Tropicais da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), campus Recife

E-mail: adaltobraz.geografia@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6376-6965>

Lucas Costa de Souza **CAVALCANTI**

Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) da Universidade Federal de Pernambuco, campus Recife.

E-mail: lucascavalcanti3@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9096-138X>

*Recebido
Setembro de 2024*

*Aceito
Dezembro de 2024*

*Publicado
Janeiro de 2025*

Resumo: A cartografia de paisagens é uma atividade que está preocupada com a representação de complexos naturais. O presente trabalho aborda a bacia hidrográfica do rio Timbó, localizada no litoral norte do estado de Pernambuco. Sua área estuarina se destaca pelo potencial de conservação dos recursos naturais devido ao intenso contexto de urbanização da Região Metropolitana do Recife, que contempla manguezais e áreas remanescentes de Mata Atlântica. O objetivo principal deste trabalho foi caracterizar a estrutura da paisagem e construir um mapa que pudesse ser útil para a gestão ambiental e territorial da área. Para tanto, a preocupação foi enriquecer a legenda com informações relativas à área da bacia hidrográfica e as construções urbanas, utilizando-se da técnica “*Local Climate Zones*”. Assim, o mapa foi gerado ajustando os limites da Área de Proteção Ambiental do Rio Timbó e foi incluído um *buffer* de 500m ao redor da Área de Proteção Ambiental do Rio Timbó para filtrar o contexto da adjacência desse espaço protegido. Por fim, 24 unidades de paisagem foram categorizadas e ajudam a entender

o funcionamento local da paisagem, evidenciando as áreas mais conservadas e aquelas mais degradadas pela ação humana.

Palavras-chave: Zonas climáticas locais; Unidades de Paisagem; Área de Proteção Ambiental do rio Timbó.

IDENTIFICATION AND LANDSCAPE MAPPING IN THE ESTUARINE AREA OF THE TIMBÓ RIVER, PERNAMBUCO

Abstract: Landscape mapping is an activity that is concerned with the representation of natural complexes. This work addresses the Timbó River Basin, located on the north coast of the state of Pernambuco. Its estuarine area stands out for its potential for conserving natural resources due to the intense context of urbanization in the Metropolitan Region of Recife (Northeast of Brazil), which includes mangroves and remaining areas of the Atlantic Forest. The main objective of this work was to characterize the structure of the landscape and build a map that could be useful for the environmental and territorial management of the area. To this end, the concern was to enrich the legend with information relating to the river basin area and urban constructions, using the “Local Climate Zones” methodology. Thus, the map was generated by adjusting the limits of the Rio Timbó Environmental Protection Area and a 500m buffer was included around the Rio Timbó Environmental Protection Area to filter the context of the adjacency of this protected space. Finally, 24 landscape units were categorized and help to understand the local functioning of the landscape, highlighting the most preserved areas and those most degraded by human action.

Keywords: Local climate zones; Landscape Units; Timbó River Environmental Protection Area.

IDENTIFICACIÓN Y CARTOGRAFÍA DE LOS PAISAJES EN EL ÁREA ESTUARINA DEL RÍO TIMBÓ, PERNAMBUCO

Resumen: La cartografía de los paisajes es una actividad que se ocupa de la representación de complejos naturales. Este trabajo aborda la cuenca del río Timbó, ubicada en la costa norte del estado de Pernambuco. Su área estuarina se destaca por su potencial para la conservación de recursos naturales debido al intenso contexto de urbanización en la Región Metropolitana de Recife (Noreste de Brasil), que incluye manglares y áreas remanentes de la Mata Atlántica. El objetivo principal de este trabajo fue caracterizar la estructura del paisaje y construir un mapa que pudiera ser útil para la gestión ambiental y territorial de la zona. Para ello, se buscó enriquecer el título con información relativa al área de cuenca y construcciones urbanas, utilizando la metodología de “Zonas Climáticas Locales”. Así, el mapa se generó ajustando los límites del Área de Protección Ambiental Río Timbó y se incluyó una zona de amortiguamiento de 500 m alrededor del Área de Protección Ambiental Río Timbó para filtrar el contexto de la adyacencia de este espacio protegido. Finalmente, se categorizaron 24 unidades paisajísticas que ayudan a comprender el funcionamiento local del paisaje, destacando las zonas más conservadas y las más degradadas por la acción humana.

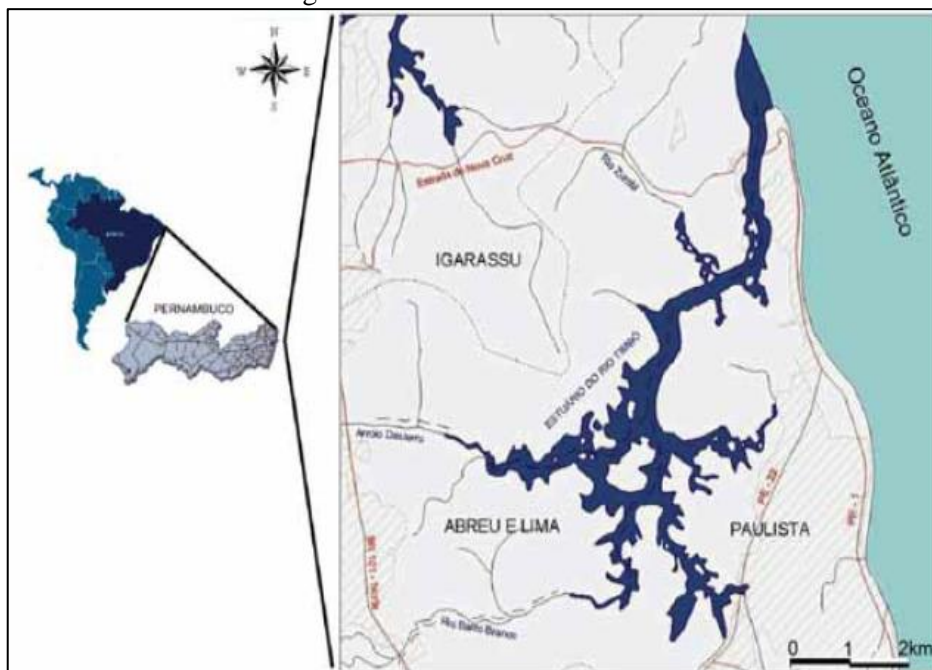
Palabras clave: Zonas climáticas locales; Unidades de Paisaje; Área de Protección Ambiental del Río Timbó.

INTRODUÇÃO

A cartografia de paisagens é uma técnica que lida com a variabilidade dos padrões espaciais dispostos na superfície terrestre e seu significado funcional. Seu objetivo maior é desvelar as diferenças ambientais em determinados territórios e, portanto, representar a estrutura da paisagem (Cavalcanti, 2018). Esse propósito não é uma tendência recente da Ciência Geográfica, e sim nos remonta aos esforços naturalistas desde os séculos 18 e 19, tendo como exemplo a “Carta Geográfica da Natureza” de Giraud-Soulavie ou a “Natugermalde” de Humboldt.

Entretanto, essa ferramenta se tornou mais visada e melhor elaborada a partir da primeira metade do século XX com as fotografias aéreas e técnicas de fotogrametria, principalmente por geógrafos do leste europeu nas demandas de planejamento e gestão territorial; posteriormente, também, com a inovação que trouxe o Sistema de Informação Geográfica (Cavalcanti; Corrêa, 2016). A principal contribuição que essa atividade fornece é atender as demandas de planejamento ambiental, na medida em que se realiza uma análise integrada dos componentes da natureza e sua relação sistêmica. Essa ideia, portanto, de padrões espaciais, tem sido grifada por autores da Geografia Física desde o final do último século como “Geossistemas” (Sochava, 1977). O presente trabalho aborda a Área Estuarina do Rio Timbó (Figura 1), que abrange uma área de 1,397 ha e faz parte do grupo das pequenas bacias litorâneas no estado de Pernambuco, situadas entre os municípios de Paulista, Abreu e Lima e Igarassu (FIDEM, 1980).

Figura 1 - Estuário do Rio Timbó



Fonte: FIDEM (2001).

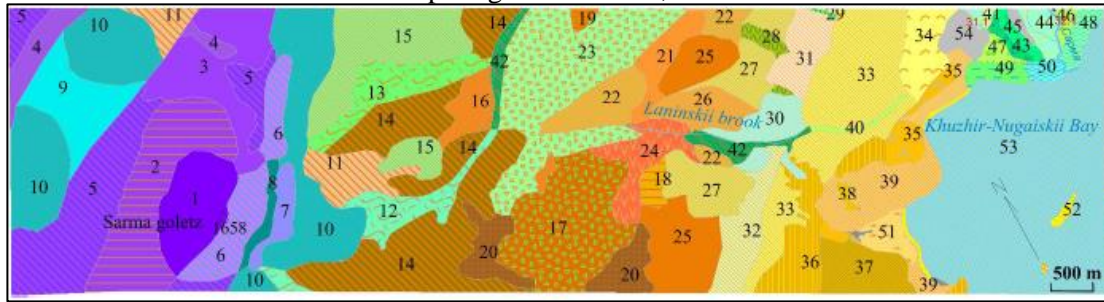
A área estuarina do Rio Timbó se destaca pelo potencial de conservação dos recursos naturais, sobretudo as paisagens que contemplam manguezais e áreas remanescentes de mata atlântica. Entretanto, como destacou Cabral (2001), a pressão antrópica devido a construção de habitações, atracadouros, indústrias e desmatamentos generalizados para construção de viveiros tem atingido fortemente o equilíbrio ambiental na localidade e causando perturbações também no transporte de sedimentos do rio (Barbosa, 2006).

Ainda que a costa de Pernambuco tenha recebido uma intensa degradação ambiental desde o início século XV, é destacável a diversidade de paisagens que se fazem presente em seu litoral: manguezais, restingas, vegetações nativas, resquícios da mata-atlântica, coqueirais, faixas de praia, ilhas, arrecifes, pontais, estuários, enseadas, dentre outros ambientes que necessitam de resguardo.

Os estudos relacionados ao zoneamento e cartografia das unidades de paisagem funcionam como suporte ao planejamento ambiental e auxilia na tomada de decisão. Nesse sentido, a Cartografia de Paisagens surge como uma importante ferramenta no intuito de viabilizar uma melhor compreensão da variabilidade espacial de determinadas localidades e controlar seu uso em virtude da fragilidade. Portanto, busca-se uma otimização ecológica do território, garantindo a manutenção da qualidade ambiental e seu uso sustentável pela sociedade.

A operacionalização de unidades de paisagem costuma se sustentar nas ideias de regionalização e tipologia. É muito comum que os mapeamentos se iniciem com um discernimento geral e delimitação das características do terreno para depois ser possível agrupar características que possuam um denominador em comum. Assim, mesmo que áreas possuam localizações geográficas distintas dentro de um território, elas podem ser classificadas como uma mesma unidade, porque funcionalmente desempenham um papel semelhante. Exemplificando: em uma área de relevo suave, como nas planícies flúvio-marinhas, a depender do trecho do rio, algumas áreas podem receber uma descarga de sedimentos maior do que outras. Entretanto, o papel dessas áreas é muito semelhante em termos de estrutura e funcionamento. Portanto, elas podem ser enquadradas como Planícies flúvio-marinhas com Bosque de Mangue (Figura 2).

Figura 2 - Fragmento do mapa dos Geossistemas presentes na área de Primorskii, pertencente ao território protegido do Baikal, na Rússia.



As duas unidades de número 42, no centro da imagem, um pouco distantes entre si, representam os Pinheiros Larício, Abetos e Salgueiros com musgo em solos aluviais.

Fonte: Plyusnin *et al.* (2018).

A principal contribuição que esse tipo de documento cartográfico fornece é detalhar, de maneira sucinta, objetiva e integrada, os complexos naturais. Nesse sentido, a abordagem contribui no sentido de monitorar o meio ambiente e proteger territórios especiais. Sua prática favorece a aproximação entre diversos campos científicos e auxilia no ativismo ambiental, na medida em que se reúnem diferentes informações para gerar um mapeamento mais abrangente, que pode ser um documento de grande valia para planejadores do meio ambiente, a exemplo da gestão de unidades de conservação.

A área que perfaz o litoral de Pernambuco é marcada por um clima no qual o período de chuvas é bem definido entre o outono e inverno, com chuvas mais intensas entre abril a julho e possui normalmente 1500mm anuais, apresentando uma baixa amplitude térmica, de 3 °C. Nesse sentido, o relevo é fortemente influenciado pelas características climáticas, onde tem-se o domínio de planícies e tabuleiros costeiros, ambos desenvolvidos sob rochas cristalinas e sedimentos da formação Barreiras. A vegetação originária da Mata Atlântica tem sido suprimida desde o período colonial, quando a monocultura canavieira foi introduzida nessas porções leste do estado de Pernambuco.

Nos dias atuais, entretanto, o que impera é a alocação desordenada de infraestrutura urbana nas demandas de construção de edifícios, visando principalmente o setor turístico, que se apresenta forte no litoral pernambucano. A apropriação desses espaços pelo movimento turístico iniciou-se na forma de segundas residências e, por seguinte, na forma de meios de hospedagem. Conforme essa atividade se mostrou mais presente, o meio ambiente se mostrou ainda mais vulnerável a essas transformações do espaço.

Este é o caso do Estuário do Rio Timbó, localizado no litoral norte de Pernambuco. Em comparação com bacias urbanas adjacentes, na Região Metropolitana do Recife (RMR), o

ambiente estuarino apresenta grande potencial para conservação de seus aspectos naturais e socioculturais, na medida em que lá observamos feições de valor singular em termos de natureza, assim como a presença de comunidades tradicionais que vivem e utilizam do território para sobreviver e promover a atividade turística. Dessa forma, essa pesquisa constituirá uma atualização dos dados ambientais e cartográficos existentes na área, levando-se em consideração a pouca quantidade de informações, apesar de sua importância no âmbito local e urbano. Na área estuarina do Rio Timbó, observa-se uma vegetação banhada por águas com aproximadamente 26° C, contendo relictos de mata atlântica e ecossistemas associados a coqueirais, vegetação de praia (restinga), terraços litorâneos e manguezais (Barbosa, 2006). Em termos numéricos, 32% de sua área encontra-se no município de Abreu e Lima, 25,7% em Paulista e 7,7% em Igarassu.

Um fator fundamental que cabe ser mencionado é a diferenciação desigual dos danos ambientais causados pela urbanização em diferentes estuários do Litoral de Pernambuco. Isso porque, a partir de um rápido exame em imagens de satélite (Figura 3), é nítido que, de modo geral, os estuários encontrados no setor litorâneo sul de Pernambuco possuem um grau de manutenção de áreas verdes muito maior do que aqueles encontrados no litoral norte. Portanto, os danos ambientais aos rios e estuários encontrados nessa localidade tendem a ser mais explícitos.

Figura 3 - Imagens de satélite com a comparação do cenário de urbanização nos estuários de Pernambuco



A e B: Litoral Norte. C e D: Litoral Sul. “A”: Estuário do Rio Timbó, município: Paulista; “B”: Estuário do Complexo de Santa Cruz, município: Itamaracá; “C”: Estuário do Rio Maracaípe; município: Ipojuca “D” Estuário do Rio Sirinhaém, município: Sirinhaém.

Fonte: Google Earth Pro (2021). Elaboração: Victor Leonardo Botelho (2021).

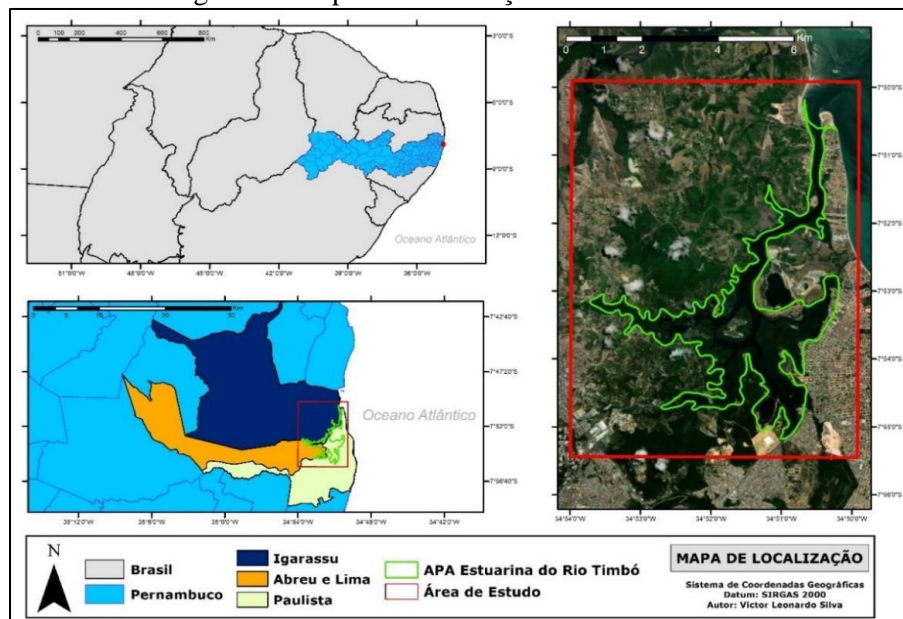
O objetivo deste trabalho, portanto, é entender a estrutura da paisagem e suas inter-relações na área estuarina do Rio Timbó.

METODOLOGIA

A etapa inicial deste trabalho iniciou-se por meio de revisão com base em literatura especializada dos principais autores que refletiram acerca das temáticas sobre geossistemas, cartografia de paisagens e planejamento ambiental, juntamente com trabalhos relacionados a informações ambientais da área de estudo, para embasamento teórico sobre a temática em questão.

Para a delimitação da área estuarina (Figura 4), seguiu-se a recomendação proposta por Silva e Silva (2019) acerca da readequação dos limites propostos pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) da APA Estuarina do Rio Timbó, na medida em que nessa delimitação não é incluído o Pontal de Maria Farinha, – a despeito de sua enorme importância e ameaça de pressão antrópica recente – assim, além de adotar esse reajuste, foi utilizado o conceito de Zona de Amortecimento (ZA), que é o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas. Legalmente, Áreas de Proteção Ambiental não necessitam da formulação de uma zona de amortecimento, entretanto, para fins de mapeamento da zona urbana densamente ocupada, se optou por incluir suas adjacências do contexto urbano em que a bacia hidrográfica está inserida.

Figura 4 - Mapa de Localização da área de estudo



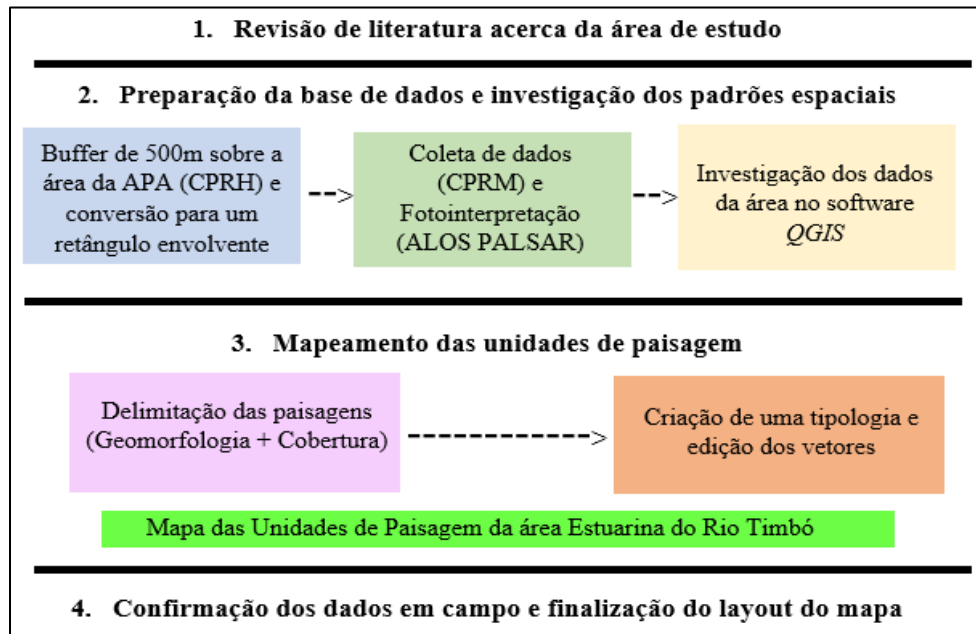
Fonte: dados geoespaciais do IBGE e delimitação da APA da CPRH. Elaboração: Victor Leonardo Silva (2021).

Em seguida, foi feita a preparação da base de dados e início da fotointerpretação, no qual foram coletados os dados espaciais referentes à localidade de estudo, por meio do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que dispõe no seu banco de dados digital relatórios e mapas temáticos relativos a suscetibilidades a movimentos gravitacionais de massa e inundações de alguns municípios de Pernambuco, incluindo Paulista e Abreu e Lima. Com o propósito de refinar o mapeamento da Geomorfologia junto com uma interpretação para o município de Igarassu, um Modelo Digital de Elevação (MDE) do radar ALOS PALSAR com resolução do pixel 12,5m foi adquirido e inserido no software QGIS versão 3.16, para interpretação visual do contexto ambiental, gerando a hipsometria, curvas de nível e declividade no retângulo da área. Em seguida, após a etapa de delimitação das paisagens, foi a vez de construir uma tipologia, classificando as unidades de acordo com a similaridade dos componentes encontrados em cada padrão de paisagem.

Seguindo a tendência recente no que se refere aos estudos da paisagem, destacados por Simensen, Halvorsen e Erikstad (2018), para esse trabalho, os critérios de formas de relevo e cobertura da terra foram tomados com maior ênfase no momento de diferenciação de áreas. Entretanto, por se tratar de uma área densamente urbanizada, teve-se a preocupação, durante o mapeamento, de diferenciar os setores urbanos. Para isso, foi-se utilizada a proposta do “Local Climates Zones” dos autores Steward e Oke (2012), no qual eles sugerem descrições mais robustas sobre construções e infraestrutura das áreas urbanas com base no conceito de ilhas de calor; essa proposta é válida no sentido de diferenciar áreas urbanas que possuem diferentes expressões espaciais, tendo em vista que tradicionalmente os estudos cartográficos costumam atribuir a nomenclatura “área urbana” para feições muito diferentes entre si. As nomenclaturas e a altura das construções desse modelo foram modificadas para realidade espacial da presente pesquisa, na tentativa de tornar mais esclarecedora sua relação com a Cartografia de Paisagens. Por fim, cabe mencionar que dentro da noção de formas de relevo se enquadram também os materiais superficiais (rochas, solos e sedimentos), da mesma forma que se entende como cobertura superficial as feições referentes à vegetação, hidrografia, agricultura e construções humanas (Cavalcanti, 2020).

Assim, após a estruturação do mapa, elaborou-se um roteiro de campo segmentado por pontos de observação nas unidades de paisagem, para averiguar as informações estabelecidas em laboratório, avaliando as unidades de paisagem. Ademais, o fluxograma (Figura 5) sumariza os procedimentos adotados nesta pesquisa.

Figura 5 - Fluxograma dos procedimentos para realização da pesquisa

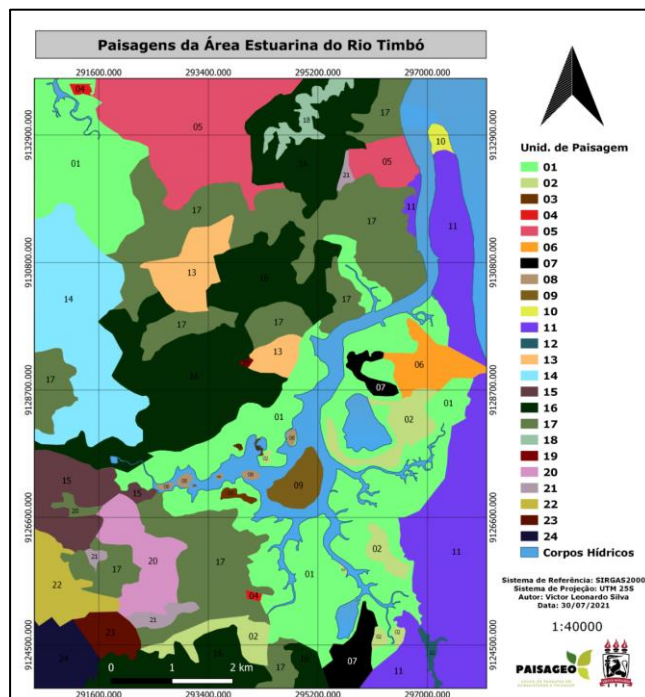


Fonte: Victor Leonardo Silva (2021). Organização: Os autores (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento permitiu identificar 24 diferentes unidades de paisagem que revelam, de maneira sintética, como está organizada a estrutura da paisagem no estuário do Rio Timbó e seu contexto físico-geográfico adjacente (Figura 6 e Tabela 1).

Figura 6 – Mapa Cartografia das Paisagens da Área Estuarina do Rio Timbó



Fonte: Victor Leonardo Silva (2021). Organização: Os autores (2024).

Tabela 1 - Legenda do mapa das Unidades de Paisagem

Paisagens Tropicais Úmidas das Planícies e Tabuleiros Costeiros do Nordeste do Brasil			
Formações estuarinas	Formações pioneiras marinhas	Florestas úmidas de terras baixas	Florestas úmidas aluviais
<p>1. Planícies flúvio-marinhas com Bosque de Mangue</p> <p>2. Planícies flúvio-marinhas com Apicum</p> <p>3. Planícies flúvio-marinhas com Agricultura (cultivo de coqueiro)</p> <p>4. Planícies flúvio-marinhas com Carcinicultura</p> <p>5. Planícies flúvio-marinhas com construções esparsas, baixas e vegetação arbórea aberta</p> <p>6. Planícies flúvio-marinhas com fragmento arbóreo aberto em processo de supressão pela atividade antrópica</p> <p>7. Planícies flúvio-marinhas com Área Industrial</p> <p>8. Ilhas fluviais e bancos de areia com vegetação de Bosque de Mangue</p> <p>9. Ilhas fluviais e bancos de areia com vegetação de Bosque de Mangue e Agricultura (cultivo de coqueiro)</p>	<p>10. Pontal arenoso com vegetação herbácea de Restinga</p> <p>11. Planícies e terraços marinhos (cordões litorâneos) com construções compactas baixas divididas em quarteirões, árvores esparsas e áreas de solo exposto</p> <p>12. Planícies e terraços marinhos (cordões litorâneos) com fragmento arbóreo aberto em processo de supressão pela atividade antrópica</p>	<p>13. Superfícies aplainadas com fragmento arbóreo aberto de Mata Atlântica em processo de supressão pela atividade antrópica</p> <p>14. Superfícies aplainadas com construções compactas baixas divididas em quarteirões, árvores esparsas e áreas de solo exposto</p> <p>15. Superfícies aplainadas com construções compactas baixas e vegetação arbórea aberta</p> <p>16. Tabuleiros costeiros dissecados com fragmento arbóreo denso de Mata Atlântica</p> <p>17. Tabuleiros costeiros dissecados com fragmento arbóreo aberto de Mata Atlântica em processo de supressão pela atividade antrópica</p> <p>18. Tabuleiros costeiros dissecados com Agricultura (cultivo de coqueiro)</p> <p>19. Tabuleiros costeiros dissecados com Carcinicultura</p> <p>20. Tabuleiros costeiros dissecados com construções esparsas, baixas, com agricultura familiar e vegetação arbórea aberta</p> <p>21. Tabuleiros costeiros dissecados com construções esparsas, baixas e vegetação arbórea aberta</p> <p>22. Tabuleiros costeiros com construções compactas baixas e vegetação arbórea aberta</p>	<p>23. Planícies e terraços Fluviais com construções esparsas e baixas divididas em quarteirões</p> <p>24. Planícies e terraços Fluviais com construções compactas e largas</p>

Fonte: Victor Leonardo Silva (2021). Organização: Os autores (2024).

Em virtude da quantidade de unidades de paisagem mapeadas (24), será realizado um breve contexto explicativo sobre duas unidades de cada grupo da (Tabela 1).

Formações estuarinas: esse grupo de paisagens está contido, geologicamente, nos depósitos de manguezais, constituídos por matérias síltico-argilosos, que se misturam com elementos vegetais e matéria orgânica para formar condições particulares ao surgimento de espécies vegetais extremamente adaptadas ao contexto de salinidade característica de zonas estuarinas, especialmente daqueles rios que nascem muito próximos de sua desembocadura. Os processos que ocorrem nessas áreas são, portanto, o de transporte e deposição de sedimentos na interação flúvio-marinha.

1. Planícies flúvio-marinhas com Bosque de Mangue: nessas áreas, a gradiente de declividade é quase nulo, tendo partes abaixo do nível do mar. A unidade de relevo é contínua seguindo a drenagem do Rio Timbó, quando essa passa a transitar de forma abrupta para os tabuleiros, principalmente na parte ocidental (FIDEM, 1980) ou na forma de “degraus”, com terraços fluviais. São ambientes de sedimentação flúvio-marinhas, apresentando em seu trecho espécies tradicionais de mangue do litoral brasileiro, como a *Rizophora Mangle*, *Laguncularia Racemosa* e *Avicena Schaueriana*, conforme discutido por Correia (2002). Conforme apontado anteriormente, existem diversos Serviços Ecossistêmicos que o ecossistema de manguezal é capaz de fornecer, como por exemplo, no caso da *Rizophora Mangle*, que auxilia no sequestro de carbono da atmosfera (Fonseca e Drummond, 2003) e ajuda a manter o clima estabilizado, tanto em uma escala local, como global. Conforme apurado por Cabral (2001) é nessa área que existem alguns impactos ambientais importantes, quando a pesca predatória se torna presente, interferindo na vida aquática. É também nessa área onde ocorre um grande despejo de lixo nas áreas navegáveis. Portanto, é importante que a gestão da APA esteja atenta a esses fatores, dialogando com as comunidades ribeirinhas e atentas aos possíveis impactos ambientais no mangue (Figura 7).

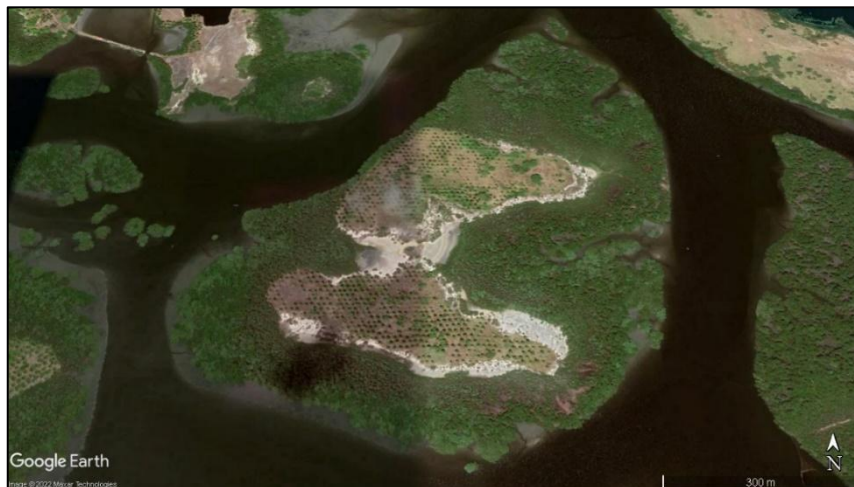
Figura 7 - Fotografia do Bosque de mangue da unidade



Fonte: Acervo de Victor Leonardo Silva (2021).

9. Ilhas fluviais e bancos de areia com vegetação de Bosque de Mangue e Agricultura (cultivo de coqueiro): Nessa unidade, está a Ilha Central de Mangue, uma unidade que se destaca no centro do Rio Timbó, com a colonização das espécies de mangue. O diferencial dessa unidade é que ela também é usada para fins de agricultura. Assim como na maioria da área de estudo, os coqueirais se fazem presente em grande quantidade, atribuindo um viés antrópico à paisagem, e interferindo no seu desenvolvimento natural (Figura 8).

Figura 8 – Imagem de satélite mostrando a Ilha Central de Mangue com atividade de agricultura em seu interior



Fonte: Google Earth Pro (2021). Elaboração: Victor Leonardo Botelho (2021).

Formações pioneiras marinhas: geologicamente, esse grupo compreende os terraços marinhos, que estão localizados comumente nas zonas subparalela a linha de costa, sendo os pleistocênicos mais antigos e os holocênicos mais recentes, que foram desenvolvidos de acordo com as regressões marinhas na costa brasileira. São áreas de acumulações arenosas vinculados à dinâmica de deposição marinha.

10. Pontal Arenoso com vegetação herbácea de Restinga: a formação dessa unidade é muito recente, contendo um traço característico da Biogeomorfologia. A vegetação de restinga, das quais fazem parte, por exemplo, elementos de *Ipomoea pes-caprae*, *Ipomoea imperati*, *Canavalia rosea* e *Blutaparon portulacoides*, é consideravelmente nova, tendo início e meados do ano de 2009, e tem uma parcela de contribuição na progressão do pontal arenoso, na medida em que as espécies têm a característica segurar os sedimentos que estão no fluxo do rio e do oceano. Essa unidade é muito crítica em relação a riscos ambientais, na medida em que está centrada no estuário do Rio Timbó e na praia da Maria Farinha. Esses fatores, aliados ao movimento turístico, podem prejudicar na manutenção da restinga enquanto Área de Preservação Permanente (Figura 9).

Figura 9 - Fotografia do Pontal arenoso de Maria Farinha



Fonte: Acervo de Victor Leonardo Silva (2021).

11. Planícies e terraços marinhos (cordões litorâneos) com construções compactas baixas divididas em quarteirões, árvores esparsas e áreas de solo exposto: nessa unidade, há

uma associação de construções de baixa altura muito próximas entre si, com muitos setores de solo exposto, num corredor entendível como Terraços Marinhos (Figura 10). Mesmo que exista uma clara distinção entre terraços superiores e inferiores (Barbosa, 2006) optou-se por tipificar essas em uma única unidade, pois representam uma associação regular, tanto do ponto de vista antrópico, quanto no quesito de relação continente/mar. O principal impacto ambiental dessas localidades no âmbito da APA é, sem dúvidas, o despejo de lixo nas suas bordas, que acaba tornando o leito do rio muito propício a receber diversos tipos de materiais desses bairros. Além disso, nas proximidades do Pontal de Maria Farinha, existe uma inclinação maior para a degradação, pois existe um movimento de turismo e lazer acentuado, com o Parque Aquático “Veneza Water Park” e as casas que recebem turistas próximos à praia de Maria Farinha.

Figura 10 – Fotografia mostrando o padrão de cobertura da terra com solo exposto encontrado na unidade 11



Fonte: Acervo de Victor Leonardo Silva (2021)

Florestas úmidas de terras baixas: nesse grupo de paisagens, o contexto geoambiental é marcado, geologicamente, pelas camadas areno-argilosas da Formação Barreiras. São nessas condições que as formas de relevo conhecidas como “Tabuleiros Costeiros” se alocam. Uma de suas características é a queda de relevo de forma abrupta (escarpas). Isso, aliado aos altos índices pluviométricos da localidade, favorece os esquemas de erosão e movimento de massa, promovendo o acúmulo de sedimentos no sopé dessas superfícies, formando as chamadas “rampas de colúvio”. Em relação a superfícies aplainadas, elas decorrem da Formação Gramame (mais antigas), cujo material é mais disposto à intemperização, por se tratar de rochas calcárias.

16. Tabuleiros costeiros dissecados com fragmento arbóreo denso de Mata Atlântica: Os tabuleiros costeiros presentes na área de estudo possuem cotas que chegam a 80m. Entretanto, a extensão do topo dessas áreas não é longa para serem designados como “tabuleiros conservados”, porque possuem, em média, 400 m de largura, enquanto as feições conservadas chegam a ultrapassar 1km de topo. A principal razão para a dissecação dessas feições pode ser em parte explicada pela localização muito próxima de litoral, sofrendo grande impacto da climatologia local. Portanto, todas as feições desse tipo são designadas como “tabuleiros dissecados”. Essas unidades são as que possuem um maior grau de conservação de seu estado natural. Representam as porções de Mata Atlântica que ainda mantêm um estado arbóreo denso, no qual é possível identificar espécies com estrato alto. Conforme observado em laboratório e em campo, essas unidades se alocam preferencialmente em regiões com cotas de altitude mais altas, como é o caso dos tabuleiros costeiros. Nesse sentido, as estradas que passam por essas unidades estão alocadas em porções mais baixas (geralmente, em superfícies aplainadas, ou vales). É de suma importância que esses relictos de Mata Atlântica continuem em um estado aceitável e conservado, porque são poucos os fragmentos desse tipo encontrados atualmente na Região Metropolitana do Recife, que foi e continua sendo palco, historicamente, de grandes estágios de desmatamento da cobertura vegetal originária (Figura 11).

Figura 11 – Fotografia de fragmento arbóreo conservado nas proximidades da estrada de Nova Cruz



Fonte: Acervo de Victor Leonardo Silva (2021)

17. Tabuleiros costeiros dissecados com fragmento arbóreo aberto de Mata Atlântica em processo de supressão pela atividade antrópica: essas áreas costumam ser fragmentos arbóreos densos de Mata Atlântica, mas a atividade antrópica está caminhando para atribuir um novo significado a funcionalidade dessas unidades. As razões para a desmembração dessas unidades se dão por diferentes finalidades, mas, conforme observado, a principal delas é para atender a agropecuária, sendo possível perceber traços característicos de desmatamento em todas as unidades com essa designação. É de suma importância que haja uma observação atenta dessas áreas, porque o trajeto que ela pode seguir é de se tornar ou uma área de agricultura (assim como as que já existem na área) ou alcançar um nível de ocupação urbana densa (Figura 12).

Figura 12 – Imagem de satélite mostrando fragmento arbóreo em processo de supressão da unidade 17



Fonte: Google Earth Pro (2021). Elaboração: Victor Leonardo Botelho (2021).

Florestas úmidas aluviais: Compreendem, em termos de geologia, os depósitos flúvio-lagunares, que estão alocados de forma contínua e de forma perpendicular à linha de costa, no sopé das formações Barreiras e Gramame (Barbosa, 2006), na forma de terraços. Sua dinâmica processual está vinculada às fases de deposições fluviais e a dinâmica hidrológica do rio.

23. Planícies e terraços fluviais com construções esparsas e baixas divididas em quarteirões: Dentro desta unidade, encontra-se um relevo bastante semelhante em termos de altitude as planícies adjacentes, porém, essas feições se encontram preferencialmente mais proximidades da planície fluvio-marinha. O padrão de construções está vinculado aos conjuntos habitacionais, que ainda estão se expandindo na localidade, construindo novas casas e ocupando cada vez mais as partes onde a vegetação ainda se mostra presente (Figura 13). Assim como em

outros locais de ocupação em andamento, é necessário atenuar para a manutenção das áreas verdes nesses locais, que podem sofrer uma dinâmica interna em termos de temperatura, contrastando bastante com o micro-clima do mangue ao lado. Um caso análogo a esse é o que acontece nas intermediações da Mata do Frio, no município de Paulista, cerca de 3 km de distância da área. Enquanto ao passar pela mata percebe-se um microclima mais agradável, ao se distanciar para o conjunto habitacional que está sendo construída paralelamente a mata, é perceptível um aumento na temperatura. Portanto, essa área pode experimentar uma experiência semelhante em termos de conforto térmico, deixando de lado os benefícios dos ecossistemas locais.

Figura 13 - Fotografia mostrando a construção do conjunto habitacional da unidade



Fonte: Acervo de Victor Leonardo Silva (2021).

24. Planícies e terraços fluviais com construções compactas e largas: aqui, predominam-se as construções com finalidade de comércio e serviços, que estão localizadas num setor bastante movimentado da rodovia BR-101. Geomorfologicamente, o funcionamento dessas unidades está atrelado ao metabolismo urbano denso e ocupado, com movimentação intensa diária de automóveis. Apesar de estar distante da APA e possivelmente, não interferindo no seu equilíbrio, essa unidade nos ajuda a entender o contexto ambiental de urbanização na Região Metropolitana do Recife no qual a sub-bacia está inserida.

Conservação das Unidades de Paisagem

Conforme visto, as paisagens da Área Estuarina do Rio Timbó refletem, de modo geral, o funcionamento do contexto ambiental típico encontrado na zona litorânea de Pernambuco. Com exceção de algumas feições em específico, como no caso das ilhas fluviais e do pontal arenoso, o padrão de feições de relevo e construções são bastante similares às superfícies encontradas em outros estuários próximos. O grande diferencial, entretanto, é o grau de urbanização e intervenções antrópicas nesse setor norte litorâneo que evidenciam uma preocupação com a qualidade ambiental do Rio Timbó (como no caso da desembocadura), ou naquelas áreas mais conservadas (como nos tabuleiros com vegetação densa). Assim, é notável que o estado de conservação da área está diretamente relacionado com a questão urbana e o direcionamento do crescimento da cidade, pressionando uma importante área de mata atlântica.

Além disso, embora não tenha sido o intuito do trabalho, faz-se necessário, também reconhecer as populações tradicionais que estão alocadas no território do Rio Timbó, como destacou Cabral, *et al.* (2006), apontando para a existência das comunidades Maria Farinha, Porto Jatobá, Fábrica Poty, Jaguarana, Urubá, Porto do Arthur, Jaguaribe, Cuieiras e Sítio São Bento. É importante que as pautas de planejamento ambiental estejam alinhadas com o reconhecimento e diálogo com as comunidades locais.

As unidades que têm maiores extensões no território são, respectivamente, a 01 (Planícies Flúvio-marinhas com Bosque de Mangue) com 13%, seguidas de 12.5% das unidades 16 e 17 (Tabuleiros Costeiros dissecados com fragmento arbóreo denso); (Tabuleiros Costeiros dissecados com fragmento arbóreo aberto em processo de supressão pela atividade antrópica). E por último, com 10% do território, a unidade 11 (Planícies e Terraços Marinhos com construções compactas baixas divididas em quarteirões, árvores esparsas e áreas de solo exposto).

Observando a situação atual e imaginando possíveis cenários futuros ressaltam-se aqui as unidades 16 e 10, por tratar-se de feições especiais, tanto do ponto de vista da Geomorfologia, quanto da Cobertura Vegetal. Pois no caso da primeira, apresentam-se fragmentos conservados de Mata Atlântica, e no segundo caso, situa-se a vegetação herbácea de restinga no pontal arenoso, que é muito ameaçada pela movimentação regular turística e/ou recreativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pernambuco possui 13 áreas estuarinas, no qual, muitas delas encontram-se densamente ocupadas pela urbanização, como no caso do estuário do presente trabalho. É uma demanda urgente o monitoramento e registro das imprudências nessas localidades, filtrando o efeito de borda na área em questão, tendo em vista que as adjacências dessas Áreas de Proteção Ambiental se encontram altamente urbanizadas. É justo imaginar que, nos próximos anos, essas áreas comecem a receber investimentos maiores, com a construção de edifícios altos e mudanças nas formas de uso e ocupação do espaço. Isso pode perturbar o equilíbrio natural dos ecossistemas vinculados aos estuários. Portanto, faz-se necessário um acompanhamento contínuo das possíveis ameaças no âmbito desses territórios protegidos.

Do ponto de vista da APA Estuarina do Rio Timbó, é importante que haja um esforço maior em proteger os ecossistemas da área, que já se encontram bastante desejados pelo trade turístico, tanto no âmbito das navegações no rio, quanto na forma de hospedagens próximas ao estuário. Projetos de restauração florestal para sanar os efeitos deletérios das bordas desse espaço protegido podem ser uma alternativa viável, assim como a construção de corredores de ligação para viabilizar a dispersão de espécies que vivem nesse ecossistema litorâneo.

A pesquisa em paisagem pode trazer diferentes abordagens de interpretação dos padrões da natureza. Do ponto de vista de execução deste trabalho, ao direcionar o foco de mapeamento para o planejamento, entender as fisionomias naturais e sua respectiva relação com o funcionamento antrópico foi o eixo norteador das investigações. Para isso, houve um esforço maior em diferenciar as unidades, por meio da legenda, de modo a tornar favorável a comunicação cartográfica com órgãos responsáveis pelo gerenciamento da área.

Mapear unidades de paisagem em superfícies urbanas é uma tarefa complexa. Embora possa parecer intuitiva, é uma questão que ainda precisa ser mais bem trabalhada e discutida em termos de bibliografia. Um dos principais entraves dessa pesquisa foi de elaborar um raciocínio tipológico que fosse capaz de indicar onde se começa e onde termina uma unidade que partilhe certa similaridade de feições de relevo e construções urbanas. O motivo disso é a desconexão entre esses elementos, quando uma mesma unidade de relevo pode derivar inúmeras formas diferentes de ocupação humana. O resultado disso é um detalhamento muito refinado para áreas razoavelmente grandes, o que torna a tarefa de organizar paisagens um processo exaustivo. Uma solução para isso pode ser um modelo de detalhamento de construções urbanas voltados para a realidade brasileira, uma vez que as maiorias desses documentos derivam de fontes estrangeiras (como no caso do *Local Climate Zones*), que, embora tenham o

objetivo de serem modelos generalistas, acaba-se encontrando algumas barreiras quando o objetivo é integrar essas descrições ao mapeamento de paisagens.

Por fim, ressalta-se aqui o mérito do profissional Geógrafo em lidar com pautas relacionadas à gestão ambiental. Por incluir em sua formação disciplinas voltadas à leitura do meio físico e humano, é o Geógrafo um profissional capaz de investigar, monitorar e diagnosticar os eventos que ocorrem na superfície terrestre. Dessa maneira, é uma vantagem grande inserir estudantes da graduação ou pós-graduação em projetos, firmando parcerias com órgãos – como no caso da CPRH, em Pernambuco – entrelaçando com êxito os objetivos acadêmicos e administrativos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Maria José de Oliveira. **Estudos sedimentológicos do estuário do Rio Timbó-PE**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia Física Global. **Caderno de Ciências da Terra**, [S.l.], São Paulo, n. 13, 1972.

CABRAL, Adilson Luiz. **Aspectos sócio-culturais e implicações ambientais das formas de uso e ocupação do espaço estuarino do Rio Timbó, Estado de Pernambuco, Brasil**. 2001. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, 2001.

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

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza; CORREA, Antônio Carlos de Barros. Geossistemas e Geografia no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia (RBG)**, Rio de Janeiro, v. 61, n.2, p. 3-33. 2016.

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. Perspectivas para classificação das paisagens do semiárido brasileiro. **II Gis Day UFPE**. Retratos da Geografia: olhares através das geotecnologias, Recife, p. 164-174, 2020.

FIDEM. **Estudo geológico-ambiental do estuário do rio Timbó, município de Igarassu**. Recife: Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife, 1980.

FONSECA, Sérgio de Mattos; DRUMMOND, José Augusto Leitão. Reflorestamento de manguezais e o valor do resgate para o sequestro de carbono atmosférico. **História, ciências, saúde**, Manguinhos, v. 10, n. 3, p.1071-1081, 2003.

SILVA, Júlio César. SILVA, Victor Leonardo. Proposta de inclusão da restinga do pontal de Maria Farinha no território da APA Estuarina do Rio Timbó, Pernambuco. **Encontro de Meio Ambiente e Desenvolvimento (EDMA)**. [S.l.]: Itacaiúnas, 2020.

SIMENSEN, Trond.; HALVORSEN, Rune.; ERIKSTAD, Lars. Methods for landscape characterisation and mapping: a systematic review. **Land use policy**, [S.l.], v.75., p. 557-569, jun. 2018.

STEWART, Iain Douglas; OKE, Timothy Richard. Local Climate Zones for Urban Temperature Studies. **Bulletin of the American Meteorological Society**. [S.l.], v. 93,p. 1879-1900, 2012.

SNYTKO, Valerian; SOBSEVICH, Alexey. Scientific path of Viktor Borisovich Sochava and his contributions for landscape analysis. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 1-7, 2020.

SOCHAVA, Viktor Borisovich. **Introdução à Teoria do Geossistema**. Novasibéria, Nauka, 1978.

SOCHAVA, Viktor Borisovich. O estudo de geossistemas. **Métodos em questão**, São Paulo, n.16, IGUSP. 1977.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977.