



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – ICH  
FACULDADE DE GEOGRAFIA

MARCOS REINAN DA FONSÊCA COSTA

**GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS: BASES PARA O PLANEJAMENTO  
AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS- PA.**

MARABÁ – PARÁ  
2018

MARCOS REINAN DA FONSÊCA COSTA

**GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS: BASES PARA O PLANEJAMENTO  
AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS- PA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Geografia, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, sendo requisito parcial para obtenção de graduação em Licenciatura e Bacharelado em Geografia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Rita Vidal

MARABÁ – PARÁ

2018

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Setorial Josineide da Silva Tavares**

---

Costa, Marcos Reinan da Fonsêca

Geoecologia das paisagens: bases para o planejamento ambiental do município de Salinópolis- PA / Marcos Reinan da Fonsêca Costa ; orientadora, Maria Rita Vidal. — Marabá : [s. n.], 2018.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Instituto de Ciências Humanas, Faculdade de Geografia, Curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia, Marabá, 2018.

1. Paisagens - Proteção - Salinópolis (PA). 2. Conservação da natureza. 3. Gestão ambiental. 4. Planejamento urbano. 5. Proteção ambiental. I. Vidal, Maria Rita, orient. II. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. III. Título.

---

CDD: 22. ed.: 363.70098115

Elaborada por Miriam Alves de Oliveira – CRB-2/583

Dedicado à minha família!

## **AGRADECIMENTOS**

Minha vinda para Marabá foi uma decisão onde o desejo de crescer profissionalmente e alçar um novo rumo à minha vida pessoal se fez presente. Claro, como em toda mudança não foi tarefa fácil, ficar distante de minha família e amigos, não foi nada fácil, porém o que a vida me reservou neste novo lugar, nesta cidade, foi um dos melhores aprendizados que me fizeram amadurecer.

Caminhando junto às barreiras enfrentadas nessa árdua experiência, a chegada de novos amigos (e não foram poucos) foram uma das compensações, pessoas essas que contribuíram em inúmeras situações vencidas, e que me fizeram perceber que mesmo nos momentos mais solitários, eu não estava sozinho.

Agradeço à Deus que em todos os momentos da elaboração desta monografia não permitiu que eu fraquejasse, e possibilitou a elaboração deste trabalho.

Ao meu Pai Ângelo, à minha Mãe Rosilene, aos meus irmãos Matheus, Jhonata e Vinícius que durante todos esses anos longe do aconchego da família, sempre foram eles o motivo de minha garra constante. Eu amo vocês!

À Professora Dra. Maria Rita Vidal, pelo exemplo de profissional, inteligência, comprometimento e competência no qual tive todo o suporte necessário para que eu concluísse o presente trabalho e principalmente por acreditar em meu potencial.

Agradeço ao Professor Msc. Abraão Levi dos Santos Mascarenhas, por acreditar em meu projeto desde o primeiro dia de academia, e por sempre me conceder o apoio necessário em todas as etapas de construção acadêmica, obrigado por sua amizade.

À minha noiva Águida Andrade, pelo amor que tens por mim, pelo companheirismo, amizade, paciência, pelo incentivo que perdura desde o início desta vida acadêmica. Acredite! Eu não conseguiria sem você ao meu lado. Eu te amo!

Aos meus amigos Emmanoel e Zico, pelos momentos de estudo, pela preocupação, pelas alegrias, pelo companheirismo, amizade e por todos os momentos que precisei de verdadeiros amigos ao meu lado e vocês estavam sempre lá!

Muito obrigado!

## RESUMO

Este trabalho trata da análise da dinâmica ambiental das unidades geoecológicas da paisagem do município de Salinópolis que situa-se na Mesorregião do Nordeste Paraense, inserido na Microrregião do Salgado, como um meio para o planejamento ambiental e o uso sustentável das paisagens. Esta pesquisa tem como objetivo identificar, classificar e apresentar as tipologias das paisagens, buscando proposições de usos adequados a partir do zoneamento das paisagens estudadas. O trabalho fundamenta suas bases na análise sistêmica, a partir das proposições da Geoecologia das Paisagens. O trabalho fundamenta suas bases na análise sistêmica, a partir da Geoecologia das Paisagens. Através de imagens de satélite e utilização das técnicas de SIG, foi possível confeccionar cartas imagens e mapas, cuja escala correspondente é de 1:50.000. Como resultado tem-se a existência de um mosaico de paisagens com particularidades geoecológicas, no que tange o estado geoecológico das unidades de paisagem, o estudo mostra que 36% das unidades se apresentam em condições estáveis, o que não diz que não há formas de degradação, ainda 28% das paisagens estudadas encontra-se em situação instável e que necessitam de gestão para que não evoluam para o estado esgotado, 36% da paisagem estudada encontra-se em estado degradado ou esgotado, ou seja, apresentam condições insatisfatórias para o cumprimento das funções geoecológicas. O uso e ocupação no município se dá de forma desordenada, o que não garante organização e otimização das potencialidades geoecológicas das paisagens, se faz necessário que políticas de gestão sejam implantadas onde possa frear esta ação e ordene os usos praticados.

**Palavras-chaves:** análise ambiental, geossistema, geoecologia das paisagens, planejamento ambiental, Salinópolis.

## ABSTRACT

The monograph deals with the analysis of the environmental dynamics of the geoecological units of the landscape of the municipality of Salinópolis that is located in the Mesoregion of the Northeast of Paraense, inserted in the Salgado Microregion, as a means for environmental planning and sustainable use of landscapes. This research aims to identify, classify and present the typologies of the landscapes, searching for proposals of suitable uses from the zoning of the landscapes studied. The work bases its bases in the systemic analysis, from the propositions of the Geoecology of the Landscapes. Through the technical-methodological procedures it was possible to elaborate tables, charts and graphs, as well as the drawing of maps and images, whose scale is 1: 50,000. As a result, there is a mosaic of landscapes with geoecological peculiarities, with respect to the geoecological state of the landscape units, the study shows that 36% of the units are presented in stable conditions, which does not say that there are no forms of 28% of the studied landscapes are in an unstable situation and require management so that they do not evolve to the exhausted state, 36% of the studied landscape is degraded or depleted, that is, they present unsatisfactory conditions for the geological functions. The use and occupation in the municipality occurs in a disorderly way, which does not guarantee organization and optimization of the geoecological potential of the landscapes, it is necessary that management policies be implemented where I can stop this action and order the uses practiced.

**Key words:** environmental analysis, geosystem, landscape geoecology, environmental planning, Salinópolis.

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Unidades globais inferiores à região natural: geossistema, geofáceis e o geótopo.....	16
Figura 2 - Modelo sistêmico de funcionamento da paisagem.....	20
Figura 3 - Mapa de localização do município de Salinópolis – PA.....	29
Figura 4 - Distribuição das praias do litoral de Salinópolis – PA.....	32
Figura 5 - Afloramentos rochosos de Formação Pirabas na praia do Atalaia em Salinópolis-PA.	33
Figura 6 - Mapa geológico e geomorfológico do município de Salinópolis – PA.....	35
Figura 7 - Carta imagem dos principais rios da área de estudo.....	38
Figura 8 - Níveis hierárquicos das unidades geoecológicas do município de Salinópolis – PA....	42
Figura 9 - Mapa de Unidades Geoecológicas do município de Salinópolis - PA.....	43
Figura 10 - Transporte de sedimentos pela deriva litorânea.....	44
Figura 11 - Barracas e residência instaladas na zona de pós-praia.....	46
Figura 12 - Dunas Frontais presentes na Praia do Maçarico.....	47
Figura 13 - Campo de dunas na zona de pós-praia, na praia do Atalaia.....	48
Figura 14 - Dunas estabilizadas por vegetação na praia do Atalaia.....	49
Figura 15 - Dunas móveis dispostas nas proximidades da praia do Atalaia.....	50
Figura 16 - Planície fluvio-marinha na praia do Maçarico.....	51
Figura 17 - Lago da Coca-Cola localizado na praia do Atalaia em Salinópolis-PA.....	52
Figura 18 - Hotel localizado sob a unidade tabuleiro.....	54
Figura 19 - Mapa de Impactos ambientais e seus Efeitos em Salinópolis – PA.....	62
Figura 20 - Estado geoambiental das unidades geoecológicas de Salinópolis – PA.....	65
Figura 21 - Mapa de Zoneamento ambiental do município de Salinópolis – PA.....	67



## LISTA DE QUADROS

	Pág.
Quadro 1 - Distinções entre as concepções de geossistema de Sotchava e Bertrand.....	19
Quadro 2 - Enfoques e métodos da análise da paisagem.....	23
Quadro 3 - Níveis de informação físico-geográfica e suas determinadas escalas.....	24
Quadro 4 - Unidades geoecológicas de Salinópolis, seus impactos e efeitos ambientais.....	62
Quadro 5 - Estado de degradação ambiental das unidades geoecológicas de Salinópolis – PA.....	65

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB	Alta da Bolívia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMI	Energia, Materia e Informação
GTP	Geossistema, Território e Paisagem
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LI	Linhas de Instabilidade
MMA	Ministério do Meio Ambiente
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
TGS	Teoria Geral dos Sistemas
ZCAS	Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO</b> .....	12
<b>2.1. Princípios da análise sistêmica no estudo da paisagem</b> .....	13
<b>2.2. Os geossistemas por George Bertrand (1972) e Victor Sotchava (1977).</b> .....	16
<b>2.3. A proposta de Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007).</b> .....	18
2.3.1 Unidades geoecológicas da paisagem. ....	22
<b>2.4 Metodologia da Pesquisa.</b> .....	24
2.4.1 Organização e inventário. ....	25
2.4.2 Análises, diagnóstico e elaboração de propostas .....	26
<b>3. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA PAISAGEM DE SALINÓPOLIS - PA</b> .....	28
<b>3.1. Condicionantes ambientais.</b> .....	33
3.1.1 Aspectos geológicos e geomorfológicos.....	33
3.1.2 Condicionantes Climáticos e Hidrológicos. ....	36
3.1.3 Processos de formação do solo e vegetação. ....	39
<b>4. UNIDADES GEOECOLÓGICAS DAS PAISAGENS DE SALINÓPOLIS – PA.</b> .....	41
<b>4.1. Tipologias paisagísticas e unidades geoecológicas de Salinópolis.</b> .....	41
<b>4.2. Mar Litorâneo</b> .....	44
<b>4.2. Planície Litorânea</b> .....	45
4.2.1. Faixa de praia e pós-praia. ....	45
4.2.2. Campo de Dunas.....	47
4.2.3. Planície Fluviomarinha .....	50
4.2.4. Planície Fluvial.....	51
4.2.5. Planície Fluvio-Lacustre .....	52
<b>4.3. Tabuleiro</b> .....	53
4.3.1 Falésia.....	54
<b>4.4. Dinâmica das unidades geoecológicas.</b> .....	54
4.4.1 Potencialidades geoecológicas.....	56
<b>5. DIAGNÓSTICO GEOECOLÓGICO E PROPOSTA DE GESTÃO</b> .....	58
<b>5.1. Ações impactantes, seus efeitos e consequências na dinâmica da paisagem de Salinópolis.</b> .....	58
<b>5.2. Estado geoecológico.</b> .....	63
<b>5.3. Categorias de uso e manejo e plano de gestão ambiental.</b> .....	66
5.3.1 Zoneamento ambiental .....	66
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	70
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	72
<b>ANEXO</b> .....	76

## 1. INTRODUÇÃO

No que se refere as relações sociedade-natureza, percebe-se que sua ligação está associada as necessidades que o homem tem de usufruir e produzir bens de consumo, dentre eles a própria paisagem, uma vez que esse uso se faça de forma intensa e inadequada, a natureza reage de forma negativa podendo romper seu equilíbrio dinâmico natural.

Salinópolis caracteriza-se como um dos principais roteiros turísticos do Estado do Pará, fato esse que nas últimas décadas pode ter influenciado a intensificação de processos urbanos que se associam com a implementação de empreendimentos hoteleiros, segundas residências e usos comerciais diversos, que por sua vez levam a intensas mudanças na Zona Costeira.

A zona costeira apresenta um alto potencial ambiental composto por feições paisagísticas próprias, o litoral paraense especificamente o de Salinópolis, compreendem diversas unidades geológicas que são submetidas a intensas intervenções de cunho social que interferem e alteram significativamente sua dinâmica natural através do uso e ocupação inadequados.

O município de Salinópolis apresenta paisagem composta por praia, pós-praia, campo de dunas, planícies fluviomarinha, fluvial e lacustres, falésias, tabuleiro costeiro e mar litorâneo. Estas unidades geológicas estão sujeitas as dinâmicas naturais e intervenções sociais caracterizadas pela forma de uso e ocupação, que por sua vez alteram suas funções naturais.

As paisagens em um contexto geral, sempre sofreram alterações no que tange seus aspectos naturais e físicos, o que resulta de processos físicos e biológicos. Por outro lado, a intensificação de intervenções antrópicas acaba por acelerar este processo de alteração do equilíbrio natural existente, pois, de maneira geral as unidades geológicas têm um papel fundamental na dinâmica natural da paisagem. No que se refere a paisagem costeira de Salinópolis, entende-la como um conjunto de elementos em interação em que qualquer modificação nesta dinâmica possibilita um comprometimento do todo se faz necessário para a compreensão.

Dessa forma, para que possamos conhecer e entender como tais relações ocorrem neste ambiente costeiro, adotamos a Geologia da Paisagem proposto por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007). Entendemos a Geologia das Paisagens

como um fundamento teórico-metodológico para o planejamento ambiental, que se configura como um conjunto de métodos, procedimentos e técnicas, que busca como objetivo chegar ao conhecimento do meio natural e entender como este interage com as ações advindas do homem. A partir do entendimento e a determinação dos potenciais dos recursos naturais fica possível a formulação e determinação de estratégias de uso e manejo adequado para a paisagem. Dessa forma, nos dará base para que possamos alcançar o objetivo central proposto nesta pesquisa que visa identificar, classificar e apresentar a tipologia das paisagens de Salinópolis como meio para o planejamento ambiental e o uso sustentável das paisagens, assim, elencamos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e analisar as tipologias das paisagens representando-as cartograficamente;
- Diagnosticar a situação geocológica das paisagens, caracterizando seu estado ambiental;
- Elaborar uma proposta de zoneamento ambiental das paisagens,
- Fazer proposições de usos adequados a partir do zoneamento ambiental das paisagens estudadas.

Supõe-se que os dados levantados possibilitem uma forma de analisar o conjunto de paisagens de maneira que permita posteriormente apontar para formulações de possíveis medidas de controle e gestão das unidades geocológicas do município.

O presente trabalho está estruturado em seis capítulos, nos quais buscou-se alcançar os objetivos propostos no decorrer da pesquisa.

O capítulo 1 busca apresentar a problemática da pesquisa, objetivos e as principais bases teóricas que fundamenta o estudo das paisagens do município de Salinópolis.

O capítulo 2 busca tratar da literatura que dá base a pesquisa, inserindo as concepções da Geoecologia das Paisagens aplicada ao município de Salinópolis. Neste capítulo aborda-se ainda o funcionamento e a estrutura da paisagem e os

principais autores que sustentam o estudo. Por fim, aborda-se os procedimentos metodológicos e operacionais das fases da pesquisa.

O capítulo 3, destina-se a caracterização dos componentes naturais da área de estudo (formas de uso, clima, geologia, geomorfologia, hidrografia, solo, vegetação) que embasam as etapas de análise e diagnóstico.

Na sequência, o capítulo 4 trata da delimitação, caracterização e cartografia das unidades geoecológicas do município de Salinópolis, assim como a determinação dos tipos paisagístico e as dinâmicas que ocorrem nestas unidades.

O capítulo 5 aborda a síntese e o diagnóstico das unidades geoecológicas estabelecidas no estudo, assim como a determinação das ações impactantes que interferem na paisagem, neste capítulo é apresentado o estado geoecológico e potencialidades, e por último traz medidas de gestão, que inclui a proposta de zoneamento ambiental, indicando as categorias de uso e manejo adequados às unidades, visando o ordenamento ambiental.

Por fim o capítulo 6 discorre sobre as principais conclusões resultantes da pesquisa, onde visou-se pontuar de forma a responder as indagações iniciais propostas no presente trabalho.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Podemos afirmar que a natureza se apresenta de variadas e diferentes formas de paisagem assim como os processos que se emergem nela. Entender essas diferenciações exige ao pesquisador estudar as inter-relações que os componentes físicos naturais desempenham, uma vez claro esse entendimento, é possível compreender tais variedades e feições que se manifestam neste espaço.

A finalidade desta pesquisa não se restringe apenas a identificar e analisar as dinâmicas e organizações espaciais é necessário que se mostrem como se relacionam assim como foram ordenados no espaço, como suporte para alcançarmos o entendimento. Serão utilizados autores que tem importante contribuição com a utilização do método sistêmico nas pesquisas brasileiras tendo o intuito teórico e técnico para tal realização.

Entender a paisagem como um sistema, possibilita compreender as variedades de relações existentes no espaço, é possível perceber a importância de cada elemento presente num dado sistema. Como diz Bertrand (1972):

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. A dialética tipo indivíduo é próprio fundamento do método de pesquisa. (BERTRAND, 1972, p. 141).

A teoria geral dos sistemas permite entendermos a importância dos padrões de organização dispostos, proporcionando analisar cada componente do sistema como elemento essencial para o funcionamento do mesmo, no que se refere a paisagem cada elemento tem sua contribuição para a dinâmica natural.

A Geoecologia da paisagem nesta pesquisa está associada a necessidade de entender de que maneira os condicionantes geoambientais se relacionam, bem como as interações antrópicas, necessitando neste momento de uma visão integrada das unidades e componentes que formam e dinamizam o espaço geográfico.

O uso do método sistêmico utilizado neste estudo científico constitui bases em algumas obras com experiências no campo da Geoecologia das Paisagens no

litoral tanto no Brasil quanto em Cuba, como por exemplo as pesquisas produzidas por Maria Rita Vidal – professora titular da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, e líder do Grupo de Pesquisa no CNPq<sup>1</sup> “Geoecologia das paisagens e sistemas Geoinformativos”, José Manuel Mateo Rodriguez – professor titular da Universidade La Habana e Edson Vicente da Silva – professor titular da Universidade Federal do Ceará.

Acredita-se por vez, que estas bases referenciais expostas anteriormente, permitam um diálogo adequado com a proposta deste trabalho, buscando assim alcançar ser aplicável no campo geográfico em estudo.

## **2.1. Princípios da análise sistêmica no estudo da paisagem**

É interessante aqui abirmos um parêntese para a Teoria Geral dos Sistemas (T.G.S), princípios essenciais que irão nortear e dar base a pesquisa. A teoria dos sistemas foi inicialmente proposta pelo Biólogo Ludwig von Bertalanffy em meados dos anos 1950, o autor é considerado pela literatura como o pai da Teoria dos Sistemas. Segundo Bertalanffy (1975), invés de se reduzir um todo em partes para estudar individualmente suas propriedades, devemos priorizar a entender o arranjo todo, em outras palavras, deve-se entender as inter-relações que as partes se conectam. O autor define os sistemas como “um conjunto de elementos em interação”.

A antiga concepção da Ciência procurava explicar os fenômenos observáveis reduzindo-os à interação de unidades elementares, investigáveis, e independentes das outras. Já a Ciência contemporânea tem uma concepção bastante vaga referente ao termo totalidade, como problemas de organização, fenômenos que não se resolvem em acontecimentos locais, interações dinâmicas manifestadas na diferença de comportamento das partes quando isoladas ou quando em configuração superior. (BERTALANFFY, 1975, p. 55).

---

<sup>11</sup> Criado em 2016 na Unifesspa/Geografia, o grupo de pesquisa está direcionado no desenvolvimento de pesquisas de cunho teórico e prático visando a aplicação dos pressupostos teórico e metodológicos da Geoecologia das Paisagens. Abrigam-se aqui, técnicas de entendimento da estrutura, funcionamento, dinâmica e evolução das paisagens aplicadas à modelagem de sistemas e a elaboração de perfis geoecológicos. As ações de pesquisa, desenvolvidas pelo grupo tem implicações diretas na produção de bases de dados físicos naturais e culturais para a constituição de referencial teórico-metodológico para as paisagens da Amazônia Oriental.

Segundo a Teoria Geral dos Sistemas, Bertalanffy (1975, p. 186-189), “os sistemas são considerados como abertos, ou seja, são passíveis de interações nos ambientes onde estão inseridos”. A partir disso, os sistemas acabam sofrendo realimentações que podem ser tanto positivas como negativas. Dessa maneira, os sistemas se auto regulam podendo criar novas propriedades, alterando as partes e conseqüentemente o todo.

No âmbito da Geografia a teoria sistêmica é marcada por Jean Tricart (1977), ele define o conceito como “um conjunto de fenômenos que evoluem a partir de fluxos de matéria e energia”. Tem sua origem a partir de uma mutualidade, na qual cria uma nova organização global, integral e dinâmica.

Para kauffman (1980), “assim como um sistema de computador ou sistema nervoso, o sistema é um agrupado de partes que interagem um com os outros dando funcionalidade a um todo”. Ainda segundo kauffman, em seu livro ‘*Systems One: An introduction to System Thinking*’ “um sistema de um carro, pode consistir de um radiador, um ventilador, uma bomba d’água ou um termostato, além de várias mangueiras e grampos”. Esses elementos juntos trabalham para evitar o superaquecimento do motor, mas separados se tornam inúteis. Desse modo para que todo o sistema funcione corretamente e com eficácia, todos os componentes devem ser ordenados de maneira precisa, se houver a remoção de um centímetro de uma mangueira, isso seria o suficiente para colocar todo o sistema de resfriamento em sua totalidade fora de operação.

Mais exemplos são abordados por Kauffman (1980, p. 6 - 7):

Adicione mais leite ao leite, provavelmente se terá uma quantidade maior de leite, agora tente adicionar uma vaca a outra vaca, isso não lhe dará uma vaca maior. Por outro lado, derrame metade do leite em outro balde isso lhe dará duas quantidades pequenas de leite, agora divida uma vaca ao meio, muito provável que isso não lhe dará duas pequenas vacas.

Em outras palavras, um sistema depende de toda sua estrutura em funcionamento, isso dará sentido a ação em sua totalidade e não somente de suas partes constituintes separadas.

Os sistemas ainda podem pertencer a outro sistema maior, se tornando um subsistema, que pode ser um subsistema de outro ainda maior e assim por diante. Podemos constatar este fato realizando uma análise, por exemplo, do nosso meio



natural, que por sua vez é composto por inúmeros sistemas que são subsistemas de sistemas maiores.

Uma vaca, como qualquer ser vivo, é um sistema muito complexo próprio direito, mas também é parte de uma série de sistemas principais. Se as vacas estiverem com outras vacas, serão parte de um sistema social altamente organizado chamado "rebanho". Cada rebanho tem um líder e uma cadeia de comando como claramente definidos e rigorosamente aplicados como em uma unidade militar. Se estamos principalmente interessados em aprender como o rebanho funciona, então consideramos o rebanho como o sistema básico e cada uma das vacas como um subsistema do rebanho. Por outro lado, se estamos interessados principalmente em aprender como uma vaca "funciona" trataríamos a vaca como o sistema básico e tentávamos aprender algo sobre seus subsistemas - como o seu sistema circulatório, nervoso, reprodutivo e digestivo - e como eles trabalham juntos para permitir que a vaca fique viva e realize as várias coisas que as vacas fazem. De fato, podemos continuar esse processo de análise de subsistemas menores e menores até que chegamos a descer tão baixo quanto o nível de partículas atômicas. (DRAPER L. KAUFFMAN, 1980, p. 7)

Quando nos propomos a estudar a dinâmica e a organização espacial, devemos entender que há diferentes e variados métodos no que se refere a análise do espaço geográfico, dessa maneira necessitando de uma visão que integre conhecimentos, processos e componentes que criam e dinamizam este espaço. A análise integrada no que tange entender as organizações espaciais, nos possibilita evitar apenas descrever os fatos, e sim nos permite entender de que maneira se interligam.

A relação sociedade-natureza já era antes vista por naturalistas como Humboldt (1779-1859) e Karl Ritter (1779-1859). Segundo Karl Ritter, a natureza forma-se por variados sistemas naturais, esses sistemas interligados somam-se e formam um todo. A busca de uma síntese onde pudessemos considerar como um conjunto, o meio físico, o natural e a sociedade, fez-se criar a partir de Carl Troll em 1939 o termo Ecologia da Paisagem, que por sua vez é a ciência que analisa as formas variadas de inter-relações entre os organismos vivos e os fatores ambientais dos ecossistemas. A paisagem na ecologia destaca as inter-relações dos elementos e processos ecológicos de determinada unidade paisagística.

## 2.2. Os geossistemas por George Bertrand (1972) e Victor Sotchava (1977).

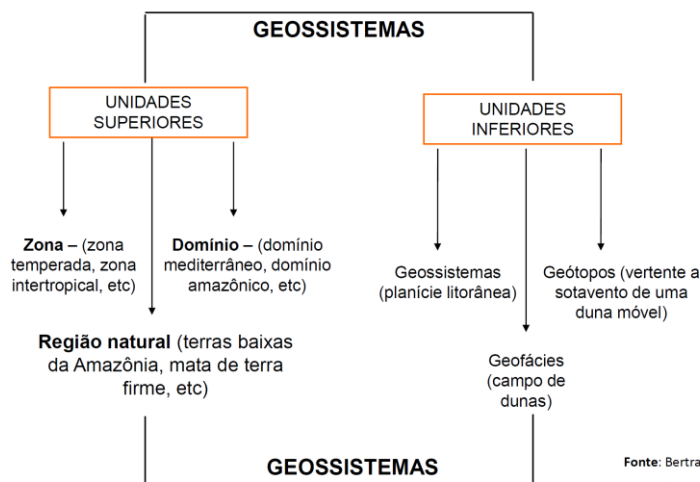
Segundo Vidal (2014, p. 27), a proposta de Bertrand (1972) elaborada em sua obra Geografia Física Global, tem sua fundamentação na taxonomia escalar das unidades de paisagem, a regionalização, tipologia e limites espaciais destas unidades se caracterizam como foco principal de Bertrand. Segundo a autora, Bertrand diz que só é possível o estudo das paisagens através da delimitação e divisão das mesmas em unidades homogêneas e hierarquizadas, levando em consideração a adoção de escalas nesse processo de análise.

[...] as paisagens ditas “físicas” são com efeito quase sempre amplamente remodeladas pela exploração antrópica. A divisão em parcelas, territórios, comunidades, quarteirões e “pays” vão então constituir um dos critérios essenciais da taxonomia das paisagens. (BERTRAND, 1972. p. 142).

No que se refere às unidades de paisagem, Bertrand diz que cada unidade tem suas características próprias, por outro lado, a totalidade não mantém relação apenas com a soma de seus elementos, esta possui um próprio padrão de organização.

Figura 1 - Unidades globais inferiores à região natural: geossistema, geofácies e o geótopo.

### UNIDADES GLOBAIS INFERIORES À REGIÃO NATURAL: GEOSSISTEMA, GEOFÁCIES E O GEÓTOPO



Bertrand (1972) estabelece seis níveis hierárquicos que se dividem pelos elementos naturais e climáticos organizados a partir de duas classes: unidades superiores e unidades inferiores ver figura 1.

As unidades superiores são compostas pelos níveis (zona, domínio e região), as unidades inferiores são compostas pelos níveis (geossistema, geofácies e géotopo). Nessa classificação o geossistema se posiciona como o quarto nível de organização, e é considerado como um dos níveis mais importantes para os estudos geográficos, devido as maiores inter-relações entre os elementos da paisagem.

Em 2007 Bertrand, em função das críticas recebidas a sua “Geografia Física Global” – sobretudo por estabelecer o geossistema como um mero nível escalar, publica uma reformulação da teoria um novo método, o sistema GTP (Geossistema-Território-Paisagem), o objetivo deste método é proporcionar uma análise geográfica transversal que possibilita uma análise holística, articulada e dialética.

Outro conceito de geossistema foi estabelecido por Victor Sotchava que segundo Mascarenhas (2006), partindo dos pressupostos teórico-metodológicos de Victor Sotchava (1997), “considera o geossistema um *Complexo Geográfico*, denominado *Geossistema*, e tem seu equivalente vinculado aos sistemas abertos e de forma organizada hierarquicamente”.

Rodriguez (2013) diz que um elemento de grande importância na Teoria Geossistêmica de Sotchava foi considerar os espaços e paisagens naturais como um geossistema, desse modo é relevante um estudo da organização espacial através da análise Geossistêmica.

Sotchava (1978) além de priorizar a análise do geossistema natural, considerava fatores sociais e econômicos, em outras palavras, mesmo os geossistemas sendo fenômenos naturais, os fatores econômicos e sociais influenciam suas estruturas elementares e deve ser considerada.

No que se refere estudar os geossistemas, Sotchava criou divisões levando em consideração três ordens escalares para análise, essas ordens são: planetário, regional e topológico. Além disso cada ordem apresenta uma escala e uma dinâmica própria. Assim define-se como forma de sistematização duas categorias de geossistemas: os geômeros e os geócoros (VIDAL, 2014, p, 26).

a) Geômeros: Unidades homogêneas (Topologia);

b) Geócoros: Unidades diferentes (Corologia).

Sotchava entende a natureza pelas conexões de seus componentes e não apenas pela morfologia da paisagem, o autor considera como fundamental a estrutura funcional com as conexões. Os geossistemas não estão isentos de interferências em sua estrutura, sejam eles de caráter econômicos ou sociais, essas interferências por sua vez alteram significativamente a dinâmica natural da paisagem.

Em síntese, as concepções de geossistemas de Bertrand eotchava apresentam distinções variadas as quais são apresentadas no quadro 1.

Quadro 1 – Distinções entre as concepções de geossistema de Sotchava e Bertrand.

<b>CONCEPÇÕES</b>	<b>SOTCHAVA</b>	<b>BERTRAND</b>
<b>Sistema conceitual</b>	Espaço natural/complexo produtivo/espço cultural.	Geossistema/território/paisagem (sistema-GTP)
<b>Conceito de Geossistema</b>	Conceito de gênero para o sistema natural.	Determinada ordem taxonômica, de totalidade natural.
<b>Unidades taxonômicas</b>	Dois fileiras: tipos e indivíduos.	Uma fileira: não distingue entre tipos e indivíduos.
<b>Enfoque</b>	Recursos naturais em um determinado espaço físico.	Exploração biológica de determinado potencial natural.
<b>Conceito de paisagem</b>	Conjunto natural.	Conjunto sociocultural.

Adaptado de Vidal (2014, p. 27).

### **2.3. A proposta de Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007).**

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007) tendo como base a abordagem sistêmica projetam a paisagem como principal foco da sua proposta metodológica.

Se faz necessário de antemão, entender que a noção de paisagem natural é o conceito básico da geoeologia. Segundo a obra 'Geoeologia das Paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental', a paisagem natural é a realidade onde os elementos se subsistem desde o todo, de maneira que o todo subsiste dos elementos, não como se estivessem mesclados, mas como uma conexão harmônica de estrutura e função.

Ainda a paisagem se concebe como um sistema de conceitos, formados pelo trinômio: Paisagem natural, paisagem social e paisagem cultural, necessários aqui

nunca se perder de vista. Em outras palavras, os autores entendem a produção da paisagem como um conjunto de interações de elementos naturais e antrópicos, de maneira que a sociedade modifica a paisagem de acordo com suas necessidades.

A paisagem pode ser definida pelas formações naturais e antropogênicas, estando essas inter-relacionadas, e pode ser considerada como um sistema que contém e produz recursos, meio de vida e do trabalho social e laboratório natural e fonte de percepção estética. (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007, p.18)

Como nos coloca Rodriguez (1994), a análise sistêmica tem base no conceito de paisagem, onde há a combinação da natureza, sociedade, cultura e economia. Para o entendimento da complexidade dos agentes formadores da paisagem sugere-se que se leve em consideração os estudos: Estudo da estrutura das paisagens; estudo do funcionamento e princípios de origem das paisagens; análise da dinâmica temporal e evolução das paisagens e o estudo do grau de modificação e transformação antropogênica, esses estudos segundo o autor possibilitam a compreensão dos sistemas formadores da paisagem.

Para entender a concepção científica da Geoecologia das Paisagens para um planejamento ecológico do território, será analisada a partir de um sistema de métodos, técnicas e procedimentos de investigação com o propósito de se obter conhecimentos do meio natural, com a finalidade de se estabelecer um diagnóstico operacional. Fundamentado nesta análise e no potencial dos recursos naturais, é possível a formulação de estratégias e otimização do uso e manejo mais adequados nas unidades paisagísticas. Desta forma o planejamento ambiental do território, se faz como um instrumento básico e complementar para elaboração dos programas de desenvolvimento econômico e social para a otimização do plano de uso, manejo e gestão de qualquer unidade territorial (RODRIGUEZ; SILVA, CAVALCANTI, 2007).

Partindo dos pressupostos dos autores supracitados, a análise paisagística exige a junção de métodos e procedimentos técnico-analíticos que propiciem conhecer e explicar a estrutura da paisagem.

Rodriguez (1998, p. 40) sugere o seguinte esquema metodológico para análise geoecológica da paisagem:

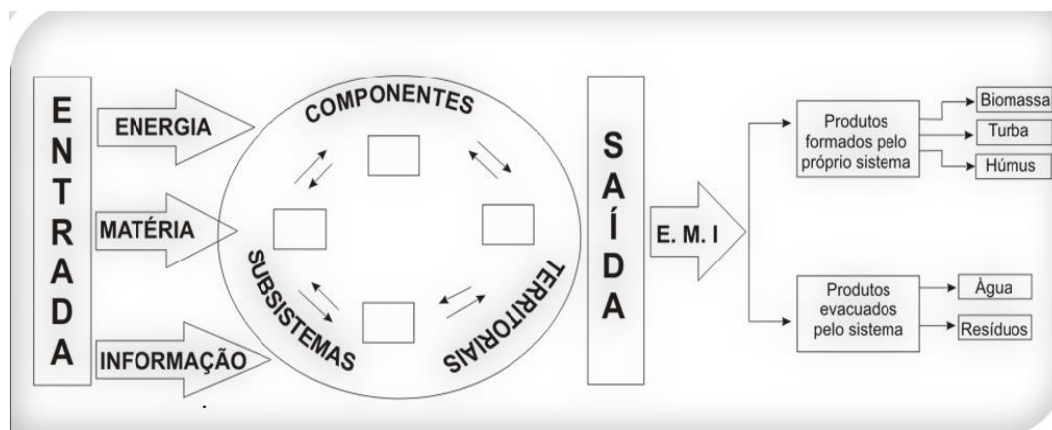
- Estudo da organização paisagística, classificação e taxionomia das estruturas paisagísticas, conhecimento dos fatores que formam e transformam as

paisagens, que inclui a utilização dos enfoques estrutural, funcional e histórico-genético.

- Avaliação do potencial das paisagens e tipologia funcional, que inclui o cálculo do papel dos fatores antropogênicos através dos tipos de utilização da natureza, dos impactos geocológicos das atividades humanas, das funções e cargas econômicas.
- Análise de planificação e proteção das paisagens, que inclui a tecnologia de utilização das paisagens e a análise de alternativas tendo por base a prognose.
- Organização estrutural-funcional direcionada à otimização das paisagens.
- Perícia ecológico-geográfica e o monitoramento geossistêmico regional.

Tomando por base a concepção de Rodriguez (1994), a paisagem concebe-se como um sistema dinâmico e aberto, onde a qual faz interações com as paisagens próximas, através da troca de matéria e energia conforme a figura 2.

Figura 2- Modelo sistêmico de funcionamento da paisagem.



Fonte: Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007).

Matéria, energia e informação interagem com os componentes (geologia, geomorfologia, clima, solos, hidrologia e fauna), gerando como saídas produtos formados pelo próprio sistema a exemplo de biomassa, água, resíduos, sedimentos, entre outros. O funcionamento da paisagem de acordo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), se constata nos processos de troca de energia, matéria e informação (E.M.I)

esses elementos em sua inter-relação caracterizam um determinado estado da paisagem no tempo e espaço.

Nesse sentido, a paisagem como sistema define-se como um conjunto de elementos que mantem relação entre si, sua formação se dá pela combinação de suas partes, no que se refere a análise estrutural devemos levar em consideração desde as formas de organização das paisagens, assim como as entradas de matérias e energia, não perdendo de vista suas relações mutuas na formação de um todo, apresentando-se como um fenômeno integrado. (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007).

No que tange a utilização do enfoque sistêmico nesta pesquisa, tem-se a necessidade de se fazer uma análise sequencial das propriedades da paisagem, nesse caso a obra dos autores propõe que:

- O objeto estudado seja um todo ou uma formação integral;
- As funções (sobre a base do intercâmbio dos fluxos de energia, matéria e informação) atuem como um todo;
- Existam qualidades próprias do sistema que não sejam inerentes aos elementos que o formam;
- Os elementos e o sistema subordinem-se às leis comuns.

Dessa maneira entende-se por vez que, a partir da visão sistêmica, a paisagem estudada deve ser concebida como um todo, ou seja, um sistema integrado, seus componentes não possuem propriedades integradoras de forma isolada, porém, estas propriedades têm seu desenvolvimento quando entendemos a paisagem como um sistema total. (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007).

Os enfoques da análise da paisagem de acordo com seus princípios: estrutural, funcional, dinâmico-evolutivo e histórico-transformativo, refletem as propriedades integradoras da paisagem como um único sistema conforme quadro 2.

Quadro 2 - Enfoques e métodos da análise da paisagem.

<b>PRINCÍPIOS</b>	<b>CONCEITOS BÁSICOS</b>	<b>MÉTODOS</b>	<b>ÍNDICES</b>
<b>ESTRUTURAL</b>	Estruturas das paisagens: monossistêmica e parassistêmica. Estrutura horizontal e vertical, geodiversidade.	Cartografia das paisagens, classificação quantitativa-estruturais, tipologia e regionalização.	Imagem, complexidade, forma dos contornos, vizinhança, conexão, composição, integridade, coerência, e configuração geoecológica.
<b>FUNCIONAL</b>	Balço de EMI, interação de componentes, gênese, processos, dinâmica funcional, resiliência e homeostase.	Análise funcional, geoquímica, geofísica e investigações estacionais.	Função, estabilidade, solidez, fragilidade, estado, geoecológico, capacidade de auto-manutenção, autoregulação e organização, equilíbrio.
<b>DINÂMICO-EVOLUTIVO</b>	Dinâmica temporal, estados temporais, evolução e desenvolvimento.	Retrospectivo, estacional, evolutivo e paleo-geográfico.	Ciclos anuais, regimes dinâmicos, geomassa, geohorizonte, idade e tendências evolutivas.
<b>HISTÓRICO-ANTROPO-GÊNICO</b>	Antropogênese, transformação e modificação das paisagens.	Histórico e análise antropogênica.	Índices de Antropogênese, cortes histórico-paisagísticos, perturbações, tipos de modificações e transformações humana (paisagens contemporâneas, trocas, hemorobia).
<b>INTEGRATIVO</b>	Sustentabilidade geoecológica das paisagens, paisagem sustentável.	Análise paisagística integral.	Suporte estrutural, funcional, relacional, evolutivo, produtivo das paisagens, categoria de manejo da sustentabilidade da paisagem.

Fonte: Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007).

### 2.3.1 Unidades geoecológicas da paisagem.

Entende-se por unidades geoecológicas (ou geoambientais), a individualização, tipologia e unidades regionais e locais da paisagem. (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007, p. 65).

No que se refere entender a paisagem em seu grau de complexidade, a definição da escala torna-se fundamental em termos organizacionais para o



entendimento dos elementos componentes da paisagem, mesmo sendo secundárias comparadas as relações provenientes de suas partes.

Tendo por base os pressupostos de Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2007), a superfície geográfica é constituída por variadas ordens, complexidades e tamanhos de paisagem, essas por sua vez são consideradas em três classes espaciais: planetária, regional e local. No nível planetário corresponde a todo o conjunto da superfície terrestre, o nível regional refere-se a uma área territorial limitada. Segue-se as formas de utilização da regionalização e a tipologia geocológica, no que se refere a elaboração de projetos físico-geográficos, conforme apresentado no quadro 3.

Quadro 3 – Níveis de informação físico-geográfica e suas determinadas escalas.

<b>SISTEMA TERRITORIAL ADMINISTRATIVO</b>	<b>ESTÁGIO DE PROJEÇÃO</b>	<b>ESCALA</b>	<b>NÍVEL DE INFORMAÇÃO FÍSICO-GEOGRÁFICOS</b>
<b>País</b>	Esquema geral	1: 5.000.000 1: 1.000.000	1. Regionalização físico-geográfica (países, zonas, subzonas).
<b>Estado, região Econômica</b>	Esquema regional	1: 1.000.000 1: 500.000	2. Regionalização físico-geográfica. 3. Mapa paisagístico tipológico de pequena escala.
<b>Grupos de Distritos</b>	Esquema de planejamento regional	1: 300.000	4. Mapa das paisagens em escala média. 5. Regiões físico-geográficas, mapa de processos físico-geográficos atuais (difusão).
<b>Distritos, Grupos de Regiões</b>	Projeto de planejamento comunitário	1: 100.000 1: 50.000	6. Mapa de paisagens em escala média (localidades). 7. Mapas de intensidade dos processos. 8. Mapas avaliativos.
<b>Região Administrativa</b>	Fundamentação técnico-econômica do plano geral	1: 50.000 1: 25.000	9. Mapas de paisagens (localidades, comarcas). 10. Mapas de prognósticos.
<b>Povoados, cidades</b>	Plano geral	1:25.000 1:5.000	11. Mapas de paisagens (comarcas, fâcies).
<b>Localidade</b>	Projeto de planejamento regional	1:2.000 e maior	12. Mapas de paisagens (estado das fâcies) 13. Caracterização de seus regimes naturais-estabilidade.

Fonte: Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007).

As classes espaciais determinam a escolha e o estabelecimento da escala cartográfica para o estudo. Para a presente pesquisa, a elaboração das bases cartográficas se dará na escala regional com escala cartográfica de 1:50.000, na qual definiu-se 8 tipos de unidades de paisagem para a área em estudo, algumas subdivididas em função dos critérios adotados, identificadas, delimitadas e cartografadas no capítulo quatro. A análise a ser feita a cada unidade indica a capacidade de suporte das mesmas em estudo.

## 2.4 Metodologia da Pesquisa.

A geoecologia da paisagem através da cartografia que individualiza os níveis tanto regional e local permite a análise dos principais elementos constituintes das unidades. Dessa forma, o conhecimento e análise dos elementos formadores da paisagem subsidiaram as bases técnicas que serviram para a determinação do estado geológico/ambiental no município de Salinópolis descrita no capítulo 5.

A pesquisa adota as fases do planejamento ambiental<sup>2</sup> proposta por Rodriguez e Silva (2013). Na primeira etapa do estudo tem a fase de organização, onde houve o planejamento e organização dos elementos fundamentais que deram base para definição dos objetivos da pesquisa, assim como a delimitação da área exata de estudo, esta fase relaciona-se de acordo o interesse que se tem sobre a porção do território estudado.

A fase do inventário, análises e diagnóstico está relacionada ao momento de planejamento da pesquisa de fato. Nesta fase houve a combinação de métodos, técnicas e procedimentos de investigação direcionadas ao objeto de estudo, que deram sustentação para que fossem definidos os estados geoecológicos das unidades, tornando-se possível a elaboração do diagnóstico, que é de fundamental importância no que tange a tomada de medidas de gestão. Como resultado temos, esquemas, quadros, figuras e mapas, suportes para as análises e diagnóstico da paisagem

De forma que possamos cumprir com os objetivos deste estudo, estabelecemos as fases do planejamento ambiental. Com base no esquema

---

<sup>2</sup> A pesquisa segue as fases do planejamento proposta na obra de RODRIGUEZ, José Manoel Mateo; SILVA. Edson Vicente. **Planejamento e gestão ambiental**: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Edições UFC. Fortaleza, 2013.

metodológico proposto por Rodriguez e Silva (2013), esse por vez envolve as etapas: organização, inventário, análises, diagnóstico, elaboração de propostas e execução.

#### 2.4.1 Organização e inventário.

Neste momento delimita-se o desenho do trabalho, assim como a definição dos principais elementos que irão definir os objetivos da pesquisa, delimitação da área de estudo, assim como a justificativa e as escalas utilizadas para a análise.

A área de estudo foi pensada como um sistema integrado, ou seja, seus componentes se inter-relacionam. A inter-relação realizada pelos componentes da paisagem, influencia a dinâmica paisagística local. Dessa forma para a presente pesquisa, as bases cartográficas foram elaboradas em escala regional e topológica de 1:50.000. Essas escalas possibilitam dar respostas no que se referem a problemas ambientais e sociais que mais influenciam na dinâmica natural da paisagem local.

A área de estudo tem em sua composição elementos litorâneos que são detentoras de importantes espécies de fauna e flora, os recursos presentes na área em questão são de grande importância para a região, que é composta por linhas de falésias, praias, campo de dunas, manguezais, ecossistemas lacustres e tabuleiro litorâneos.

Na fase do inventário, buscou-se fazer um levantamento dos condicionantes da paisagem, dentre eles temos: clima, geologia, geomorfologia, hidrologia, solos e cobertura vegetal), esses por sua vez são necessários para a caracterização da área de estudo.

A partir de trabalhos de campo realizados, assim como o uso de imagens de satélite, foi possível a confecção de mapas bases para a presente pesquisa estes serviram de validação para as fases subsequentes. Os mapas foram elaborados na escala determinada na fase de organização e abordam as unidades paisagísticas e demais condicionantes identificados nos trabalhos de campo.

Importante relatar que o principal resultado da fase do inventário foi a confecção do mapa de unidades geoecológicas, pois esse é o documento base para confecção e análise dos estados, impactos e zoneamento da paisagem elaborados no decorrer da pesquisa.

No que se refere a confecção do material cartográfico, foram utilizadas técnicas do geoprocessamento, através de análises de elementos da imagem de satélite que levam em consideração a textura, tonalidade das cores, forma e tamanho das feições, padrão e sombra, que por sua vez possibilitam identificar as características das paisagens.

Para tal fase, foram realizadas consultas a documentos complementares com relação a área de estudo. Dessa forma foram realizadas buscas e coletas de dados em instituições de pesquisa oficiais como: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), MMA (Ministério do Meio Ambiente), EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária), INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Associados aos levantamentos bibliográficos referentes a temática, foram realizados 2 trabalhos de campo, cuja a finalidade era levantar e identificar os impactos ambientais que deram suporte para a confecção dos mapas, imagens, quadros e gráficos da paisagem do município. Os levantamentos realizados foram elaborados através de observação direta, aplicação de ficha de campo e registro fotográfico. A ficha de campo<sup>3</sup> é uma ferramenta de aplicação metodológica proposta por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), onde é possível os levantamentos, descrição e sistematização dos aspectos físicos naturais e socioambientais das paisagens.

#### 2.4.2 Análises, diagnóstico e elaboração de propostas

Nesta fase da pesquisa, foi destinada a analisar e interpretar todos os dados levantados na fase anterior, levando em consideração a interação existente entre os elementos, sejam eles naturais, sociais e econômicos.

O objetivo da análise, teve como foco esclarecer como a paisagem se organiza e funciona. Tais análises, foram possíveis através do mapa de unidades geoecológicas, onde pode-se analisar, delimitar e caracterizar a estrutura e funcionamento da paisagem da área de estudo. Segundo a caracterização feita por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), a estrutura da paisagem apresenta-se em três tipos: estrutura vertical, horizontal e funcional.

---

<sup>3</sup> Ver Anexo I.

Na análise ainda é possível a identificação dos impactos ambientais, para tal feito, adotou-se a metodologia proposta por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), que sugere a aplicação de fichas, compostas por aspectos que possibilitem a síntese dos efeitos e consequência dos impactos atrelados as formas de uso e ocupação, levando a proposição de medidas de gestão ambiental.

Na fase do diagnóstico, tomamos como base as unidades geoecológicas, identificadas, caracterizadas e delimitadas. Foi elaborado um quadro síntese, no qual registra os principais problemas ambientais identificados em campo na área de estudo. O objetivo do diagnóstico destina-se a esclarecer o estado em que se encontram as paisagens no que se refere o uso e exploração dos recursos ambientais.

O estado ambiental foi determinado a partir da identificação dos principais impactos, efeitos e consequências listados como resultado de coleta em trabalho de campo a partir da aplicação da ficha de campo descrita na fase anterior.

A matriz de cruzamento<sup>4</sup> de dados foi elaborada nessa fase, para cada efeito identificado, foi aferido um valor que varia entre 0 e 5 pontos que multiplicado pelo valor máximo para cada unidade, pode-se chegar ao valor de 60 pontos. Entende-se por vez, que quanto mais uma unidade chegar ao valor máximo, significa dizer que seu estado ambiental está aproximado ao esgotado.

No que se refere ao estado ambiental, Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), consideram que a situação geoecológica da paisagem é determinada pelo grau de impacto e a reação da capacidade do geossistema.

Na fase propositiva foram englobadas todas as fases anteriores, visando a elaboração dos planos para área de estudo. Assim buscou-se uma forma de organização no que tange o ordenamento ambiental através do zoneamento ambiental.

---

<sup>4</sup> A matriz proposta no presente trabalho é uma adaptação da Matriz de Leopold, elaborada na década de 1970, sendo esta bastante utilizada na determinação de impactos ambientais.

### **3. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA PAISAGEM DE SALINÓPOLIS - PA**

Salinópolis é sede político administrativo do município de mesmo nome, localizado na porção Norte da zona costeira brasileira ou Litoral Amazônico, no qual faz parte da zona costeira paraense em contato com o Oceano Atlântico. (MARINHO, 2009).

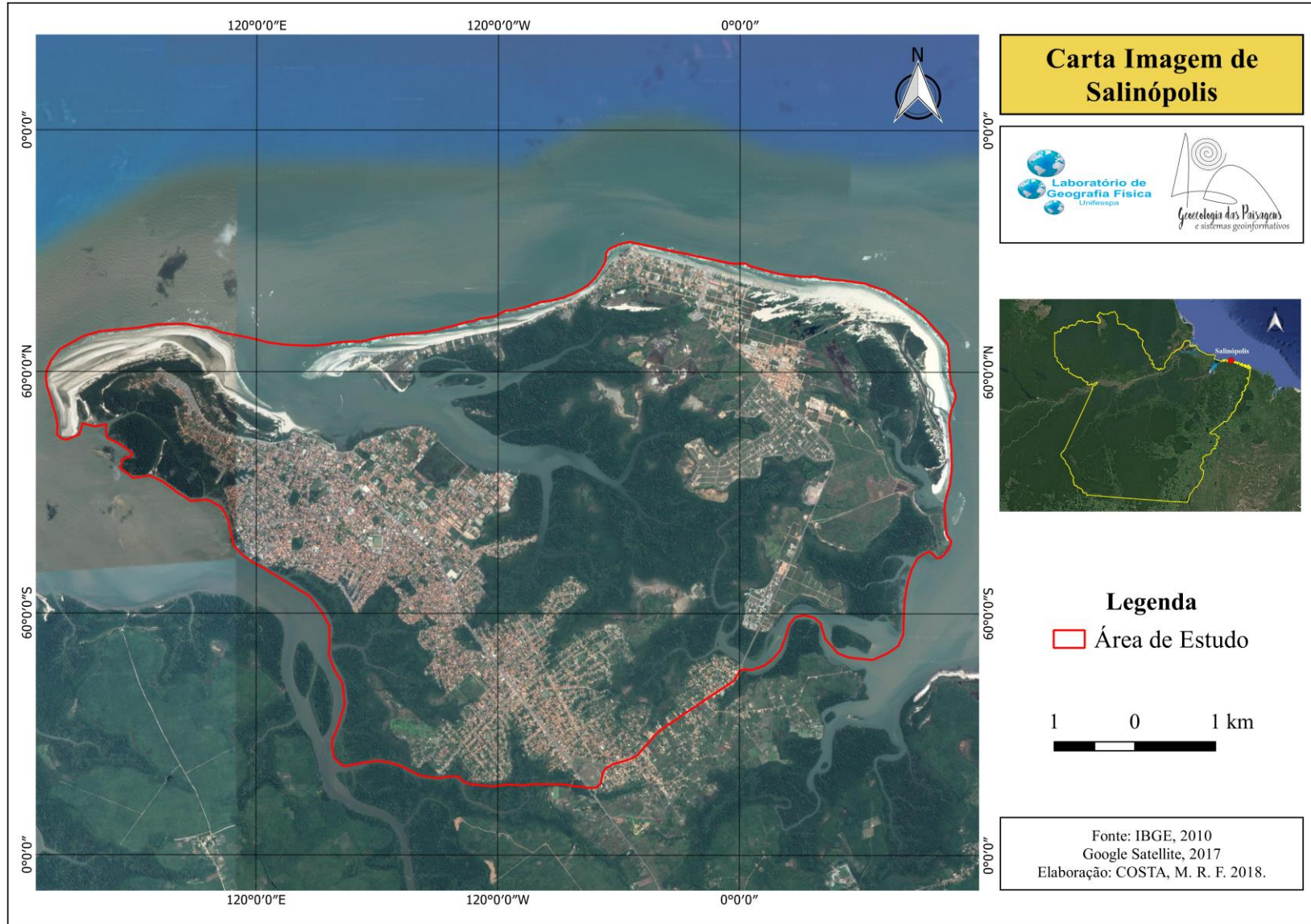
O município de Salinópolis tem sua localização na Mesorregião do Nordeste Paraense (Figura 3), inserido na Microrregião do Salgado (IBGE, 1989). Limitando-se a leste com o município de São João de Pirabas; ao sul e a oeste, com o município de Maracanã e, ao norte, com o Oceano Atlântico.

O município de Salinópolis está distante aproximadamente 210 km da capital Belém, o acesso à sede do município pode ser realizado através da BR-316 e em seguida a PA-124.

De acordo com o último censo demográfico do IBGE, a população estimada de Salinópolis conta com aproximadamente 39.078 habitantes. A sede do município dispõe de uma infraestrutura que compreende, abastecimento de água, energia elétrica, telefonia, hospitais, escolas e agências bancárias.

O município de Salinópolis como na maioria dos espaços litorâneos é caracterizado como um espaço de alto potencial ecológico, que se origina consequentemente através da interação de condicionantes ambientais como: geologia, geomorfologia, clima, hidrografia solos e vegetação. Essas condicionantes em interação permitiram e deram origem a paisagem presente em Salinópolis, características estas que serão descritas no decorrer deste capítulo.

Figura 3 – Mapa de localização de Salinópolis – PA.



Elaboração: COSTA, M. R. F., 2018.

A região Norte do Brasil é caracterizada como um complexo estuarino que condiciona de sobremaneira os processos e funções na elaboração das paisagens. Esse aspecto não foge à regra do Município de Salinópolis, localizado no estuário médio que é o trecho em que há a mistura das águas doces e salinas, tornando por vez suas águas salobras. A morfologia litorânea de Salinópolis é expressa por meio das falsas rias<sup>5</sup>. (SOUZA, 2012).

O fato de Salinópolis encontra-se em um ambiente onde a paisagem presente possibilita usos diversos, sobretudo o turismo, torna o município como um dos balneários mais procurados por parte da população paraense. A apropriação turística, ou mesmo de segunda residência, se consolida como importante atividade econômica do município, mas deve-se atentar para a preservação da paisagem em apropriação, que não venha com a ocupação desordenada do solo e uso inadequado dos recursos naturais existentes no município.

A facilidade de acesso ao município dada pelas rodovias, oportunizou a instalação de diversas redes hoteleiras, que desde a década de 1930 com a instalação do primeiro hotel denominado “Hotel Atlântico”, hoje conhecido como Hotel Salinópolis, sinalizava a intenção do Estado em transformar o município em um importante complexo turístico.

Do ponto de vista econômico, o município de Salinópolis conta com um comércio variado que de certa forma depende direta e indiretamente da atividade turística, com a presença de bares, restaurantes, supermercados, lojas de materiais de construção, farmácias, shopping de verão, dentre outros ramos comerciais.

Segundo Melo (2008) a realidade urbana da Amazônia, tem por sua vez na beira dos rios e em menor medida no mar o cenário mais propício para o estabelecimento das cidades. Os aglomerados urbanos ao invés dos tabuleiros unidades ambientais mais estáveis, optam pelas planícies aluviais ou flúviomarinhas, unidades frágeis, o que leva a pressões nos sistemas ambientais. Os problemas advindos desta realidade não se resolveriam por um simples viés tecnicista (aterros e muros de arrimos, contenções por exemplo) mas, através de um planejamento e gestão territorial que compatibilize as formas de uso e ocupação.

---

<sup>5</sup>De acordo com Barbosa e Pinto (1973). Rias significa estuário em espanhol, relativo às reentrâncias do litoral da Galícia, esculpidas em rochas duras. No Pará, as rias são esculpidas em planícies costeiras, daí serem denominadas por alguns autores, como “falsas rias”.



No que diz respeito a questão ambiental, Enrique Leff (2001) afirma que “essa deva passar por um debate no âmbito público, ou seja, deve-se repensar uma nova reapropriação social da natureza”. Isso exige uma nova relação entre os sujeitos e estes com a natureza, levando em consideração ao fato de que o homem altera significativamente a dinâmica natural das paisagens.

O litoral de Salinópolis é caracterizado como um dos mais visitados do estado do Pará, dispondo de exuberantes praias, lagos, campo de dunas, fonte de água e manguezais. Esses atrativos naturais ainda são somados com as infraestruturas que constituem o complexo turístico, como orlas, restaurantes, bares e hotéis dispostos nas 4 principais praias do município (Praia do Atalaia, Praia do Farol Velho, Praia do Maçarico e Praia da Corvina).

a) Praia do Atalaia: Esta praia é considerada como a mais conhecida e procurada do Estado do Pará, recebendo um alto contingente de turistas principalmente nos meses de férias, nesta praia prevalecem usos turísticos, com hotéis, pousadas, *Resort*, casas de veraneio, restaurantes e barracas,

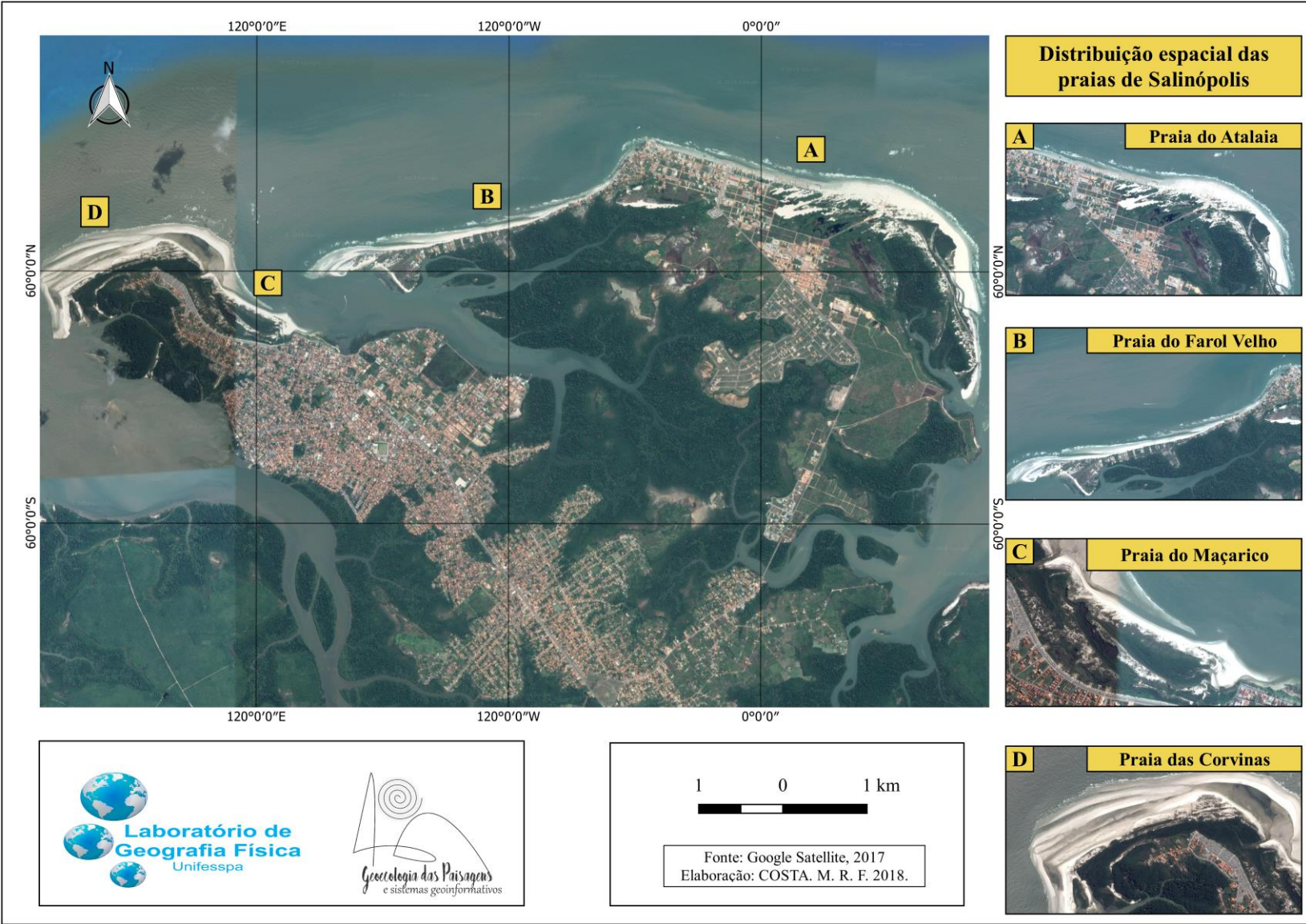
b) Praia do Farol Velho: Nesta praia prevalecem as casas de segunda residência além de hotéis e restaurantes, geralmente procurada pelos turistas que preferem um ambiente mais tranquilo em relação à praia do Atalaia.

c) Praia do Maçarico: Fica localizada na sede do município, margeada pelo complexo turístico “Orla do Maçarico”, possui grande ocupação por segundas residências.

d) Praia da Corvina: Localizada na sede do município, margeada pela “Orla do Maçarico”, possui uma área de mangue onde é cortado por uma ponte de concreto que liga a orla à praia. Na área encontra-se bares, restaurantes e pequenos hotéis, além do uso por pescadores, marisqueiros e extrativistas.

A distribuição das praias do litoral de Salinópolis, pode ser observada na carta imagem representada na figura 4.

Figura 4 – Distribuição das praias do litoral de Salinópolis – PA.



Elaboração: COSTA, M. R. F. 2018.

### 3.1. Condicionantes ambientais.

#### 3.1.1 Aspectos geológicos e geomorfológicos

Na área estudada dois períodos geológicos bem definidos, com representação no Quaternário e Terciário são identificados.

As unidades litoestratigráficas que predominam no município de Salinópolis são: Formação Pirabas, Formação Barreiras, Sedimentos Pós-Barreiras. No que tange a estrutura geológica do Município de Salinópolis, esta tem formação advinda dos depósitos do Cenozóico que constituem a Formação Barreiras e por uma sequência de rochas carbonáticas de origem marinha depositadas durante o Mioceno inferior, chamada de Formação Pirabas. (EMBRAPA, 1994).

Pode-se visualizar essas sequências estratigráficas nas falésias nas bordas do tabuleiro costeiro com contato direto ao mar e nos afloramentos rochosos de Formação Pirabas na praia do Atalaia e praia do Farol Velho em Salinópolis, conforme figura 5. Essas formações ocupam a maior distribuição espacial do município de Salinópolis. (EMBRAPA, 1994).

Figura 5 - Afloramentos rochosos da Formação Pirabas na praia do Atalaia em Salinópolis-PA



Fonte: Pesquisa de campo.  
Foto: COSTA. M. R. F.

No tocante a geomorfologia, Vidal (2014) afirma que “o relevo é a base da estrutura das paisagens, pois suas características geomorfológicas regulam os processos de formações das paisagens”. Dessa maneira, as formas de relevo que se apresentam na área de estudo serão identificadas a seguir.

A partir do levantamento de reconhecimento realizado pela EMBRAPA (1994), foi possível identificar na região duas unidades morfo-estruturais principais, conforme Figura 6, representadas por: Planícies fluviomarinhas com “rias” e “mangues” e o Planalto Rebaixado da Amazônia (Zona Bragantina).

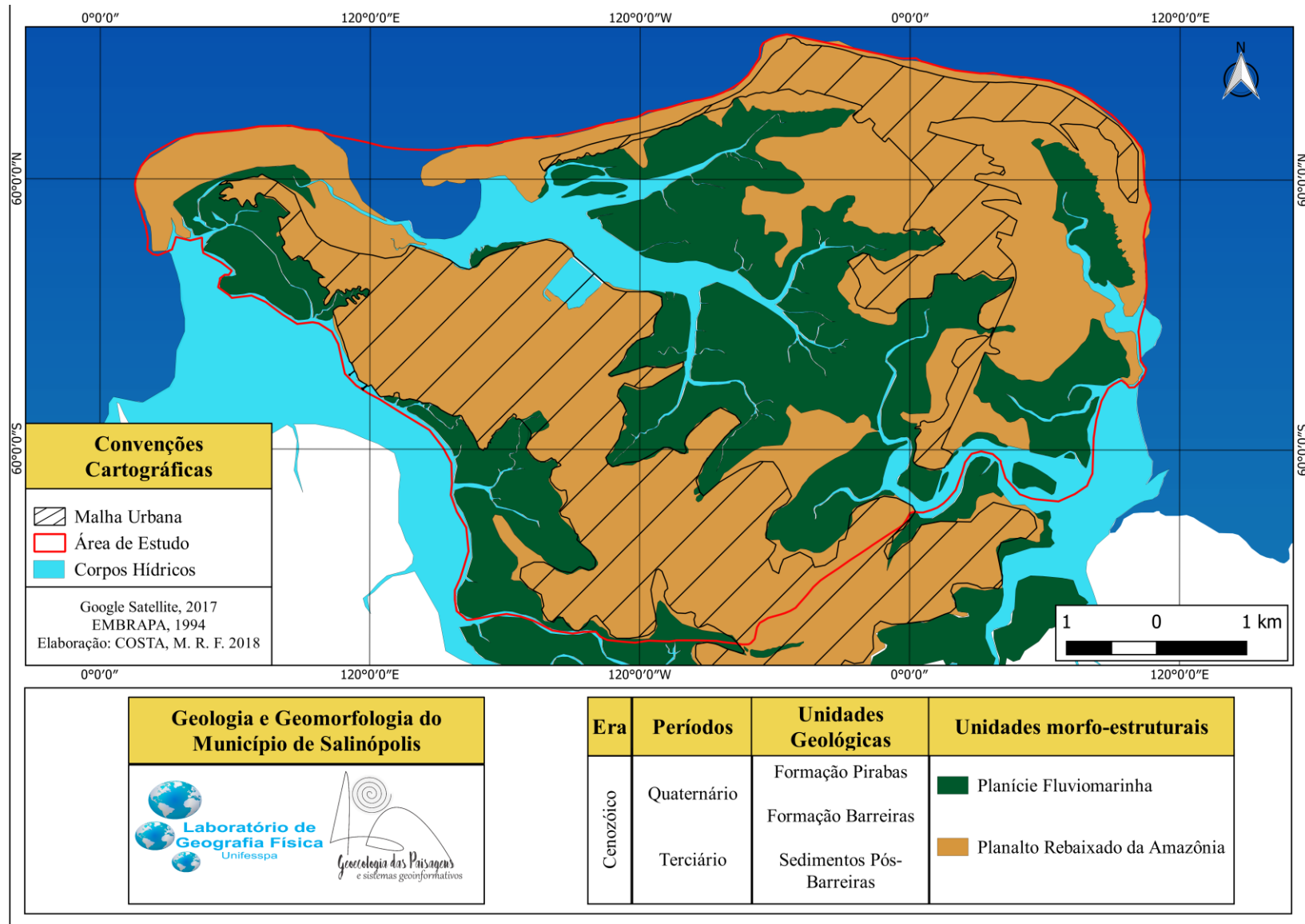
O Planalto Rebaixado da Amazônia também conhecido como Planalto ou Tabuleiro Costeiro, apresenta uma superfície de planalto rebaixado, arrasada e plana correspondendo a relevos ondulados, com altimetrias entre 4,86 e 29,50 m (EMBRAPA, 2008). Nesse trabalho utilizaremos o termo tabuleiro para a delimitação e definição dessa unidade.

Segundo Ranieri (2014, p. 24) o Planalto Rebaixado da Amazônia fica normalmente mais distante da costa devido ao relevo elevado, conhecido por tabuleiros, formando falésias com declives retilíneos e íngremes com altitudes em torno de 25 m.

A Planície Fluviomarinha por sua vez é compartimentada segundo Mácola & El-Robrini (2004) em três unidades geomorfológicas: (a) planície aluvial; (b) planície estuarina e (c) planície costeira.

- A Planície aluvial tem representatividade por canais fluviais encaixados no planalto costeiro, assim como a zona de influência das marés com baixas cotas altimétricas, sujeita a influência do regime pluvial, ou seja, corresponde a uma área com inundações periódicas pelo transbordamento dos rios e por diques marginais, elevações longitudinais com construção acima das planícies de inundação e consecutivos a canais fluviais. (RANIERI, 2014, p. 24)

Figura 6 – Mapa geológico e geomorfológico do município de Salinópolis – PA.



Elaboração: COSTA, M. R. F, 2018.



- A planície estuarina tem seu limite ao norte, pela Planície Costeira, onde por vez, os processos marinhos dominam e ao sul pela Planície Aluvial, Silva (1998). Tem como representatividade os estuários e baías que atravessam a planície costeira com desague no oceano. (SOUZA FILHO & EL-ROBRINI, 1996).
- A Planície Costeira é definida como a faixa litorânea com variações topográficas baixas, está por vez é sujeita a inundações das marés, os depósitos de sedimentos flúvio-marinhos e marinhos são efetivados pela ação das marés, ondas e ventos, constituindo a Planície. No que tange o conjunto da planície costeira do município de Salinópolis, esta tem sua composição pelas seguintes sub-unidades morfológicas: praia, pós-praia, campo de dunas, sistema de lagos e manguezais, de modo geral ambas têm relevo suave ondulado, o campo de dunas nesse caso tem pequenas oscilações.

A Planície Costeira e Planície Aluvial apresentam por sua vez sedimentos que se desenvolveram no Holoceno, as altimetrias variam de 0,50 a 1,14m para as praias e 1,15 a 3,21 m para planície lamosa (manguezais) ou até 7,51 (com pequenas variações) para dunas. Os limites continentais de ambas planícies, são marcadas pelo contato repentino ou gradacional com a borda do Planalto Rebaixado da Zona Bragantina. (MELO, 2008).

### 3.1.2 Condicionantes Climáticos e Hidrológicos.

As altas temperaturas de Salinópolis estão relacionadas ao fato do município se encontrar inserido nas regiões do tipo Am (Tropical Úmido) pertencentes da zona costeira amazônica que se caracteriza em quente e úmido (Clima Equatorial Amazônico) tendo por base a classificação de Köppen (1948). O município está mais próximo ao Equador (15° N e S), essa característica física lhe confere altas temperaturas. A temperatura média anual de Salinópolis-PA, é de 26° C, com variação entre 25° C março e 28° C outubro. (INPE, 2013)

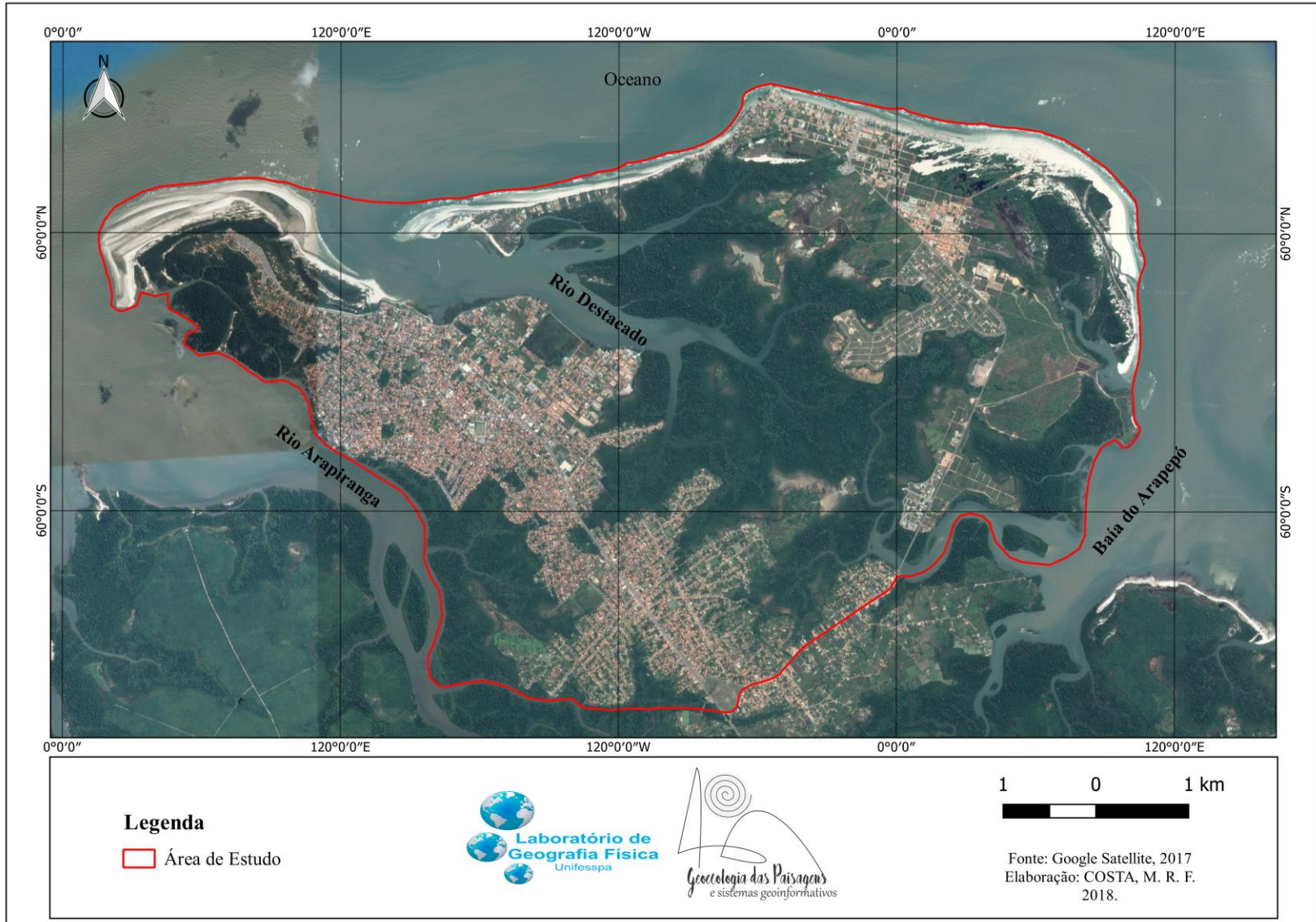
Segundo Silva (2010) o ciclo anual das chuvas na Amazônia Oriental é marcado pelo movimento migratório Latitudinal da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), sobre o Atlântico Equatorial. As LI (Linhas de Instabilidade), são as responsáveis por produzirem intensas precipitações na região. Ainda o regime de precipitação ocorrente na Amazônia é determinado também pela ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) e AB (Alta da Bolívia).

No que tange a precipitação pluviométrica a região onde está inserida Salinópolis está situada no Hemisfério Sul, uma vez estando próximo a Linha do Equador, confere características climáticas particulares, tendo por vez um inverno (verão e outono) e um verão (inverno e primavera) amazônico anual. O município apresenta um total anual de chuvas em torno de 3.400mm, tendo destaque duas épocas: a chuvosa, ocorrendo entre os meses de dezembro a junho, com março e abril caracterizados como os mais chuvosos e os menos chuvosos que abrange quatro meses de julho a novembro (INMET, 2017).

O Município dispõe de rios extensos e sinuosos tendo sua foz nas baías com abertura para o Oceano Atlântico. O rio Maracanã é considerado o maior, este por sua vez separa a sudoeste, Salinópolis do Município de Maracanã.

Além do rio citado, existem ainda três rios importantes: esses são, o rio Urindeua, o rio Arapiranga e o rio Destacado que por vez separa a ilha do Atalaia da sede do município com desague no Oceano Atlântico. Por fim, aflue na direção sudoeste para o noroeste o Arapepó, que separa Salinópolis do município de São João de Pirabas. Destes encontram-se na área de estudo os rios: Arapiranga, Destacado e a Baía do Arapepó, conforme figura 7.

Figura 7 – Carta imagem dos principais rios da área de estudo.



Elaboração: COSTA, M. R. F, 2018.



### 3.1.3 Processos de formação do solo e vegetação.

No que se refere a classes de solos encontradas no município de Salinópolis, três classes são pontuadas: gleissolos, latossolos e neossolos. Nas áreas baixas (planícies) predominam os solos mal drenados (gleissolos), cobrindo 27,47% do território de Salinópolis. Os solos bem drenados ocupam, prioritariamente, as áreas mais altas são representadas por latossolos que correspondem à 59,21% da área do município, e os que margeiam as praias (neossolos) estes representam 13,32% da área do município. (ICMBio, 2017).

**Gleissolos:** apresentam fortes características de gleização, este processo implica na manifestação de cores escuras devido à redução e solubilização do ferro. São solos mal ou muito mal drenados, com abundantes misturas de resíduos orgânicos (EMBRAPA, 2006). Além disso, apresentam grande quantidade de sais proveniente do mar litorâneo, devido a grande quantidade de matéria orgânica decomposta apresentando um elevado teor de salinidade e enxofre. Esses solos podem ser visualizados nas áreas provenientes da planície fluviomarinha.

**Latossolos:** com estágio de intemperização muito evoluído, são então destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo. São solos fortemente a bem drenados, manifestam-se solos com cores pálidas, de drenagem moderada, e mesmo imperfeitamente drenados, indicativo de formação em condições, atuais ou do passado, com um discreto grau de gleização (EMBRAPA, 2006). Os horizontes se apresentam em A, B com pouca diferenciação de subhorizontes. A distribuição se dá sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, comumente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. (EMBRAPA, 2006). Na área de estudo esses solos aparecem nas áreas onde encontra-se a unidade morfo-estrutural do Planalto Rebaixado da Amazônia.

**Neossolos:** constituídos por material mineral, ou mesmo por material orgânico pouco espesso, esses por sua vez, não apresentam alterações convincentes no que se refere ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características referentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação

(clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos. (EMBRAPA, 2006). Na área de estudo esses solos aparecem nas áreas da Planície litorânea.

No tocante aos aspectos da vegetação que compõem a área de estudo, segundo o levantamento de reconhecimento de alta intensidade do solo EMBRAPA (1994), a cobertura vegetal da região é composta por cinco formações florestais, tais como: Floresta Equatorial Subperenifolia, Floresta Equatorial Hidrófila e Higrófila de Várzea, Campos Equatoriais Higrófilos de Várzea, Formações de Praias e Dunas e Manguezal.

No que tange a cobertura vegetal do município de Salinópolis, pode-se dizer que esta se apresenta de forma diversificada, acompanhando as variações da topografia e hidrografia local. Os Tabuleiros ou terras firmes eram recobertos pela floresta, hoje, com a ocupação do solo mostra-se alterada e substituída por mata secundária em sua maior parte.

Nas áreas com influência marinha e flúviomarinha, onde os solos estão em processos recentes de formação, desenvolvem-se as vegetações pioneiras que possibilitam a primeira colonização dos campos de dunas moveis.

Os campos de dunas são recobertos por restingas, com vegetação uniforme, comumente caracterizado pelo Ajuru (*Chysobalanusicaco L.*), alecrim da praia (*Bulbostyliscapillaris C.B. Clark*) e salsa da praia (*Ipomoea pescaprae Roth*).

Os mangues que são vegetações consideradas anfíbias instaladas em ambientes salino e salobro, normalmente acompanhando os cursos dos rios adaptadas aos solos lamosos com inundações periódicas pelas marés, este último por sua vez é a vegetação que predomina na franja costeira do município. (BOHRER; GONÇÁLVEIS, 1989). Nas planícies aluviais, desenvolve-se as Floresta Hidrófilas e Higrófilas de Várzea, conhecidas regionalmente como "mata de várzea". Essas permanecem permanente e temporariamente inundadas, sem interferência de água salina, tem composição por espécies de porte mediano e ocorrências de alguns indivíduos de menor porte, representada sobretudo por buritizeiros e açazeiros, vegetação mais antiga que os mangues e as restingas.

## **4. UNIDADES GEOECOLÓGICAS DAS PAISAGENS DE SALINÓPOLIS – PA.**

### **4.1. Tipologias paisagísticas e unidades geoecológicas de Salinópolis.**

Não diferente das paisagens litorâneas do Brasil, a paisagem do município de Salinópolis tem características fundadas entre mar/continente e nas diversas trocas entre os processos físicos, biológicos e sociais. Segundo Vidal (2014), o fato da zona de interface implicar no encontro da atmosfera, terra e mar (espaço de três dimensões que englobam tanto elementos, marinhos, aéreos, fluviais e terrestres), dificultam a tarefa de descrever, estudar e explicar todos os processos que atuam nesta determinada zona.

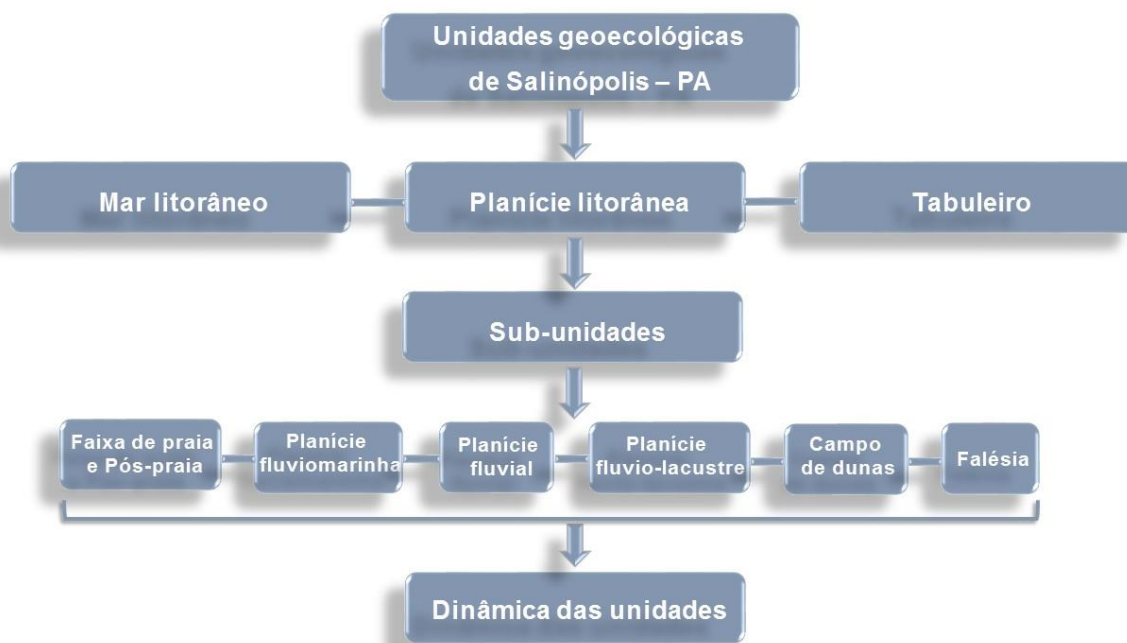
De acordo com os níveis hierárquicos estabelecidos por Bertrand (1972) que classifica em classes superiores e inferiores os tipos de paisagem. Onde a primeira é subgrupada em zona, domínio e região natural e a segunda em geossistema, geofáceis e geótopo, conforme explicitado na figura 1. Para efeito de análise, a paisagem de Salinópolis é tomada no segundo grupo, ou seja, do geossistema ao geótopo, pois nos permite delimitar através das características ambientais os sistemas marinhos, litorâneos, fluviais e terrestres.

A partir desses sistemas delimitados é possível identificar e delimitar as unidades geoecológicas e suas dadas formas de uso e ocupação que se apresentam na paisagem do município, conforme figura 8.

As unidades geoecológicas nos remetem à individualização e tipologia das paisagens, tanto em nível regional como em nível local. Analisar a paisagem em um nível regional nos remete a entender as propriedades espaço-temporais dos complexos territoriais, nesse caso a tipologia e a regionalização são essenciais pois expressam as bases para tal feito.

No que se refere estudar as unidades paisagísticas em nível local, exige entender as diferenciações presentes nas paisagens, essas por vez, são fundamentais nas diferenciações morfológicas e topológicas.

Figura 8 – Níveis hierárquicos das unidades geoecológicas do município de Salinópolis – PA.

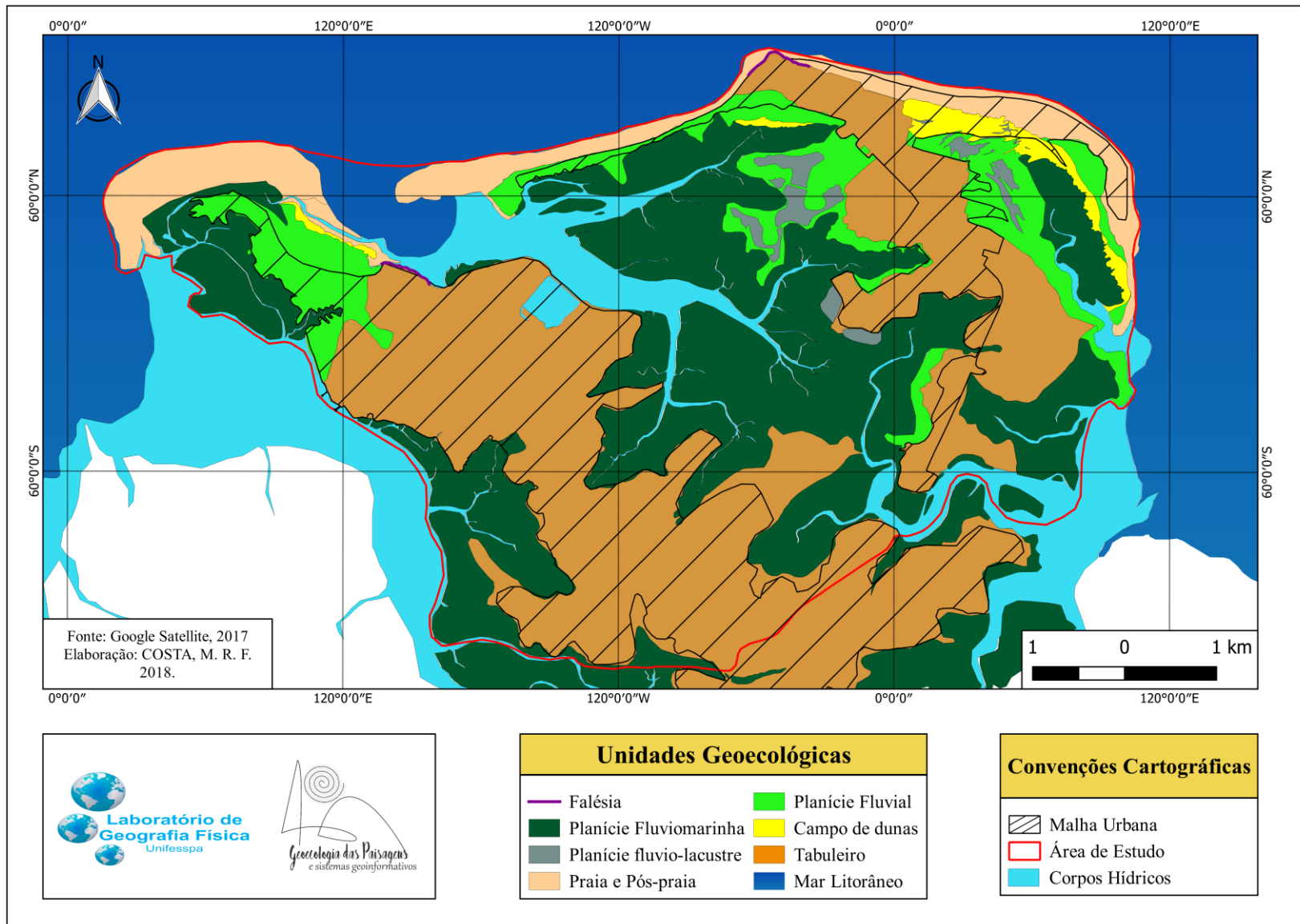


Elaboração: COSTA, M. R. F, 2018.

Para Salinópolis foram identificadas 3 grandes unidades e 6 sub-unidades, devido ao grau de interligação e proximidade dessas tipologias, consideramos no decorrer do estudo 8 unidades geoecológicas.

As paisagens costeiras levando em consideração os diversos estágios de formação, atribuem suas características principais devido a interação entre mar, terra e atmosfera, esta singularidade proporciona um ambiente com alta fragilidade e particularidades que conferem as unidades geoecológicas de Salinópolis delimitadas na figura 9, características ímpares.

Figura 9 -Mapa de Unidades Geocológicas do município de Salinópolis - PA.



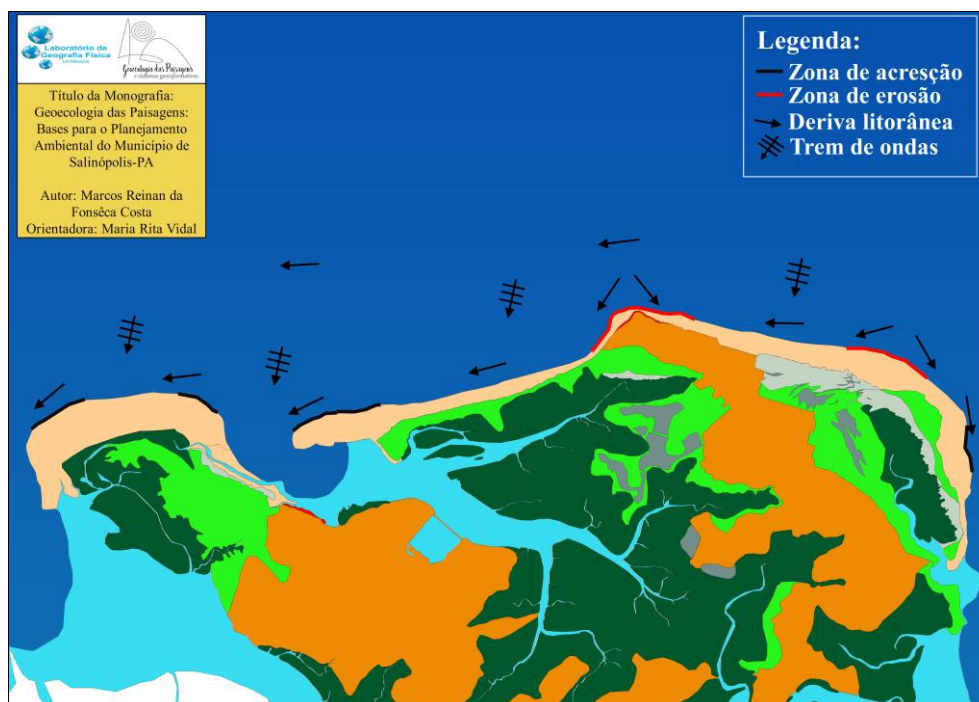
Elaboração: COSTA, M. R. F. 2018

## 4.2. Mar Litorâneo

O mar litorâneo atua como principal elemento na linha de interface entre o continente e o oceano, por sua vez contribui significativamente na fisiografia da linha de costa, isso deve-se tanto as oscilações do nível do mar ou mesmo na decomposição e remoção de sedimentos em conjunto com a ação eólica, essas características atribuem a linha de costa uma fisiologia única.

A morfologia da face costeira, influenciada diretamente pelo mar litorâneo é caracterizada pela ação das correntes marinhas, trem de ondas e deriva litorânea, esses aspectos conferem a área de estudo dinâmicas e evoluções das faces costeiras. A direção dos fluxos e o transporte de sedimentos levam a caracterização das áreas de maior e menor fragilidade.

Figura 10 – Transporte de sedimentos pela deriva litorânea.



Fonte: Adaptado de El-Robrini (2006)  
Organização: COSTA, M. R. F, 2018

O mar litorâneo é assim o principal agente de modificação da zona costeira pois através da dinâmica que o confere, provoca a remodelagem da linha de costa, atribuindo uma morfologia característica da área.

De acordo com Longhurst e Pauly (2007), os processos que determinam a geologia das plataformas continentais também determinam a morfologia costeira, trabalhando em conjunto com vários e importantes processos biogênicos de produção de sedimentos.

Tendo por base os pressupostos de Silva (1993) é atribuído ao mar litorâneo a função ecológica de manter o equilíbrio no que se refere, as temperaturas das águas oceânicas, isso deve-se ao fato de suas águas possuírem calor específico, com resfriamento e aquecimento mais lento em relação ao conjunto do restante das águas junto ao continente.

No que se refere a fauna existente no mar litorâneo, verifica-se principalmente a presença de moluscos, peixes e crustáceos, essas espécies por sua vez mantêm relações próximas com o ecossistema manguezal. Pode-se acrescentar que muitas dessas espécies são capturadas por pescadores como forma de complemento de renda e alimentação familiar, essa prática na cidade de Salinópolis é vista como uma das principais geradoras de renda do município.

## **4.2. Planície Litorânea**

A planície litorânea é tida como uma superfície onde o terreno tem composição advindos por deposições recentes de sedimentos com influência marinha, fluvial e eólica. No que tange a morfogênese da planície litorânea, esta contém, faixas de praias e pós-praia, campos de dunas, linhas de falésia, planície fluviomarinha, planícies flúvio-lacustres.

A planície litorânea é submetida a constantes modificações tanto pela ação eólica quanto pela ação das marés. As principais feições fisiografias identificadas no município de Salinópolis estão descritas a seguir:

### **4.2.1. Faixa de praia e pós-praia.**

Para Suguio (1992) as praias são caracterizadas como depósitos de sedimentos inconsolidados, como areia e cascalho, que são formados na interface entre o mar e a terra, estes por sua vez são retrabalhados pela dinâmica associada

as ondas, marés e vento. Devido a esta dinâmica singular, as praias representam um importante elemento de proteção no que se refere ao litoral.

As praias são ambientes dinâmicos e sensíveis onde ocorrem múltiplas formas e funções, dentre elas, proteção costeira para os ecossistemas. Ações antrópicas inadequadas nessa feição, levam a estabilidade e desequilíbrios. Na área de estudo, o grande fluxo de banhistas (lazer) e as consequenciais dessa ação – gerando resíduos, caracteriza-se como a grande modificação da dinâmica e funcionamento local.

No que se refere a zona denominada de pós-praia ou *berma*, pode-se caracterizar como a zona que se estende do nível do mar na maré alta, até a base de uma falésia, duna, terraço marinho ou linha de vegetação permanente. Ressalta-se que toda a faixa de pós-praia é uma área de transição de elementos sedimentares devido a ação eólica até o limite de outros ecossistemas.

Atualmente a zona referente ao pós-praia em Salinópolis sofre com a ocupação dada por barracas e residências conforme figura 11, o que provoca por vez alterações ambientais graves, devido ao fato deste ambiente possuir uma instabilidade no que tange sua formação geológica e geomorfológica.

Figura 11 – Barracas e residência instaladas na zona de pós-praia.



Fonte: Pesquisa de campo.  
Foto: COSTA. M. R. F.

No tocante a unidade referente à faixa de praia que inclui as subunidades praia e o pós-praia, correspondem a 6% da área total estudada.



#### 4.2.2. Campo de Dunas

Conforme Silva (1987) esta unidade pode ser definida como aquelas formadas por sedimentos recentes diretamente influenciados pela ação eólica, sua composição se dá através de areias quartzosas com coloração esbranquiçada de origem continental, possui uma variação granulométrica de média a fina.

As dunas frontais podem ser observadas nas áreas correspondentes à praia do Maçarico e Corvina, conforme figura 12.

Figura 12 – Dunas Frontais presentes na Praia do Maçarico.



Fonte: Pesquisa de campo.  
Foto: COSTA. M. R. F.

As dunas na área de estudo podem ser observadas sendo parcialmente estabilizadas por vegetação arbustiva na Praia do Atalaia ver figura 13.

Figura 13 – Campo de dunas na praia do Atalaia.



Fonte: Pesquisa de campo.  
Foto: VIDAL, 2017.

O campo de dunas no município de Salinópolis encontra-se inserido na região localizada entre as unidades caracterizadas como faixa de praia e o tabuleiro. Na área de estudo, foram identificadas dunas dos tipos fixas e móveis. Dessa forma temos:

**Dunas fixas:** são equivalentes a depósitos eólicos mais antigos sendo recobertos por uma vegetação de porte arbóreo/arbustivo, sendo assim possuem uma estabilidade biológica, pelo fato de estarem imobilizadas favorecem a estabilização do relevo o que permite melhores condições provenientes do solo o que contribui para uma melhor estruturação das camadas superficiais devido ao suporte advindo de matérias orgânicas. Ver figura 14.

Figura 14 – Dunas estabilizadas por vegetação na praia do Atalaia.



Fonte: Pesquisa de campo.  
Foto: VIDAL, 2017.

**Dunas móveis:** são caracterizadas por não apresentarem cobertura vegetal, dessa forma são sujeitas a ação de transporte de sedimentos originadas pelo vento ocasionando a migração. Essas dunas por sua vez, são de formação recente. Esse tipo de duna teve origem inicialmente através de sedimentos arenosos transportados pelo mar e depositados na área de pós-praia pela ação eólica, ressalta-se ainda que esta unidade avança pelas demais, ver figura 15.

No tocante a unidade que se refere ao campo de dunas que inclui as dunas móveis e fixas, correspondem a 1% da área total estudada.

Figura 15 – Dunas móveis dispostas nas proximidades da praia do Atalaia.



Fonte: Pesquisa de campo.  
Foto: VIDAL, 2017.

#### 4.2.3. Planície Fluviomarinha

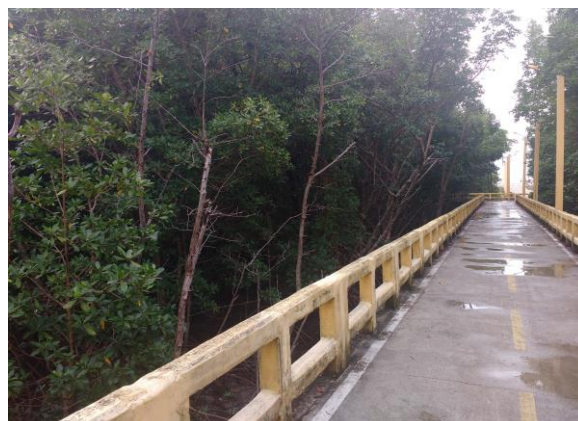
A planície fluviomarinha caracteriza-se por trechos de um rio que tem influência das marés, tendo denominação de estuário. Agostinho (2004) diz que, a planície fluviomarinha pode ser entendida como uma área de transição, com interpenetração do ambiente marinho e de água doce, tendo a presença de características fortemente associadas pelos altos níveis de salinidades e a baixa concentração de oxigênio.

Na área de estudo o ecossistema manguezal constitui esta unidade e desempenha o papel geoambiental importante, no que se refere a estabilização da unidade, ressalta-se ainda que o manguezal se encarrega de desempenhar a função de berçário para inúmeras espécies como peixes, aves e crustáceos.

Em Salinópolis, o uso dos recursos desta unidade é principalmente feito por pescadores, onde a principal atividade realizada é a coleta de crustáceos, como complemento de renda.

O uso e ocupação desta unidade tem sido direcionada também para a instalação de residências e complexos turísticos. Essas atividades cada vez mais têm se desenvolvido e acaba por trazer sérias modificações como o desmatamento, aterros, construções inadequadas, perda ou diminuição da biodiversidade.

Figura 16 – Planície fluvio-marinha com residências e ponte.



Fonte: Pesquisa de campo.  
Foto: COSTA, M. R. F. 2018

No tocante a unidade referente à planície fluvio-marinha se configura como uma das maiores unidades da área de estudo correspondendo a 35% da área total estudada.

#### 4.2.4. Planície Fluvial

A área referente a planície fluvial caracteriza-se devida sua baixa declividade e a topografia plana da área, essas condicionantes conferem a esta unidade a potencialidade de acumulação de sedimentos. Esta unidade ainda está associada à ocorrências de apicuns, zonas essas do manguezal de supramaré, que por sua vez são inundadas durante as marés de sizígia, dadas essas condições essas zonas de transição transformam-se em um ambiente com alto nível salino inibindo a presença de uma vegetação de maior porte (RAMOS e NUNES, 2011).

Em Salinópolis é possível observar a expansão da ocupação nessas áreas, sendo por sua vez substituídos por edificações, loteamentos, complexos turísticos, empreendimentos imobiliários, agricultura, ambos disposto nas áreas mais elevadas. Essas formas de uso e ocupação levam ao comprometimento das funções ambientais desta unidade. Em termos de percentual, a unidade que corresponde à planície fluvial representa 9% da área total de estudo.



#### 4.2.5. Planície Fluvio-Lacustre

Segundo Sales (1993) podemos encontrar os sistemas lacustres nas áreas com características mais rebaixadas nas depressões interdunares, por vez este sistema acaba sofrendo em alguns casos, o assoreamento causado pelos movimentos eólicos. As características principais dessas áreas e a presença das lagoas interdunares que são reservatórios de água doce encontradas nos interiores das dunas, são submetidas à dinâmicas evolutivas das dunas.

Ainda tomando os pressupostos elencados por Sales (1993), a formação de lagoas interdunares perenes ocorre quando o processo de deflação é posto em evidência com intensidade alta, o que acarreta na interceptação do nível piezométrico do lençol freático, fato esse que garante a formação do reservatório da lagoa interdunar.

Em Salinópolis, comprova-se a existência da principal lagoa perene denominada como “Lago da Coca-Cola”, nome esse relacionado a coloração escura da água. A lagoa localiza-se entre o campo de dunas na praia do Atalaia. Devido as características ecológicas presentes nesta unidade confere-se uma beleza natural exuberante, na qual recebe atividades turísticas durante o ano todo.

Figura 17 – Lago da Coca-Cola localizado na praia do Atalaia em Salinópolis-PA.



Fonte: Pesquisa de campo.  
Foto: VIDAL, 2017.

O lago da Coca-cola é muito procurado para banhos e atividades relacionados ao lazer, o fato de possuir características naturais exuberantes proporciona um elevado fluxo de visitantes durante alguns períodos do ano.

Como consequência do grande volume de pessoas nessa área tem-se a disposição de resíduos sólidos, pisoteamento da vegetação a margem da lagoa - que proporciona concomitantemente o assoreamento e a erosão da área.

A unidade que representa a planície fluvio-lacustre corresponde a 1% da área total de estudo.

### **4.3. Tabuleiro**

O tabuleiro se caracteriza na área de estudo pelas formas geomorfológicas modeladas sobre os sedimentos de Formação Pirabas e Barreiras que por vez ocorrem em toda a faixa costeira, apresenta topografia plana e suave.

O tabuleiro em Salinópolis representa uma das maiores unidades da área de estudo equivalente à 47% da área total, é formado por solo latossolo amarelo com textura média, nesta unidade ainda são encontrados pequenos igarapés em sua maioria perenes.

A ação antrópica nesta unidade é considerada uma das impactantes, pois nela encontra-se instalados as residências e empreendimentos imobiliários, e também áreas com agrossistemas, neste caso é comum encontrar a substituição da vegetação pioneira por capoeiras, plantações e pastos quase em sua totalidade. Vale destacar que essa área possibilita a zona de expansão de forma disciplinada.

Figura 18 – Hotel localizado sob a unidade tabuleiro.



Fonte: Pesquisa de campo.  
Foto: VIDAL, 2017.

#### 4.3.1 Falésia

As formações litorâneas chamadas de falésias originam-se de processos diretos da erosão natural tendo como elemento as oscilações do nível do mar e as condições climáticas que ao longo do tempo moldam a borda do tabuleiro formando grandes paredões íngremes.

Por outro lado, em algumas áreas as falésias foram ocupadas por construções e segundas residências, o que provoca a retirada da vegetação podendo intensificar os processos erosivos, assim como a descaracterização da paisagem e o barramento do fluxo de sedimentos. Ressalta-se que esta área é acumuladora e transportadora de sedimentos, porém acaba por não cumprir sua função natural, cedendo mais matéria do que acumulando.

#### 4.4. Dinâmica das unidades geológicas.

A área em estudo apresenta uma paisagem composta por variadas unidades geológicas, definidas e analisadas em campo, a saber temos: mar litorâneo, praia, pós-praia, campo de dunas, planície fluvio-marinha e lacustre, assim como o tabuleiro todas essas unidades descritas apresentam-se por vez inter-relacionadas.



As unidades geoecológicas acima, mantêm relações no que se refere a troca de matéria e energia, o que configura uma dinâmica natural singular da área, têm-se como resultado dessa complexa dinâmica o ambiente litorâneo estudado. Sabe-se também que o ambiente litorâneo não se condiciona a somente elementos e relações naturais, deve-se tomar as ações antrópicas como agente participante dessa dinâmica, sejam elas através dos seus aspectos econômicos ou culturais.

Conhecer e entender essas dinâmicas, interações, leis e as relações que envolvem a natureza, são de profunda importância para propostas e medidas de controle e gestão no que tange essas unidades.

A interação do mar litorâneo com os ambientes do ecossistema manguezal configura este último ambiente, como característico de nutrientes e sedimentos o que justifica a utilização desta unidade como berçário para variadas espécies.

Verifica-se que o fluxo de sedimentos arenosos nas unidades é abundante, porém esse fluxo vem sendo alterado devido os equipamentos urbanos instalados (barracas, residências, hotéis, muros) nas áreas de transição de sedimentos, ocorrendo mudanças na dinâmica natural paisagística impedindo o fluxo entre as demais unidades, o que gera problemas ambientais significativos.

A interferência antrópica vem modificando cada vez mais de forma direta no que se refere a alterações das relações entre as unidades, seja elas a partir das coletas de mariscos no ecossistema manguezal, ou até mesmo na construção de residências nas demais unidades, estas ações são os principais modificadores desse ambiente.

Contudo, percebe-se que cada unidade se encontra relacionada com as outras, ressaltando a importância de cada uma delas para o equilíbrio ecológico da área, essas premissas justificam a importância da elaboração de proposta no que tange a diminuição dos efeitos causados por estas ações.

#### 4.4.1 Potencialidades geológicas.

Devido a grande variedade de ambientes exuberantes e naturais em Salinópolis verifica-se que o município detém de potencialidades geológicas que não devemos perder de vista, e que aqui serão elencadas.

Salinópolis é considerada como um dos principais destinos turísticos do Pará, isso deve-se ao cenário paisagístico que a mesma oferece, um ambiente natural que proporciona o desenvolvimento desta atividade. Por outro lado, a paisagem do município é composta por ambientes frágeis e com funções ecológicas importantes na dinâmica natural. Dessa forma as atividades relacionadas ao turismo devem ser direcionadas corretamente de maneira que o turismo não traga um efeito danoso à paisagem.

Para Salinópolis temos como um dos potenciais ecológicos importantes a se elencar o próprio mar litorâneo, esse por sua vez destina-se tanto como forma de recurso, devido ao seu potencial biológico com a atividade pesqueira, que por vez é uma das atividades econômicas principais que se realizam no município, tanto como o uso destinado a banhos ou a própria contemplação. Essas atividades assim como outras que tem no mar litorâneo sua base de sustentação, poderiam ser melhor aproveitadas com projetos e programas com intuito de se desenvolverem.

A faixa de praia, que aqui contempla a praia e o pós-praia do litoral do município compreendendo as praias do Atalaia, Corvinas, Farol Velho e Maçarico tem elevado potencial turístico e possui um ambiente natural exuberante nas quais é um atrativo para um grande fluxo de pessoas em determinados meses do ano. Devido à grande procura por esses ambientes, deve-se direcionar e acompanhar as atividades realizadas, com intuito de não trazerem maiores danos a este ecossistema.

O campo de dunas traz para a paisagem de Salinópolis um potencial ecológico a mais, devido a singularidade do relevo, nas áreas mais rebaixadas encontra-se lagoas interdunares, o que possibilita o desenvolvimento de possíveis atividades ligadas ao ecoturismo, contudo deva-se ter um acompanhamento especializado, devido a fragilidade do ambiente e a importância da vegetação presente, este uso deve ser acompanhado de perto de maneira que não interfira negativamente no ambiente.

A planície fluviomarinha caracterizada pelo ecossistema manguezal que por vez é considerada como um berçário para inúmeras espécies, reserva um potencial ecológico importante para o desenvolvimento do ambiente do município, além de servir de recurso com extração de crustáceos e moluscos o que contribui para a economia do município.

Essas potencialidades descritas anteriormente revelam que a paisagem de Salinópolis possibilita o desenvolvimento de atividades econômicas e sócias ligadas ao meio ambiente, porém deve-se ter cautela no uso direcionado, verifica-se, porém, que deva ocorrer um acompanhamento especializado no que se refere o desenvolvimento de atividades nestes ambientes, de maneira que tais ações não venham por desempenhar um efeito reverso da dinâmica ecológica de Salinópolis.

## 5. DIAGNÓSTICO GEOECOLÓGICO E PROPOSTA DE GESTÃO

### 5.1. Ações impactantes, seus efeitos e consequências na dinâmica da paisagem de Salinópolis.

Ao identificarmos os principais impactos ambientais que se apresentam no município de Salinópolis, foi possível elaborarmos um diagnóstico ambiental das unidades geoecológicas da área de estudo. O conceito de impacto ambiental proposto pela resolução do CONAMA Nº 001/86 que versa sobre os estudos e relatórios de impactos ambientais (EIA/RIMA), considera que:

Impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas (...). (CONAMA, 1986).

No entanto, para esta pesquisa partimos dos pressupostos de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p. 139), para eles, os problemas ambientais (impactos) ou processos geoecológicos degradantes, se dividem em duas classes: naturais e de interação. Os de natureza antrópicas ou interação são listados como: contaminação do solo, água, atmosfera, alteração dos recursos hídricos, perda da qualidade visual da paisagem, degradação da vegetação dos solos e pastos. Os problemas de cunho natural são listados por: erosão, deflação, perda da biodiversidade, redução do nível de água subterrânea, laterização, inundações, salinização, dentre outros.

Em Salinópolis o atual estado das unidades geoecológicas que compõem a paisagem vem sofrendo transformações ao longo dos anos, tanto por interferências de cunho natural, ou mesmo por processos socioeconômicos. Esses aspectos levam a processos de transformação das unidades geoecológicas e/ou substituição de suas funções naturais.

Essas transformações são pontuadas por ocupações residenciais, pela instalação de complexos turísticos, onde as demandas pelos serviços faz surgir as estruturas de barracas de praias. Todos esses processos levam de alguma maneira a modificações ou alterações significativas na dinâmica natural e por vez impacta negativamente na paisagem local.

Através de pesquisa de campo foi possível elencarmos as seguintes ações impactantes de ordem natural e antrópica que mais se evidenciam na área de estudo, que sintetizaremos a seguir:

**Ação eólica:** A ação dos ventos é considerada como um dos principais modificadores da dinâmica litorânea, não só em Salinópolis, mas como nas demais localidades do litoral Brasileiro. A ação eólica age no transporte e mobilização dos sedimentos o que causa o avanço para outras unidades, podendo encontrar no seu curso natural corpos hídricos promovendo a deposição destes sedimentos, diminuindo a capacidade hídrica. Outro agravante desta mobilização é o encontro com as construções - ocupações residenciais e comerciais, mesmo que ainda não seja de ampla ocorrência esta causa já ocorre no litoral de Salinópolis.

**Desmatamentos:** Em Salinópolis o desmatamento se apresenta nas áreas referentes aos campos de dunas, parte do tabuleiro assim como nas planícies fluvial e fluviomarinha. Essa ação deve ser tomada como de grande importância no que se refere a alteração da dinâmica da paisagem do município, pois a partir dele pode ocorrer a erosão das falésias e mobilização das areias das dunas, assim como assoreamento de áreas referentes ao ecossistema manguezal, a partir desta ação pode ocorrer também o assoreamento de nascentes e lagos o que leva a mudanças dos fluxos hídricos. Não menos importante a ação do desmatamento no que tange ao campo de dunas pode alterar o equilíbrio ecológico pertencente à esta unidade, podendo resultar na mobilização dos sedimentos arenosos para outras unidades, além de poder transformar as dunas fixas em dunas móveis.

**Construções:** não menos importante temos as construções que se apresentam nas unidades elencadas. Considera-se aqui esta ação como uma das mais impactantes da paisagem de Salinópolis, isso deve-se à grande procura de veranistas, turistas e comerciantes em instalar estas edificações nas áreas próximas a praia, assim como a construção de redes hoteleiras e de complexos turísticos, e mesmo as barracas de praia para o comércio, pode-se visualizar este movimento com grande expressividade nas áreas da praia do Atalaia por exemplo. Tal ação impede o fluxo e a dinâmica necessária entre as unidades geológicas, sedimentos são impedidos de realizar sua dinâmica natural, promovendo um desequilíbrio ecológico, como acúmulos ou falta destes

para alimentar determinadas células litorâneas, trazendo um efeito negativo na dinâmica natural.

**Deposição de resíduos sólidos:** No que se refere a produção de resíduos sólidos em Salinópolis, este representa um dos principais problemas para a paisagem local, principalmente nos períodos de férias onde a cidade recebe um elevado fluxo de turistas. Esse fluxo leva a deposição do lixo de forma inadequadas, que vão se sobrepor nas áreas de mangue, nascentes, lagos e na área referente a faixa de praia. Na cidade há a coleta periódica, contudo, é ineficiente principalmente nas áreas onde se distribuem as praias.

**Turismo e comércio:** Levando em consideração o elevado potencial turístico de Salinópolis, constata-se esta atividade no que se refere a ações impactantes no ambiente natural como uma das principais contribuintes para degradação e efeitos negativos nas unidades geoecológicas, esta por sua vez possibilita atividades comerciais que contribuem para a quebra da dinâmica natural existente no município.

Para Salinópolis foram identificadas, classificadas e espacializadas 3 unidades geoecológicas e suas respectivas sub-unidades e impactos referentes. Para tanto, tomou-se como base uma análise integrada levando em consideração as inter-relações das mesmas, visando identificar suas principais características e funções assim como o grau de uso e ocupação que se realizam nelas, o quadro a seguir apresenta as principais questões aqui abordadas.

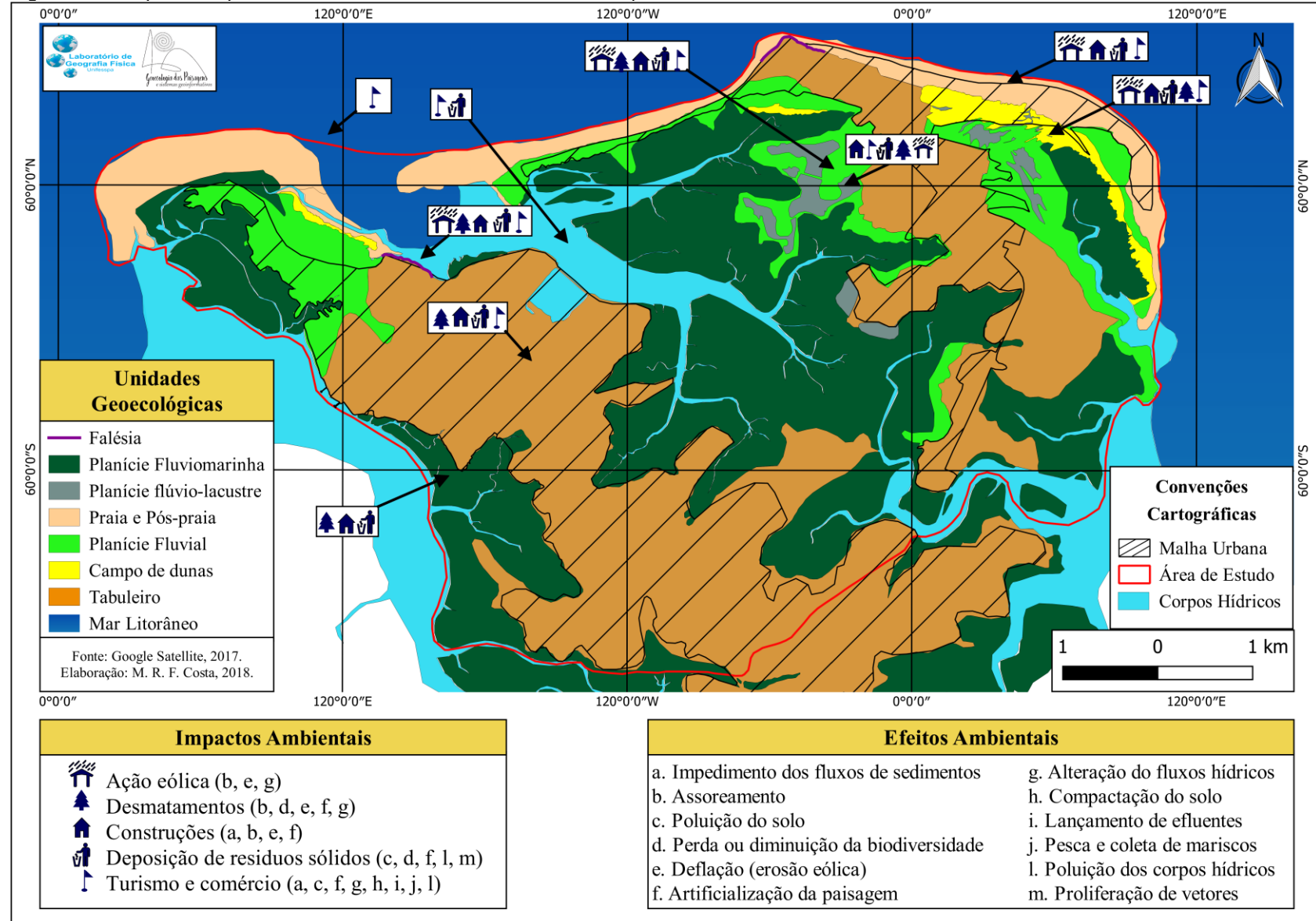
Quadro 4 – Unidades geológicas de Salinópolis, seus impactos e efeitos ambientais.

Unidades Geológicas	Impactos Ambientais e seus Efeitos
Praia e pós-praia	Ação das marés, construções de edificações, acúmulo de resíduos sólidos, tráfego de veículos, lançamento de esgoto, obstrução do transporte sedimentar, artificialização da paisagem.
Planície flúviomarinha	Ação das marés, construção de edificações, acúmulo de resíduos sólidos, desmatamento, assoreamento, obstrução do transporte sedimentar, lançamento de esgoto.
Campo de dunas	Desmatamento, fragmentação dos sedimentos, obstrução do fluxo sedimentar, acúmulo de resíduos sólidos, construções de edificações, alteração dos valores visuais.
Planície flúvio-lacustre	Ação eólica, acúmulo de resíduos sólidos, assoreamento.
Planície fluvial	Construção de edificações, desmatamento, assoreamento, acúmulo de resíduos sólidos, lançamento de esgoto, obstrução do transporte sedimentar.
Tabuleiro	Desmatamento, construção de edificações, acúmulo de resíduos sólidos, erosão em setores de falésia.
Falésia	Erosão, artificialização da paisagem, desmatamento, construção de edificações, ação eólica.
Mar Litorâneo	Deriva litorânea, avanço do mar.

Fonte: Pesquisa de campo.  
Elaboração: M. R. F. Costa, 2018.

Com intuito de sintetizar o capítulo em questão, elaborou-se um mapa de impactos socioambientais da área de estudo conforme figura 19, este foi constituído a partir do mapa de unidades geológicas na figura 9 e espacializando as informações estruturadas no quadro 4, de forma que a compreensão seja mais clara e objetiva.

Figura 19 - Mapa de Impactos ambientais e seus Efeitos em Salinópolis – PA.



Elaboração: M. R. F. Costa, 2018



## 5.2. Estado geoecológico.

A partir da identificação das ações impactantes apresentadas anteriormente é possível caracterizarmos o estado ambiental das unidades componentes da paisagem de Salinópolis. Dessa forma, fica clara a visualização da atual situação das unidades geoecológicas no que se refere as interferências naturais e antrópicas desenvolvidas na paisagem, o que por sua vez contribuem para significativas modificações na dinâmica natural do município.

Tomando por base a proposta de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), elaborou-se o quadro 5, onde visa-se chegar ao estado geoecológico atual das unidades analisadas. Dessa forma, foram elencados os principais efeitos e consequências dos impactos ambientais identificados nas unidades geoecológicas do município.

Para cada efeito identificado, foi atribuído um valor que tem variação de 0 a 5 pontos, dessa forma, para cada unidade geoecológica é possível chegar à pontuação máxima equivalente a 60 pontos. No quadro consta o cruzamento da pontuação com as unidades, de maneira que pode-se verificar o valor total e o estado ambiental atribuído à elas.

No tocante, ressaltasse como forma de melhor compreensão do quadro as seguintes considerações no que se refere as três categorias específicas nas quais o estado ambiental das unidades pode chegar:

- Estável: Essa categoria significa que as unidades já passaram por alguma forma de degradação ambiental, porém ainda conserva sua capacidade de funcionamento sistêmico.
- Instável: Categoria que se destina a áreas com tendência ao degrado, suas estruturas sistêmicas encontram-se comprometidas assim como seu funcionamento, essas áreas encontram dificuldade em desenvolver sua auto-regulação e necessitam que seus usos e ocupação sejam verificados para que não venham evoluir para o estado esgotado.
- Esgotado: Significa dizer que o estado ambiental é muito crítico, de forma que perdeu a estrutura espacial e funcional. Em outras palavras, essas áreas já perderam sua capacidade de auto-regulação e já atingiram seu estágio máximo de degradação.

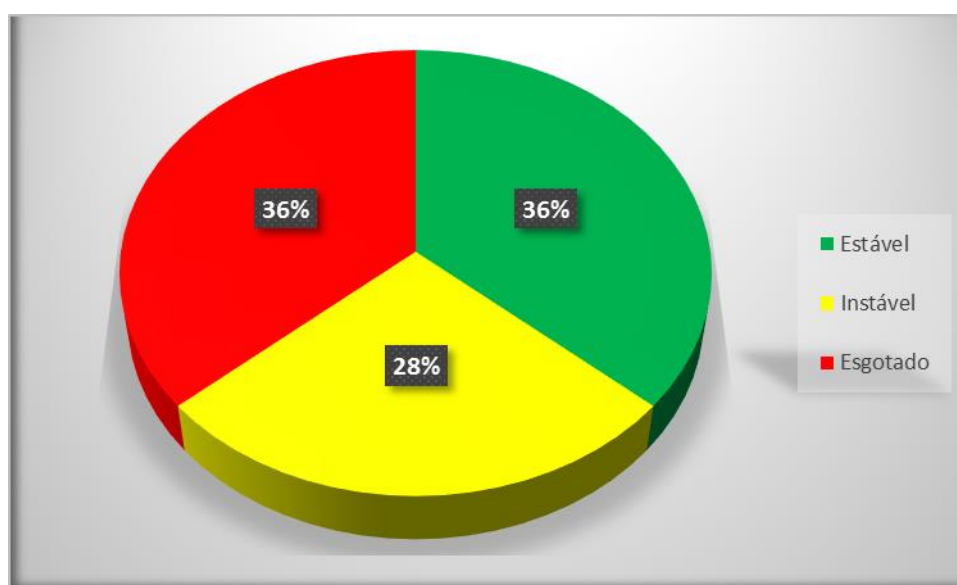
Quadro 5 – Estado de degradação ambiental das unidades geocológicas de Salinópolis – PA.

Unidades Geocológicas	Sub-unidades	EFEITOS DE ORDEM NATURAIS E DE INTERAÇÕES SOCIAIS												Somatório dos efeitos
Mar litorâneo	Mar litorâneo	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	5
Faixa de praia	Praia	0	0	5	1	0	5	0	0	2	2	2	0	17
	Pós-praia	3	0	5	4	3	5	3	5	5	2	3	5	43
Planície flúviomarinha	Planície flúviomarinha	4	5	5	4	1	4	4	3	5	4	4	3	46
Planície fluvial	Planície fluvial	3	4	4	4	2	5	4	0	3	0	3	3	35
Planície flúvio-lacustre	Lagoa com água permanente	0	2	3	3	0	5	0	2	4	3	3	2	27
	Lagoas interdunares	3	3	4	1	0	5	0	2	4	2	3	2	29
Campo de dunas	Dunas fixas	3	0	3	2	0	4	0	3	0	0	0	2	17
	Dunas moveis	2	0	2	0	3	4	0	2	0	0	0	1	14
Tabuleiro	Tabuleiro	5	4	5	5	0	5	4	5	5	0	4	3	45
Falésia	Falésia	5	0	4	5	4	5	4	5	4	0	3	4	44
Efeitos e consequências ambientais		Impedimentos dos fluxos de sedimentos	Assoreamento	Poliuição do solo	Perda ou diminuição da biodiversidade	Deflação (erosão eólica)	Artificialização da paisagem	Alteração dos fluxos hídricos	Compactação do solo	Lançamento de efluentes	Pesca e coletas de marisco	Poliuição dos corpos hídricos	Proliferação de vetores (rato, barata, mosca, mosquito)	Estado de degradação ambiental.  0 a 20 – Estável 21 a 40 – Instável 41 a 60 – Esgotado

Elaboração: M. R. F. Costa, 2018.

A partir da análise do estado ambiental das unidades geológicas de Salinópolis, apresentados no quadro 5 e na figura 18, podemos verificar que Salinópolis neste estudo foi dividida em 11 sub-unidades. Assim verifica-se que destas, 4 apresentam-se em estado estável, o que representa 36% do total das unidades. Com características de Instabilidade tem-se 3 das unidades verificadas apresentam-se em estado instável, número esse que equivale a 28% do total. Os dados revelam ainda que destas, 4 se apresentam em estado esgotado, o que representa 36% das unidades analisadas conforme figura 20. Dessa forma entende-se que deve-se ter um olhar mais atencioso no que tange ao manejo e as formas de uso de tais unidades, de maneira que o número de unidades esgotadas não cresça.

Figura 20 - Estado geoambiental das unidades geológicas de Salinópolis – PA.



Elaboração: M. R. F. Costa, 2018.

As paisagens esgotadas revelam que as dadas formas de uso que se apresentam em Salinópolis, não são compatíveis ao suporte dessas unidades, o que acaba por promover áreas degradadas, por outro lado, é perceptível que a gestão do território é ineficiente, o que acaba justificando tais percentuais. No que se refere as unidades em situação instável, tem-se a necessidade de serem executados planos de manejo, de forma que essas unidades não venham a somar com as de estado esgotado, sendo fundamental um planejamento ambiental.

### **5.3. Categorias de uso e manejo e plano de gestão ambiental.**

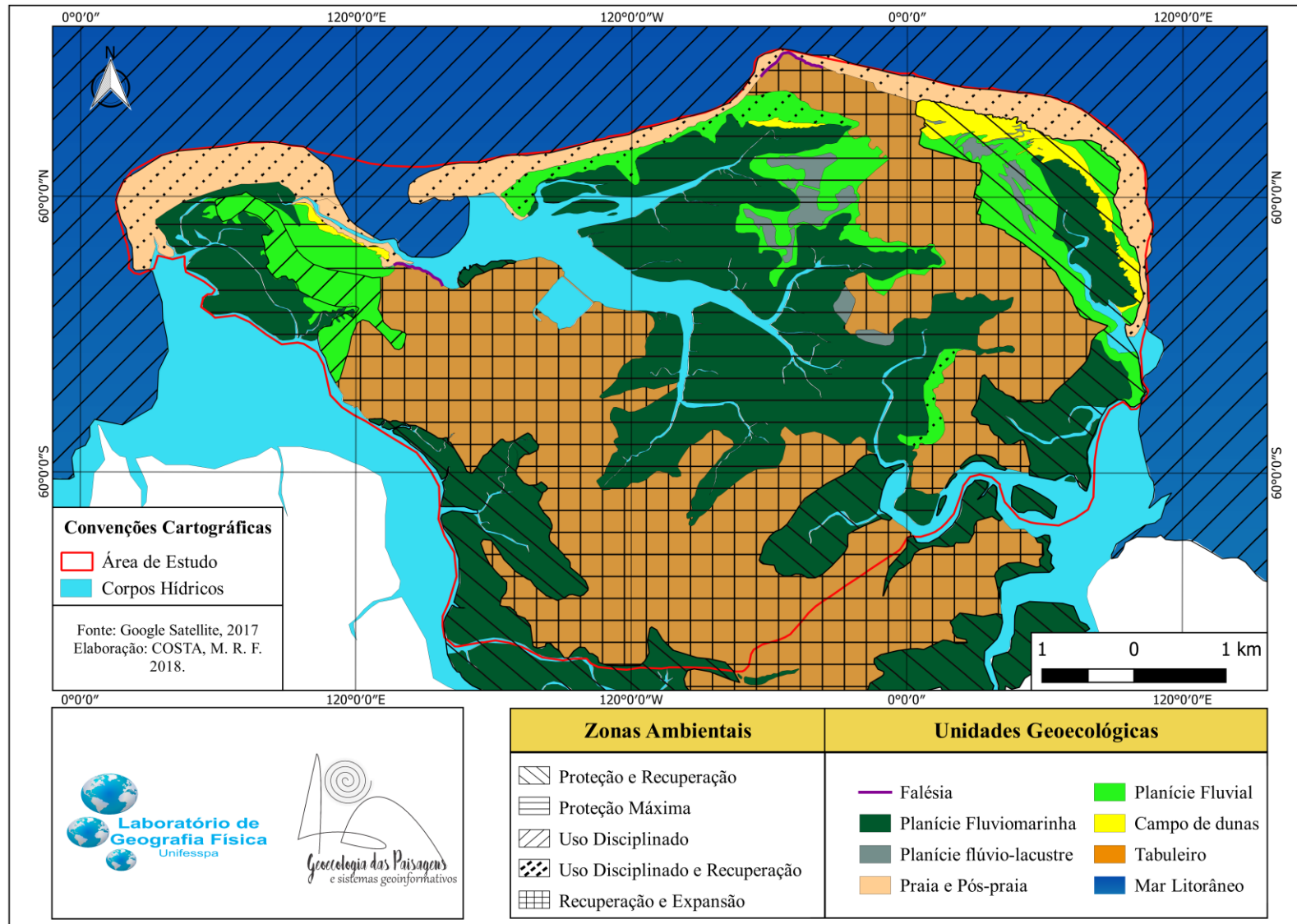
De acordo com Rodriguez e Silva (2014), a organização do espaço geográfico exige que se assumam posturas e ações voltadas ao planejamento ambiental, que por sua vez pode fornecer instrumentos adequados para a gestão por meio de estabelecimento de políticas públicas, que envolvam o poder constituído em questão e a participação popular. O planejamento é raciocinar visando cenários futuros.

Dessa forma o planejamento ambiental pode-se utilizar de um instrumento técnico-metodológico de eficaz apoio a institucionalização deste, que é o zoneamento ambiental, que por sua vez consiste em uma das bases essenciais para o estabelecimento de estratégias de planejamento de um território, pois estabelece os limites espaciais nas quais possibilitarão as ações de gestão através de um zoneamento funcional. Em função dos dados levantados na composição de impactos ambientais para a área em estudo, a determinação das unidades frente as classes: estável, instável e esgotada, faz-se necessário o uso de instrumentos para adequação do planejamento e gestão ambiental e territorial. Assim, o zoneamento se faz importante pois, permite apontar áreas a partir das suas potencialidades e fragilidades.

#### **5.3.1 Zoneamento ambiental**

Buscando alcançar meios e condições de um eficaz manejo da área de estudo, o zoneamento ambiental pode ser adotado por regimes de uso onde o objetivo seja de preservar espaços que possuam alta fragilidade natural, em outras palavras, paisagens propícias ao desequilíbrio. Assim, o zoneamento ambiental se encarrega a determinar a função ambiental que cada unidade deve cumprir, visando assegurar posteriormente a implantação do zoneamento funcional, que de acordo com a situação geoecológica e as características de cada unidade, manifestará num conjunto de medidas que deverão ser implementados pela gestão municipal. Dessa forma foram delimitadas para área de estudo 4 zonas principais: Zona de proteção máxima, zona de usos disciplinados, zona de recuperação e zona de expansão, podendo essas em alguns momentos apresentarem características de mais de uma zona conforme figura 21.

Figura 21 – Mapa de Zoneamento ambiental do município de Salinópolis – PA.



Elaboração: COSTA, M. R. F, 2018.

**Zona de Proteção Máxima (preservação)** – Áreas que possui um valor natural ambiental elevado de extrema significância nas trocas de fluxos, matérias e energias. Quando possíveis, os usos nesta zona deverão ser interrompidos, limitados ou reorientados de forma que possa garantir a manutenção dos processos geoecológicos naturais. Dessa forma, as atividades e usos praticados nessas unidades deverão ser fiscalizadas de forma intensa e contínua. No que tange a fiscalização, a participação da população local se configura de grande importância para efeito, nesse sentido, deve-se desenvolver na população a consciência de fiscais onde proporcione e garanta a proteção da dinâmica dessas unidades.

Os usos das legislações pertinentes devem orientar a delimitação dessa zona. Para Salinópolis esta zona compreende unidades de paisagem sobre a planície fluviomarina, dunas fixas e móveis, e a planície flúvio-lacustre. Nesta zona deve-se coibir atividades como: a retirada da vegetação que recobre a área do campo de dunas, pois essa vegetação se encarrega para a dinâmica de fixação das areias e a formação das mesmas.

**Zona de usos disciplinados (conservação)** – A conservação ambiental pode ser entendida como o conjunto de medidas técnicas e científicas que visa reprimir as degradações que ocorrem no meio, porém permite de forma racionalizada a exploração socioeconômica. Em Salinópolis foi definido como áreas de conservação as unidades de paisagem: Planície fluvial, praia, pós praia e mar litorâneo, essas unidades foram zoneadas devido as características de uso que às conferem, assim entende-se que no primeiro momento deve-se disciplinar os usos para posteriormente serem adotadas novas medidas.

Dessa forma, será permitida a exploração de forma racional de alguns recursos, desde que essa não ultrapasse a potencialidade de regeneração das unidades paisagísticas e que técnicas conservacionistas sejam aplicadas. Não menos importante o acesso e o tráfego de veículos nesta zona devem ser reorientados, pois proporcionam danos nas diversas unidades aqui dispostas.

**Zona de recuperação** – Essas áreas apresentam um estado de degradação que necessitam serem manejadas e recuperadas, visando o objetivo de retomada dos níveis de qualidade ambiental. No que tange as unidades mais afetadas na área de estudo possíveis de recuperação estão a planície fluvial, praia, a vegetação que recobre a área de pós-praia, planície fluviomarina, campo de dunas e planície flúvio-lacustre.

Dessa forma, a zona de recuperação possui características onde os recursos devem ser reabilitados, para que assim possa chegar o mais próximo possível de seu funcionamento ecológico.

**Zona de expansão** – Nesta zona o uso dos espaços é permitido, porém devem ser monitorados. No que se refere a área do tabuleiro, deve-se elaborar estudos no que tange à fatores que possam restringir o uso, esses fatores relacionam-se ao solo, cobertura vegetal, sistemas de drenagem e fauna, dentre outros elementos que necessitam de um cuidado relevante.

Para Salinópolis, a área definida como tabuleiro no mapa de unidades geoecológicas (ver figura 9), abrange a zona de expansão, devido ao arranjo espacial que o município dispõe, dessa forma a área do tabuleiro melhor se enquadra no que se refere a preservação e equilíbrio geoecológico da paisagem local.

Cabe aqui ressaltar, que as unidades geoecológicas abordadas neste estudo em alguns momentos se apresentam com características de mais de uma zona, em outras palavras, poderá ter aplicações práticas de mais de uma zona, conforme descritas anteriormente.

Por vez os objetivos expostos do zoneamento, possibilita determinar os tipos de usos e funções de cada área proposta para o zoneamento ambiental no município de Salinópolis.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da paisagem de Salinópolis ainda está distante de ser esgotado, de fato, este estudo fornece algumas bases para próximas etapas, porém há muito a se estudar e entender no que tange o tema em questão. Como visto no decorrer deste trabalho, não cabe aqui esgotar todas as questões referentes ao estudo da paisagem, contudo poderá auxiliar as futuras interpretações e outras pesquisas que tratam o tema proposto.

Dessa forma, esta pesquisa possibilitou delimitar e analisar 8 tipologias das paisagens, identificando as unidades de paisagens, seu estado e situação ambiental, com isso foi possível termos como resultados mapas que representem tais unidades e suas principais condicionantes ambientais, que deram suporte para compreensão da dinâmica sistêmica da paisagem e possibilitando a elaboração de propostas para área estudada através de um zoneamento ambiental.

O resultado do diagnóstico mostra que o atual estado das unidades geoecológicas que compõem a paisagem do município sofre com as interferências tanto natural quanto social com caráter socioeconômico. As principais ações impactantes identificadas no município que alteram a dinâmica das unidades geoambientais são: Ação eólica; Desmatamentos; Construções; Deposição de resíduos sólidos, Turismo e comércio. Essas ações expostas neste trabalho contribuem para que as funções naturais fossem prejudicadas ou alteradas.

Foi possível a partir do diagnóstico, caracterizarmos o estado ambiental das unidades que compõem a paisagem do município, o que fica clara a visualização da atual situação das unidades geoecológicas no que se refere as interferências naturais e antrópicas desenvolvidas na paisagem, o que por sua vez contribuem para significativas modificações na dinâmica natural do município.

No que tange o estado geoecológico o estudo mostra que 36% se apresentam em condições estáveis, o que não quer dizer que não há formas de degradação, o estudo mostra que 28% das paisagens estudadas encontra-se em situação instável e que necessitam de gestão para que não evoluam para o estado esgotado, 36% da paisagem estudada encontra-se em estado degradado ou esgotado, ou seja, apresentam condições insatisfatórias para o cumprimento das funções geoecológicas.



A análise do diagnóstico possibilitou chegarmos à conclusão de que uso e ocupação do município se dá de forma desordenada, o que não garante organização e otimização das potencialidades geoecológicas das paisagens. Partindo dessa premissa e visando a manutenção e funcionamento do sistema, foram estabelecidas zonas ambientais onde mostram áreas onde se devem adotar práticas de conservação, até mesmo de vetos de usos, o que possibilita garantir o equilíbrio natural.

A proposta de gestão ambiental abordada neste trabalho leva em consideração o uso e ocupação existente atualmente nas paisagens do município de Salinópolis, buscando otimizar os usos e ações no que se refere a exploração racional dos recursos naturais que se apresentam no município. Reforça-se que a maior parte das unidades geoecológicas se apresentam estado esgotado (36%) e que é necessário que políticas de gestão sejam implantadas onde possa frear esta ação e ordene os usos praticados.

Há muito a se fazer no que se refere ao estudo da paisagem, e que tentamos percorrer no decorrer das laudas escritas deste trabalho. Contudo, as premissas geradas aqui, no que se refere o manejo e gestão, buscam de certa forma contribuir para um planejamento ambiental onde garanta o equilíbrio e manutenção da paisagem do município de Salinópolis.

## REFERÊNCIAS

ANTIPOV.A.N. **Landscape Planning: tools and experience in implementation.** Bonn: IRKUTSK, 2006. Russia academy of science and federal agency for nature conservation.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas.** Petrópolis: Editora Vozes, 1975.

BERTRAND, Georges. **Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico.** Caderno de Ciências da Terra, Instituto de Geografia, USP, São Paulo: 1972.

BRASIL, **Resolução do CONAMA, nº 001, trata sobre os estudos e relatórios de impactos ambientais (EIA/RIMA),** 1986.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Análise de sistemas em Geografia.** São Paulo: HUCITEC, 1979.

EL-ROBRINI. M.; SILVA. M. A. M. A.; FILHO. P. W. M. S.; EL-ROBRINI. M. H. S.; JUNIOR. O. G. S.; FRANÇA. C. F. Pará. In: MUEHE, D. (Org.). **Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro.** Brasília: MMA, 2006. p. 41-86.

EMBRAPA. **Levantamento de Reconhecimento de Alta Intensidades dos Solos da Folha Salinópolis.** Belém, 1994.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** (Eds.) Humberto Gonçalves dos Santos et al. 2ª Ed. Rio de Janeiro, 2006. Embrapa-Solos.

IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia.** 2ª ed. Rio de Janeiro, 2009.

KAUFFMAN, Draper L. **Systems One: An introduction to System Thinking,** Future Systems, 1980.

LEFF, E. **Saber ambiental.** Rio de Janeiro: Vozes, 2001

MARINHO, R. S. **Faces da expansão urbana em Salinópolis, zona costeira do Estado do Pará.** Belém: 2009.

MASCARENHAS, A. L. S. **Análise Geoambiental da ilha de Algodão-Maiandeuá/PA,** Fortaleza: 2006

MELO, P. A. **Apropriação da natureza e sensibilidade de paisagens costeiras: proposições para a gestão ambiental da área urbana de Salinópolis (PA).** Belém: 2008

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueireiro. **Geossistemas: a estória de uma procura.** São Paulo: Contexto, 2000.127p.

MORAES, A. C. R. **Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral Brasileiro.** São Paulo: Annablume, 2007.

OLIVEIRA, Regina. **Diagnóstico e caracterização socioambiental das áreas propostas para criação e ampliação de Reservas Extrativistas na Mesorregião do Nordeste Paraense no Estado do Pará.** Projeto Manguezais do Brasil. Belém, 2017.

PARÁ (Estado). **“Projeto de monitoramento da Dinâmica Morfo-sedimentar da praia do Atalaia – Município de Salinópolis (Estado do Pará)” – Parte II.** GEMC - UFPA. Belém, 2013.

RABELO, Francisco Davy Braz; SILVA, Edson Vicente da, RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. **Análise Geoecológica Do Litoral Leste Do Município De Aquiraz, Ceará – Brasil.** In: Revista Geográfica de América Central: XIII Encuentro de Geógrafos de América Latina, Vol 2, 2011.

RANIERI, Leilane A. EL-ROBRINI, Maamar. **Evolução da linha de costa de Salinópolis, Nordeste do Pará, Brasil.** Porto Alegre, 2015.

RANIERI, Leilane Almeida. **Morfodinâmica costeira e o uso da orla oceânica de Salinópolis (Nordeste do Pará, Brasil).** Belém, 2014.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** Fortaleza: Editora UFC, 2007.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E.V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** EDUFC, Fortaleza, 2004.

RODRIGUEZ, José Manoel Mateo. **Análise e síntese de abordagem geográfica de pesquisa para o planejamento ambiental.** Revista do Departamento de Geografia de FFLCH/USP. São Paulo: v.9. 1994.

SALES, V. C. C. Cenários Litorâneos – Lagoa do papicu: **Natureza e Ambiente na Cidade de Fortaleza**. USP, Departamento de Geografia. Dissertação de Mestrado. São Paulo, 1993.

SARABIA, Ángel A. **La Teoría General de Sistemas**. Madrid: Isdefe, 1995.

SILVA, Edson Vicente da. **Modelo de aproveitamiento y perservación de los manglares de Marisco Y Barro Preto - Aquiráz - Ceará - Brasil**.1987. Dissertação. (Mestrado em Planificação Rural e Meio Ambiente) - Centro Internacional de Altos Estudos Agrônômico Mediterrâneo de Zaragoza, 1987.

SILVA, J. M. L. OLIVEIRA JUNIOR, R. C. RODRIGUES, T. E. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos da folha Salinópolis**. EMBRAPA, 1994.

SOTCHAVA, V.B. **Introdução á teoria dos geossistemas**. Novosibirsk: Editora Nauka, 1978.

SOTCHAVA, V.B. **O estudo de geossistemas**. Método em questão, 16. São Paulo: IG-USP. 1977.

SOUZA, Geisa Bethânia Nogueira de. **Uso do solo da Ilha do Atalaia no Município de Salinópolis (PA): desafios para o reordenamento territorial**. Belém: UFPA, 2012.

TRICART,J; KILIAN,J. **La eco-geografia y la ordenación del medio Natural**. Ed. Anagrama- Barcelona 1982.

TROPMAIR, H.; VEADO, R. W. V. **Geossistemas do estado de Santa Catarina**. In: GERARDI, L. H. O.; MENDES, I. A. Teoria, técnica, espaços e atividades: temas de geografia contemporânea. Rio Claro: PPGG/UNESP/AGETEO, 2001. p. 379-399.

VEADO, Ricardo Wagner Ad-Vincula. **O Geossistema: embasamento teórico e metodológico**. 1995. Exame de qualificação de doutorado. São Paulo: Rio Claro, 1995.

VIDAL, M. R. **Geocologia das paisagens: fundamentos e aplicabilidades para o planejamento ambiental no baixo curso do rio Curu – Ceará – Brasil**. Fortaleza: 2014

VIDAL, M. R. **Proposta de Gestão Ambiental para a Reserva Extrativista do Batoque-Aquiraz/CE**. Fortaleza: 2006

RODRIGUEZ, José Manoel Mateo; SILVA. Edson Vicente. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica.** Edições UFC. Fortaleza, 2013.

SUGUIO, Kenitiro. **Dicionário de Geologia Marinha:** com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol. São Paulo: T.A. Queiroz, 1992.

**ANEXO I**  
**FICHA DE CAMPO DE DESCRIÇÃO DA PAISAGEM**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – ICH  
FACULDADE DE GEOGRAFIA

**FICHA DE CAMPO DE DESCRIÇÃO DA PAISAGEM**

Nº: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_

LOCALIZAÇÃO: \_\_\_\_\_

NOME: \_\_\_\_\_

**1) Sistema natural**

---

---

**2) Uso e ocupação**

---

---

---

---

**3) Ação impactante**

---

---

---

---

**4) Efeitos e consequências ambientais**

---

---

---

---

**5) Medidas de gestão ambiental**

---

---

---

---

**6) Observações complementares**

---

---

---

---

---

---