



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



WELLYNNE CARLA DE SOUSA BARBOSA

ABORDAGEM GEOAMBIENTAL E O TURISMO EM CAJUEIRO DA PRAIA, PIAUÍ

TERESINA-PI

2019

WELLYNNE CARLA DE SOUSA BARBOSA

**ABORDAGEM GEOAMBIENTAL E O TURISMO EM CAJUEIRO
DA PRAIA, PIAUÍ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Organização do Espaço e Educação Geográfica

Linha de Pesquisa: Estudos Regionais e Geoambientais

Orientador: Prof^o. Dr. Gustavo Souza Valladares.

TERESINA-PI

2019

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco
Divisão de Processos Técnicos

B238a Barbosa, Wellynne Carla de Sousa.
 Abordagem geoambiental e o turismo em Cajueiro da Praia, Piauí
 / Wellynne Carla de Sousa Barbosa. -- 2019.
 100 f. : il.

 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Centro
 de Ciências Humanas e Letras, Programa de Pós-Graduação em
 Geografia, Teresina, 2019.

 “Orientação: Prof. Dr. Gustavo Souza Valladares.”

 1. Geotecnologias. 2. Sistemas Geoambientes. 3. Atividade
 Turística. 4. Uso e Cobertura da Terra. I. Título.

CDD 577.5

WELLYNNE CARLA DE SOUSA BARBOSA

**ABORDAGEM GEOAMBIENTAL E O TURISMO EM CAJUEIRO
DA PRAIA, PIAUÍ**

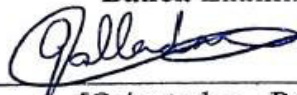
Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGE), da Universidade Federal do Piauí, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia sob a orientação do Prof. Dr.º GUSTAVO SOUZA VALLADARES. Área de concentração: Organização do Espaço e Educação Geográfica. Linha de Pesquisa: ESTUDOS REGIONAIS E GEOAMBIENTIAS.

Resultado da Defesa: APROVADA

Aprovado em: 11 / 02 / 2019

Banca Examinadora

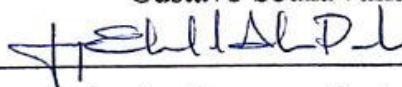
Prof.º Dr.º



[Orientador – Presidente]

Gustavo Souza Valladares

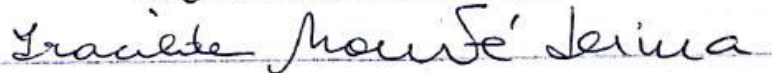
Prof.º Dr.º



[Examinador Externo a Instituição – UESPI]

Jorge Eduardo de Abreu Paula

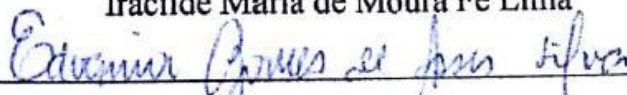
Prof.ª Dr.ª



[Examinadora Interna – PPGGEO – UFPI]

Iracilde Maria de Moura Fé Lima

Prof.ª Dr.ª



[Examinadora Interna – PPGGEO – UFPI]

Edvania Gomes de Assis Silva

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, fonte de refúgio e acalentador sentimental e espiritual em todos os momentos, é acreditando nessa força divina presente no meu profundo ser, que inicio e finalizo ciclos, na cresça que cada momento vivido, bom ou ruim, faz parte de uma evolução pessoal.

A minha mãe, Laura Alves de Sousa Barbosa, que com sua compreensão, carinho e amor transbordantes me apoiou em todos os sentidos durante esse percurso, ao meu pai, Luis Carlos de Sousa Barbosa (*in memoriam*) que deixou um legado de força, vitalidade e coragem que levo na memória e carrego no sangue, ao meu irmão Wallison Carlos de Sousa Barbosa, sempre disposto a me motivar, sendo pra mim, grande fonte de inspiração.

Ao prof^o Dr. Gustavo Souza Valladares, meu orientador, pela confiança, disponibilidade em ajudar, apoio e estímulo dado no momento certo. Gratidão pelo seu conhecimento compartilhado, pelas conversas descontraídas e, sobretudo, pelo encorajamento, diretriz e incentivo a fazer a seleção do mestrado em geografia.

Agradeço a prof.^a Dr.^a Iracilde Maria de Moura Fé Lima e prof.^o Dr. Jorge Eduardo de Abreu Paula pelo apoio com sugestões e contribuições na banca de qualificação e defesa, agradeço também a prof.^a Dr.^a Edivânia Gomes de Assis Silva por ter aceitado participar e colaborar na defesa final.

Agradeço ainda a Lucas Oliveira Lima, por seu constante incentivo, por acreditar no meu potencial e me impulsionar a progredir na área acadêmica, ajudando a despertar meu encantamento pela ciência. A Rafela Leal, pelos conselhos e troca de experiência desde a época de graduação até o momento. Aos amigos do mestrado, especialmente os do laboratório de Geomática, pela troca de conhecimento e momentos de descontração.

A FAPEPI (Fundação de Amparo a Pesquisa do Piauí) e CEPRO (Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí) pelo apoio financeiro e pela oportunidade de ter experiência profissional em um órgão de pesquisa do Estado, rica em conhecimento e aprendizados que vão desde a convivência com os analistas, bolsistas, técnicos e envolvidos da CEPRO, alguns se tornando amigos, até os próprio trabalhos desenvolvidos.

Agradeço ainda ao Programa de Pós -Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí por possibilitar o desenvolvimento da pesquisa a nível de mestrado contribuindo para o

crescimento dessa ciência no Estado, também ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio com recurso para realização do campo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização dessa pesquisa de mestrado.

Muito obrigada!!

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEPRO - Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MT – Ministério do Turismo
FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
SIG - Sistemas de Informação Geográfica
SR - Sensoriamento Remoto
SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*
TGS - Teoria Geral dos Sistemas
UFPI - Universidade Federal do Piauí
UFC- Universidade Federal do Ceará
UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UTM - *Universal Transversa de Mercator*
USGS - Serviço Geológico dos Estados Unidos
DEM –Modelo Digital de Elevação
OT – Ordenamento Territorial
INMET- Instituto Nacional de Meteorologia
TOPODATA – Banco de dados Geomométricos do Brasil
APA- Área de Proteção Ambiental
DSG- Diretoria de Serviço Geográfico do Exército
APP- Área de Proteção Permanente
SEPLAN – Secretária de Planejamento

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Representação da Organização Sistêmica	18
Figura 02 – Respresentação Esquemática do Geossistema	21
Figura 03 - Esquema do Sistema GTP (Geossistema, Território e Paisagem).	22
Figura 04 – Esquema para análise geoambiental	31
Figura 05 – Mapa de localização do município de Cajueiro da Praia	40
Figura 06 – Esquema informativo da metodologia da pesquisa	42
Figura 07 – Fluxograma metodológico da pesquisa	43
Figura 08 – Mapa Geológico de Cajueiro da Praia	49
Figura 09 - Climograma de Cajueiro da Praia	51
Figura 10 – Mapeamento das Unidades Geomorfológicas de Cajueiro da Praia	53
Figura 11 – Superfícies dissecadas na região sul do município de Cajueiro da Praia	54
Figura 12 – Praia de Barra Grande no município de Cajueiro da Praia	58
Figura 13 – Mapa da rede de drenagem do município de Cajueiro da Praia	59
Figura 14 - Mapa de pedologia de Cajueiro da Praia	61
Figura 15 - Gráfico das espécies mais representativas	62
Figura 16 – Mapa de Vegetação de Cajueiro da Praia	63
Figura 17 - Mapa do uso e cobertura das terras de Cajueiro da Praia (ano 2000)	66
Figura 18 – Mapa do uso e cobertura das terras de Cajueiro da Praia (ano 2015)	67
Figura 19 – Relação imagem-classificação	72
Figura 20 – Fotografias de Caatinga encontradas no município de Cajueiro da Praia	74
Figura 21 - Imagens de satélite dos corpos hídricos em Cajueiro da Praia	75
Figura 22 - Fotografia da igreja central, área urbana de Cajueiro da Praia/PI	77
Figura 23 - Fotografia representativa do cordão arenoso	78
Figura 24 - Fotografia da região de área úmida no município de Cajueiro da Praia	78
Figura 25 - Fotografia da área de vegetação carrasco	80
Figura 26 - Fotografias das paisagens no interior do território de Cajueiro da Praia/PI	88
Figura 27 - Mapa de propostas de pontos turísticos para Cajueiro da Praia	90
Figura 28 - Fluxograma da relação entre atores e setores dos destinos de ecoturismo	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Classes dos mapas de uso e cobertura das terras	68
Tabela 2- Relação índice-desempenho Kappa	69
Tabela 3- Matriz de confusão de classificação (imagem landsat 2000)	70
Tabela 4- Matriz de confusão de classificação (imagem landsat 2015)	70
Tabela 5- Dinâmica de uso e cobertura das terras em Cajueiro da Praia, em %	76
Tabela 6- Quantidade de Empreendimentos Turísticos de Alimentos, Bebidas e Hospedagem do Litoral Piauiense em 2014 e 2017	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Relação entre tipo, conceitos e exemplo de sistemas	20
Quadro 2- Categorias de técnicas para o geoprocessamento	24
Quadro 3- Unidades litoestratigráficas e morfológicas da região litorânea do Piauí	58
Quadro 4- Relação classes - descrição utilizada no mapa de uso e cobertura.	65
Quadro 5- Descrição das classes utilizadas na legenda da dinâmica de uso e cobertura das terras.	75
Quadro 6- Opinião dos gestores quanto ao desenvolvimento do turismo em Luis Correia e Cajueiro da Praia	82
Quadro 7 – Classificação das unidades de conservação da natureza	86

RESUMO

O município de Cajueiro da Praia está localizado no litoral do estado do Piauí, emancipado desde 1995. A pesquisa mostra um crescimento urbano no município especialmente em consequência do atrativo turístico de suas praias e paisagem natural. O objetivo geral do presente trabalho é avaliar o contexto geoespacial do município de Cajueiro da Praia-PI, a partir da análise geoambiental e turística. Os objetivos específicos são: caracterizar o meio físico do município (geologia, clima, relevo, solos, vegetação e hidrografia); discutir a expansão do setor de serviços ligados ao turismo em Cajueiro da Praia a partir de um comparativo entre os anos de 2014 e 2017; verificar a dinâmica do uso e cobertura das terras entre 2000 e 2015; diagnosticar a partir da análise geoambiental da paisagem, pontos propícios ao desenvolvimento do ecoturismo. O referencial teórico metodológico baseou-se na análise sistêmica, tendo o modelo GTP (Geossistema-Território-Paisagem) como aliado delimitador da pesquisa. Os estudos geoambientais de Cajueiro da Praia possibilitaram a correlação entre elementos relacionados à geologia, clima, relevo, pedologia, vegetação e hidrografia, sendo de grande importância para o conhecimento da dinâmica natural. Como complementação e equiparação aos estudos geoambientais foi elaborado o mapa de uso e cobertura das terras, referente aos anos de 2000 e 2015, realizado a partir de imagens TM/Landsat -5 e Landsat- 8 sensores OLI/TIRS, ambas do mês de outubro, além de imagens orbitais RapidEye de 2014 (julho e agosto) e 2012 (julho e setembro), que auxiliaram na identificação das 9 classes estudadas nessa etapa. A partir das classes definidas no mapa de uso e cobertura das terras de 2015, foi realizado a espacialização de pontos propícios ao desenvolvimento do ecoturismo no município, propondo ainda atividades que poderão ser desenvolvidas na área. A pesquisa abordou, também, aspectos socioeconômicos, como a análise do crescimento dos serviços ligados ao turismo, fazendo um comparativo com outros municípios do litoral piauiense num recorte temporal entre 2014 e 2017, constatando um aumento no número de estabelecimentos ligados ao turismo na região litorânea do município. Esse estudo demonstrou uma expectativa de desenvolvimento iminente, necessitando de um olhar sistemático e estratégico do poder público que aliado as potencialidades identificadas na pesquisa, pode desenvolver práticas de incentivo a descentralização desses serviços, no sentido de valorizar a paisagem natural de Cajueiro da Praia aliando um desenvolvimento econômico, às atividades sustentáveis.

Palavras-Chave: Geotecnologias. Sistemas Geoambientes. Atividade Turística. Uso e Cobertura da Terra.

ABSTRACT

The municipality of Cajueiro da Praia is located on the coast of the state of Piauí, since 1995. The research shows the pleasure of urban life and natural mobility. The main work of the geospatial council of the municipality of Cajueiro da Praia-PI is based on the geo-environmental analysis, seeking to diagnose the tourist activity. The specific objectives are: To characterize the physical environment of the municipality (geology, climate, relief, soils, vegetation and hydrography); expand the service sector to tourism in Cajueiro da Praia from a comparison between the years 2014 and 2017; verify the dynamics of land use and land cover between 2000 and 2015; diagnose from the geoenvironmental analysis of the landscape, points to the development of ecotourism. The theoretical methodological reference was based on the systemic analysis, with the GTP (Geosystems-Territory-Landscape) model as an ally of the research. The geoenvironmental studies of Cajueiro da Praia made possible the correlation between elements related to geology, climate, relief, pedology, vegetation and hydrography, being of great importance for the knowledge of the natural dynamics. As a complement to and equate to the geoenvironmental studies, a land use and land cover map was prepared for the years 2000 and 2015, based on TM / Landsat -5 and Landsat images - 8 OLI / TIRS sensors, both from October, in addition to RapidEye orbital images of 2014 (July and August) and 2012 (July and September), which helped to identify the nine classes studied in this stage. From the classes defined in the land use and land cover map of 2015, the spatialisation of points favorable to the development of ecotourism in the municipality was carried out, proposing also activities that could be developed in the area. The study also looked at socioeconomic aspects, such as the analysis of the growth of services linked to tourism, making a comparison with other municipalities of the Piauí coast in a temporal cut between 2014 and 2017, noting an increase in the number of establishments linked to tourism in the coastal region of the municipality. This study demonstrated an imminent expectation of development, requiring a systematic and strategic view of the public power that allied the potentialities identified in the research, can develop practices to encourage the decentralization of these services, in order to value the natural landscape of Cajueiro da Praia, combining a economic development, to sustainable activities.

Keywords: Geotechnology. Geoenvironmental systems. Tourist Activity. Land use and land cover.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE QUADROS	
RESUMO	
ABSTRACT	
CAPÍTULO 01 – INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 02 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 Paisagem, sistemas e geossistemas nos estudos ambientais	15
2.2 SIG e sensoriamento remoto no mapeamento de áreas litorâneas	23
2.3 Análise geoambiental como auxílio ao ordenamento territorial	30
2.4 Transformações ambientais decorrentes da expansão urbana e turística	35
CAPÍTULO 03 – MATERIAL E MÉTODOS	39
3.1 Localização da área de estudo	39
3.2 Procedimentos para elaboração da base cartográfica, mapas temáticos – análise geoambiental	41
3.2.1 Geologia e Clima	44
3.2.2 Geomorfologia e hidrografia	44
3.2.3 Solos e cobertura vegetal	45
3.2.4 Recursos técnicos e procedimentais do uso e cobertura da terra	45
3.3 Metodologia para obtenção dos dados da análise socioeconômica	47
3.4 Procedimentos para o estudo da expansão do turismo na área.	47
3.5 Materiais e procedimentos para a análise do potencial turístico a partir do estudo Geoambiental da paisagem.	47
CAPÍTULO 04 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4.1 Caracterização geoambiental e socioeconômica do município de Cajueiro da Praia	48
4.1.1 Geologia	48
4.1.2 Clima	51
4.1.3 Relevo	52
4.1.4 Hidrografia	59

4.1.5 Solos	60
4.1.6 Vegetação	62
4.1.7 Aspectos socioeconômicos	63
4.2 Análise da paisagem a partir do mapa de uso e cobertura da terra	64
4.3 A expansão dos serviços ligados ao turismo em Cajueiro da Praia	82
4.4 Análise do potencial turístico de Cajueiro da Praia	86
CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
REFERÊNCIAS	92

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

A zona costeira é bastante dinâmica, sendo de grande importância para os setores econômico, ecológico e social, se apresentando frequentemente, como alvo de diversas políticas públicas e estudos acadêmicos, com vistas a encontrar a melhor forma de gerir essas áreas. Uma das atividades econômicas, que contribui para essa dinâmica, é a turística, que costuma ser intensa nessas áreas e que vem se revelando capaz de inserir e revitalizar economias de municípios dependentes, influenciando também na questão ambiental. Nesse sentido, torna necessário o desenvolvimento de pesquisas nessa região.

Por serem ambientes atrativos do ponto de vista de sua geodiversidade e biodiversidade, a ocupação de regiões costeiras ocorre de forma constante, desde o início da humanidade. A diversidade da paisagem natural, representada pelas praias, dunas, restingas e manguezais, explicam essa demanda tanto turística quanto de ocupação, sendo estas áreas constantemente transformadas sem planejamento socioambiental e, conseqüentemente, apresentam vários problemas quanto às suas formas de uso e cobertura da terra (MUEHE, 1998).

Como principais destinos turísticos no Brasil, está o Nordeste, segundo o Ministério do Turismo (2019) a mídia especializada o aponta como a mais acessada e procurada região do Brasil nos sites de reservas, especialmente na sua porção litorânea, onde ainda existem espaços com grandes potencialidades de ampliação.

O estado do Piauí é um dos que mais sofre intervenções no sentido de maximizar o seu potencial turístico, sendo que os quatro municípios que ocupam seu litoral aparecem como exemplos de locais de valorização por parte do estado, turistas, agentes econômicos, assim como da população local.

Nesse contexto este estudo tem o seguinte objetivo geral: avaliar o contexto geoespacial do município de Cajueiro da Praia-PI a partir da análise geoambiental e turística.

Como objetivos específicos buscou-se: caracterizar o meio físico do município (geologia, clima, relevo, hidrografia, solos, vegetação), a expansão do setor de serviços ligados ao turismo em Cajueiro da Praia; verificar a dinâmica do uso e cobertura das terras e diagnosticar a partir da análise geoambiental da paisagem, os potenciais turísticos para o desenvolvimento do município.

O município de Cajueiro da Praia está situado no litoral do Piauí, tem aproximadamente 6.143 habitantes (IBGE, 2010), vem chamando a atenção de vários turistas interessados em suas praias tranquilas, além da receptividade da comunidade local em um ambiente bucólico,

sendo ainda o primeiro município brasileiro a receber o título de Patrimônio Natural do Peixe-Boi Marinho, tornando-se, assim, um atrativo complementar ao ecoturismo.

Isso denota que cada lugar, a exemplo da área de estudo, procura realçar suas qualidades e virtudes por meio de suas marcas herdadas ou recentemente adquiridas. Esses lugares distinguem-se pela sua capacidade de gerar rentabilidade aos investimentos realizados sendo esta rentabilidade maior ou menor em detrimento das condições locais. Conjuga-se a isso os aspectos técnicos, equipamentos, infraestrutura, acessibilidade, e de ordem organizacional como, leis locais, impostos, relações trabalhistas e tradição laboral.

No município de Cajueiro da Praia, em decorrência da sua relativamente recente emancipação (1995) a infraestrutura municipal ainda é frágil, se comparado a municípios como Parnaíba, município vizinho, dessa forma a tendência em um processo de expansão, como o que vem passando o município, é surgir novos territórios, no intuito de atender aos interesses do mercado turístico. De maneira organizada e através de estratégias direcionadas ao crescimento econômico, o espaço se transforma em um local de exposição e criação do imaginário humano, onde tudo se relaciona à condição de mercadoria e busca de algum benefício (MUEHE, 1998).

É perceptível que existe uma espécie de seletividade dos espaços relacionados ao turismo e desenvolvimento social no litoral piauiense, restringindo essa atividade a algumas porções da sociedade local. Portanto, pretende-se mostrar a partir da análise de dados, as transformações espaciais surgidas devido o avanço do turismo no município, analisando os aspectos físicos da paisagem diagnosticando restrições e potenciais para o turismo.

Segundo Cavalcanti (2000), as zonas costeiras estão situadas no contato da litosfera e hidrosfera marinha, elas representam um meio complexo onde ao longo dos séculos desenvolvem-se atividades tradicionais, aliadas as aglomerações urbanas que disputam um espaço limitado, refletindo no que se observar hoje quando relacionado a ocupação desordenada dessas regiões.

Nesse contexto, são feitos os seguintes questionamentos/problematizações: Como a análise geoambiental poderá fornecer aporte ao ordenamento territorial? Qual contribuição o estudo geoambiental pode oferecer na identificação de potenciais turísticos? Que subsídio essa abordagem proporcionará a reorganização do município de Cajueiro da Praia?

Logo, utilizando o Município de Cajueiro da Praia como objeto de análise, o estudo buscou contribuir com o conhecimento da área por meio de mapeamentos e levantamentos físicos e sociais, caracterizando e integrando informações referentes a geologia, clima, relevo, solos e vegetação do município em estudo.

Nesse sentido, é de grande importância que o poder público utilize os conhecimentos sobre a análise geoambiental do município de Cajueiro da Praia, no intuito de adotar políticas e ações de conservação do ambiente natural que ainda existe, tendo em vista ser uma região em iminente expansão turística além de urbana, econômica, social e cultural, além de fazer uso responsável dos ambientes já modificados e com potencialidades para o turismo.

Logo, o estudo poderá também ser utilizado como instrumento para subsidiar a elaboração de políticas de ordenamento territorial que visem o planejamento da ocupação humana nessa área, especialmente relacionado à capacidade de suporte do meio ambiente ao turismo.

O trabalho está estruturado da seguinte forma:

Capítulo 1- Introdução, essa seção aborda uma breve apresentação da proposta da pesquisa, assim como, justificativa, problemática e a definição dos objetivos geral e específicos que embasaram o estudo.

Capítulo 2 – Fundamentação teórica, refere-se a discussão dos temas relacionados a análise geoambiental, paisagem, sistemas e geossistemas, além do uso de SIG e sensoriamento remoto e transformações ambientais decorrentes da expansão urbana e turística.

Capítulo 3 – Material e Métodos, que expõe os procedimentos para elaboração da pesquisa, tais como base cartográfica, mapas temáticos para a análise geoambiental, metodologia para obtenção dos dados da análise socioeconômica e a expansão do turismo.

Capítulo 4 – Resultados e discussão, essa seção contempla os produtos obtidos com a caracterização geoambiental e socioeconômica do município de Cajueiro da Praia, além dos resultados obtidos com o mapa de uso e cobertura das terras e a expansão dos serviços ligados ao turismo no município.

Nas considerações finais são estipulados os principais pontos do estudo, afim de estabelecer benefícios que a pesquisa pode fornecer às políticas de planejamento para o município de Cajueiro da Praia.

Logo, o presente estudo poderá oferecer conteúdo significativo para o planejamento municipal, auxiliando nas tomadas de decisão relacionadas a interferência antrópica, evolução sustentável do turismo e uso das terras.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Paisagem, sistemas e estudos ambientais

Com o passar dos anos, o desenvolvimento da ciência e da sociedade elegem certos temas como preferenciais para ação, debate e reflexão e, na medida que vão sendo estudados, esses assuntos adquirem prestígio e status, resultando em apoio às práticas reflexivas bem definidas. No tocante a Geografia Brasileira atual o assunto em destaque é o discurso ascendente do apelo associado às questões ambientais.

De acordo com Oliveira e Fernandes (2010), no decorrer histórico-epistemológico, a Geografia tem incorporado uma variação de métodos de análise e pesquisa. Notoriamente a partir de 1950 a geografia física destacou-se devido à importância de estudos voltados para a conservação e manutenção dos recursos naturais, passando os mesmos a integrarem as agendas políticas, em decorrência da necessidade de atenção que deveria ser dada a uma série de impactos ambientais prejudiciais ao meio ambiente.

No âmbito dos eventos nacionais de geógrafos e da Associação dos Geógrafos Brasileiros -AGB, a perspectiva dialética começa a ser mais privilegiada, embasada no uso de termos como geografia ambiental, meio ambiente, análise geoambiental e até geografia socioambiental. Segundo Mendonça (2002), o debate ambiental tem hoje como elemento de aceitação e identificação cultural na comunidade geográfica a possibilidade de superação da dicotomia entre físico e humano e a concretização da unicidade da Geografia.

Levando-se em consideração a importância desta temática em nível de revisão de literatura, o presente capítulo procura (i) realizar um breve resgate acerca da preocupação ambiental nos estudos de geografia; (ii) analisar os conceitos de paisagem, assim como, os sistemas e geossistemas para a compreensão e análise do meio ambiente.

Para compreensão da paisagem como conceito-chave da geografia, assim como um conceito fundamental para análise de sistemas ambientais, é preciso entender como se deu sua formação e desenvolvimento no decorrer dos anos.

Vários estudos indicam que a origem do termo paisagem foi empregado há mais de mil anos por meio da palavra alemã *landschaft* (paisagem) e desde então vem tendo uma evolução linguística muito significativa (TROLL, 1997).

Para Venturi (2004), o conceito de paisagem em seu histórico -linguístico surge por volta do século XV, quando ocorre um distanciamento entre o homem e a natureza, assim como a

descoberta da possibilidade de domínio técnico, para poder apropriar-se e transformá-la. O autor destaca que foi no século XIX que ocorreu a transformação do conceito de paisagem, a partir dos naturalistas alemães, dando-lhe um significado científico, transformando-o em conceito geográfico (*landschaft*) derivando-se em paisagem natural (*naturlandschaft*) e paisagem cultural (*kulturlandschaft*).

Com o passar do tempo a paisagem retorna aos debates, no entanto, o problema de seu significado permanece em aberto. A retomada chega com a ascensão de uma Nova Geografia Cultural que revertida de novos conteúdos, ela foi se transformando em decorrência da ampliação dos horizontes explicativos da disciplina com a incorporação de noções como percepção, representação, imaginário e simbolismo (CASTRO, 2002).

Para tanto, é importante primeiramente observar que a paisagem geográfica conheceu duas fases, uma no início do século XX a partir da escola regionalista francesa na qual a paisagem era capaz de fornecer boa carga de informação sobre a organização social nela compreendida; A segunda fase, já em meados do século XX, com o desenvolvimento dos transportes e meios de comunicação, da circulação de mercadorias e capitais, fazendo com que "(...) a paisagem perdesse seus fundamentos locais para refletir as relações das redes de economia e sua simbologia universalizante. (...)" (YÁZIGI, 2002, P.19).

Dessa forma, o início do século XX foi marcado por muitos discursos acerca do conceito de paisagem, com o passar do tempo sua importância foi reduzida no contexto de contestação que a geografia clássica passou com a incorporação de outras bases epistemológicas incorporados ao pensamento desta ciência, como as relacionadas ao positivismo lógico. Uma outra questão histórica interessante, aconteceu em relação a virada do século XX, quando houve a tendência para descrição dos elementos físicos das paisagens (destacando-se as formas topográficas) em relação aos aspectos das atividades socioeconômicas.

Já nos dias atuais, a perspectiva de análise integrada do sistema natural, assim como, a inter-relação entre os sistemas naturais, sociais e econômicos vêm produzindo um novo redimensionamento e nova interpretação ao conceito de paisagem. Dessa maneira, Sauer (1925 *apud* CORRÊA, 1998, p.13) define a paisagem como sendo.

Uma área composta por associação distinta de formas, ao mesmo tempo físicas e culturais, onde sua estrutura e função são determinadas por formas integrantes e dependentes, ou seja, a paisagem corresponde a um organismo complexo, feito pela associação específica de formas e apreendido pela análise morfológica, ressaltando que se trata de uma interdependência entre esses diversos constituintes, e não de uma simples adição, e que se torna conveniente considerar o papel do tempo.

Segundo Christofolletti (1999), “*landschaft*” é um conceito visto como o de unidade territorial, onde valoriza e focaliza as paisagens morfológicas e a cobertura vegetal, abrindo dessa forma o caminho para se estabelecerem distinções entre as paisagens naturais e paisagens culturais. Carl Sauer, destaca-se na geografia com sua obra intitulada *The Morphology of Landscape*, de 1925, onde se utiliza do termo paisagem para estabelecer o conceito unitário da Geografia, considerada como sendo uma fenomenologia das paisagens.

Sauer, citada anteriormente, foi um dos primeiros geógrafos a tratar a geografia de maneira integrada, onde privilegiou, simultaneamente, os fatores naturais e sociais, inserindo a compreensão da categoria paisagem como elo integrador desses fatores.

Outra concepção importante de destacar foi a visão de Bertrand, o autor coloca a paisagem como uma combinação dinâmica entre elementos, defendendo também a visão integrada de seus componentes:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, numa 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” (BERTRAND, 1971, p. 02).

Para melhor compreensão da paisagem foram definidas categorias de análise, definida como geossistemas. Os geossistemas são definidos como fenômenos naturais (aspectos geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e fitogeográficos) que englobam os fenômenos antrópicos (aspectos sociais e econômicos). Integrados representam a paisagem modificada ou não pela sociedade. Sauer, coloca essa integração como de grande importância, na sua visão de paisagem, quando destaca a qualidade orgânica como comparativo do estado de integração entre formas e partes.

Por definição a paisagem tem uma identidade que é baseada na constituição reconhecível, limites e relações genéricas com outras paisagens. Sua estrutura e função são determinadas por formas integrantes e dependentes. A paisagem é considerada, portanto, em um certo sentido, como tendo uma qualidade orgânica. (Sauer, 1998, p.23)

Logo, no intuito de compreender de forma integrada essa dinâmica no espaço vista como paisagem é que se trabalha com geossistemas requerendo o reconhecimento e a análise dos componentes da natureza, sobretudo através das suas conexões. Entendidos como unidades naturais integrais, os geossistemas podem ser distintos um dos outros por suas modificações e transformações resultantes das ações dos diferentes tipos de ocupação e de ações (GUERRA; MARÇAL, 2006).

Assim, depois da compreensão sobre o surgimento da Teoria Geral dos Sistemas, chega o momento de entender tal ferramenta dentro da ciência geográfica, ou seja, um tipo particular de sistema físico, dinâmico e aberto é o denominado geossistema.

Sotchava (1977) caracterizou-o como sendo a expressão dos fenômenos naturais resultantes da interação, na superfície da Terra, da litomassa com biomassa, aeromassa e hidromassa. De acordo com este autor, as formações naturais experimentam na atualidade o impacto de elementos sociais, econômicos e técnicos, que modificam a dinâmica natural própria; nesse sentido, a concepção geossistêmica implica conceitualmente na relação sociedade e natureza.

O geossistema situa-se entre a 4ª e 5ª grandeza têmporoespacial. Trata-se, portanto, de uma unidade dimensional compreendida entre alguns quilômetros quadrados e algumas centenas de quilômetros quadrados. É nesta escala que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem e que evoluem as combinações dialéticas as mais interessantes para o geógrafo (BERTRAND, 1971, p. 14).

Em concordância com o avanço cibernético a aplicação da Teoria dos Sistemas debutou nos Estados Unidos nas primeiras décadas do século XX. Nas ciências naturais essa teoria tem início a partir de sua utilização em trabalhos pioneiros desenvolvidos por Bertalanfy (1950, 1973), que a aplicou à Biologia e à Termodinâmica. Foram necessárias várias décadas para que tais preceitos se estendessem pelo conjunto das ciências, a figura 01 traz um esquema da organização sistêmica. (BOULDING, 1956).

Figura 01 – Representação da Organização Sistêmica



Fonte: Chiavenato (2004).

No que se refere a geografia física, a aplicação da teoria sistêmica data dos anos de 1950, utilizada inicialmente em pesquisas de cunho hidrológico e climatológico. Na Geomorfologia, foi introduzida nos anos 1960 (CHORLEY, 1962). Dessa forma, os sistemas foram definidos

como conjuntos de elementos que se relacionam entre si, com certo grau de organização, procurando atingir um objetivo ou uma finalidade (BERTALANFFY, 1950).

É necessário estudar não somente partes e processos isoladamente, mas também resolver os decisivos problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes, tornando o comportamento das partes diferentes quando estudado isoladamente e quando tratado no todo” (BERTALANFFY, 1973; p. 53).

É possível encontrar terminações mais complexas, como a de Hall e Fagen (1956), que definem sistema como o conjunto de elementos e das relações entre eles e seus atributos, que consideraram sistemas como um conjunto de atributos e de suas relações no meio físico, organizados para executar uma função particular.

Já ChristoflettI, (1979) trata os sistemas como uma organização do conjunto que decorre das relações entre os elementos, e o grau de organização entre eles confere o estado e a função de um todo. Cada todo está inserido em um conjunto maior - o universo -, no qual é formado por subsistemas, compreendendo a soma de todos os fenômenos e dinamos em ação.

A teoria dos Sistemas apresenta um esquema conceitual de alta significação para a teoria da organização e para a administração: um caminho para a análise e para a síntese em um ambiente complexo e dinâmico. Ela considera as partes como subsistemas e considera seus inter-relacionamentos dentro de um supra-sistema, bem como oferece um meio para concentração nos aspectos sinergistas do sistema total. Esse esquema conceitual permite tomar em consideração as pessoas, a dinâmica do pequeno grupo e os fenômenos que ocorrem no grande grupo [...]. (Kast; Rosenzweig, 1976, p. 22).

De acordo com Abrantes (2013) o pensamento sistêmico surgiu “[...] como uma reação em resposta às críticas e falhas apresentadas pela ciência através de suas estratégias de desenvolvimento [...]”. Já para Cavalcanti e Paula (2006, p. 3) “A abordagem sistêmica foi desenvolvida a partir da necessidade de explicações complexas exigidas pela ciência [...]”.

A necessidade resultou do fato do esquema mecanicista das séries causais isoláveis e do tratamento por partes ter se mostrado insuficiente para atender aos problemas teóricos, especialmente nas ciências bio-sociais, e os problemas práticos propostos pela moderna tecnologia. A viabilidade resultou de várias novas criações – teóricas, epistemológicas, matemáticas, etc. – que, embora ainda no começo, tornaram progressivamente realizável o enfoque dos sistemas” (BERTALANFFY, 1973, p. 29).

Logo, de acordo com tais definições, pode-se deduzir, portanto, que a visão sistêmica surge com a premissa de se estudar a organização como um todo e não apenas pelas partes, para ter uma análise mais efetiva. Pois, a ideia de visão sistêmica, está fundamentada no conceito de sinergia, onde o todo, é bem mais que a soma das partes.

Nesse tocante, considera-se de forma geral a existência (FORSTER et al., 1957) de três tipos de sistemas quanto ao grau de relação com o meio: sistemas isolados, que não realizam trocas com o ambiente no qual se acham instalados; sistemas abertos, que trocam matéria e

energia com o meio circundante, sistemas fechados, que trocam apenas energia como demonstrado no quadro 1.

Quadro 1- Relação entre tipo, conceitos e exemplo de sistemas

SISTEMAS	CONCEITOS	EXEMPLOS
Fechado	Trocam apenas energia	Copo com água vedado
Isolado	Não realizam trocas com o ambiente	Copo com água vedado dentro de um isopor
Aberto	Trocam matéria e energia com o meio circundante	Copo com água

Fonte: Barbosa (2017)

No tocante ao espaço, os sistemas apresentariam variadas magnitudes, da megaescala à escala local. Levando em consideração aspectos de forma e estrutura, os sistemas foram classificados de acordo com Chorley e Kennedy (1971); como morfológicos (baseados em propriedades físicas tais como geometria, densidade e comprimento), funcionais (com base na ação dos processos responsáveis pelas formas e funcionamento do sistema) e controlado (definidos pela ação controladora das atividades humanas sobre os processos).

Dessa forma é perceptível que os sistemas podem ser encontrados em todos os lugares, incluindo as organizações. Assim, fazendo analogia é importante que o administrador saiba enxergar de maneira sistêmica todos os elementos da mesma, assim como, o geógrafo deve visualizar na natureza todos seus elementos para compreender sua dinâmica.

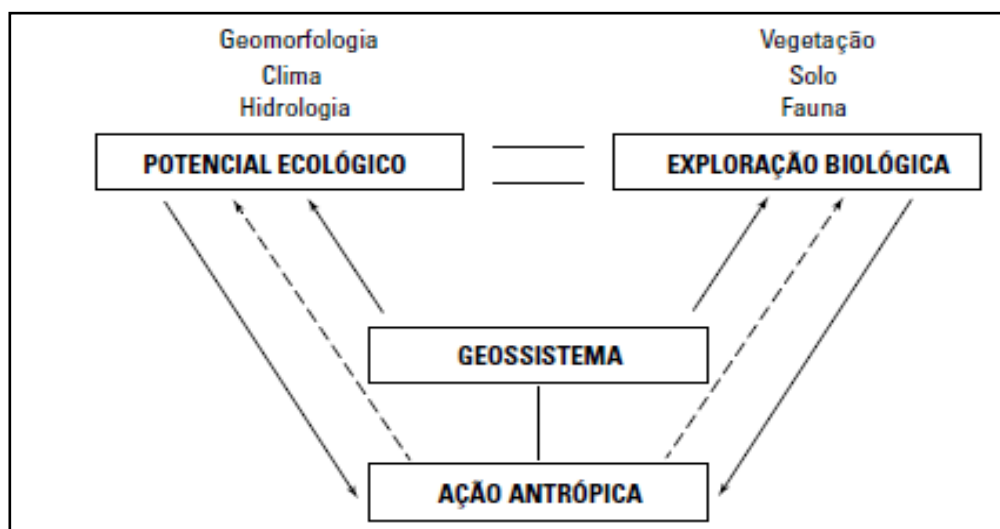
Em termos de hierarquia de funcionamento, as categorias definidas, em ordem decrescente, foram geossistemas (correspondendo a paisagens ou ao ambiente natural), geócoros (classe de geossistemas de estrutura heterogênea), geômeros (classe de geossistemas com estrutura homogênea) e geotopos (geossistemas associados a unidades morfológicas ou setores fisionômicos homogêneos) (SOTCHAVA, 1977).

O geossistema resulta, da combinação dinâmica de um potencial ecológico (geomorfologia, clima, hidrologia), de uma condição de exploração biológica natural (vegetação, solo, fauna) e de atividades ditas antrópicas. Assim propõe Bertrand (1968) a adoção de escalas espaciais diferentes - em ordem decrescente são elas a zona, o domínio, a região, o geossistema, o geofácies e o geotopo, sendo os dois últimos classificados a partir de critérios biogeográficos e antrópicos, a figura 02 demonstra o modelo geossistêmico proposto por Bertrand. (BERTRAND 1968).

Nessa discussão percebe-se a grandeza dos geossistemas, exigindo dessa forma que sejam caracterizados levando-se em consideração seu potencial espacial, ou seja, é preciso

estudar analiticamente a morfologia e funcionamento de suas unidades. Por serem sistemas abertos, é importante que sejam estudados os demais sistemas em suas interações.

Figura 02 – Representação Esquemática do Geossistema



Fonte: Bertrand, (1968).

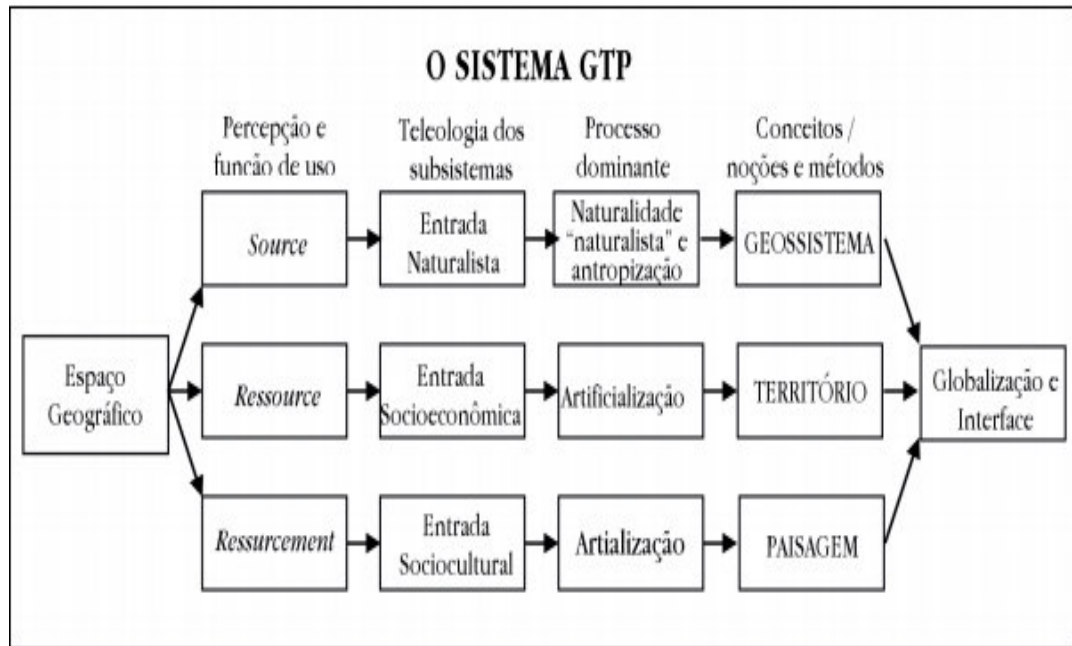
Durante o VII Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada, em 1997, realizado em Curitiba/PR, George Bertrand apresentou uma forma de estudo baseada em um sistema tripolar e interativo, ampliando sua proposta conceitual e metodológica de 1968: o Sistema GTP – Geossistema, Território e Paisagem. De acordo com Georges Bertrand e Claude Bertrand (2007), esse sistema está relacionado a três entradas ou três vias metodológicas que correspondem à trilogia fonte / recurso / aprisionamento no qual são baseadas em critérios de antropização, de artificialização e de artialização, conforme o esquema na figura 03.

Nesse novo esquema proposto pelo autor o território é a entrada que “permite analisar as repercussões da organização e dos funcionamentos sociais e econômicos sobre o espaço considerado” (BERTRAND; BERTRAND, 2007, p. 294). Já a paisagem toma uma dimensão sócio-cultural do conjunto geográfico estudado trazendo um sentido subjetivo, por expressar o tempo do cultural, do patrimônio, do identitário e das representações, baseado no ressurgimento do simbólico, do mito e do rito (BERTRAND; BERTRAND, 2007).

Em suma, é possível considerar o geossistema como um complexo formado de relações naturais existentes entre os elementos bióticos e abióticos sendo o território a forma de uso político, social e econômico do espaço geográfico; e a paisagem a expressão cultural, manifesta através da apropriação, da utilização e do significado que é atribuído aos elementos do geossistema.

A meta da sistemática GTP (figura 3), como metodologia de estudo é reaproximar estes três conceitos para analisar como funciona um determinado espaço geográfico em sua totalidade. Trata-se portanto, essencialmente, de apreender as interações entre elementos constitutivos diferentes para compreender a interação entre o geossistema, o território e a paisagem.

Figura 3 – Esquema do Sistema GTP (Geossistema, Território e Paisagem).



Fonte: Bertrand (2007)

Logo, sistemas físicos ambientais possuem uma expressão espacial na superfície terrestre, onde representam um sistema composto por elementos, funcionando através de fluxos de energia e matéria, dominante numa interação real. O fluxo dinâmico de energia e massa, no controle energético, podem criar heterogeneidade interna no geossistema, representados por um mosaico paisagísticos caracterizados como geofácies ou geotopos.

Para a abordagem geossistêmica é indispensável, contudo, uma série de medidas que facilitem os estudos geossistêmicos, surgindo indagações e sugestões tais como: a delimitação dos elementos componentes, identificar a estrutura, o arranjo espacial e distribuição dos elementos, estudar os fluxos de energia e matéria em sua saída e saber dos fluxos internos entre as unidades, verificar sua estabilização ou transformação, verificar o grau de interferência das atividades humanas.

Os geossistemas são ambientes naturais, mas configuram-se com a interferência da sociedade humana, através dos fatores culturais, sociais e econômicos em geral, logo essa visão

mais voltada para geografia Humana ainda é muito contestada no aspecto metodológico de aplicação dessa concepção geossistêmica. (SOTCHAVA, 1977)

Assim, a análise sistêmica nos processos socioambientais no arcabouço geográfico é fundamental, mesmo com as limitações metodológicas. Logo, é possível subdividir conjuntos dos mais complexos em subconjuntos (subsistemas) para uma melhor investigação dos estímulos externos recebidos por determinados sistemas ou em dadas condições ambientais, procurando os vínculos entre causa e efeito entre entrada e saída, compreendendo a dinâmica interna.

A geografia física desponta como aplicadora de conceitos e critérios adequados relacionados à análise sistêmica. Relacionando também os tipos e comportamentos dos sistemas e de suas propriedades, servindo de base metodológica caso se queira analisar as unidades, comportamentos, estruturas, fronteiras e o próprio meio ambiente dos sistemas.

Com a necessidade de se compreender a interação e dinâmica na paisagem, a análise geossistêmica adentrou a geografia física. Em 1962 se iniciaram com os estudos do russo Sotchava, posteriormente foi aprofundado pelo francês Bertrand, dessa forma os geossistemas surgem como uma forma de analisar as paisagens geográficas complexas, entretanto, a abordagem sistêmica já buscava luz nos estudos dos geógrafos e naturalistas Humbolt e Dokuchaev no início do século XIX. (BERTRAND, 1968; BERTRAND; BERTRAND, 2007)

Na construção do conceito geossistêmico é possível deparar-se com conceitos e metodologias que se assemelham ao ecossistema, no entanto, não são a mesma coisa. Os geossistemas são passíveis de serem cartografados, pois se materializam sobre um terreno, um espaço, apresentam um mosaico de unidades homogêneas em suas respectivas escalas.

Já o ecossistema que faz a análise da relação organismo-meio, baseada na concepção da Teoria Geral de Sistemas, consideravam fatores ou componentes isolados do meio que não se desconsiderando as totalidades, o que dificultava a reapresentação espacial dos mesmos (RODRIGUEZ e SILVA, 2002).

2.2 SIG e sensoriamento remoto no mapeamento de áreas litorâneas

As geotecnologias são conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referências geográfica, formada por hardware e software formando juntos poderosas ferramentas para tomada de decisão.

Logo, SIG (Sistema de Informação Geográfica) é um conjunto de ferramentas computacionais composto de equipamentos e programas que, por meio de técnicas, integra

dados, pessoas e instituições, de forma a tornar possível a coleta, o armazenamento, o processamento, a análise e a oferta de informação georeferenciada produzida por meio de aplicações disponíveis, que visam maior facilidade, segurança e agilidade nas atividades humanas referentes ao monitoramento, planejamento e tomada de decisão relativas ao espaço geográfico (ROSA, 2005).

Dentre as geotecnologias algumas podem ser destacadas tais como: sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e a topografia. Com a evolução da tecnologia de geoprocessamento e de softwares gráficos vários termos surgiram para as várias especialidades.

Muito confundido com o geoprocessamento, que é um conceito mais abrangente, representando qualquer tipo de processamento de dados. O Sistemas de Informação Geográfica traduzido do inglês Geographic Information System (GIS) são softwares muito utilizados, pois processam dados gráficos (alfanuméricos) com ênfase em análises espaciais e modelagem da superfície. Relacionada ao tratamento da informação espacial o geoprocessamento envolve pelo menos quatro categorias trazidas no quadro 2.

Quadro 2 – Categorias de técnicas para o geoprocessamento

TÉCNICAS	EXEMPLOS
Coleta de informação espacial	Cartografia, sensoriamento remoto, GPS, topografia, levantamento de dados alfanuméricos.
Técnicas de armazenamento de informação espacial	Bancos de dados – orientado a objetos, relacional, hierárquico, etc
Técnicas para tratamento e análise de informação espacial	Modelagem de dados, geoestatística, aritmética lógica, funções topológicas, redes, etc

Fonte: Barbosa (2017) baseado em dados de Rosa e Brito (1996)

A definição de SIG, engloba vários aspectos já abordados na definição de geoprocessamento, agregando-se ainda os aspectos institucional, recursos humanos e, principalmente, aplicações específicas.

Quando se fala em geoprocessamento, refere-se a informações temáticas, sobretudo, da superfície terrestre, através de um sistema de coordenadas, que pode ser o Geográfico e/ou o UTM. Antes de tudo, é necessário um mapa-base preciso da área de interesse.

Geralmente, em estudos de pequena escala cartográfica se utiliza o sistema de coordenadas geográficas, em trabalhos de grande escala (detalhados), utiliza-se o sistema de coordenadas UTM. Dessa forma a base cartográfica é o ponto de partida para qualquer SIG, devendo ser elaborada de acordo com os princípios básicos da cartografia. Deve-se assim, ter

atenção ao elipsóide de referência, datum geodésico, projeção cartográfica, precisão gráfica e generalização (CLARK, 1995).

O SIG está relacionado a um dos tipos de estrutura mais importante em termos de viabilização do geoprocessamento (base de dados agregadas, que permite a elaboração de mapas politemáticos, com dados qualitativos e quantitativos), diferencia-se dos demais sistemas computacionais, devido sua capacidade de estabelecer relações espaciais entre elementos gráficos, se adequando mais a análise e tratamento de dados geográficos.

Quanto aos dados espaciais, estes são caracterizados por qualquer tipo de informação ou dado que possuam localização no espaço e estão vinculados a um sistema de coordenadas, e atributo representado por uma Base de Dados Espaciais – BDE (CÂMARA, 2005).

O BDE corresponde a um banco de dados de diferentes extensões, incluindo tabelas de atributo, contendo na sua coluna a forma/tipo do campo, nas linhas, a posição característica (X,Y) e informações a respeito da superfície representada, dessa forma o principal objetivo de uma base de dados espaciais é manter as informações armazenadas tornando-as disponíveis quando solicitadas (CÂMARA, 2005).

Na intenção de permitir uma representação e análise mais acurada do espaço geográfico, a grande maioria dos SIG armazena mapas no formato vetorial que podem ser representados por ponto, representado por um único par de coordenadas; a linha, que é representada por uma sequência de pontos conectados e o polígono, definido por uma sequência de linhas que não se cruzam e se encontram em um nó, exemplo é o lote ou município. (SILVA, 2003).

No entanto, no mapa temático também podem ser utilizados objetos raster ou matriciais, como as imagens de satélites, nesse caso, a divisão da imagem é feita em forma de células que correspondem aos pixels da imagem, que possuem tamanho fixo. Assim do ponto de vista do processamento digital, as características importantes da imagem são a resolução espectral, a resolução espacial (pixel em metros), a resolução radiométrica e os dados auxiliares que permitirão a correção radiométrica e geométrica da imagem (NOVO, 2010).

Logo, o espaço pode ser representado no mapa temático tanto por dados raster quanto vetoriais, a escolha entre essas formas de representação depende do objetivo em vista, portanto, os SIG são sistemas de informação, softwares, que permitem a reunião de diversas características do território e ambiente permitindo a análise integrada (SILVA, 2003).

No geoprocessamento de imagens existem duas formas de classificar uma imagem de satélite, a primeira é através do método de classificação supervisionada, onde o classificador orienta sua busca de classes a partir de amostras de treinamento feitas anteriormente com as classes de interesse que vai usar baseado na cena, a outra é o método não-supervisionado, onde

não há qualquer conhecimento prévio do classificador sobre os atributos das classes pertinentes a cena (SEABRA et al., 2013).

Segundo Florenzano (2011, p. 52), “no processo de interpretação de imagens é estabelecida uma relação entre o que é visível e o que não é diretamente visível em uma imagem” logo, a partir da imagem que é utilizada como base para a confecção do mapa, a análise da drenagem, de feições, e formas de relevo visíveis nessa imagem, são interpretadas e analisadas a geologia, os solos e os processos relacionados a estes, a classificação de objetos ou fenômenos, é feita de acordo com os aspectos de cada um.

O Sensoriamento Remoto (SR) está inserido no grupo das geotecnologias, sendo uma ferramenta que permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície, o termo sensoriamento está associado a obtenção de dados por meios de sensores localizados em plataformas terrestres, aéreas e orbitais (satélites artificiais) (FLORENZANO, 2011)

O termo remoto está vinculado à distância, utilizado porque a obtenção é feita à distância, o processamento, análise e interpretação desses dados também integram o sensoriamento remoto, considerado uma ciência por alguns autores, portanto, pode-se definir Sensoriamento Remoto como sendo o uso conjunto de sensores, equipamentos para processamento e transmissão de dados colocados a bordo de aeronaves, espaçonaves, ou outras plataformas, objetivando estudar acontecimentos, fenômenos e processos que ocorrem na superfície do planeta Terra, a partir do registro e análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias que o compõem (NOVO, 2010).

Tendo em vista a grande utilidade dos SIG e SR nas diversas áreas, estes vem servindo cada vez mais de auxílio no próprio ordenamento territorial, devido ao seu potencial para monitoramento, estruturação e planejamento de grandes áreas, especialmente na observação da dinâmica de regiões em constante perigo de impactos.

Dessa forma, quando se fala em risco de impacto, as áreas litorâneas estão entre as regiões mais vulneráveis, em se tratando de Brasil, existe uma crescente pressão populacional diretamente associada ao povoamento histórico da zona costeira, isto é, aglomerado populacional que teve início no período colonial, e que vem se intensificando a cada ano.

É nesse aspecto que as geotecnologias, SIG e sensoriamento remoto, se mostram importantes, devido ao grande aumento nos fluxos populacionais dessas áreas, o monitoramento é imprescindível, analisar a evolução de uma região como a zona costeira em seus diferentes aspectos proporciona mais eficiência nas tomadas de decisões por partes da sociedade civil e do poder público.

Aspectos relacionados a fisiografia da zona costeira alteram-se constantemente, em consequência da ação dos ventos, da agitação marítima, das marés, das flutuações sazonais do nível do mar, das alterações climáticas, ou seja, dos fatores naturais, além das mudanças provocadas pelo homem e de outros fatores que influenciam, a erosão é um componente visível nessa região, se apresentando como resultado da dinamicidade da linha da litorânea.

Dessa forma os SIG, podem ser grandes aliados, na ajuda de projetos, concepção de estruturas de defesa, bem como na gestão destas zonas, permitindo a análise e comparação de alternativas, proporcionando a visualização da evolução dessas áreas ao longo do tempo, podendo ainda integrar, armazenar, manipular e analisar grandes quantidade de dados.

Para uma maior consistência dessa discussão, é importante destacar alguns trabalhos já realizados em diferentes áreas que envolveram a utilização de SIG e SR, com diferentes tipos de abordagem. Esses estudos demonstram a variedade de uso desses sistemas, constatando resultados que podem beneficiar a população e o poder público, auxiliando ainda na preservação do meio ambiente, ou no seu uso de maneira sustentável e coerente.

Atualmente as produções científicas das universidades incluindo teses e dissertações, vem apresentando em seus conteúdos, mapas produzidos por SIG, tornando o estudo mais eficiente. O trabalho de dissertação realizado por Sousa (2015), apresentado ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Piauí (UFPI), traz o mapeamento das unidades de paisagem, uso e cobertura da terra e vulnerabilidade ambiental da Planície Costeira do Estado do Piauí, as técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto utilizadas foram manipuladas em dois softwares proprietários: ArcGIS 10.1. No contexto dos produtos de sensoriamento remoto, foram utilizadas imagens dos satélites LANDSAT- ETM7 e LANDSAT- OLI8, sendo de grande importância para o mapeamento da região.

O estudo demonstrou os componentes da paisagem da Zona Costeira piauiense, delimitadas a partir das unidades de paisagem, possibilitando proposições de alternativas de uso dessas unidades. Outro resultado obtido foram as classes de vulnerabilidade, onde destaca como mais vulnerável as regiões de manguezais, as planícies flúvio-marinhas, as dunas móveis e a linha de litorânea. A classificação do uso e cobertura da terra permitiu o conhecimento da evolução dessa região ao longo dos 14 anos.

Outro trabalho de dissertação desenvolvido no litoral piauiense que fez uso do SIG e SR para obtenção e melhoria de seus resultados foi o realizado por Frota (2017), que analisou o “Potencial de Expansão Urbana na Planície Costeira do Estado do Piauí”, destacando através de mapas temáticos, a vocação natural das terras da planície costeira da região para urbanização, o estudo avaliou ainda a dinâmica das dunas, destacando o avanço das mesmas sobre os

equipamentos urbanos. No trabalho foram mapeadas ainda áreas de risco à inundação da planície costeira em estudo, além do mapeamento das áreas de risco à erosão, propondo ao final um mapa do potencial das áreas da planície costeira do Piauí para a urbanização, frente às diversas pressões antrópicas sofridas.

Pode-se destacar também a tese de doutorado de Paula (2013) apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas e Tropicais da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde foi destacado a dinâmica morfológica da Planície Costeira do Estado do Piauí analisando sua evolução e o comportamento dos processos costeiros, observando a variação da linha de litorânea.

Também utilizando as geotecnologias, o autor demonstrou em seus resultados mapas produzidos através de SIG, que auxiliaram na compreensão e análise de seu estudo, como os aspectos climáticos, geológicos e geoambientais, uso e ocupação do litoral relacionado aos processos erosivos costeiros, aspectos evolutivos do relevo costeiro, dinâmica eólica do litoral piauiense, além da morfodinâmica das praias do litoral seccionada em diferentes classes que denotaram uma predominância de estágios intermediários para as praias piauienses, em geral com tendência à praias dissipativas apresentando bancos e barras submersas.

Outro tipo comum do uso de SIG atualmente é no auxílio a estudos climáticos, como é o caso da tese apresentada ao Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) em 2014, intitulada “Riscos e vulnerabilidades às mudanças climáticas e ambientais: análise multiescalar na zona costeira de São Paulo – Brasil”.

A pesquisa trata da importância de apontar as situações de risco e vulnerabilidade que as mudanças climáticas trazem para essas regiões, e para isso utilizou-se de geotecnologias, especialmente para a identificação das variáveis do meio físico, que incluíram a altimetria e declividade, geradas a partir das malhas digitais de curvas de nível de 20 metros, hidrografia, malha viária entre outros. Para analisar a distribuição espacial desses dados, foram utilizados mapas digitais de riscos geotécnicos (IPT, 1994) – perigos de escorregamento, inundação, recalque e/ou subsidência do solo, concretizando novamente o uso de SIG subsidiando o desenvolvimento de pesquisas em áreas costeiras.

Análises geoambientais em áreas litorâneas necessitam desse acompanhamento geotecnológico para subsidiar os resultados das pesquisas, pois tratam de diferentes concepções relacionadas a dinâmica da natureza daquele ambiente, auxiliando na compreensão de maneira integrada dos sistemas que envolvem essa região.

Nesse contexto, Alves (2010) em sua tese de doutorado apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe, fez uma análise geoambiental e socioeconômica dos municípios costeiros do litoral norte do estado de Sergipe, propondo seu estudo como diagnóstico e subsídio ao ordenamento e gestão do território.

O estudo demonstra, quanto ao uso de geotecnologias, um conjunto de mapas temáticos dos principais condicionantes da paisagem como: geologia, geomorfologia, pedologia e uso e cobertura do solo, importantes para a análise do mapa síntese da Vulnerabilidade Ambiental, que o autor propõe ao final, sendo imprescindível para o diagnóstico geoambiental que subsidia os estudos de ordenamento e gestão territorial. Os documentos cartográficos instrumentalizaram o autor para avaliar a vulnerabilidade Ambiental da paisagem dos município do Litoral Norte de Sergipe.

Tendo em vista que paisagens naturais sofrem efeitos tanto das ações antrópicas como do seu próprio ciclo de desgaste natural promovendo desestabilizações, se faz importante acompanhar e monitorar periodicamente os ambientes.

A técnica utilizada para fazer uso de imagens obtidas pelo Sensoriamento Remoto é o Processamento Digital de Imagens (PDI) e da interpretação visual, segundo Crósta (1992) ela busca fornecer ferramentas que facilitem a identificação e a extração de informações contidas nas imagens. Esse processo de interpretação de imagens de satélite preocupa-se em identificar elementos por meio de padrões de cor, profundidade, tamanho, forma, textura, localização, associação e arranjo, o que acontece com a combinação do método analógico (interpretação visual) com o processamento digital propriamente dito (ROSA, 2003).

Trabalhar com uso e cobertura corresponde considerar importantes conceitos que merecem ser esclarecidos, que é o caso do “uso” e da “cobertura”. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO (2005) o uso da terra tem como característica, arranjos, atividades e insumos que as pessoas realizam em um determinado tipo de cobertura da terra para produzir, alterar ou manter estando este conceito relacionado às ações da sociedade na paisagem. Já a cobertura da terra é definida pela cobertura (bio)física observada na superfície da Terra sendo dessa forma o tipo de cobertura física da superfície terrestre, como as vegetações, água, dentre outros.

A partir do exposto são desenvolvidas diferentes metodologias de classificação de imagens digitais, a classificação corresponde basicamente num processo de atribuir significado a um pixel considerando suas propriedades numéricas, o que significa atribuir ao pixel uma “classe espectral” que servirá para o “reconhecimento de padrões” (NOVO,2010).

Dentre vários métodos de classificação existentes, Silva e Zaidan (2011) indicam a classificação superviosada como um dos métodos mais utilizados em estudos de uso e cobertura da terra. A aplicação da classificação supervisionada considera a seleção do melhor conjunto de bandas espectrais para o objeto em estudo e a definição das classes a ser usadas, um outro procedimento importante nessa etapa é a classificação da imagem conforme o método estatístico escolhido por ultimo ocorre a avaliação da precisão da classificação (NOVO, 2010; SILVA & ZAIDAN, 2011).

Em relação ao método estatístico, o *Maxver* – Máxima Verossimilhana é apontado pelo manual técnico de Uso da Terra como o mais utilizado pelo IBGE, assim como pelo Intituto de Pesquisa Espaciais – INPE. Esse método tem como fundamento a classificação *pixel a pixel* que vem apresentando resultados satisfatórios.

Logo, a aplicação do SR e SIG a estes estudos litorâneos demonstram a possibilidade de observar a influência das estruturas, após a sua construção, na morfodinâmica costeira, assim como no monitoramento da evolução de diferentes aspectos relacionados a essas áreas, como a expansão urbana, dinâmica costeira, evolução de perfis, balanço sedimentar, condições agrícolas, geológicas, hidrológicas entre outras.

2.3 Análise geoambiental como auxílio ao ordenamento territorial

Em se tratando do estudo da paisagem para uma finalidade, tendo como metodologia e ferramenta de avaliação do meio ambiente os geossistemas, se encontra a análise geoambiental do espaço, uma análise integrada entre vários elementos, esse termo vem sendo utilizado para diagnosticar o estado em que se encontram diversas variáveis relacionados a natureza de determinada área.

O Zoneamento, assim como o também conhecido diagnóstico Geoambiental, trata-se de um método de cautela na escolha de áreas, ou seja, é o estudo da natureza de determinada área, como subsídio a tomada de decisões ao planejamento, onde cada zona e subzona, com determinadas características, possam ser sustentavelmente utilizadas de maneira a explorar suas potencialidades.

Assim, a análise geoambiental corresponde a um diagnóstico físico-biótico, cujo objetivo é individualizar zonas de terreno de comportamento similar, para direcionar as diretrizes de planejamento do espaço e possibilitar a elaboração de prognósticos. Por meio desse planejamento é possível reduzir o consumo de recursos naturais (como o solo), recursos financeiros e impactos negativos (AMORIM et al., 2013).

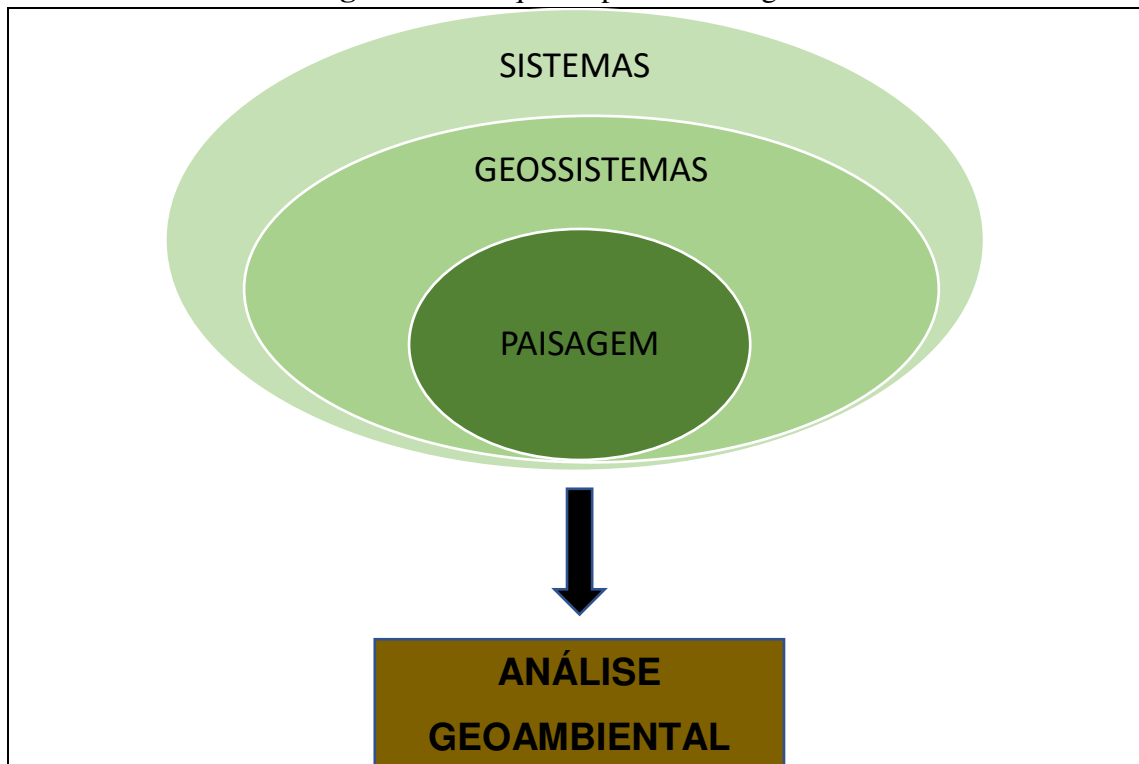
Logo, analisar a paisagem se torna uma atividade crucial na avaliação e análise geoambiental, pois esta é composta por diferentes associações de formas, ao mesmo tempo físicas e culturais, agindo e interagindo como em um sistema, correspondendo assim a um organismo complexo, sendo de fundamental importância para o entendimento do geossistema e do diagnóstico ambiental como mostra a figura 04 (SAUER, 1925 APUD CORRÊA, 1998).

Na análise e planejamento ambiental que se relaciona à geomorfologia, os aspectos geológicos tornam-se indispensáveis, sendo de extrema importância no prognóstico de uma região auxiliando na preservação de áreas de risco.

Botelho (1999) ao analisar os fatores do meio físico necessários ao planejamento ambiental destaca que os corpos rochosos, em função de suas características mineralógicas, de texturas e estruturais, respondem de forma diferenciada a ação dos processos exógenos, influenciando nas formas de relevo e tipos de solo. O autor acrescenta ainda, que as informações geológicas permitem a reconstrução histórica da evolução da paisagem e do seu comportamento atual.

Assim como, também, o estudo poderá ser utilizado como instrumento para subsidiar a elaboração de políticas públicas que visem o planejamento da ocupação humana nessa área, conservando o ambiente natural que ainda existe, além de fazer uso responsável dos ambientes já modificados.

Figura 04 – Esquema para análise geoambiental



Fonte: BARBOSA, (2017)

Segundo Rueda (1993) a análise geoambiental é um levantamento ordenado de características geológicas, fisiográficas, morfoestruturais, morfotectônicas, cobertura de alteração intempérica, pedológicas e climáticas estruturada em zonas e subzonas geoambientais, ou seja, é um reconhecimento da área de estudo especialmente em termos físicos que auxiliam na compreensão do comportamento da natureza beneficiando o planejamento sobre seu usos.

De acordo com Paula (2002), o Zoneamento Geoambiental trata-se de uma importante ferramenta e vem sendo aplicado em diversas localidades objetivando definir as potencialidades de sítios florestais. Sendo possível também estabelecer uma interessante relação com o meio físico a partir do apoio de Sensoriamento Remoto orbital, tornando os resultados mais eficazes.

Outra importância desse estudo é a possibilidade de interpretação e desenvolvimento de um Estado de acordo com sua sustentabilidade social, ambiental e econômica, baseada em dados obtidos a partir desse tipo de análise ambiental (BATISTA, 2001).

Para Godoy (2001), a análise geoambiental ainda tem a função de estabelecer cartas temáticas com o intuito de minimizar os impactos ambientais gerados pelo processo de urbanização, identificando pontos vulneráveis e estabelecendo limites de uso.

Segundo Souza (2005, p. 127), “a análise geoambiental é uma concepção integrativa que deriva do estudo unificado das condições naturais que conduz a uma percepção do meio em que vive o homem e onde se adaptam os demais seres vivos”. Logo, é possível observar que a análise geoambiental, é baseada na análise integrada da paisagem, tendo como método o modelo geossistêmico, sendo o termo unidade de paisagem ou sistema ambiental sinônimos de geossistema, ou seja, existe uma interdependência no momento da compreensão dos fenômenos existente no meio físico.

O conjunto de componentes geocológicos (geologia, morfologia, hidrologia, climatologia, pedologia e fito-ecologia) constitui o arcabouço estrutural do potencial ecológico, sendo de fundamental importância para o entendimento da capacidade de suporte de um determinado ambiente, suas características próprias geram paisagens singulares fornecendo subsídios para a análise integradora do meio (SOUZA; CARVALHO, 2009).

Quando o homem começou a apropriar-se do espaço para o desenvolvimento de suas atividades, surgiu a necessidade de modificá-lo, ou seja, intervir nesse determinado local, adequá-lo para o atendimento das prioridades humanas, é aceitável dizer que a partir de então surgia aí o ordenamento do território, no entanto, o poder público da época apenas procurava solucionar os problemas que de alguma forma ameaçavam a existência, não se verificava a

intenção de alterar os usos de determinado território para melhor se adequar às necessidades da comunidade, com vista ao futuro.

Tratando-se do termo Ordenamento Territorial (OT) como é conhecido atualmente, surgiu pela primeira vez no continente europeu, no entanto, este não ocorre de forma totalitária, ou seja, em toda a sua extensão, ele evoluiu em termos e tempos diferentes nos diversos países. Na década de 1920, a expressão “ordenamento do território” surgiu no então Reino Unido e na Alemanha de acordo com Oliveira (2002, p.9) derivando da “[...] necessidade de limitar o desenvolvimento das cidades dentro do seu âmbito territorial”.

Na América do Sul, de acordo com Ruckert (2004), sobre as bases econômicas do modelo centra-desenvolvimentista surge o ordenamento territorial, sob a competência da administração central que praticava um planejamento centralizado.

No Brasil esse modelo também foi consolidado, segundo Rückert (2004) depois dos anos 1930, o Estado Desenvolvimentista estabelece as principais infra-estruturas estratégicas nacionais e, com isso, assume o papel de principal artífice da construção da nação. Apesar desse movimento, esse modelo entra em crise, a partir disso, começaram a surgir pressões para a implantação de políticas de desenvolvimento regional. No Brasil, a crise do Estado Desenvolvimentista foi instaurada no início da década de 1990, devido aos motivos explicitados por Rückert:

Os anos 90 e o início do século XXI são tempos de globalização financeira e de industrializações crescentemente flexíveis, de sistemas territorializados de produção, de capitais sem compromissos com os lugares; de investimentos e desinvestimentos em mercados financeiros voláteis; de ameaças constantes aos Estados nacionais pela intempéries financeiras; pelas desregulamentações unilaterais de mercado dos países do Sul e pelos novos protecionismos dos mercados dos países do Norte. (Rückert, 2004, n/p)

Ainda se tratando do caso brasileiro, dois períodos são fundamentais para se compreender a expansão do meio técnico na paisagem e na reordenação constante do espaço: o período industrial, estendendo-se de 1970 a 1945, logo após se instaura o período tecnológico, e o fase em que se efetiva a economia globalizada como fruto da tecnologia da informática nos anos 70 (CAMARGO, APUD ALMEIDA E SOARES, 2009).

Dessa maneira é possível perceber que o OT passa pela necessidade da gestão territorial ser competente para ordenar a utilização dos recursos do território, assim como, a de modelar seu desenvolvimento numa perspectiva de futuro, uma ordenação correta baseada nas principais atividades de cada local, podendo ser um ótimo instrumento para minimizar também os riscos ambientais, assim como, as pendências sociais, na tentativa de reequilíbrio territorial, entendido

como um meio que possa gerar oportunidades iguais, independentemente do lugar de residência.

Esses fatores conferem ao ordenamento territorial características baseadas na abertura do capital e na modificação das bases produtivas o que acaba proporcionando a descentralização territorial de políticas, ações e competências, onde os municípios passam a desenvolver suas próprias políticas territoriais, inclusive o seu ordenamento.

Moraes (2005) atribui ao Estado a responsabilidade pelo ordenamento territorial, como o sujeito regulador e harmonizador dos diversos interesses existentes no território. Para se atender aos interesses de todos a atuação do Estado através da gestão de políticas públicas é fundamental.

Para que se observe um bom OT é necessário que as diretrizes desse ordenamento estejam de acordo com a realidade e a dinâmica territorial existente para que assim se busque a melhor forma possível de alocar os recursos existentes, na perspectiva de deixar o território organizado e acessível para a livre circulação da população. Nesse sentido, Lopes (2007) afirma que, para que haja essa acessibilidade da população em seu território, é importante que haja na gestão uma verdadeira interação homem-espaço natural. O autor destaca o necessário planejamento das ocupações, potencializando o aproveitamento e a reintegração das infraestruturas existentes, assegurando a preservação dos recursos limitados.

Dessa forma, o Ordenamento Territorial pode ser concebido como uma área da ciência, como uma ferramenta do planejamento, podendo ser considerado até mesmo uma política pública. No entanto, essa área por assim dizer se destaca por seu caráter interdisciplinar, especialmente quando se faz necessário pensar estrategicamente o espaço com vistas à redução das desigualdades socioterritoriais promovidas especialmente por uma má gestão territorial, ou mesmo pela ausência delas.

No Brasil o planejamento territorial do turismo foi efetivado historicamente a partir de planos locais de regulamentação do uso do solo, o que para Moraes (2005) se diferenciando do atual entendimento de planejamento e de OT, tendo em vista que regulamentação se reduz à normas de caráter jurídico-administrativo para um território específico, desconsiderando uma visão macro do espaço capaz de considerar outros componentes espaciais.

Atualmente, o planejamento do turismo no Brasil é realizado a partir das diretrizes políticas do PNT 2007/2010 (Plano Nacional do Turismo 2007/2010: uma viagem de inclusão) este, ainda que não contemple um OT bem debatido para o setor do turismo no Brasil, dá importantes contribuições de como pensar o ordenamento do território a partir de três elementos

importantes, interiorização do setor, desconcentração do turismo em áreas litorâneas e diversificação do produto turístico.

Ainda sem um conceito amadurecido sobre ordenamento territorial em turismo, ou mesmo, quais as ações de gestão necessárias para a formulação de planos de OT em turismo, é que se faz necessário essa discussão. O turismo, que outrora era comumente conhecido apenas como um ramo da Economia, passa a ser entendido como uma temática multidisciplinar. A atividade turística se articula com outros campos do conhecimento, o que acarreta a necessidade de estudos sobre seus reflexos tanto na própria economia quanto na sociedade e no espaço.

Teles (2006) afirma que o planejamento, na atividade turística quando utiliza de ações diretas de Ordenamento Territorial, especialmente nos países periféricos, é vital, pois não se pode deixar de considerar que existe uma fragmentação causada pela ordem econômica global que também se faz presente na atividade.

Segundo Solha (2006), as movimentações quanto ao estabelecimento de regulações para a atividade só aparecem quando esta adquire importância econômica ou quando começa a causar transtornos. Antes disso, o turismo é caracterizado pela espontaneidade e à vinculação lhe dada quanto ao controle territorial do Estado, obedecendo apenas às leis do mercado, que, muitas vezes, desregulam o território.

2.4 Transformações ambientais decorrentes da expansão urbana e turística

A ideia de expansão urbana muitas vezes vem atrelada à ideia de desenvolvimento econômico, parte do debate ambiental está associado ao questionamento sobre essa visão, onde procura-se mostrar que nem todo desenvolvimento é positivo, destacando-se que os efeitos do crescimento especialmente o econômico sem limite também podem ser negativos (SACHS, 2009).

O crescimento e a expansão urbana trazem consigo o risco do aumento de desastres cada vez mais presentes nas cidades, pressupondo dificuldades inerentes ao processo de desenvolvimento ligado à urbanização, são a falta de ajuste e aderência da produção do espaço urbano aos sistemas naturais, desde o sítio até ritmo regionais de chuvas, ventos e biodiversidade (SACHS, 2009).

Segundo Pelling (2003), as cidades historicamente não foram construídas para fortalecer o desenvolvimento sustentável com toda sua ideia de equidade ecológica e econômica, logo, sentem incapacidade de sintetizar os imperativos humano e ecológico numa urbanização

sustentável, onde a pobreza e desigualdade social sofrem a culpa dos desastres ligados às áreas de risco, ou aos problemas urbanos e ambientais de maneira geral.

Logo, a expansão de populações por áreas de riscos, transformando ambientes, é mais atrelado ao processo de produção da cidade, e dos terrenos que são deixados de lado para tal segmento populacional, do que a uma inadequação na racionalidade de parcelas da população nas escolhas de seus lugares de moradia, ou seja, é um problema de justiça ambiental, de exclusão e segregação (ACSELRAD, 2002; MARANDOLA JR., 2012).

Em regiões litorâneas essa discussão se agrava ainda mais, por ser áreas naturalmente frágeis do ponto de vista ecossistêmico, com uma série de ambientes restritos a esse sistema de interação água, terra e ar. Por exemplo, as feições de estuários, restingas, costões rochosos, manguezais, marismas, entre outros.

Logo, toda zona litorânea está sujeira a ocupação e expansão da sua área urbana, sendo atraída por diversos motivos, seja o turismo, aquicultura e pesca, exploração mineral e petrolífera, estruturas portuárias e industriais e a instalação de parques eólicos. Essa expansão vem contribuindo também para ocupação de áreas públicas e de preservação permanente, ocasionando problemas imobiliário, aumento de resíduos, alteração na paisagem costeira entre outros fatores que acabam por transformar o ambiente (MORAES, 1995).

Algumas áreas litorâneas sem infraestrutura urbana, passam a ser ocupadas por uma população carente, sem muita alternativa de moradia, muitas vezes com grande vulnerabilidade. Esses assentamentos, construídos na busca por um espaço digno pelos moradores, poderão também trazer consequências tanto para salubridade local, quanto ao meio ambiente, dando início muitas vezes ao processo de favelização (MORAES, 1995).

Segundo Martínez Alier (1998) geralmente a população com menor poder aquisitivo são os mais atingidos pela degradação ambiental, especialmente em consequência da falta de auxílio do poder público, elas se tornam mais vulneráveis, por não contarem com serviços básicos de estrutura de saneamento, entretanto, essa mesma população também atua na degradação ambiental. Portanto em contextos rurais e urbanos, a qualidade dos serviços de saneamento e a eliminação de resíduos sólidos são diretamente proporcionais à renda.

Um outro aspecto que faz essas áreas também serem buscadas com alternativa de moradia, é o valor que elas ocupam perante a sociedade, pois segundo Santos 2000 (p. 18) “o valor da natureza está relacionado com a escala de valores estabelecidas pela sociedade para aqueles bens que antes eram chamados naturais”, ou seja, o aspecto natural e paisagístico é visto como um critério na mensuração do valor daquele local, atraindo dessa forma diferentes tipos de olhares para essa região.

Na discussão sobre a questão turismo-urbanização, é importante que se compreenda previamente a história da ocupação, dos modos de vida local, do conhecimento e da percepção dos atores locais, antes da chegada da atividade turística, para que se possa comparar como era antes.

Os núcleos habitacionais da região litorânea são na grande maioria, comunidades pesqueiras de pequeno porte que tinham nessa atividade a principal fonte de sustento da população, sendo a renda familiar complementada pelo artesanato ou pelo extrativismo. As tradições culturais se baseiam fortemente nas festas religiosas, como as festas juninas e o natal, além dos festejos das padroeiras locais (MORAES, 1999).

As décadas de 1980 e 90 foram consideradas épocas de muitas descobertas paisagísticas, outro ponto importante no crescente número de turistas no litoral foram as construções de segundas residências (casas ocupadas temporariamente em fim de semana e férias), a diferença estrutural dessas para com as casas tradicionais locais, logo começam a ser observados (MORAES, 1999)

A parte positiva relacionada a essa expansão urbana é a introdução de recursos na economia local, especialmente no período de construção das casas, pois o a utilização de material e mão de obra das localidades gera renda temporária para alguns setores da economia local, as pequenas cidades litorâneas não ficaram distantes desses processos, tendo dobrado o número de residências construídas (IBGE, 2008).

Dessa forma, a expansão do turismo nessas áreas, segundo Selva (2000), se deu especialmente pela tendente priorização da atividade turística que se mostra mais rentável nessa região, culminando com a conseqüente substituição ou desaparecimento de atividades tradicionais, como é o caso da pesca artesanal, alterando toda uma cultura de trabalho cooperativista. Rodrigues (1999, p. 56), ao se referir a essa dinâmica afirma que o turismo enquanto atividade consumidora de espaço,

(...) caracteriza-se pelo uso efêmero do território num processo contínuo de desterritorialização e reterritorialização. Formas e estruturas dominantes assumem novas formas e novas funções sem o devido e necessário planejamento que, aponta para a emergência de estruturas institucionais de gestão ambiental municipal para o ordenamento do espaço turístico.

Dessa forma, práticas tradicionais como a pesca, perdem a função local fazendo com que pescadores passem a incorporar novas atividades requeridas pela atividade turística; tornando-se trabalhadores do turismo. Elementos naturais com funções ecológicas passam a ter usos e função social e econômica.

Logo, existe uma produção do espaço onde os interesses dos diferentes atores internos e externos como nativos, usuários intermitentes, empresários, agentes imobiliários do espaço e

o poder público procuram defender sua propriedade, entrando em um ambiente competitivo e desigual especialmente para os moradores da região transformando assim o espaço em mercadoria (CORIOLANO, 2006).

Dessa forma, no contexto da expansão do turismo, Bissoli (2000) destaca a importância que deve ser dada atenção a restrições ambientais, sociais, culturais e econômicas para o desenvolvimento da atividade turística:

O desenvolvimento turístico de determinado local, descrito por várias fases que constituem o ciclo de vida do turismo, deve ser direcionado e controlado levando-se em consideração certas restrições ambientais, sociais, culturais e econômicas. Sem estas restrições, a atividade turística continuará crescendo de maneira espontânea, provocando impactos negativos. (p.14)

As limitações destacadas pelo autor, ao serem consideradas no ordenamento do território, com vistas à gestão adequada da atividade turística, poderão minimizar os conflitos instalados considerando a atuação de comunidades locais nas tomadas de decisão.

No âmbito do turismo, a participação da sociedade, apesar de ter avançado, ainda é pouco expressiva, especialmente nessa atividade. Analisando as políticas do turismo Araújo (2009) destaca a importância de se ter um alto nível de conscientização política e de mobilização para se alcançar aquilo que um determinado grupo ou comunidade deseja frente à formulação e implementação das políticas públicas ou de quaisquer outras ações que afetem os seus interesses.

Para que haja essa maior participação, é necessário o esforço de ampliação do conhecimento dos técnicos de gestores dos municípios, de membros dos conselhos, de representações sociais e de gestores de áreas protegidas, para que este conhecimento seja articulado com o que determina a Lei de Gerenciamento Costeiro, o Projeto Orla, os planos diretores municipais e discutidas em nível de conselhos de Meio Ambiente e de Turismo.

CAPÍTULO 03 – MATERIAL E MÉTODOS

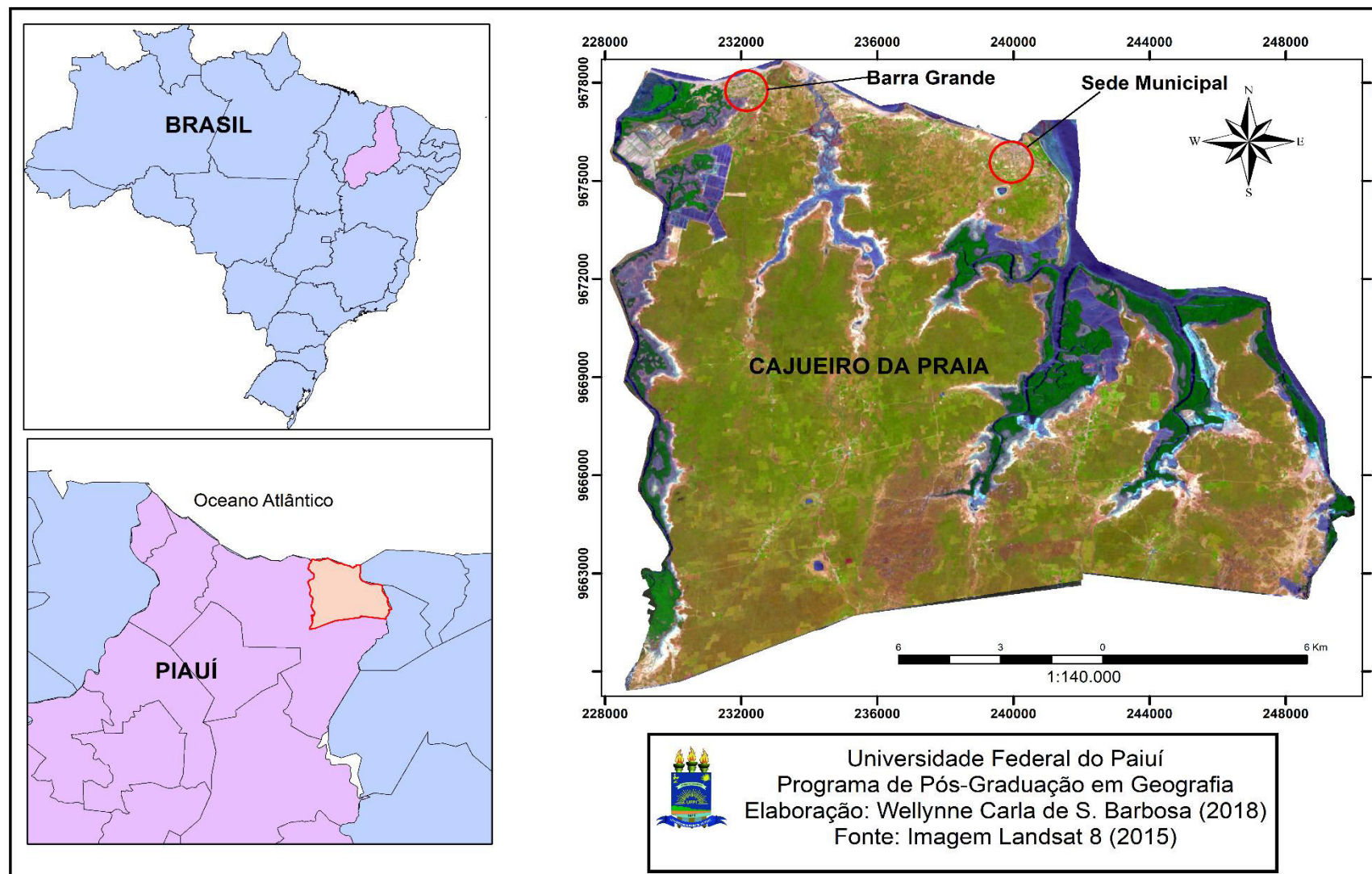
3.1 Localização da área de estudo

O Estado do Piauí possui uma área litorânea ao norte com uma extensão de 66 km compreendendo aproximadamente 1.200 km², integrando os municípios de Cajueiro da Praia, Ilha Grande, Luís Correia e Parnaíba que podem ser acessados por meio de Teresina, Fortaleza e São Luís pelas rodovias BR – 343 BR – 222 e BR – 402, respectivamente (BAPTISTA, 2010).

No Plano Estratégico de Desenvolvimento Turístico no Piauí é considerada a existência de sete regiões turísticas com distintos segmentos potenciais (Polo Costa do Delta – Polo Teresina – Polo Aventura e Mistério – Polo das Nascentes – Polo das Águas – Polo Histórico Cultural – Polo das Origens), essa região de grande potencial turístico foi zoneada pelo Projeto Roteiros do Brasil do Ministério do Turismo em 2009, o município de Cajueiro da Praia tem como segmento atual o ecoturismo, sol e praia, turismo de aventura e turismo esportivo.

A área de estudo corresponde ao município de Cajueiro da Praia (Figura 5), tem aproximadamente 7.163 habitantes, segundo censo do IBGE (2010). Foi fundado pelo desmembramento de 281,75 km² do município de Luís Correia, em 1995, localizado no litoral piauiense, em uma Área de Preservação Ambiental. Está situado no extremo norte do Estado, a 402 km da sua capital, Teresina, tendo a praia de Barra Grande como um dos seus principais pontos turísticos. Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul e a oeste com o município de Luís Correia e a leste com Estado do Ceará (IBGE, 2010).

Figura 5 – Mapa de localização do município de Cajueiro da Praia



Cajueiro da Praia faz fronteira com o Estado do Ceará, possui uma faixa litorânea de 13 quilômetros, contando com aproximadamente 20 povoados distribuídos ao longo de seu território. O município contém algumas praias, sendo a mais extensa delas Barra Grande, que se destaca dentre as demais pelo expressivo crescimento do turismo nas últimas décadas (IBGE, 2010).

A área da pesquisa está entre os municípios beneficiados pelo Programa de Regionalização do Turismo do Ministério do Turismo (MTUR), e faz parte da região turística Polo Costa do Delta, sendo marcado pela simbologia gerada em torno de um grande cajueiro chamado de “Cajueiro-Rei” árvore da espécie *Anacardium occidentale*, além disso é destaque ainda a ocorrência do peixe-boi marinho, que possibilita ressaltar o ecoturismo no município (SETUR, 2010).

Nesse contexto, a evolução do fluxo turístico especialmente em Barra Grande, não foi acompanhada de um planejamento turístico eficiente que ordenasse o seu espaço, por meio de melhorias de infraestrutura, tampouco contou com a participação efetiva da sua população, salvo o caso da associação de condutores de turismo, surgida em 2005 e que conta com cerca de uma dezena de associados, nativos da comunidade (MACÊDO, 2012).

Logo, com o aumento do turismo o município já mostra alguns impactos negativos. O suporte a essa expansão ainda é insuficiente, tendo em vista o recente reconhecimento como política pública de interesse estadual, necessitando de uma maior atuação em planejamento estratégico integrado a Secretaria Estadual do Turismo criada desde 2007, devendo apontar assim uma nova fase para a atividade turística na região (MACÊDO, 2010).

Dessa forma, a atividade turística nessa região se apresenta incipiente e com frequência de turistas variando em termos quantitativos de forma sazonal, entretanto, ocorrem visitas ao município durante todo o ano, afetando diretamente a regularidade de renda da comunidade. (MACÊDO, 2012)

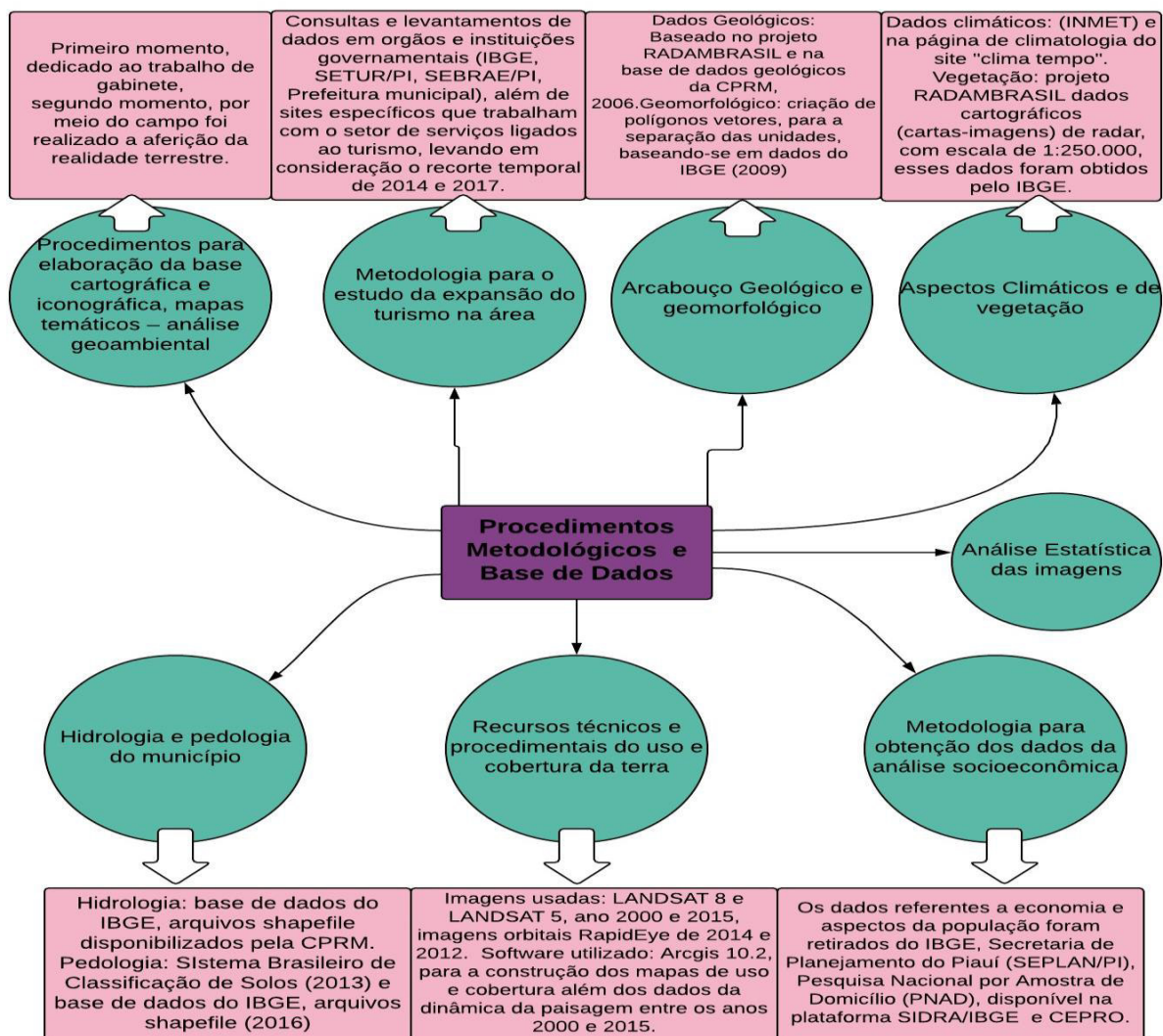
Como já mencionado o município apresenta a peculiaridade de ser o primeiro município brasileiro a receber o título de Patrimônio Natural do Peixe-Boi Marinho, através de uma lei municipal de 2003. A proteção deste mamífero e de seus habitats aquáticos é feito pela prefeitura do município podendo ela fazer uso desse título para incrementar o turismo, assim como articular parcerias com entidades para preservar o animal.

3.2 Procedimentos para elaboração da base cartográfica e iconográfica, mapas temáticos – análise geoambiental.

Os procedimentos metodológicos da pesquisa foram divididos em duas etapas principais, um primeiro momento, dedicado ao trabalho de gabinete, onde foi feita coleta de dados e materiais secundários através do geoprocessamento dos mapas básicos, revisão de literatura no que se refere a trabalhos que tratem da abordagem em estudo, isso foi feito por meio de pesquisa em textos (livros, artigos e teses) relacionada à teoria da geografia vinculada às geociências, Sensoriamento Remoto e geoprocessamento. Em um segundo momento, por meio do campo foi realizada uma aferição da realidade terrestre.

Para melhor visualização, o estudo seguirá a sequência da figura 6, que demonstra um fluxograma da sequência das atividades desenvolvidas para o melhor entendimento das etapas do estudo sobre os aspectos geoambientais e a dinâmica antrópica do município de Cajueiro da Praia- PI.

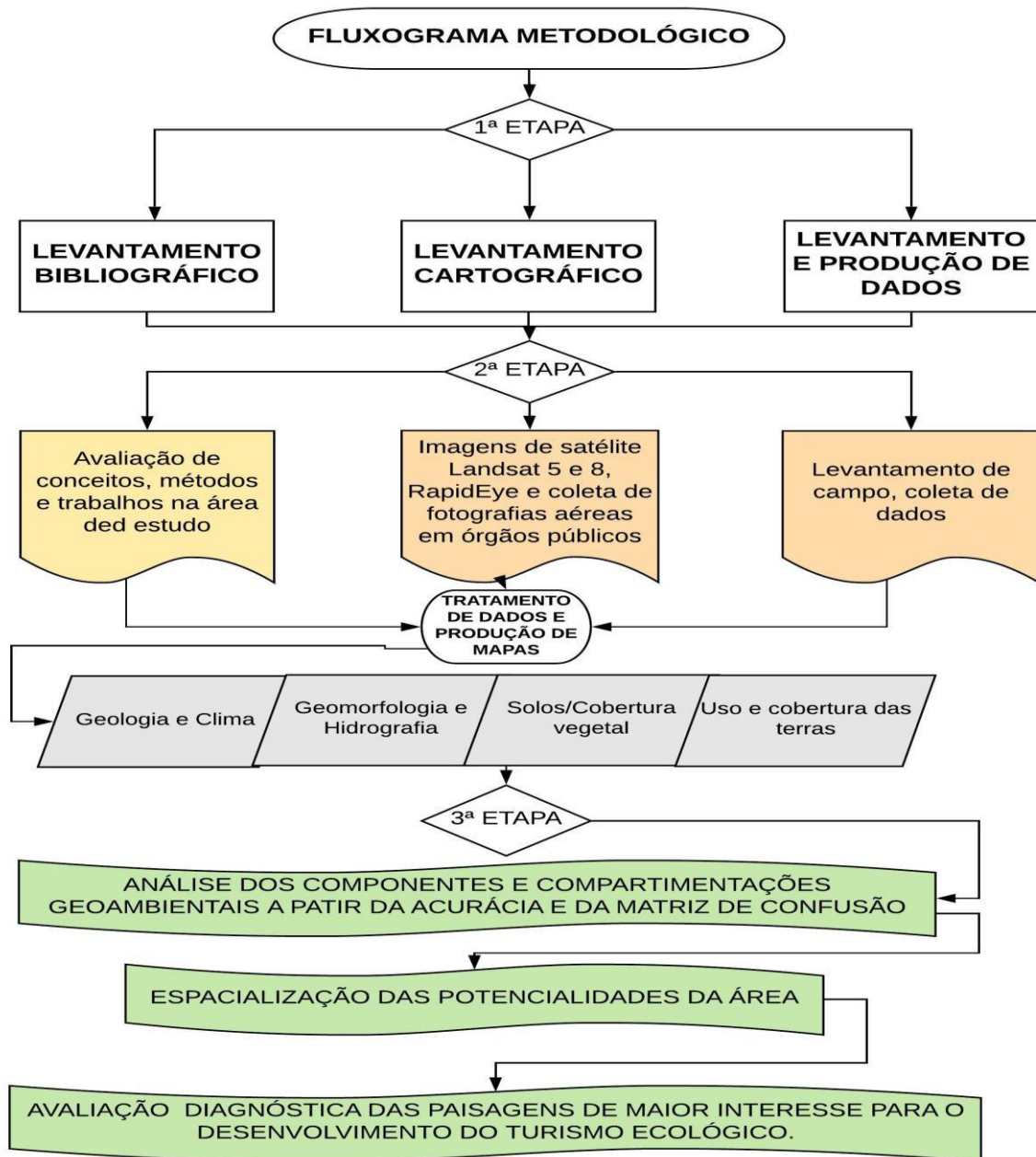
Figura 6 – Esquema informativo da metodologia da pesquisa



Fonte: Barbosa (2019)

Para o estudo do meio físico que versa sobre sua caracterização geológica, climática, geomorfológica, além da hidrografia, solos e vegetação o mapeamento foi um grande aliado. Foi criado um banco de dados no aplicativo ArcGis versão 10.2, com sistema de coordenadas SIGAS 2000, algumas fotografias aéreas, outros dados cartográficos também serão buscados na SEPLAN/PI, SEMAR/PI e IBGE auxiliando na demonstração dos dados obtidos, alguns por meio de pesquisas secundárias.

Figura 7 – Fluxograma metodológico da pesquisa



3.2.1 Geologia e Clima

A revisão geológica da área de estudo tem como base especialmente o projeto RADAMBRASIL desenvolvido nos anos 70 e 80, no qual foi responsável pelo levantamento dos recursos naturais de todo o território brasileiro, a equipe que realizou este levantamento e todo o acervo técnico encontram-se, atualmente, incorporados ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Utilizou-se também a base de dados geológicos disponível pela Companhia de Pesquisas de Recursos Mineiras (CPRM, 2006), logo, a análise dos dados levou em consideração essas duas fontes.

O fator clima é um aspecto significativo no processo de interação ente os componentes da natureza, dessa forma, propuseram-se para discutir essa questão, a análise da pluviometria do município, assim como o comportamento da temperatura da região.

Para a determinação do clima da área, segundo Florezano (2011), são utilizados satélites meteorológicos, onde são obtidos dados que em conjunto com outras informações, provenientes de órgão estatais e nacionais, como, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que juntos auxiliam no estudo sobre o clima e fenômenos da atmosfera sendo esses de fundamental importância, para a compreensão dos processos e modelamento das formas superficiais.

Logo, os dados para análise climática foram coletados a partir do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), disponível no site do órgão. Além de gráficos e informações relevantes na página de climatologia do site (CLIMA TEMPO, 2017).

Os dados analisados avaliam o comportamento da chuva ao longo do ano, além de observarem também a variação da temperatura nesse mesmo período de tempo. A plataforma toma como base valores calculados a partir de uma determinada quantidade de dados observados em aproximadamente 30 anos, é por meio desta análise que é possível fazer aferições quanto as épocas mais chuvosas e secas ou quentes e frias de uma determinada região.

3.2.2 Geomorfologia e hidrografia

As unidades geomorfológicas do município de Cajueiro da Praia, foram realizados a partir do processo de identificação realizado por meio da digitalização manual das feições, assim como, a criação de polígonos vetores, para a separação das unidades geomorfológicas, baseando-se em dados do IBGE (2009), tendo em vista o objetivo e escala do trabalho, que nesse caso foi de 1:125000.

Os cursos d'água são os agentes importantes no desgaste e transporte de diversos materiais, no entanto, a pesquisa utilizou sobretudo a análise de dados secundários. As características da rede de drenagem em uma mesma condição climática permitem identificar aspectos sobre o substrato rochoso, os lineamentos estruturais e o solo (TRENTIN, 2005).

Para analisar a hidrografia do município, foi utilizado a base de dados do IBGE, sobretudo para delimitar os corpos d'água presentes no município, para complementar a demarcação dos trechos de drenagem foram usados os arquivos *shapefile* disponibilizados no CPRM.

3.2.3 Solos e cobertura vegetal

Quanto aos solos do município de Cajueiro da Praia, estes foram associados as unidades geomorfológicas encontradas no local, baseando-se sobretudo ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2013), além de arquivos *shapefile* disponibilizados pelo IBGE (2016).

Os aspectos da vegetação do município foram baseados especialmente no projeto RADAMBRASIL, cujo os dados cartográficos (cartas-imagens) de radar (escala de trabalho 1:250.000, escala de publicação 1:1.000.000), foram obtidos do IBGE – 2014. As tentativas de classificação da vegetação brasileira sofreram alterações que resultaram com a apresentação da obra Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical, sendo esta, base para o projeto RADAMBRASIL. (VELOSO; GÓES-FILHO, 1982).

3.2.4 Recursos técnicos e procedimentais do uso e cobertura da terra

Na fase de escolha sobre que tipo de imagem usar, aspectos relacionados a resolução, banda, composição colorida e data, foram levados em consideração os objetivos e as características da área de estudo, o tipo de textura topográfica, o clima, a cobertura e uso da terra existente na área, são dados relevantes nessa fase (FLORENZANO, 2008).

Logo, devido ao ambiente dinâmico da superfície terrestre, a data da imagem torna-se essencial, pois a imagem demonstra o estado da superfície terrestre no momento da passagem do satélite, a sua escolha deverá corresponder ao tipo de aplicação que se fará, bem como o objetivo pretendido, pois existem variações em diferentes aspectos durante todo o ano (FLORENZANO, 2008).

No intuito de alcançar os objetivos da pesquisa foram utilizadas imagens LANDSAT 8 e LANDSAT 5, instrumentos imagiadores OLI/TIRS e TM respectivamente. A escolha está relacionada a facilidade e gratuidade em obter as imagens, além de uma relativa boa resolução, a escolha da cena obedeceu ainda alguns critérios, tais como, a menor percentagem de cobertura de nuvens, período de estiagem e a melhor visualização do município.

Dessa forma, para analisar a evolução multitemporal do uso das terras no município de Cajueiro da praia-PI, foi selecionada uma imagem orbital da série LANDSAT 5 sensor TM (órbita/ponto 219/62) de 15 de outubro do ano 2000 e outra imagem da série LANDSAT 8 sensores OLI/TIRS (órbita/ponto 219/62) com data em 09 de outubro de 2015. Foi utilizado também no auxílio a construção dos mapas, imagens orbitais RapidEye de 2014 dos meses de julho e agosto e 2012 dos meses de julho e setembro obtidos junto ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).

A proposta do mapa de uso e cobertura do município, colocado como um dos objetivos específicos, foi executado utilizando como base imagens orbitais, a classificação dessas imagens foi feita de modo supervisionado no *software Arcgis 10.2*, realizada através do método automatizado de máxima verossimilhança, que consiste num método geral para estimação de parâmetros, especialmente em casos de distribuição normal (JENSEN, 2009), utilizou-se também a interpretação visual na identificação das classes, como é o caso da área urbana do município.

As imagens de satélite utilizadas têm resolução espacial de 30 metros no caso da série LANDSAT, e 5 metros no caso da RapidEye, a área de estudo foi percorrida para a acurácia, verificação dos diferentes usos e coberturas das terras comparando com as identificadas no mapa. Para a análise da dinâmica de uso e cobertura das terras foram sobrepostos os mapas das duas diferentes datas, no intuito de interpretar a dinâmica, nesse recorte temporal, as datas analisadas foram de 2000 e 2015.

No software Arcgis 10.2 foi utilizada a ferramenta que permite fazer a classificação supervisionada da imagem para a construção do mapa de uso e cobertura, essa classificação é baseada no uso de algoritmos para se determinar os pixels que representam valores de reflexão próprios para uma determinada classe (CÂMARA et al, 1996).

No sentido de minorar o erro associado a estes dados estatístico, utilizou-se o índice Kappa. O coeficiente *Kappa* é uma variável que pode ser quantificada após a construção da matriz de erro, sendo um dado que retrata o grau de concordância dos elementos, gerando, assim, um aspecto de confiabilidade e precisão dos dados classificados (equação 1) (PERROCA; GAIDZINSKI, 2003).

Equação 1 – Índice Kappa

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} + x_{+i})}$$

Nessa equação o K indica o índice de concordância; N corresponde ao número de observações (pontos amostrais); r é o número de linhas da matriz de erro; x_{ii} são as observações na linha i e coluna i; x_{i+} é o total marginal da linha i; x_{+i} indica o total marginal da coluna i.

3.3 Metodologia para obtenção dos dados da análise socioeconômica

Para detenção dos dados analisados sobre as questões sociais e econômicas optou-se pela utilização de fontes secundárias de relevância e seriedade no país. Os dados referentes a economia e aspectos da população, foram retirados do IBGE, Secretaria de Planejamento do Piauí (SEPLAN/PI), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), disponível na plataforma SIDRA/IBGE, foram também tomado por base dados publicados em produções acadêmicas, além de dados e informações obtidos pelo o órgão de pesquisa do estado do Piauí, Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. (CEPRO)

3.4 Metodologia para o estudo da expansão do turismo na área.

Dessa forma, com o objetivo de levantar a quantidade do setor de serviços ligados ao turismo no município foi realizado uma metodologia de pesquisa que visa primeiramente a reflexão teórica, posteriormente, foi feito consultas e levantamento de dados em órgãos e instituições governamentais (IBGE, SETUR/PI, SEBRAE/PI, Prefeitura Municipal), além de sites específicos, que trabalhem com o setor de serviços ligados ao turismo (hospedagem e alimentação) levando em consideração um recorte temporal de 2014 e 2017.

3.5 Materiais e procedimentos para a análise do potencial ecoturístico do município.

Na fase final da análise dos dados do ambiente e uso e cobertura das terras do município ocorreu a construção do mapa de espacialização de alguns pontos considerados propícios ao desenvolvimento do ecoturismo.

Esse produto teve por base a classificação já realizada no mapa de uso e cobertura das terras do ano mais recente (2015) onde através do software Arcgis 10.2 e com base nos dados do Ministério do Turismo sobre o ecoturismo, foram traçadas atividades típicas desse tipo de turismo em paisagens do município, além de shapefiles de pontos mais favoráveis ao desenvolvimento dessas atividades segundo o MTur (2010).

CAPÍTULO 04 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização geoambiental e socioeconômica do município de Cajueiro da Praia

4.1.1 Geologia

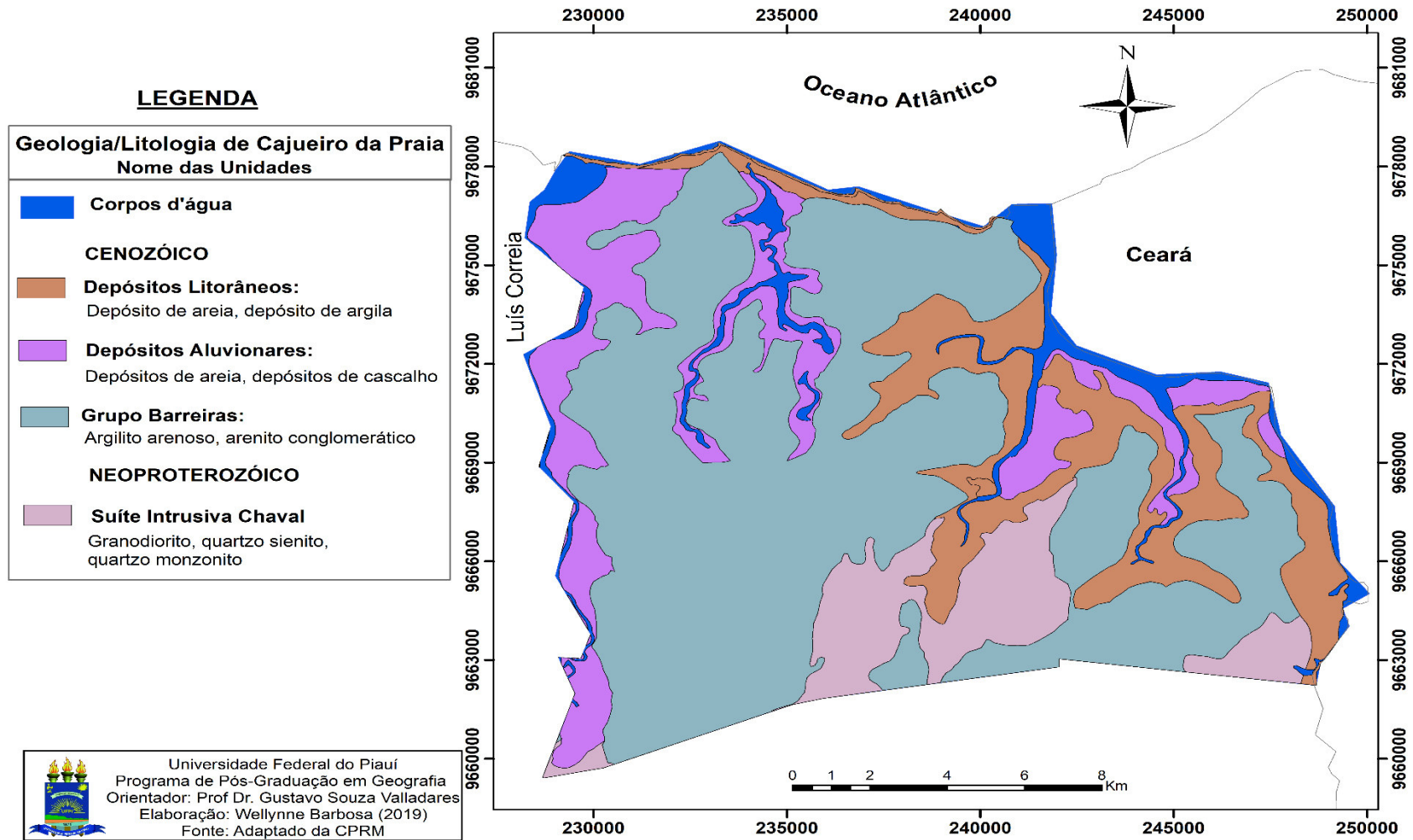
Os conhecimentos referentes aos aspectos geológicos de um local, apresentam informações remotas sobre a formação, a evolução e a estabilidade terrestre auxiliando na construção dos cenários passados e atuais, além de auxiliar na interpretação sobre o relevo, solo e processos erosivos, podendo servir ainda de subsídio na demonstração da capacidade de suporte a ações humanas sobre o meio físico (SANTOS, 2004).

O município de Cajueiro da Praia por estar inserido na região litorânea do estado do Piauí caracteriza-se pela ocorrência de sedimentos terciários do Grupo Barreiras, e por sedimentos do período Quaternário, representados pelas dunas e aluviões. No sul afloram rochas do pré-cambriano.

A formação do Grupo Barreiras, nomenclatura utilizada pela primeira vez por Branner em 1902, é uma terminologia que foi utilizada para nomear as camadas sedimentares expostas nos tabuleiros litorâneos nordestinos. Na figura 8 pode ser observado o mapa de geologia do município baseado nos dados da CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), Serviço Geológico do Brasil.

A formação do grupo Barreiras apresenta-se como uma faixa alongada de largura variável disposta paralelamente à linha de costeira atual, formada por sedimentos Terciários e Quaternários mal selecionados, com textura areno-argilosa e coloração avermelhada, creme ou amarelada, muitas vezes apresentando mosqueados. A posição estratigráfica dessa unidade encontra-se sobreposta, discordantemente, à superfície de erosão das rochas pré-cambrianas do embasamento e sotopostas, na região litorânea, aos depósitos eólicos (RADAMBRASIL, 1981).

Figura 08 – Mapa Geológico de Cajueiro da Praia



Outro grupo presente em Cajueiro da Praia são os depósitos flúvio-lacustres, formados por sedimentos provenientes da combinação de processos fluviais e lagunares, podem exibir as características dos dois ambientes de sedimentação de forma miscigenada. São constituídos por areia muito fina, silte, argila, e matéria orgânica. Relacionando ao mapa, no caso em específico, esses depósitos podem ser considerados como depósitos litorâneos (RADAMBRASIL, 1981).

Os Depósitos da planície flúvio-marinha, tipificados por ambiente complexo que sofre influência das oscilações das marés e dos processos continentais formados pela deposição de sedimentos argilo-areno-siltosos, ricos em matéria orgânica em suas áreas de inundação e vegetação de mangue, também correspondem aos depósitos litorâneos identificados no mapa da figura 9 (RADAMBRASIL, 1981).

Os depósitos marinhos praias demonstram uma estruturação contínua e alongada que se estende por todo litoral até a base do campo de dunas, constituído por sedimentos marinhos arenosos, depositados pela deriva litorânea sendo constantemente mobilizados por ações do vento e alterados pela abrasão marinha na faixa praial, entretando a área de estudo tem a influência do sistema Timonha-Ubatuba que influencia na composição da praia, podendo assim também ser encontrado material argiloso (RADAMBRASIL, 1981).

Já os depósitos eólicos são formados principalmente, por sedimentos holocênicos, areno-quartzosos, de granulometria fina a média, que foram selecionados pelo transporte eólico, estando sobreposto a uma litologia antiga, formando sobretudo, campos de dunas (RADAMBRASIL, 1981). No quadro 3 é possível observar as unidades litoestratigráficas em comparação as unidades morfológicas da região litorânea do Piauí.

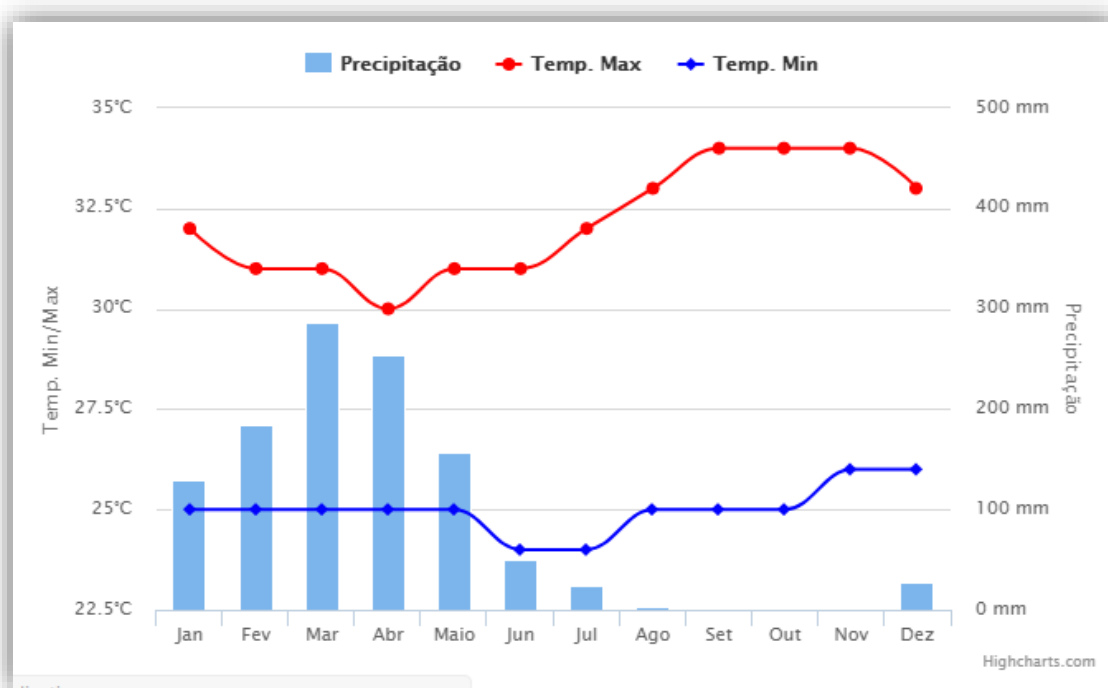
A suíte intrusiva chaval ou granito chaval foi identificado inicialmente nos levantamentos cartográficos do Projeto Jaibaras com denominação estratigráfica informal (Costa et al. 1979), a estrutura comporta um corpo batolítico com cerca de 2.000 km² localizado próximo à zona costeira Atlântica. Suas principais rochas em geral são sienogranitos e monzogranitos, incluindo destacada textura porfirítica com megacristais de microclina (GORAYEB; LIMA, 2014).

Desta forma, essa unidade apresenta um rico acervo de estruturas e texturas/microestruturas relacionadas tanto aos processos magmáticos quanto tectônicos, além dos registros de transformações metamórficas a partir de uma trama magmática, em que são encontradas em inúmeros e excelentes afloramentos (GORAYEB; LIMA, 2014).

4.1.2 Clima

Cajueiro da Praia tem o clima bastante influenciado por sua localização geográfica, sendo o clima predominantemente tropical, com característica marcante, como no Piauí, as chuvas se concentram mais no verão, sendo o inverno mais seco. Seguindo a classificação de Koppen e Geiger, a temperatura máxima do município chega em torno dos 37 °C. A figura 9 traz o gráfico que demonstra as variações entre temperatura máxima, mínima e precipitações.

Figura 9 – Climograma de Cajueiro da Praia



Fonte: Climatempo (2018)

O clima quente e úmido do município também tem influência da massa Equatorial Atlântica, que atua em toda região litorânea do Piauí, tendo o índice de pluviosidade mais alto nos meses de janeiro a julho, logo, o período seco tem duração de cerca de seis meses concentrando-se no segundo semestre, de agosto a dezembro.

As mínimas no município chegam aproximadamente a 23°C, no climograma de Cajueiro da Praia, é possível observar também as precipitações do município, que apontam o mês de setembro como um dos mais secos, a diferença entre o mês mais chuvoso e o mais seco é de 276 mm (CLIMATE-DATA, 2018).

O Regime Equatorial Marítimo define a precipitação pluviométrica média anual, com isoietas anuais entre 800 a 1.600 mm, sendo o trimestre mais úmido, formado pelos meses de fevereiro, março e abril (AGUIAR, 2004).

4.1.3 Relevo

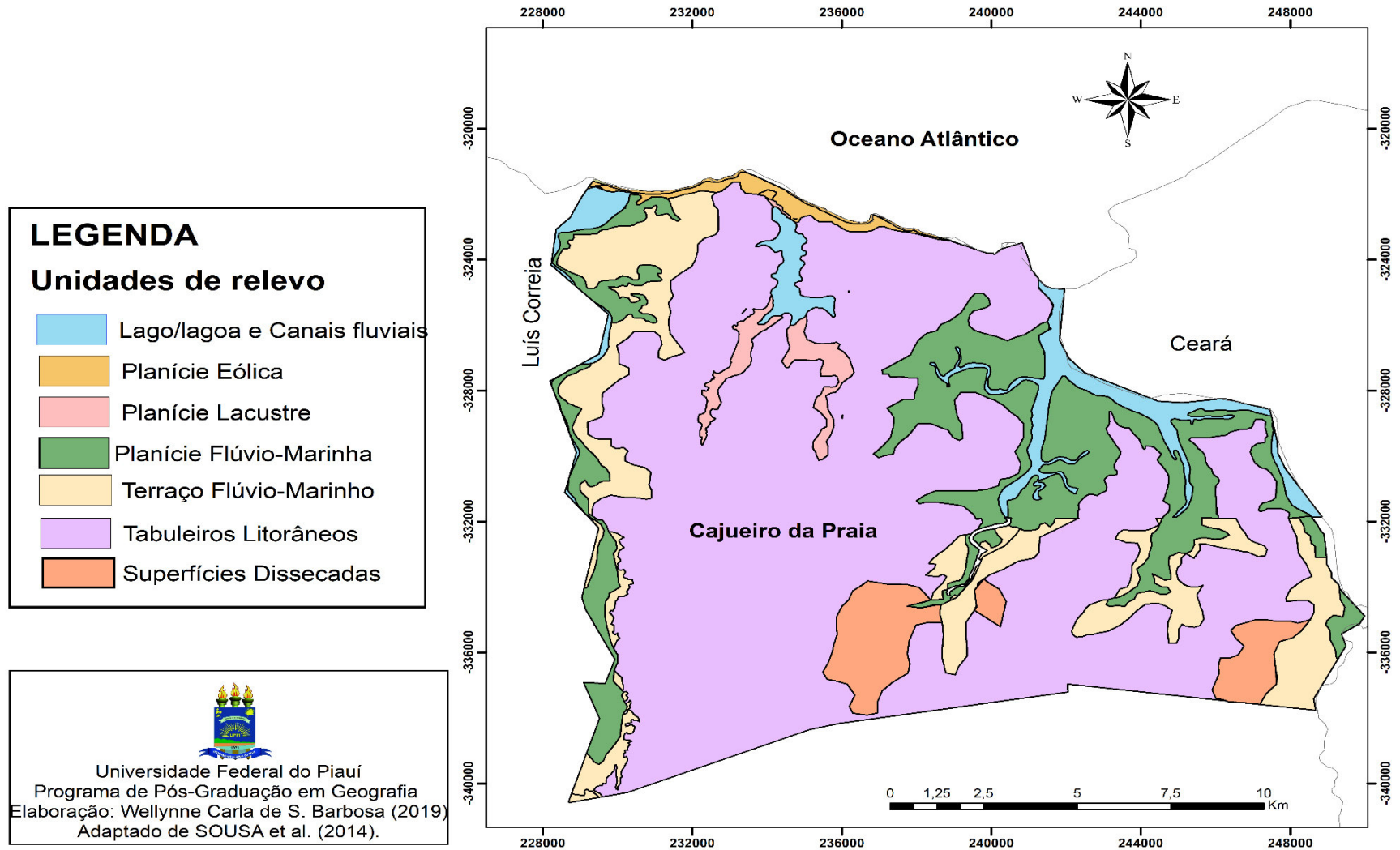
O município de Cajueiro da Praia apresenta uma diversidade de formas e litologias que são identificadas e separadas em unidades com características geomorfológicas homogêneas, a figura 10 apresenta as unidades geomorfológicas encontradas na áreas de estudo, discutidas no presente trabalho.

As unidades geomorfológicas da área de estudo compreendem relevos de agradação, predominando os processos deposicionais, podendo ser muitas vezes do tipo continental, como a planície fluvial, ou litorâneo, como as planícies costeira, flúvio-marinha e flúvio lagunares, e em relevos de degradação como é o caso dos Tabuleiros, região que recebe muitos processos erosivos (RADAMBRASIL, 1981).

A planície flúvio-marinha, está localizada em áreas onde existe influência das oscilações da maré, logo, esta desenvolve-se a partir da combinação de processos continentais e marinhos cujos agentes fluviais, terrestres e oceânicos propiciam a formação de um ambiente lamacento, encharcado, úmido, rico em matéria orgânica e com vegetação de mangue, também possui terrenos mal drenados formando canais com bastante meandros. (RADAMBRASIL, 1981).

A Planície lacustre, também é encontrada nos Terrenos Argilosos Orgânicos de Paleolagunas Colmatadas. Superfícies planas, de interface com os sistemas deposicionais continentais e lagunares, sendo terrenos muito mal drenados (RADAMBRASIL, 1981).

Figura 10 – Mapeamento das Unidades Geomorfológicas de Cajueiro da Praia



a) Superfícies Dissecadas

É importante destacar primeiramente que ainda não há uma discussão geomorfológica consolidada sobre essas estruturas, entretanto Claudino Sales e Peuvast (2007), discorrem que são áreas onde foram provavelmente expostos em afloramento durante reativações cretáceas de falhas pré-cambrianas e posteriores movimentos flexurais da margem.

Tedem a aflorar em área estuarina, sendo esta uma forma de diferenciá-los de outros grupos de granitos, pois na sua maioria se desenvolvem em áreas do semi-árido. Segundo os autores que acham-se em diversos pontos em contato direto com estuário colonizado por manguezal. Modelados em granitos brasileiros geralmente são encontradas como paisagens formadas por relevos residuais distribuídos sobre áreas pediplanadas, como mostrado na figura 11 (CLAUDINO-SALES; PEUVAST, 2007).

Figura 11 – Superfícies dissecadas na região sul do município de Cajueiro da Praia



Fonte: Barbosa (2018).

b) Tabuleiros Litorâneos

Tabuleiros litorâneos, é a unidade geomorfológica que apresenta maior área de estudo, compreendendo áreas com relevo plano e suave ondulado e dissecada, com extensas superfícies de gradientes extremamente suaves ou colinas tabulares, com topos planos e alongados e vertentes retilíneas nos vales encaixados em “forma de U”, em consequência da dissecação

fluvial recente. Predomínio de amplitudes topográficas inferiores a 50m e gradientes muito suaves, com sedimentação de colúvios e alúvios (RADAMBRASIL, 1981).

É uma unidade com boa resistência, tendo um potencial de uso como matéria-prima para construção civil, no entanto com um limitado uso devido sua elevada permeabilidade, e os alúvios, solos que apresentam baixa capacidade de suporte (resistência), elevada compressibilidade e são susceptíveis à erosão, logo tem seu uso limitado, portanto são fontes de materiais de construção, mas péssimos materiais de fundação (CAVALCANTI, 2004)

c) Praias

As praias são basicamente depósitos de sedimentos comumente arenosos no qual se acumulam por ação das ondas que, em consequência de apresentar alta mobilidade, se ajustam às condições destas e das maré atuando como um importante elemento de proteção do litoral, referem-se portanto, a estreitos e alongados depósitos arenosos, com cotas que não excedem os 3 m, são considerados os depósitos continentais mais próximo do mar (MUEHE, 1994).

Segundo Giannini et. al. (2007), essa unidade é caracterizada por uma área composta por lençóis de areia, em movimento pela ação do vento, com superfície de relevo pouco expressiva. Sua composição material é quartzosa, podendo conter ainda componentes biodetríticos. A figura 12 mostra uma das praias do município de Cajueiro da Praia.

Figura 12 – Praia de Barra Grande no município de Cajueiro da Praia



Fonte: Barbosa (2018)

No município de Cajueiro da Praia esta unidade está localizada no centro da linha de costa, onde recebe sedimentos marinhos e eólicos. É caracterizada como um ambiente instável,

pois os processos morfogênicos são intensos. Por ser um ambiente que recebe forte influência das ondas e das marés é caracterizado pelo transporte e deposição de sedimentos, é comumente destinada ao lazer tornando-se um atrativo turístico especialmente devido à combinação areia e mar (MUEHE, 1994).

d) Planície Flúvio-Marinha

Trata-se de uma unidade com área plana resultante da combinação de processos de acumulação fluvial e marinha sujeita a inundações periódicas, podendo comportar canais fluviais, manguezais, cordões arenosos e deltas, ocorrendo especialmente nas baixadas litorâneas, próximo às embocaduras fluviais, e está localizada em áreas onde há influência das oscilações da maré, como é o caso do município de Cajueiro da Praia (IBGE, 2009).

Sua origem se dá pela combinação de processos continentais e marinhos cujos agentes fluviais, terrestres e oceânicos propiciam a formação de um ambiente lamacento, encharcado, úmido, rico em matéria orgânica e com vegetação de mangue, presença também de superfícies de aplainamento e pequenas, sob influência de refluxo de mares (CAVALCANTI, 2004).

Sob influência de inundações regulares de água salgada, boa parte dessa unidade é ocupada por mangues, os depósitos de manguezais são constituídos por sedimentos argilosos, plásticos e inconsistentes, ricos em matéria orgânica, restos de madeira e conchas. Qualquer forma de ocupação nessas áreas implica na realização de aterros e conseqüentemente no comprometimento do ecossistema sendo assim considerado um ambiente instável (CAVALCANTI, 2004).

e) Terraço Flúviomarinho

É uma unidade geomorfológica marcada por superfícies aplainadas com domínio de áreas com vegetação de mangue, sendo regiões constantemente inundáveis. Apresenta altitudes variando de poucos centímetros a 6 metros, são áreas localizado nas proximidades dos canais fluviais e marinhos, revela uma topografia levemente ondulada devido a presença de bancos de areia. Esta unidade é constituída por areias finas a médias, bem selecionadas e com alta permeabilidade (IBGE, 2009).

f) Planície Lacustre

De formato plano, esta unidade é levemente inclinada, ela se localiza próximo as principais lagoas encontradas na área de estudo. São áreas suscetíveis a sofrer processos de assoreamento de suas águas, devido a fatores naturais como a migração das dunas, bem como a barragem de suas águas de forma indiscriminada, onde contribuem para o risco de desaparecimento, caso não sejam preservadas adequadamente (IBGE, 2009).

g) Planície eólica

Unidade geomorfológica correspondente a uma área aplainada entre as dunas constituídas de sedimentos eólicos em laminações lisas, assim como, estratificações cruzadas truncadas entre as dunas ativas, logo, integra campos dunares e planícies de deflação eólica. A extensão das interdunas varia em função do suprimento sedimentar e da presença de água no sistema (lençol freático), sua ocorrência está ligada as regiões litorâneas ou mesmo interiores entre os campos de dunas (IBGE, 2009)

É uma unidade muito utilizada para a criação da pecuária extensiva, por possuir campos naturais, sobre a predominância de neossolos quatzarênicos. Ressalva-se a necessidade desse uso ser limitado e prudente, pois esse tipo de atividade provoca impactos ao meio ambiente, como a elevada emissão de gás metano, gerado a partir das fezes dos animais, além disso o consumo de água dessa atividade geralmente é elevado (IBGE, 2009).

Dessa forma entende-se que, de acordo com Ross (2009), o conhecimento do relevo passa pela compreensão da paisagem como um todo, existindo porém uma grande relação entre os tipos de relevo, solo e geologia atuantes na área.

O quadro 3 faz uma relação entre alguns fatores geológicos e geomorfológicos, destacando a era, o período, além das unidades litoestratigráficas, morfológicas e litologia.

Quadro 3 - Unidades litoestratigráficas e morfológicas da região litorânea do Piauí

ERA	PERÍODO	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	UNIDADES MORFOLÓGICAS	LITOLOGIA
Cenozóico	Quaternário	Depósitos aluvionares	Aluviões	Areias, Argilas e Cascalhos
		Depósitos eólicos recentes/móveis	Dunas Móveis	Areias esbranquiçadas, quartzosas, finas a média/ Eólica Litorâneo e Flúvio Marinho
		Depósitos eólicos antigos/estabilizados	Dunas Estabilizadas	Areias finas a média, coloração de cinza claro a alaranjado no topo e avermelhada na base/ Eólico Litorâneo.
	Terciário	Grupo Barreiras	Tabuleiros Litorâneos	Arenitos argilosos, coloração variegada (tons avermelhados, amarelos e esverdeados, granulação fina a média)
Neoproterozóico	Neoproterozóico III	Suíte Intrusiva Chaval	Superfícies dissecatas	Granodiorito, quartzo sienito, quartzo monzonito.

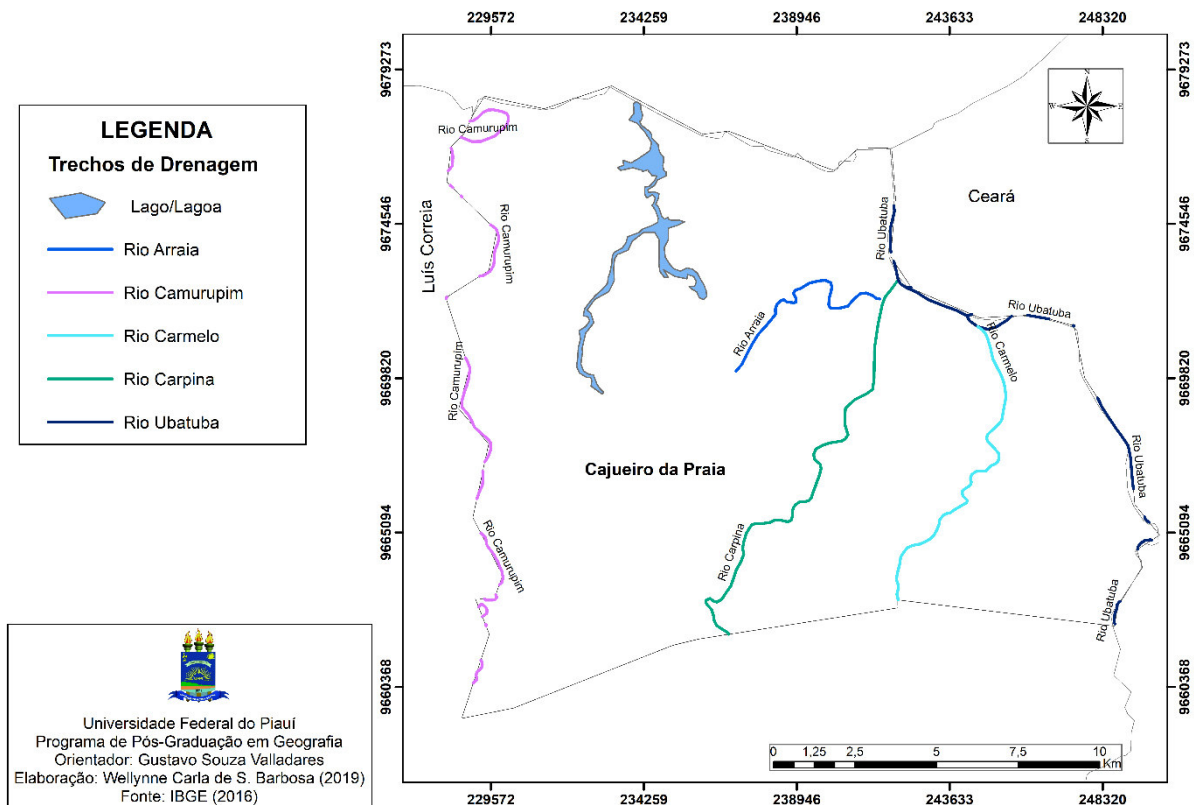
Fonte: Organizado por Barbosa (2019). Adaptado da CPRM.

4.1.4 Hidrografia

No município de Cajueiro da Praia os principais cursos d'água que drenam o município segundo IBGE são os rios Camurupim, Carpina, Carmelo, Ubatuba e Arraia, como mostra a figura 13. Em se tratando de águas subterrâneas, é importante destacar as rochas cristalinas presentes na região, que representam o denominado “aquífero fissural” configuram menos de 10% da área total do município (CPRM, 2004).

Estão presentes na área uma variedade de rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino, constituída de granitos, a inexistência de porosidade primária nessas rochas, faz com que a ocorrência de água subterrânea seja condicionada a uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, tendo como consequência, reservatório aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. (CPRM, 2004)

Figura 13 – Mapa da rede de drenagem do município de Cajueiro da Praia



Logo, de modo geral as vazões providas dos poços são pequenas e a água em decorrência da baixa circulação e dos efeitos climáticos do semi-árido e do tipo de rocha é muitas vezes salinizada, em consequência dessa condição a região apresenta um potencial hidrogeológico baixo para rochas cristalinas. Esse cenário não significa que os poços não

possam ser utilizados para represar água em período de estiagem para comunidades pequenas ou, para servir como reservatório estratégicos em período de seca prolongado (CPRM, 2004)

O grupo sedimentar de rochas pertencentes ao grupo Barreiras é caracterizado por uma intercalação variando entre níveis de maior e menor permeabilidade, logo seu potencial é variável de acordo do o local, conferindo assim diferentes níveis em termo de produtividade de água subterrânea. Dessa forma o grupo Barreira apresenta uma base geológica que possui baixa permeabilidade transmitindo água lentamente, no entanto, em alguns locais do município essa exploração ainda é bem desenvolvida (CPRM, 2004).

Outra formação importante de ser discutida são os depósitos aluvionares representados por sedimentos areno-argilosos recentes, são áreas que se situam as margem dos principais rios e riachos que drenam o município, os termos arenosos trazem consigo uma boa vazão, apresentando uma significativa importância do ponto de vista hidrogeológico. Entretanto, não se mostra suficiente para ser caracterizado como manancial de abastecimento devido a pequena abrangência territorial, localizando-se na área do extremo noroeste no município.

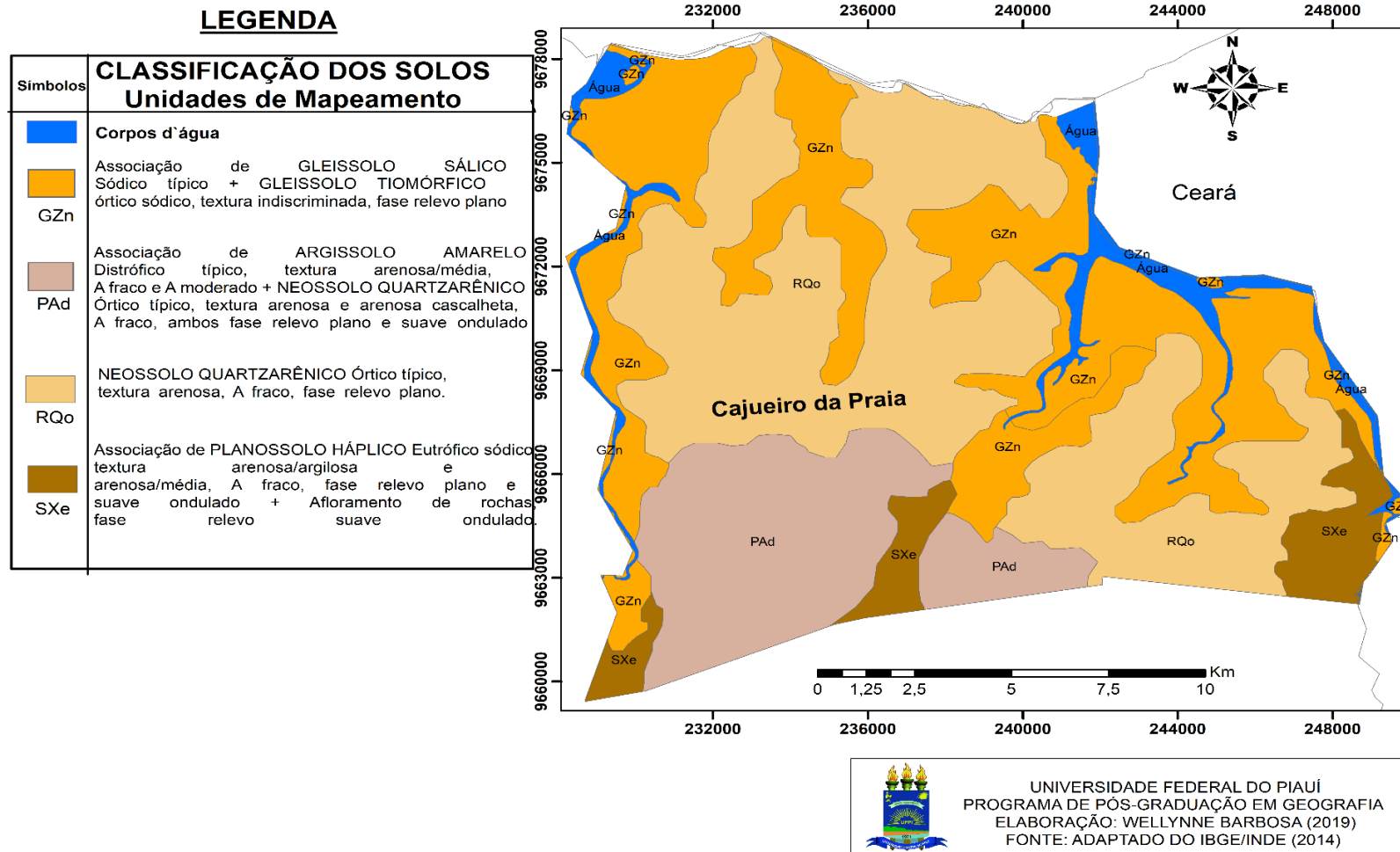
4.1.5 Solos

Associando a classificação de solos do município com as unidades geomorfológicas, pode-se observar que nos tabuleiros costeiros ocorre o predomínio de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, textura arenosa, A fraco, fase relevo plano.

Pode ser observado ainda nessa região dos Tabuleiros, a associação de ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, A fraco e A moderado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, textura arenosa e arenosa cascalheta, A fraco, ambos fase relevo plano e suave ondulado. Nas superfícies dissecadas ocorre a associação de solos PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico, textura arenosa/argilosa e arenosa/média, A fraco, fase relevo plano e suave ondulado + Afloramento de rochas, fase relevo suave ondulado.

Já na Planície Flúvio-Marinha, Lacustre e nos Terraços Marinhos do município a predominância é da associação de GLEISSOLO SÁLICO Sódico típico + GLEISSOLO TIOMÓRFICO Órtico sódico, textura indiscriminada, fase relevo plano. A figura 14 demonstra a distribuição dos solos no município.

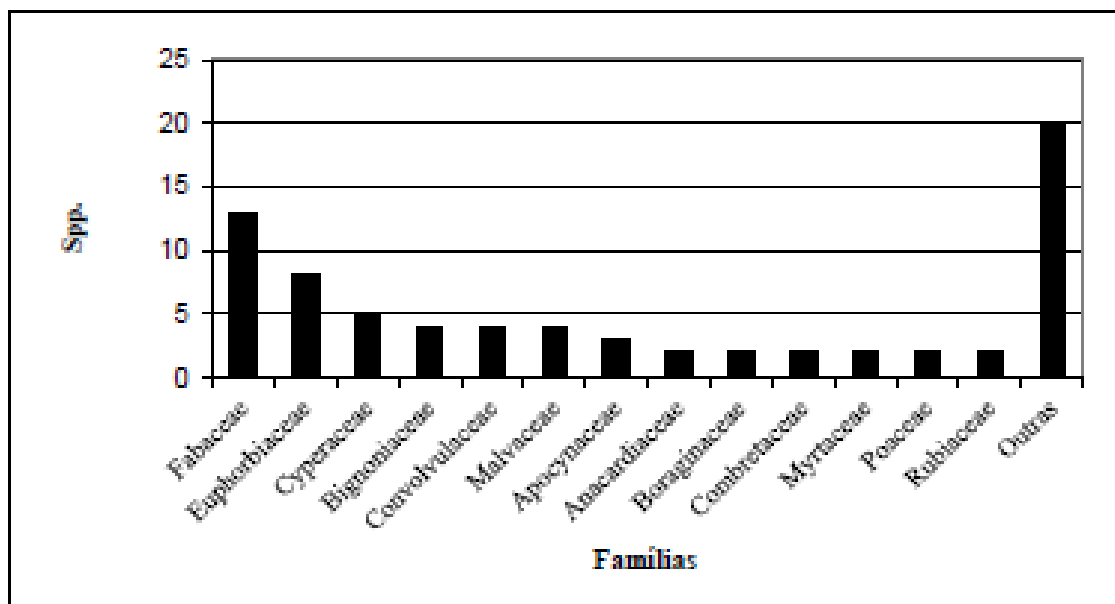
Figura 14 – Mapa de pedologia de Cajueiro da Praia



4.1.6 Vegetação

A vegetação de Cajueiro da Praia no geral traz grande semelhança com os outros municípios litorâneos. São unidades de vegetação provenientes de praias, dunas, manguezal, influenciadas pelo os cursos d'água além das predominantes nos tabuleiros suas variações estão influenciadas especialmente pela composição edáfica e profundidade do lençol freático. A figura 15 traz famílias de espécies mais predominantes nos Tabuleiros Costeiros do município.

Figura 15 – Gráfico das espécies mais representativas

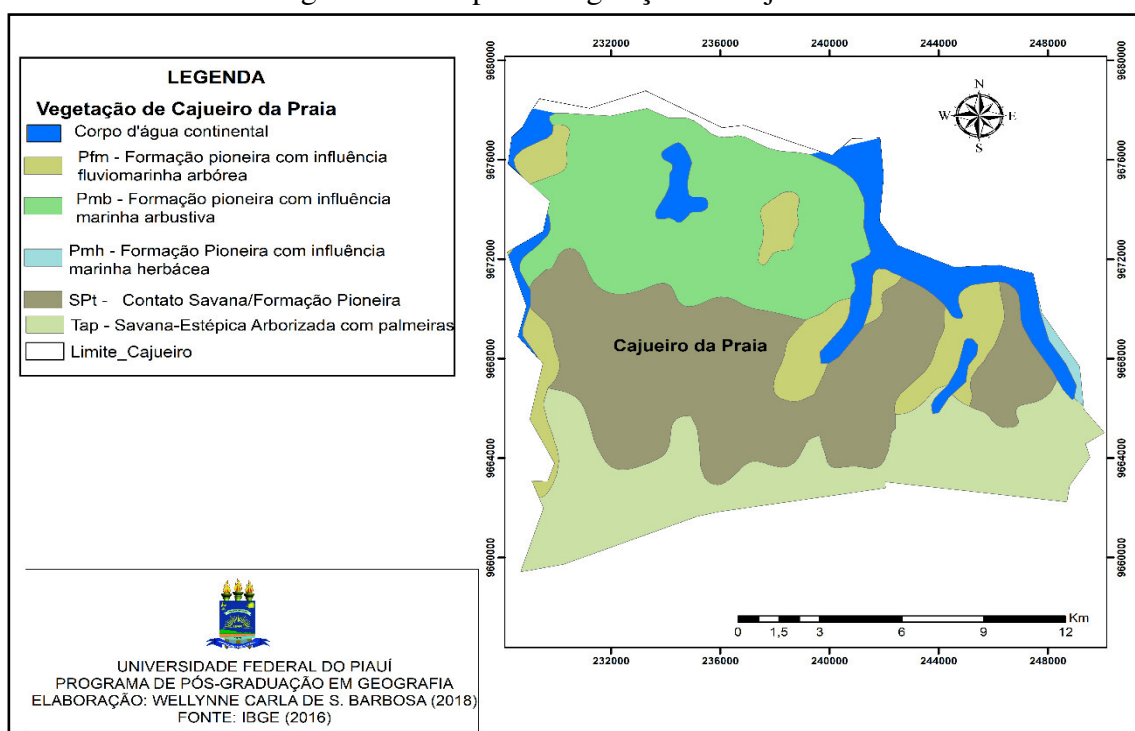


Fonte: Santos Filho et al., 2016

A vegetação do município apresenta aspecto fisionômicos semelhantes a áreas de caatinga ou transição Cerrado/Caatinga, com vegetação lenhosa de porte baixo, algumas áreas abrigam culturas agrícolas, caracterizada como sendo atividade de agricultura familiar/subsistência. É uma região que apresenta manguezais próximos, situados no entorno da sede do município de Cajueiro da Praia (SANTOS FILHO ET AL., 2016).

A figura 16 demonstra o mapa da vegetação do município baseado no IBGE (1992), no qual foi utilizado escala de 1:250.000 a 1:1000000, o manguezal presente na região está situado na região que o IBGE denominou como “Formação pioneira com influência fluvial/marinha arbórea”, observa-se ainda que a caatinga identificada no uso e cobertura das terras, abrange as três maiores classes percebidas nesse mapa passando por uma vegetação mais arbustivas, uma área de transição e uma região arborizada com palmeiras mais ao sul do município.

Figura 16 – Mapa de Vegetação de Cajueiro da Praia



4.1.7 Aspectos socioeconômicos

Os aspectos socioeconômicos de uma área consistem na análise de cartas-síntese e relatório técnico disponíveis, realizados especialmente por órgãos públicos, que enfatizam a dinâmica de ocupação do território estudado.

Devido a sua recente emancipação (1995) o município de Cajueiro da Praia tem uma população relativamente pequena, mas que vem evoluindo em termos demográficos de forma significativa, é o que se observa ao analisar o censo IBGE (2000). A população nessa década era de 6.122 habitantes com aproximadamente 1.325 domicílios, já no último censo realizado em 2010 a população já é de 7.163 habitantes, apesar de parecer um pequeno crescimento no número de habitante, é importante reconhecer que, ainda assim, esse processo traz modificação no espaço (IBGE, 2000/2010)

Outro fator importante a ser observado é a situação de domicílios dessa população, segundo dados do IBGE no ano 2000 a população rural era superior a urbana, do total de somente 2.201 residiam na área urbana do município, enquanto 3.921 moravam na área rural da região, sendo considerada uma população efetivamente rural, ou seja, a evolução em termo de infraestrutura ainda era precária e com pouca visibilidade. Em 2010 o censo IBGE demonstrou que a população rural cresceu ainda mais em relação a população urbana chegando a 4.464 domicílio enquanto a urbana atingiu apenas 2.699.

É importante salientar que essa visão setorizada do rural é fortalecida ainda pela regra brasileira adotada na metodologia oficial de cálculo do grau de urbanização, essa regra é proveniente do Decreto-lei 311/38. O chamado grau de urbanização, que corresponde à porcentagem das pessoas que residem em sedes de municípios e distritos independentemente das suas características geográficas, estruturais ou funcionais, que considera qualquer município com mais de 50% de sua população residente na sede do município como urbano, dessa forma, o que antes era considerado povoado ou vilarejo no Brasil, após o decreto passou a ser sede municipal, é o caso de Cajueiro da Praia.

As condições fundiárias também devem ser destacadas, especialmente relacionada aos principais produtos cultivados, em 2008 as principais culturas do município eram feijão com uma área colida de 574/há e um rendimento médio de 240 kg/ha, a mandioca também era cultivada com 3.360 (t) de quantidade produzida e um rendimento médio de 6000 kg/há e o milho que tinha uma quantidade produzida de 286 (t) e um rendimento médio de 498 kg/ha, todos esses dados são relativos a produção e área da lavoura temporária (IBGE, produção agrícola Municipal – PAM- 2008)

Quanto a área de lavoura permanente em 2008 se destacam a castanha de caju, com a produção de 94 (t) e o coco-da-baía com 99 (t), sendo que este último, obteve um rendimento médio de 5.500 kg/ha. Quanto a pecuária, em 2008 o município tinha como principais rebanhos, asininos, aves (galinhas, galos, frangos, frangas e pintos), bovinos, caprinos, equinos, muares, ovinos e suínos (IBGE, produção agrícola Municipal – PAM- 2008).

É importante lembrar que o município de Cajueiro faz parte da APA do Delta do Parnaíba criada a partir de decreto-lei em 1996, tem como principal administrador o ICMBIO, dentre os biomas predominantes da região, estão os manguezais, dunas, restingas e praias.

4.2. Análise da paisagem a partir do mapa de uso e cobertura da terra

A classificação feita no município de Cajueiro da Praia permitiu a definição de nove classes de uso e cobertura das terras: área urbana, corpos d'água continentais, cordão arenoso/bancos de areia, área úmida, solo exposto, vegetação I (Mangue), vegetação II (restinga), vegetação III (Caatinga), vegetação IV (Carrasco) (quadro 4).

Na análise e produção do mapa não foram identificadas lavouras tendo em vista a resolução de 30 metros das imagens Landsat e a dimensão das áreas cultivadas, este tipo de uso encontra-se associado a vegetação de caatinga, carrasco e solo exposto. A classe de solo considerou o solo exposto presente nas estradas, assim como, regiões próximas a corpos

hídricos e área urbana. Já a classe da área úmida atua em vários pontos do mapa, sobretudo pela existência de bastante água no município.

Quadro 4 – Relação classes - descrição utilizada no mapa de uso e cobertura.

CLASSES DE USO E COBERTURA DA TERRA	DESCRIÇÃO
Área urbana	Espaços modificados pelo homem para diversos usos, especialmente construção civil.
Corpos d'água continentais	Compreende os principais cursos d'água da região, tais como o rio Arraia, Camurupim, Carmelo, Carpina, Ubatuba, além de lagos e lagoas diversos.
Cordão arenoso/bancos de areia	Compreende uma faixa de areia alongada próximo a linha de praia. Nesse caso, corresponde ainda a bancos de areia localizados em regiões de áreas úmidas
Área úmida	Compreende a áreas que durante o tempo de cheia ficam inundadas, algumas utilizadas na carcinicultura.
Solo exposto	É correspondente às áreas onde toda a cobertura vegetal do solo foi removida, principalmente pelo uso antrópico.
Vegetação I (Mangue)	Vegetação de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, composta por espécies que são típicas para estes locais.
Vegetação II (Restinga)	Vegetação comum em áreas litorâneas, localizado especialmente em terreno arenoso e salino, próximo ao mar, pode variar entre herbácia, arbustiva e arbórea
Vegetação III (Caatinga)	Formação vegetal típica de regiões com baixo índice de chuvas, forte presença de arbustos com galhos retorcidos e com raízes profundas
Vegetação IV (Carrasco)	Formação vegetal que abrange caatingas arbustivas de solos pedregosos, capoeiras (vegetação secundária) e áreas de vegetação aberta com arbustos de pequeno porte

Fonte: Barbosa (2019)

O reconhecimento destas classes proporcionou a identificação da dinâmica da cobertura do solo, no período proposto, 2000 e 2015, favorecendo a segregação da vegetação e dos outros tipos de cobertura da terra como poder ser observado nas figuras 17 e 18.

Figura 17 – Mapa de uso e cobertura das terras de Cajueiro da Praia (ano 2000)

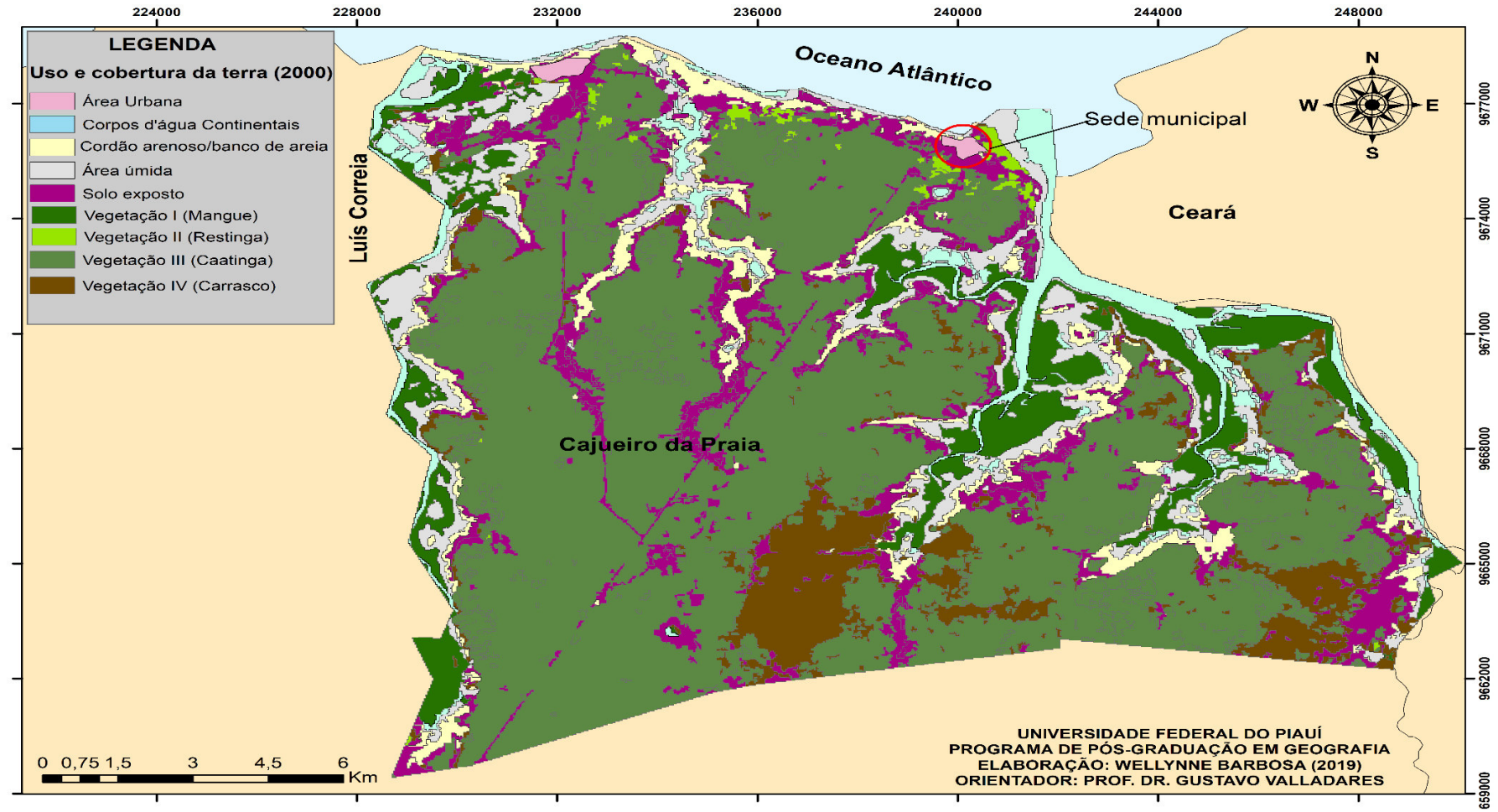
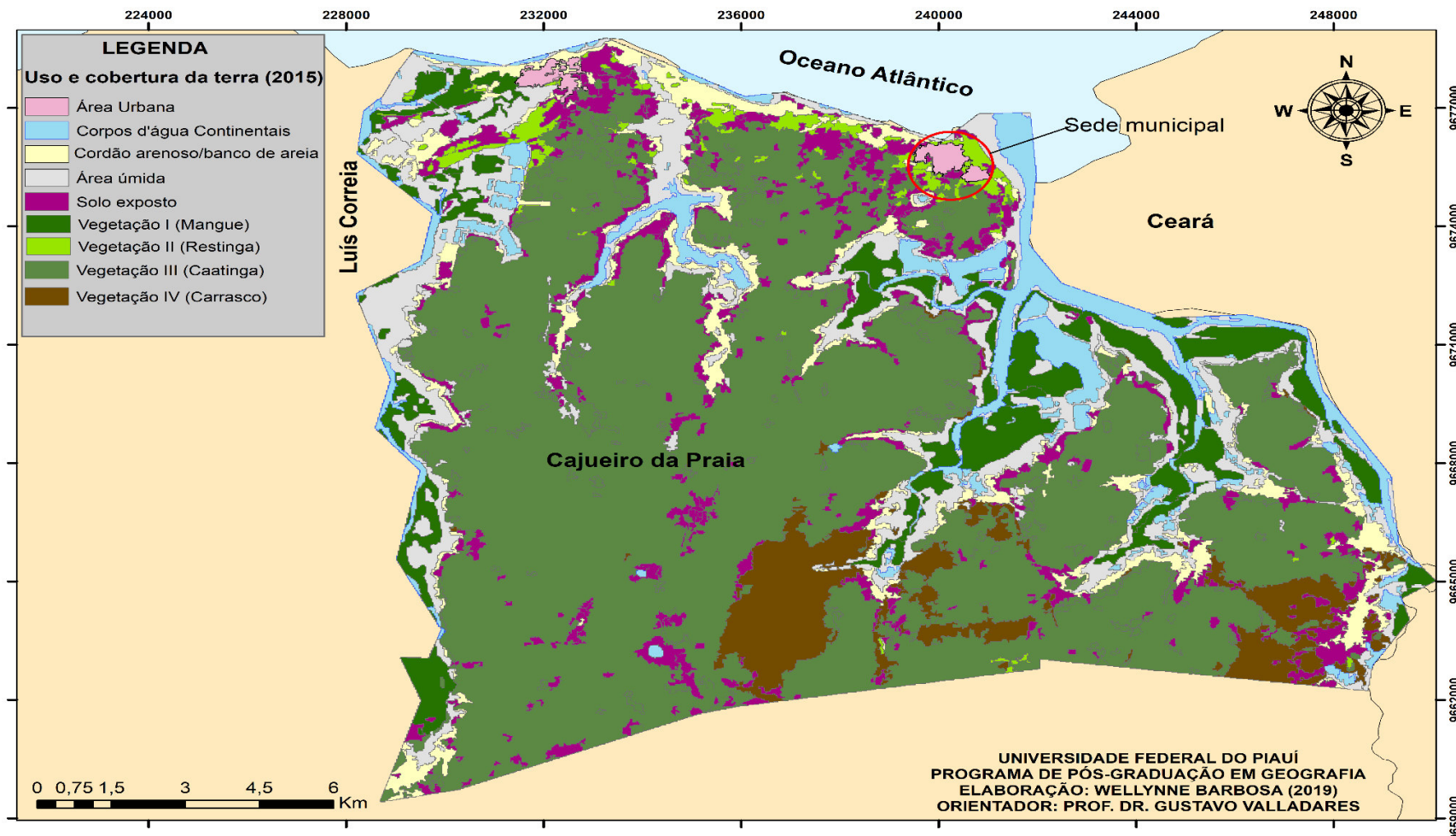


Figura 18 – Mapa de uso e cobertura das terras de Cajueiro da Praia/PI (ano 2015)



A tabela 1 mostra ainda as áreas das classes de 2000 e 2015 em km² utilizadas na elaboração da dinâmica do uso e cobertura, além de suas respectivas simbologias.

Tabela 1- Classes dos mapas de uso e cobertura das terras

Classes	Simbologia	2000	2015
		km2	km2
Área urbana		0,736027	1,362982
Corpos d'água continentais		12,4133	16,72976
Cordão arenoso/bandos de areias		15,07397	14,71903
Área úmida		21,78071	29,41596
Solo exposto		30,27502	20,76829
Vegetação I (mangue)		21,77709	19,86575
Vegetação II (Restinga)		1,707221	4,124797
Vegetação III (Caatinga)		148,2258	150,0326
Vegetação IV (Carrasco)		20,21495	15,18491
Total ≅		272,204056	

Fonte: Organizado por Barbosa (2018)

Os resultados apresentados adiante demonstram uma associação do uso desta ferramenta com o auxílio de outros dados e métodos de forma a permitir uma interpretação mais realista e eficiente da área de estudo.

a) Acurácia do mapa de uso e cobertura das terras

Foi utilizada a matriz de confusão como metodologia base para o levantamento e identificação entre a verdade terrestre (plano real) e a classificação desenvolvida (plano representado). A matriz de confusão faz uma correlação entre linhas e colunas, onde as colunas representam a verdade de campo enquanto as linhas participam como classes previstas.

Logo, a elaboração da própria matriz em si, já é suficiente para o estabelecimento da acurácia das classes levantadas pois apresenta a porcentagem de assiduidade dos vários elementos relacionados a determinada classe, possibilitando ainda o entendimento e quantificação dos mal classificados.

Para a análise do coeficiente *Kappa*, é importante saber que ele varia no intervalo de 0 a 1, quanto mais próximo a um, melhor a qualidade dos dados classificados. Vários são os índices para agrupar esses dados quantitativos para qualitativos, entre eles, pode ser destacado o de Fonseca (2000), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Relação índice-desempenho Kappa

Índice Kappa	Desempenho
<0	Pessimo
$0 < k \leq 0,2$	Ruim
$0,4 < k \leq 0,6$	Razoavel
$0,2 < k \leq 0,4$	Bom
$0,6 < k \leq 0,8$	Muito Bom
$0,8 < k \leq 1,0$	Excelente

Fonte: Fonseca (2000)

É importante esclarecer que na confecção dos mapas foram consideradas nove classes, entretanto para a matriz de confusão, a classe correspondente à área urbana não foi considerada, em função de sua pequena expansão areal, sendo esta mapeada em fase posterior de forma manual, portanto, foram utilizadas oito classes para a análise da matriz de confusão. Essas oito classes definidas previamente demonstraram um bom desempenho ao considerar a metodologia adotada, sendo o método Maxver eficiente para a classificação supervisionada pois permite uma separação com alto desempenho, como observado na matriz de confusão de cada imagem (Tab. 3 e 4).

Observa-se que tanto na classificação do ano 2000 quanto no ano de 2015 obtiveram um índice kappa satisfatório, qualitativamente classificado como “excelente” ao considerar a proposta de Fonseca (2000), entretando com uma diferença entre os valores, isso se deve especialmente a qualidade das imagens utilizadas, ou seja, a imagem landsat do ano de 2015 apresenta melhor qualidade e resolução que a imagem do ano 2000.

Tabela 3- Matriz de confusão de classificação (imagem landsat 2000)

Índice Kappa (ano 2000) = 0,82									
CLASSES	Veg. Mangue	C. Água	C. arenoso	A. úmida	S. exposto	Veg. Rest.	Veg. Caat.	Veg. Carrasco	Total Geral
Veg. Mangue	6								6
Água		3							3
C. arenoso			4						4
A. úmida				3		1			4
S. exposto	1				6		1		8
Veg. Rest.						3			3
Veg. Caat.					1		7		8
Veg. Car.		1		1				1	3
Total Geral	7	4	4	4	7	4	8	1	39

Abreviaturas: Veg. Mangue = vegetação de Mangue; C. água= corpos d'água; C. arenoso= cordão arenoso; A. úmida= área úmida; S. exposto= solo exposto; veg. Caat.= vegetação caatinga; veg. Carrasco = Vegetação carrasco.

Tabela 4 - Matriz de confusão de classificação (imagem landsat 2015)

Índice Kappa (ano 2015) = 0,91									
CLASSES	C. água	Veg. Mangue	C. arenoso	A. úmida	S. exposto	Veg. rest.	Veg. Caat.	Veg. Carrasco	Total Geral
C. água	8								8
Veg. Mangue		7							7
C. arenoso			4						4
A. úmida	1			4					5
S. exposto					3				3
V. restinga						5			5
Veg. Caat.							3	1	4
Veg. Carrasco							1	2	3
Total Geral	9	7	4	4	3	5	4	3	39

Abreviaturas: Veg. Mangue =vegetação de Mangue; C. água= corpos d'água; C. arenoso= cordão arenoso; A. úmida= área úmida; S. exposto= solo exposto; veg. Caat.= vegetação caatinga; veg. Carrasco = Vegetação carrasco.

b) Análise do mapa de uso e cobertura da terra do ano 2000

A partir da matriz do ano 2000 e do mapa de uso e cobertura foi possível observar que a vegetação de mangue, os corpos d'água, cordão arenoso e a vegetação de restinga, foram as classes que obtiveram o número máximo acertos, revelando uma coerência entre o campo e a classificação da imagem de satélite, ou seja, todos os pontos classificados no campo obtiveram uma igual classificação no mapa.

Já dentre os pontos que obtiveram confusão, destaca-se a vegetação de carrasco, que é uma região diferenciada da vegetação que a cerca, sobretudo pela geologia e geomorfologia dessa área, a confusão se deu com a água e área úmida, provavelmente pelo tipo de reflexão que se deu entre essas classes na produção da imagem.

Ao analisar o mapa de uso e cobertura da terra do ano 2000, observa-se que a vegetação dominante caatinga ocupa a maior área do município, em campo, foi possível observar que ela varia entre regiões mais densas onde apresenta uma vegetação arborea mais fechada e áreas mais abertas predominando vegetações mais arbustivas, variando entre essas duas composições em todo o município.

A vegetação Carrasco ganha destaque em meio a grande caatinga, esse termo vem sendo usado para designar diferentes tipos de vegetação do nordeste do Brasil e fora dele, abrangendo caatingas arbustivas de solos pedregosos, capoeiras (vegetação secundária) e áreas de vegetação aberta com arbustos de pequeno porte (ANDRADE-LIMA, 1978). Ainda não foram encontrados estudos consolidados sobre que tipo de espécie é o carrasco, se é uma vegetação ecotonal entre a caatinga e o cerrado, algum tipo resultante da degradação do cerrado, ou uma vegetação fóssil, representante de condições ambientais passadas.

Outro ponto relevante nesse mapa é o solo exposto, ele ganha destaque além das regiões próximas a áreas urbanas, também na extensão da rodovia, que fica evidenciado no mapa do ano 2000 por uma linha diagonal que corta o município de sul ao norte em direção à área litorânea, essa classe também é observada nas proximidades dos corpos hídricos, provavelmente devido a lavagem e erosão que ocorre nos períodos de alagamento e posterior seca.

c) Análise do mapa de uso e cobertura do ano 2015

A análise identificou um crescimento na área urbana que em comparação a extensão do município ainda é pequena, mas que precisa ser monitorada para que esse crescimento não aconteça de forma desordenada.

A vegetação de mangue também ganha destaque no mapa, ela ocorre na região banhada pelos rios do município, de acordo com o IBGE correspondem aos rios Camurupim, Carpina, Carmelo, Ubatuba e Arraia. É uma área que merece atenção, pois é propícia a implantação de carcinicultura, devido sobretudo ao ambiente alagável. A dinâmica do uso e cobertura mostrou uma pequena queda na área total dessa classe, provavelmente em decorrência dessa técnica de criação de camarões, no mapa eles se apresentam próximo a essa vegetação, são identificados na imagem pela forma geométrica (geralmente retangular) divergente do padrão normal do curso dos rios.

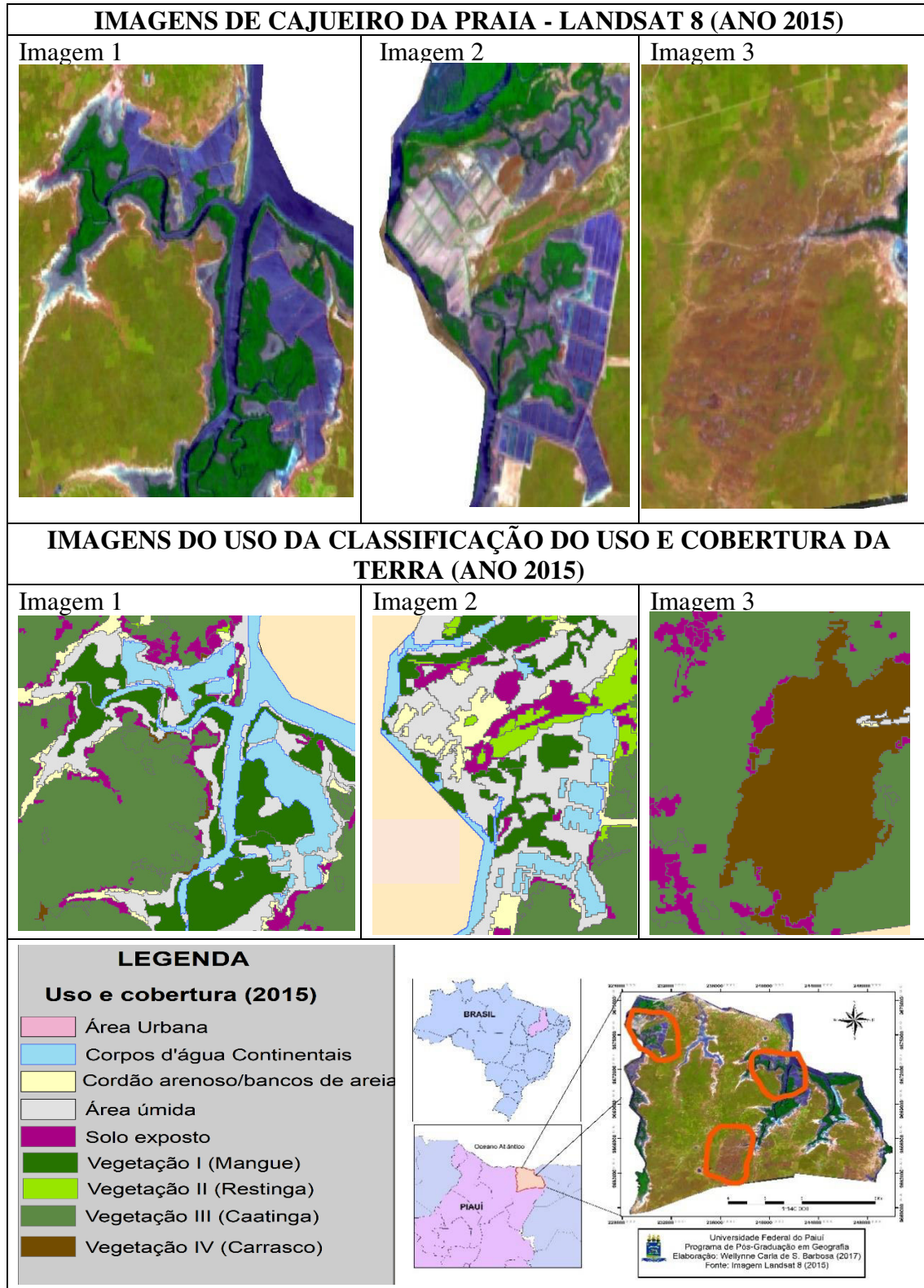
Para o ano de 2015 a matriz de erro demonstrou que área úmida, vegetação de restinga e carrasco obtiveram uma pequena confusão na classificação se comparado a classes identificadas no estudo de campo. Todas as outras classes tiveram 100% de acertos, isso se deve especialmente a melhor qualidade na imagem gerada pelo satélite Landsat 8, que facilitou na identificação de cada classe (figura 19).

No mapa de uso e cobertura da terra do mencionado ano observou-se que o solo exposto ficou espacialmente mais disperso, tendo uma maior concentração na região litorânea, provavelmente em decorrência da aglutinação de população nativa e turística, o mapa de 2015 não formou também uma linha diagonal cortando o município característico de rodovias e sim pontos mais aleatórios de solo exposto por toda área.

Visivelmente alguns pontos ocupados anteriormente por vegetação de mangue, deram espaço a corpos hídricos, especialmente em decorrência da construção de tanques de carcinicultura, como já mencionado anteriormente, e tipos de estresses que aumentam com a distância da linha d'água, além de consequências associadas à inundação pelas marés (acúmulo

de sais, granulometria, intensidade das ondas) resultando em condições que podem prejudicar o desenvolvimento dessa vegetação (Fry et al. 2000).

Figura 19- Relação imagem-classificação



Fonte: Organizado por Barbosa (2019)

A área urbana é outro ponto importante a ser observado, foi identificado um aumento na sua área total, isso se reafirma comparando a quantidade populacional do ano 2000 que segundo o IBGE era de 6.122 habitantes e em 2015, 7.510, um aumento pequeno comparado a extensão do território, mas que cresce a cada ano especialmente na região próxima a linha da costa, demonstrando a importância do seu monitoramento.

Após o estudo de cada ano, foi feita a análise da dinâmica de cobertura do solo no qual foi possível perceber o processo de alteração na cobertura da terra ao longo do tempo, evidenciando os diferentes usos do solo no espaço geográfico no período de 2000 e 2015, como observado na tabela 5.

d) Dinâmica de uso e cobertura da terra nos anos de 2000 e 2015

Considerando essa dinâmica, observou-se que de 2000 para 2015 houve uma recuperação de áreas da vegetação Caatinga (54,45% para 55,12%) e redução da área de Mangue (8,00% para 7,30%). A figura 20, refere-se a tipos de vegetação encontradas no município.

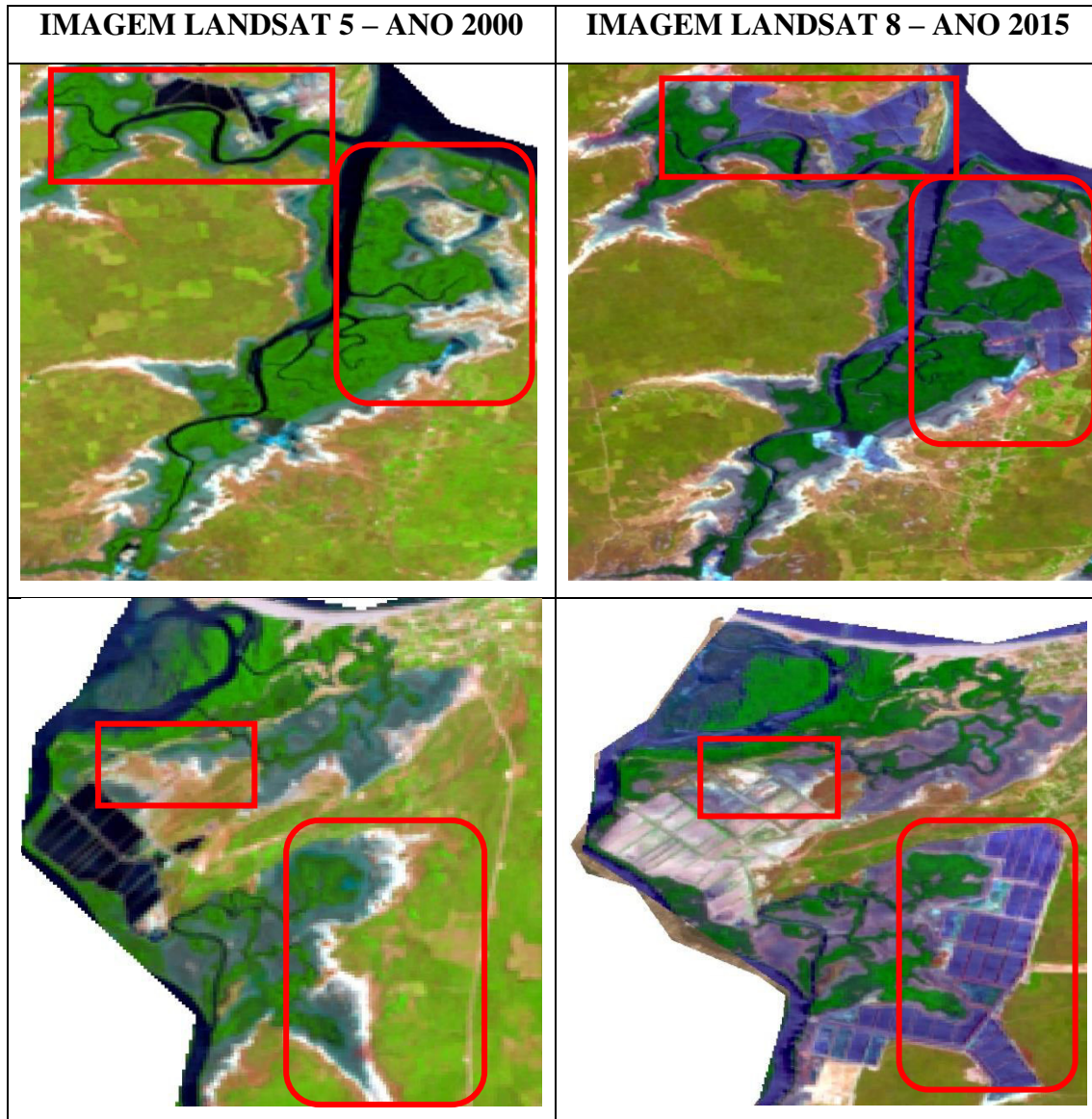
Figura 20 – Fotografias de Caatinga encontradas no município de Cajueiro da Praia



Fonte: Barbosa (2018)

Outro ponto que chamou atenção foi o aumento dos corpos d'água ao longo dos anos, alguns elementos que se apresentavam como outros aspectos no ano 2000, em 2015 aparecem como água, como é o caso do cordão arenoso (11,43%), área úmida (25,17%), solo exposto (3,42), vegetação de mangue (6,20%), como já mencionado anteriormente, isso se deve especialmente ao aumento de tanques utilizados na técnica de criação de camarões em viveiros, como mostra a figura 21.

Figura 21 – Imagens de satélite dos corpos hídricos em Cajueiro da Praia.



Fonte: Imagens Landsat (2000 e 2015). Organização Barbosa (2019)

Para facilitar a análise da dinâmica entre os anos, utilizou-se na tabela 5 uma legenda com os seguintes elementos, quadro 5.

Quadro 5 – Descrição das classes utilizadas na legenda da dinâmica de uso e cobertura da terra.

CLASSES	DESCRIÇÃO
Expansão de área urbana	Corresponde as classe que sofreram modificações ao longo dos anos transformando-se em área urbana no ano de 2015
Preservação da vegetação	Indica o quanto cada vegetação se manteve preservada ao longos dos anos
Expansão de corpos d'água	Trata do aumento da quantidade de corpos hídricos a partir da relação com outras classes
Manutenção do solo exposto	Identifica quanto se manteve de solo exposto em comparação aos dois anos estudados
Preservação da área úmida	Percentual de área que se manteve úmida ao longo dos anos
Expansão do cordão arenoso	Identifica as classes que sofrem alterações e que em 2015 aparecem com aspectos arenosos

Fonte: Organizado por Barbosa (2018)







Tabela 5 - Dinâmica de uso e cobertura da terra em Cajueiro da Praia, em %.

Classes/Legenda		Ano 2000								
		A. urbana	Água	C. arenoso	A. úmida	S. exposto	V. Mangue	V. Caatinga	V. Restinga	V. Carrasco
2015	Área urbana	44,93	0,00	3,06	0,41	44,29	0,28	2,57	3,80	0,67
	Água	0,00	51,11	11,43	25,17	3,42	6,20	1,72	0,00	0,96
	C. arenoso	0,60	2,31	52,10	4,30	34,24	0,30	4,50	0,26	1,38
	Área úmida	0,00	10,32	15,28	54,10	7,51	5,67	3,00	0,12	3,99
	S. exposto	0,04	0,01	2,17	0,91	48,53	1,03	39,89	1,81	5,61
	V. Mangue	0,00	2,06	0,16	3,00	0,16	94,03	0,00	0,00	0,58
	V. Caatinga	0,00	0,05	0,19	0,06	5,88	0,05	90,20	0,22	3,35
	V. Restinga	0,64	0,03	3,02	2,23	33,49	0,65	37,84	21,20	0,90
	V. Carrasco	0,00	0,00	0,41	0,38	10,11	0,14	7,75	0,01	81,21

Abreviaturas: A. urbana= área urbana; C arenoso= cordão arenoso; A. úmida= área úmida, S. exposto= solo exposto; V. mangue= Vegetação de mangue; V. caatinga= Vegetação caatinga; V. restinga= vegetação restinga; V. carrasco= Vegetação carrasco.

Fonte: Dados gerados a partir do software Arcgis 10.3

LEGENDA

Expansão de áreas urbanas	
Preservação da Vegetação	
Expansão de corpos d'água.	
Manutenção do solo exposto	
Preservação da área úmida	
Expansão do cordão arenoso	

É importante esclarecer que foram incluídos na legenda apenas os dados que obtiveram percentual maior que um, foi feita no sentido de facilitar a análise de alguns dos principais pontos identificados na tabela.

Como observado na dinâmica, a área urbana também teve aumento pois cerca de 44,29% de solo exposto em 2000, em 2015 se apresenta como área urbana, abrangendo ainda uma parcela do cordão arenoso, caatinga e vegetação de restinga, além de outros pontos, de uma forma menos expressiva.

A figura 22 mostra a praça da igreja central da sede do município de Cajueiro da Praia, área urbana do município, essa expansão identificada na dinâmica de uso e cobertura, deve-se, além do aumento populacional, ao crescimento do número de hospedagens, bares e restaurantes entre outros serviços ligados ao turismo, crescente sobretudo na região litorânea do município.

Figura 22 – Fotografia da igreja central, área urbana de Cajueiro da Praia/PI.



Fonte: Barbosa (2018)

O cordão arenoso (figura 23) também obteve uma expressiva mudança ao longo dos anos, a análise mostrou que 34,24% do solo exposto em 2000, se apresentou como cordão arenoso na data mais recente, alguns fatores podem ter influenciado essa mudança, tais como, a intensidade da ação erosiva, as atividades humanas como obras da construção civil em dunas ou até mesmo alterações climáticas.

Figura 23 – Fotografia representativa do cordão arenoso



Fonte: Barbosa (2018)

A área úmida (figura 24) desenvolve um papel social e econômico insubstituível, por conter inundações que permitem a recarga de aquíferos, além de reter nutrientes, purificar a água e estabilizar zonas costeiras (MMA, 2007). No ano 2000 essa área correspondia a aproximadamente 21,780 km², em 2015 ela se apresenta com 29,415 km², esse crescimento se deve também às influências da carcinicultura.

Figura 24 – Fotografia da região de área úmida no município de Cajueiro da Praia



Fonte: Barbosa (2018)

Quanto ao solo exposto da região observa-se no mapa que ele aparece mais concentrado nas regiões próximas a área urbana e a corpos hídricos, entretanto, pontos aleatórios em todo o

território são observados, um ponto que pode ser associado a diminuição da sua área total ao longo desses anos de aproximadamente 30,275 km² para 20,768 km² é a modificação no tamanho da área de vegetação caatinga, como observado na tabela 5. Esse fator está diretamente relacionado a variação do solo exposto na região. Em algumas situações o solo exposto pode estar relacionado a solos cultivados que estão sem vegetação devido o período das imagens ser de estiagens.

A vegetação de mangue, que correspondia a 8,00% do total da área do município, teve uma baixa para 7,30%, apesar de parecer pouca perda, é uma área que apresenta ameaça constante devido ao já mencionado aumento dos tanques de carcinicultura, isso demonstra que a diminuição é progressiva e que pode continuar acontecendo ao longo dos anos com possibilidade real de prejudicar significativamente essa vegetação.

A vegetação Caatinga tem o maior percentual total do município, 55,12% do total do território de Cajueiro da Praia está situado dentro dessa classe, entre os biomas brasileiros, a Caatinga é o menos conhecido botanicamente, as famílias mais numerosas em termos de espécies endêmicas são Leguminosae (80) e Cactaceae (41). Dessas, várias estão em perigo de extinção (MMA, 2002). Esse bioma é um dos menos protegido pelas unidades de conservação e proteção integral.

Outra vegetação identificada no estudo é a Restinga, ela varia entre herbácea, arbustiva e arbórea comum em áreas litorâneas, esta vegetação apresentou apenas 21,20% de preservação entre as duas datas, apesar de corresponder a 1,52% da área total do território, teve um significativo crescimento desde o ano 2000 quando sua área correspondia a apenas 0,63%, essa variação está relacionada diretamente com o estado das dunas e do cordão arenoso (MMA, 2010).

A vegetação carrasco, diferentemente da restinga, teve uma queda na sua área total de ocupação. No ano 2000, essa vegetação correspondia a 7,43% do território total do município, em 2015 ela representa apenas a 5,58%, segundo a dinâmica, essa variação está diretamente relacionada a questões que envolvem o solo exposto e a vegetação de caatinga, como pode ser observado no mapa, é uma área cercada por essas duas classes que, segundo a tabela da dinâmica, influenciaram diretamente ao longo dos anos (Figura 25).

Figura 25 – Fotografia da área de vegetação carrasco



Fonte: Barbosa (2018).

Como observado, a análise ambiental a partir do estudo da dinâmica do uso e cobertura das terras entre 2000 e 2015, fornece subsídios a população e aos órgãos públicos sobre as alterações consideradas no ambiente, podendo ser apontado ainda como padrão de mudança a servir de base para o auxílio ao planejamento estrutural, econômico e ambiental beneficiando futuramente a população e o meio ambiente.

A dinâmica do uso e cobertura da terra dos anos de 2000 e 2015 apresentou produto necessário e importante para avaliação e monitoramento da estruturação e posterior implantação desse tipo de atividade (ecoturismo) dentro do município.

Hoje, essa valorização turística está concentrada na porção litorânea, mas como observado no estudo da dinâmica do uso e cobertura da terra e nos elementos físicos da área, existe uma riqueza de recursos naturais ao longo de todo o território que ainda é subutilizada.

O turismo ecológico ou ecoturismo possui entre seus princípios a conservação ambiental aliada ao envolvimento das comunidades locais, seu desenvolvimento deve seguir os princípios da sustentabilidade baseado em referências teóricas e práticas, assim como no suporte legal. (MTur, 2010)

Para analisar a espacialização de alguns locais potenciais do município de Cajueiro da Praia para ecoturismo, optou-se por utilizar o mapa de uso e cobertura das terras estudado na pesquisa de data mais recente (2015), identificando alguns pontos dentro do território passíveis de implantação das atividades ecoturísticas, (figura 25), é importante lembrar que para se pensar na implantação do ecoturismo como alternativa econômica para uma região turística,

deve-se compreender esse segmento como uma forma de promover a conservação, valorização dos recursos ambientais e turísticos e a efetiva inserção das comunidades locais. (MTur, 2010).

4.3 A expansão dos serviços ligados ao turismo em Cajueiro da Praia

Segundo Mello e Goldenstein (2011) o turismo de negócio é pautado basicamente no conjunto de hotéis, pousadas e hospedarias que prestam serviços, de recepção, alojamentos temporários, com ou sem alimentação, dispendo de unidades individuais mobiliadas e de uso exclusivo dos hóspedes, mediante cobrança de diária.

A importância desses empreendimentos de hospedagem se dá devido ao reflexo no turismo de negócios, pois os mesmos servem como subsídio para as viagens, realização de eventos e convenções, além de proporcionar o conforto de seus lares aos visitantes (LOPEZ,2008).

A expansão na procura turística exige a melhoria dos serviços ligados ao turismo, que abrangem transportes turísticos, locadoras de automóveis, agências de viagens e serviços de hospedagem e de alimentação (IBGE, 2011).

O litoral piauiense apresenta um mercado favorável ao desenvolvimento do turismo de negócios, seu potencial é claramente observado na paisagem natural e encantadora da região. O aeroporto de Parnaíba, contribui para essa expansão, no sentido de trazer uma melhor visibilidade quanto a mobilidade entre estados, no entanto, ainda não foi suficiente para trazer o resultado esperado.

Apesar de todas as cidades que compõem o Polo Costa do Delta, serem usadas relativamente para o mesmo fim, ou seja, como ponto de apoio para as atividades turísticas, é preciso desenvolver e valorizar as identidades próprias de cada região, ou seja, é importante que com o decorrer da expansão turística não se tenha uma “padronização” dos serviços e atividades, pois a cidade é o lugar da formação da identidade e da memória, destinada ainda à moradia e/ou a atividades culturais, mercantis, industriais, financeiras e a outras (CARLOS, 2004).

A partir da inserção do litoral no consórcio Rota das Emoções onde ocorreu um processo de ligação entre os municípios dos estados envolvidos, MA, PI e CE, desencadeou novas expectativas de especulação imobiliária, expansão do comércio e serviços, enfim, reforçou uma territorialidade cada vez mais relacionada ao turismo. (PUTRICK ET AL. 2016)

De acordo com Benevides (1998) a construção dessas novas territorialidades turísticas ocorre em decorrência da valorização de determinadas áreas, a partir da modernização desencadeada por um processo de planejamento. Essa ocorrência promove a produção e promoção de um conjunto de atividades diferenciadas e complementares ligadas aos serviços, reorganizadas, baseando-se na destinação territorial, focadas em várias dimensões do turismo.

Baseada nessa perspectiva, o estudo da expansão turística foi baseado no comparativo entre Cajueiro da Praia e outros municípios do litoral piauiense, onde dentro de um recorte temporal, entre 2014 e 2017 observou-se um aumento na quantidade de serviços ligados ao turismo, denotando uma expectativa de desenvolvimento e incremento do turismo na região, demonstrando uma expectativa cada vez mais crescente de uma evolução estrutural.

O poder público frente a essa dinâmica no setor de serviços tem papel importantíssimo, os gestores devem estar atentos aos pontos positivos, que estão relacionados a geração de emprego e renda dentre outros, e negativos, como a sazonalidade das oportunidades, o quadro 6 mostra a opinião dos gestores quanto a esses pontos no municípios estudados, Cajueiro da Praia e Luís Correia, este foi levado em consideração como forma de comparação dos pontos entre os dois municípios.

Quadro 6 – Opinião dos gestores quanto ao desenvolvimento do turismo em Luis Correia e Cajueiro da Praia

MUNICÍPIOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Cajueiro da Praia	Investimento estrangeiro Geração de emprego Melhor infraestrutura Aumento do consumo de produtos locais	Especulação imobiliária Sazonalidade
Luís Correia	Melhor infraestrutura Geração de Emprego Crescimento da cidade Melhoria da Qualidade de vida	Aumento dos preços dos produtos Sazonalidade

Fonte: BARBOSA (2017) baseada em dados de (FILHO, 2014).

Os dados levantados na pesquisa relacionados à hospedagem nos municípios de estudo levam em consideração, pousadas, hotéis, alojamentos, resorts, casas temporárias e etc. Quanto aos estabelecimentos alimentícios, se enquadram bares, pizzarias, lanchonetes, sorveterias, padarias e restaurantes, é importante destacar também que os dados levantados correspondem a uma quantidade aproximada.

O levantamento, baseados especialmente em pesquisa bibliográfica e documental, foi feita principalmente em documentos de órgãos públicos, como as secretarias municipais de turismo, cadastro geral do Ministério do Turismo conhecido como CADASTUR, além de documentos do IBGE e sites especializados nesses serviços.

Os dados demonstram que em 2014 o município de Cajueiro da Praia contava com aproximadamente 24 estabelecimentos alimentícios e 24 hospedagens, é importante destacar que o município ainda está em fase de desenvolvimento de suas atividades turísticas e que ainda carece de muita infraestrutura pra região, a Secretaria de Turismo do Município, por exemplo, foi estabelecida recentemente, por tanto ainda em fase de consolidação.

No entanto, este município, a partir da análise dos dados, já demonstra uma significativa evolução em seus serviços relacionados ao turismo, a quantidade de bares, restaurantes e outros estabelecimentos ligados ao setor alimentício saltou para aproximadamente 32 em 2017, e quanto aos estabelecimentos relacionados ao setor de hospedagem, o número também subiu consideravelmente alcançando 49 bares, restaurantes, pizzarias dentre outros, a tabela 6 mostra os dados observados.

É fato que Cajueiro da Praia é um município muito atrativo aos diversos turistas, no entanto, sua fase de maior atenção aos setores ligados ao turismo ainda é recente, à pouco tempo não existia uma Secretária Municipal do Turismo própria dessa cidade, os planejamentos ligados a essa atividade eram tratados junto a Secretária de Municipal de Parnaíba.

Acredita-se que esse aumento no número de estabelecimentos ligados ao turismo, já seja reflexo de novos investimentos e uma maior atenção com relação ao envolvimento dos órgãos públicos no planejamento e incentivo a essas atividades. É importante destacar também que as condições ideais de vento para a pratica do esporte *KitSurf* é cada vez mais atuante na praia da Barra Grande, município de Cajueiro da Praia, atraindo cada vez mais praticantes de todo o Brasil e até estrangeiros, se tornando um atrativo diferencial.

O município de Luís Correia, um tanto mais estruturado quando comparado a Cajueiro da Praia também apresentou um crescimento nos serviços ligados ao turismo entre 2014 e 2017 demonstrando um aumento importante, tanto no aspecto hospedagem quanto alimentação, esse setores em 2014 apresentavam respectivamente o número de 44 e 38 estabelecimentos, com o tempo, os investimentos aumentaram. A praia de Atalaia considerada uma das mais conhecidas e procuradas pela população continuou a atrair turistas, a demanda ligada aos serviços turísticos cresceu, assim como a cidade, refletindo na quantidade desses estabelecimentos.

Em 2017 a partir do levantamento feito, como demonstrado na tabela 6 o número aproximado de serviços ligados à alimentação saltou para 41 e de hospedagem foi para 67, isso demonstra que o fluxo turístico aumentou e a demanda por serviços cresceu paralelamente.

A ocorrência de um maior número de estabelecimentos ligados ao turismo, certamente dará uma melhor visibilidade ao turista que quer visitar o município, mas é importante que outros setores gerenciados especialmente pelo poder público, como água, energia elétrica, transportes, rodovias, saneamento básico entre outros deem suporte ao incremento desses estabelecimentos e construa conjuntamente um turismo mais completo, contemplando também assim a comunidade local.

Tabela 6 – Quantidade de Empreendimentos Turísticos de Alimentos, Bebidas e Hospedagem em 2014 e 2017

MUNICÍPIO	NÚMERO DE SETORES					
	ALIMENTÍCIOS		AUMENTO	HOSPEDAGEM		AUMENTO
	2014	2017	(%)	2014	2017	(%)
Cajueiro da Praia	24	32	33,3	24	49	104,1
Luís Correia	38	41	7,9	44	67	52,2
Parnaíba	53	*		33	*	
Ilha Grande do Piauí	7	*		0	*	

Fonte: Secretarias e Superintendências de turismo dos municípios, 2014/2017. (* dados oficiais não encontrados)

Ao fazer um comparativo, os dados demonstram um aumento, tanto em Cajueiro da Praia quanto em Luís Correia, mostrando-se mais significativo no setor de hospedagem, isso se deve especialmente, ao crescimento da cidade, ao incremento de tecnologias, a capitalização desse setor, podendo ser associado até a criação de cursos universitários, no próprio município ou em municípios vizinhos, como é o caso do curso de turismo, localizado na cidade vizinha Parnaíba/PI, influenciando relativamente esse setor, quanto a qualidade e quantidade dos serviços prestados (SEBRAE, 2014).

Os serviços de hospedagem configuram-se como um dos mais importantes, pois representam a base de permanência temporária do turista, que, de uma forma geral, busca encontrar a extensão de sua residência, ou seja, serviços que reproduzam o mesmo padrão de conforto ou até melhor de sua moradia habitual (IBGE, 2011).

Dessa forma, o estudo mostra um aumento na quantidade de serviços ligados ao setor alimentício e a hospedagem nos municípios de Cajueiro da Praia e Luís Correia, no entanto, como o estudo seguiu um parâmetro mais quantitativo não foram abordados aspectos descritivos de cada estabelecimento.

4.4 Análise do potencial turístico de Cajueiro da Praia

Na ampla relação existente entre homem e natureza encontra-se um tipo de atividade que visa ser benéfica para ambos os lados, o ecoturismo, este busca o compromisso, a responsabilidade social e o envolvimento dos aspectos culturais de uma comunidade, buscando garantir através do uso sustentável a conservação do patrimônio natural, bem como, o desenvolvimento econômico, através da integração entre os recursos naturais e as tecnologias projetuais utilizadas.

Para melhor compreensão desse tipo de turismo é importante entender primeiramente os aspectos conceituais que circundam essa discussão. Segundo a EMBRATUR (1995) “O ecoturismo é o segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas”.

Já de acordo com Dawling (1997) o ecoturismo está relacionado ao turismo natural, contraposto ao convencional, onde os critérios de sustentabilidade do empreendimento são ressaltados, desse modo a maior ênfase está na ética da abordagem da atividade turística, sendo esta baseada na preservação natural e comunitária no qual é concebida.

Concordando com outras bibliografias a OMT (Organização Mundial de Turismo) (2003), afirma que o ecoturismo é uma forma de turismo baseada na natureza, com grande ênfase na conservação do meio ambiente, incluindo a diversidade biológica, os sistemas de vida selvagem e ecológicos, destacando a importância de manutenção da educação do turista quanto ao meio ambiente e ao modo de conservá-lo.

Dessa forma, é perceptível, que as principais preocupações do ecoturismo incluem a degradação ambiental, o impacto sobre as comunidades locais e a importância de se estabelecer um gerenciamento turístico de boa qualidade para garantir que esse turismo sustentável se torne eficaz. Por conseguinte, para que efetivamente ocorra a sustentabilidade, é necessária a elaboração de diretrizes e a implantação de um plano diretor estruturado, documentando os desejos e especificando os limites do turismo aceitável e desejado.

É importante mencionar também que a maior parte do turismo ecológico se dá dentro de Unidades de Conservação da Natureza, sendo estas áreas de domínio público ou privado protegidas por lei. Elas podem ser classificadas de acordo com o quadro 7.

Quadro 7: Classificação das unidades de conservação da natureza

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA	
Unidades de proteção integral	Unidades de uso sustentável
Estação Ecológica - EE	Área de Proteção Ambiental -APAs
Reserva Biológica -RB	Área de Relevante Interesse Ecológico - ÁRIES
Parque Nacional -PN	Floresta Nacional -FN
Monumento Natural -MN	Reserva Extrativista -REx
Refúgio de Vida Silvestre -RVS	Reserva da Fauna -RF
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS
	Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN

Fonte: Organizado por Barbosa (2019)

Os principais mecanismos de proteção da diversidade biológica, dos endemismos, das estruturas geológicas de relevante significado e da considerável riqueza paisagística do Brasil, são organizados e representados pelas unidades de conservação.

Desse modo, o município de Cajueiro da Praia está inserido em uma Unidade de Conservação da Natureza, dentro das unidades de uso sustentável, a APA, Área de Proteção Ambiental, essa condição se dá especialmente por está situado na área do delta do rio Parnaíba. Ao se pensar o Ecoturismo como alternativa econômica para uma região turística deve-se compreender esse segmento como uma forma de promover a conservação, valorização dos recursos ambientais e turísticos e a efetiva inserção das comunidades locais.

Para o uso e conservação consciente dessas áreas utiliza-se o Plano de Manejo como instrumento dinâmico que, aplicando técnicas de planejamento ambiental, determina o zoneamento interno e as normas de uso, conservação e recuperação das áreas em seu interior e entorno próximo de uma Unidade de Conservação, conforme sua categoria. Logo, é a ferramenta que apresenta que tipo de atividade pode ser realizada em uma área protegida, sendo fundamental para o planejamento e implementação do turismo. (MTur, 2010)

Contudo, baseado na visão conceitual dos autores, destaca-se no caso em específico, o significativo potencial paisagístico natural existente no município de Cajueiro da Praia, como pode ser observado na figura 26, seu patrimônio natural chama atenção, não só pelas belas praias da sua região litorânea mas sobretudo dos seus aspectos vegetacionais, geológicos, hídricos e geomorfológicos localizados no interior do seu território.

Figura 26- Fotografias das paisagens dentro do território de Cajueiro da Praia/ PI



Foto 1 – Formações geológicas peculiares ao sul do município; foto 2 – Praia de Barra Grande; foto 3 e 4 – Corpos hídricos propícios ao ecoturismo; foto 5- Vegetação de Mangue em Cajueiro da Praia; foto 6 – Cajueiro Rei, considerado o maior do mundo.

Fonte: Organizado por Barbosa (2019)

Esses elementos são de fundamental importância no levantamento de potencialidades que o município tenha, segundo o Ministério do turismo (2010) para que qualquer atividade turística inicie-se com eficácia é feito o inventário e análise dos recursos naturais como atrativo turístico até chegar a estruturação do destino – equipamentos e serviços básicos e de apoio ao turismo que comportem a prática do segmento.

Entretanto, para que o ecoturismo seja de fato institucionalizado, deve contemplar a participação da comunidade nesse processo em todas as etapas, até a promoção e comercialização do destino. (MTur, 2010)

Dessa forma, para analisar de forma especializada os potenciais do município de Cajueiro da Praia para o desenvolvimento do ecoturismo, foi formulado um mapa (figura 27) com os tipos de atividades que podem ser desenvolvidas em alguns pontos do município levando em consideração as classes de cobertura do qual estão situados.

Logo, por ter sido confeccionado sobre o mapa de uso e cobertura da terra (2015), é possível perceber sobre qual cobertura está cada ponto proposto, seja em área de mangue, corpos hídricos ou outros tipos de formações. A paisagem 6 do mapa por exemplo, está situada

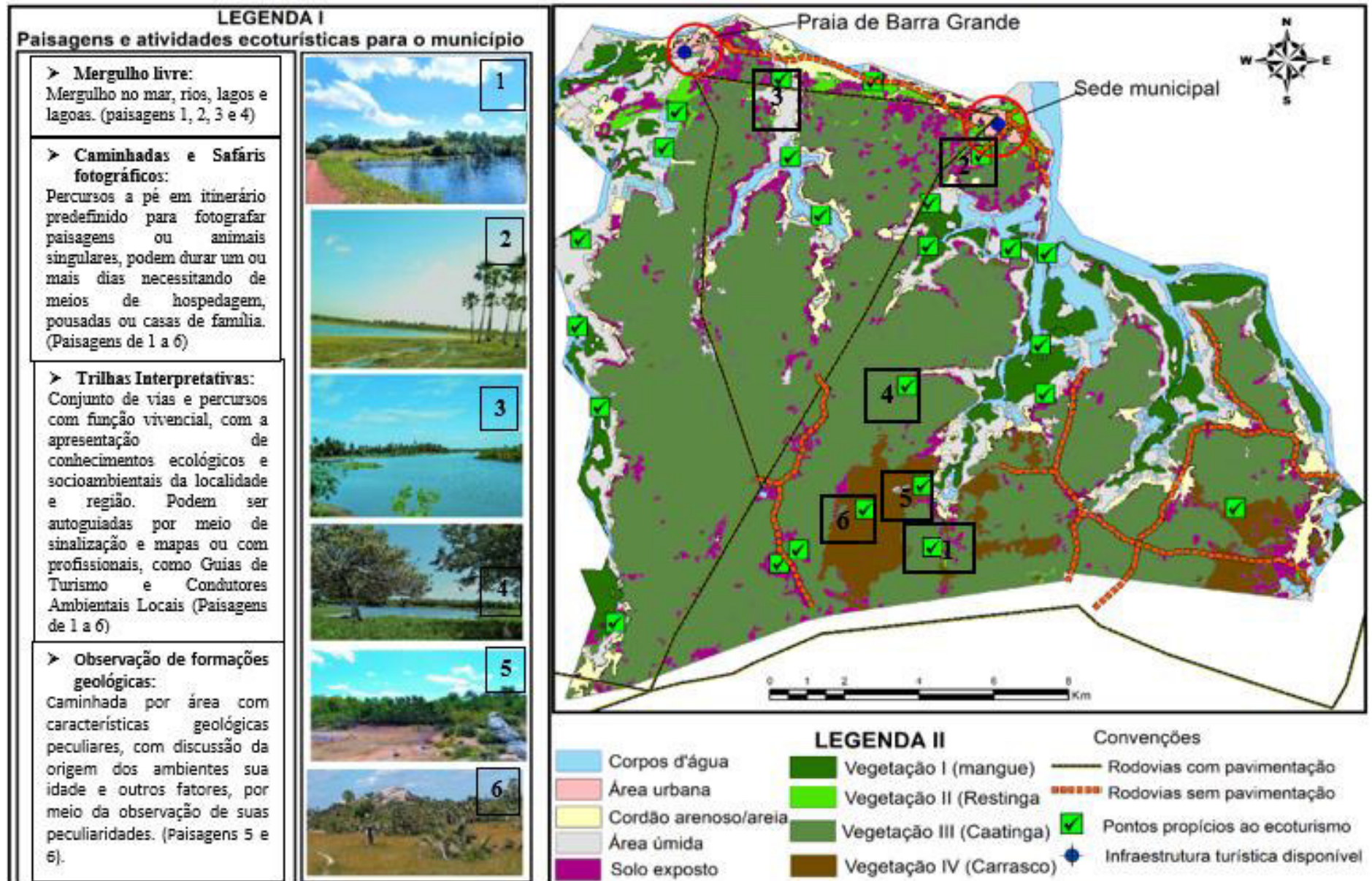
em uma área de vegetação carrasco, sobre formações geológicas bem peculiares tornando-a propícia a prática de atividade ecoturística.

O mapa da figura 27 mostra que a maior infraestrutura turística (bares, restaurantes, hotéis, pousadas etc.) se concentra na porção litorânea do município, isto é, próxima as praias, especialmente destacado na legenda como área urbana que corresponde basicamente a sede do município de Cajueiro da Praia e a principal praia do município, Barra Grande.

A ideia do mapa é atestar que além dessas área, existem outras fora da zona costeira situadas dentro do território de Cajueiro da Praia que também podem ser utilizadas na forma de um turismo mais ecológico valorizando os aspectos físicos naturais presentes no município.

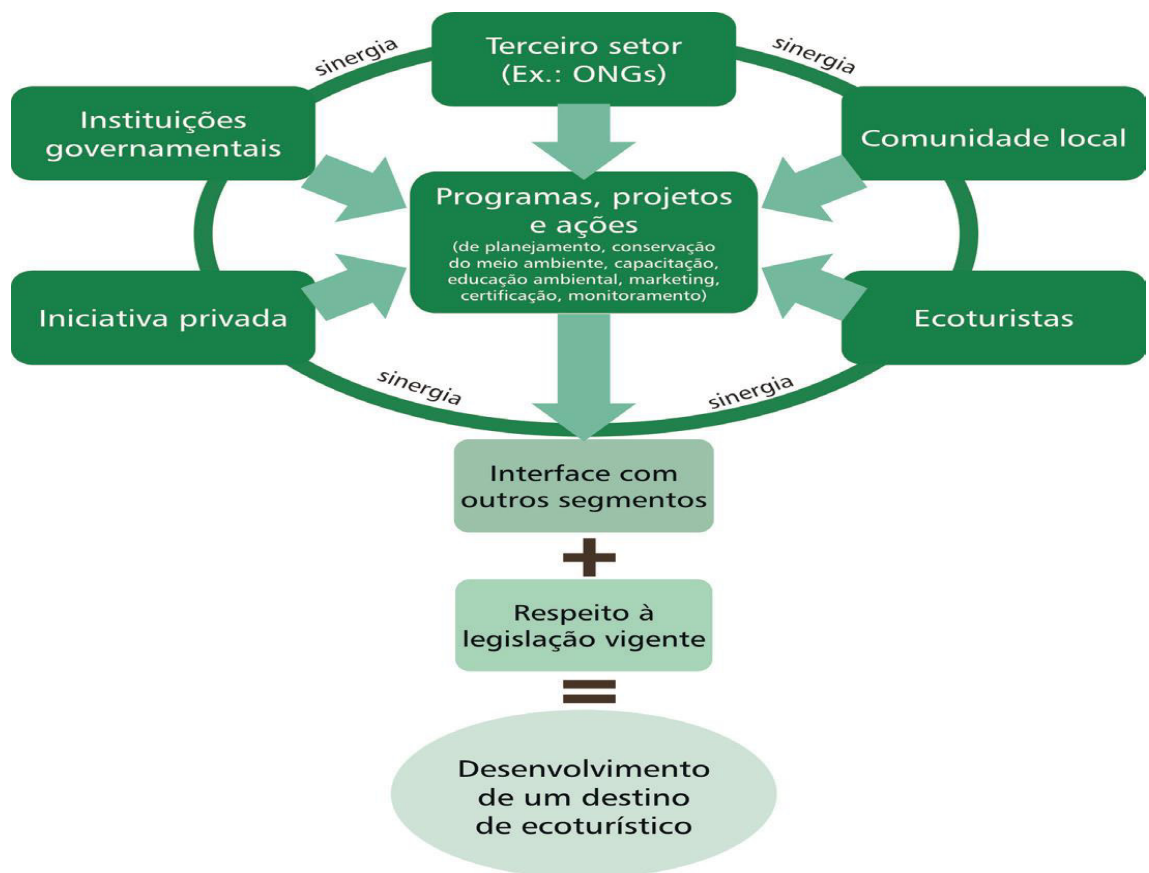
As atividades ecoturísticas propostas no mapa foram baseadas no Ministério do Turismo (2010) tais como: Mergulho livre, caminhadas e safáris fotográficos, trilhas interpretativas e observação de formações geológicas.

Figura 27 – Mapa de propostas de pontos turísticos para Cajueiro da Praia



Contudo, é importante destacar que a articulação interinstitucional é de fundamental importância para parcerias entre todos os atores sociais do turismo, dentre eles, empresários, organizações não governamentais, instituições de ensino e pesquisa, e associações comunitárias todos estes engajados em realizar ações, como planejamento participativo, ordenamento, monitoramento, implantação de infraestrutura e qualificação profissional para a efetiva inserção de produtos no mercado. A figura 28 apresenta a interlocução necessária entre todos os setores. (MTur, 2010)

Figura 28 – Fluxograma da relação entre atores e setores dos destinos de ecoturismo



Fonte: MTur (2010)

Para efetivar a atividade, o segmento precisa de uma rede de negócios locais (hospedagem, alimentação, condução etc.) a região de Cajueiro da Praia dispõe desses serviços, entretanto, estão localizados apenas na porção litorânea do município como já destacado anteriormente e espacializado no mapa da figura 25. Esses serviços poderiam ser aprimorados e expandidos para o restante do território, pois como observado no próximo subitem eles estão crescendo de forma rápida ao longo dos anos e a descentralização seria uma alternativa para o equilíbrio e benefício de todos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização geoambiental do município de Cajueiro da Praia em diferentes unidades de análise, possibilitou um melhor entendimento da configuração destas na paisagem, onde foi possível analisar de forma integrada as unidades, correlacionando com fatores relacionados a geologia, clima, relevo, hidrografia, pedologia e vegetação sendo de grande importância para o conhecimento da dinâmica natural além das potencialidades paisagísticas e o ecoturismo.

É certo que a economia cresce com o aumento dos estabelecimentos ligados ao turismo, no entanto, as características locais, devem ser preservadas, é preciso que os atores entendam que o turismo traz benefícios. No entanto, essa melhoria deve estar em equilíbrio com a preservação ambiental da região, ou seja, todos ganham, mas sem a natureza preservada, não existirá progresso eficaz em médio ou longo prazo. Isso vale ainda para um futuro avanço ligado ao ecoturismo no município, que também necessitaria de uma infraestrutura mínima para seu funcionamento aliada à práticas sustentáveis, essas atividades incentivariam a descentralização desses serviços.

Nesse contexto a caracterização do meio físico do município (geologia, clima, relevo, hidrografia, solos, vegetação) diagnosticou a partir da análise geoambiental e da dinâmica do uso e cobertura das terras as principais características e mudanças ocorridas nos elementos físicos do município ao longo dos anos e nos dias atuais, sendo um importante produto no auxílio ao planejamento e desenvolvimento do município.

A expansão do setor de serviços ligados ao turismo em Cajueiro da Praia mostrou uma evolução em termos quantitativos, expandindo as possibilidades de discussão sobre o assunto, associado a isso, a observação de potencialidades para o ecoturismo a partir de pontos associados as características identificadas no mapa de uso e cobertura das terras, trouxe uma nova perspectiva para o desenvolvimento sustentável que favorecerá o meio ambiente, a população local e os turistas.

É importante reforçar também o necessário fortalecimento das parcerias interinstitucionais dos estados vizinhos ao litoral piauiense, como Ceará e Maranhão, tornando-se uma estratégia fundamental para a integração de políticas e ações com vistas ao desenvolvimento de uma rota turística de integração, cooperando também com a qualificação, a diversificação e implementação de novos serviços turísticos ligados ao litoral, além da possibilidade de obter maiores repercussões políticas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N. M. S. **Análise geoambiental e socioeconômica dos municípios costeiros do litoral norte do estado de Sergipe**: diagnóstico como subsídio ao ordenamento e gestão do Território. 2010. 348f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.
- ABRANTES, L. L.; CASTRO, F. M. C.; FARIA, B.; ARANTES, V. **Aplicação da soft systems methodology**, 2013. Disponível em: <<http://legacy.unifacef.com.br/quartocbs/arquivos/03.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2017.
- ANDRADE-LIMA, D. Vegetação. **Bacia do Parnaíba: aspectos fisiográficos**. Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais. Série estudos e pesquisas, 9. p.131-135, 1978.
- AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**: diagnóstico do município de Cajueiro do Piauí. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.
- AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. Zoneamento ambiental, subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da Costa do Descobrimento. **Revista Mercator**, v. 12, n. 29, p. 211-231, 2013.
- BAPTISTA, E. M. C. **Caracterização e importância ecológica e econômica dos recifes da zona costeira do Estado do Piauí**. 2004. 289f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2004.
- BAPTISTA, E. M. C. **Estudo morfossedimentar dos recifes de arenito da zona litorânea do estado do Piauí, Brasil**. 2010. 305f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- BAPTISTA, J. G. **Geografia Física do Piauí**. 2. ed. COMDEPI, 1981.
- BATISTA, I. X. **Desenvolvimento Sustentável em Rondônia**: Políticas Públicas, Desmatamento e Evolução Socioeconômica. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2001.
- BENEVIDES, I. P. Planejamento governamental do turismo, meio ambiente construído e desenvolvimento do Nordeste. *In*: LIMA, L. C. (Org.). **Da cidade ao campo**: a diversidade do saber-fazer turístico. Fortaleza: FUNECE, 1998.
- BERTALANFFY, L. V. An outline of general systems theory. **British Journal of Philosophical Science**, n. 1, p.134-165, 1950.
- _____. **Teoria Geral dos Sistemas**: fundamentos, desenvolvimento e aplicações. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Cadernos de Ciências da Terra**, v. 13, 1968.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Massoni, 2007.

BEZERRA, M. M. O. **Turismo e financiamento: o caso brasileiro à luz das experiências internacionais**. Campinas-SP: Papirus, 2005.

BISSOLI, M. A. **Planejamento turístico municipal com suporte em sistemas de informação**. São Paulo: Futura, 2000.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, Belo Horizonte, v. 5, n.11, maio/ago., 2011. Disponível em: <<http://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/view/1220/906>>. Acesso em: 3 dez. 2017.

BOULDING, K. E. General Systems Theory: the skeleton of science. **Management Science**, v. 2, n. 3, 1956. Disponível em: <<http://pespmc1.vub.ac.be/books/Boulding.pdf>>. Acesso em 18 mar. 2018.

BRAGA, D. C. **Planejamento Turístico: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 2007.

BRASIL. **Anuário Estatístico de Turismo - 2014. Ano Base 2013**. Brasília: Ministério do Turismo. Disponível em: <http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/export/sites/default/dadosefatos/anuario/downloads_anuario/Anuario_Estatistico_de_Turismo_-_2014_-_Ano_base_2013.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

_____. **Anuário Estatístico Operacional – 2011**. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/estatistica-dos-aeroportos.html>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

_____. **Anuário Estatístico Operacional – 2012**. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/estatistica-dos-aeroportos.html>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

_____. **Segmentação do Turismo: marcos conceituais**. Brasília: Ministério do Turismo, 2006.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. **Geoprocessamento para projetos ambientais**. São José dos Campos: INPE, 1996.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE, 1999. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/livros.html>>. Acesso em: 11 mar. 2017.

CARDOSO, G.F. **Zoneamento Geoambiental como Subsídio para Determinação de Unidades de Manejo das Terras Centrais do Município de Avaré – SP**. Trabalho de Conclusão (Graduação em Ecologia). Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002;

CARLOS, A. F. A. **O espaço urbano: novos escritos sobre a cidade**. São Paulo: Contexto, 2004.

CASTRO, E. Paisagem e turismo. De estética, nostalgia e política. *In*: YAZIGI, E. (Org.). **Paisagem e Turismo**. São Paulo: Contexto, 2002.

CAVALCANTI, A, P.B. **Impactos e condições ambientais da zona costeira do Estado do Piauí**. 2000. 356f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2000.

_____. Análise Integrada das Unidades Paisagísticas na Planície Deltaica do rio Parnaíba – Piauí/Maranhão. **Revista Mercator**, ano 3, n. 6, 2004.

CAVALCANTI, M.; PAULA, V. Teoria Geral de Sistemas. *In*: MARTINELLI, D.; VENTURA, C.; (Org.). **Visão sistêmica e administração: conceitos, metodologias e aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2006.

CLAUDINO-SALES, V.; PEULVAST, J. P. Evolução Morfoestrutural do Relevo da Margem Continental do Estado Do Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 7, n. 20, p. 1-21, 2007.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CHORLEY, R. J. Geomorphology and general systems theory. **Geological survey professional paper**, 1962.

CHORLEY, R. J; KENNEDY, B. A. **Physical geography: a systems approach**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1971.

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

_____. **Modelagem dos sistemas ambientais**. São Paulo: Blucher, 1999.

CLARKE, K.C. **Analytical and Computer Cartography**. Prentice-Hall, Enlewood Cliffs, 1995.

CORIOLOANO, L. N. M. T. **Espaço, poder e turismo: novas configurações geográficas**. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/CONF_SIMP/textos/luzianeidecoriolano-reestruturacao.htm>. Acesso em: 12 fev. 2012.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Mapa Geológico do Estado do Piauí**. Teresina: CPRM, 2006.

FRY, B.; BERN, A.L.; ROSS, M.S.; MEEDER, J.F. $\delta^{15}\text{N}$ Studies of Nitrogen Use by the Red Mangrove, *Rhizophora mangle* L. in South Florida. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 50, n. 2, 2000, p. 291-296.

- FILHO, J. M. **Dinâmica espacial e condicionantes para o desenvolvimento dos serviços ligados ao turismo no Piauí**: uma leitura geográfica da organização do espaço litorâneo. 2014. 204 f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.
- FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia**: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.
- FONSECA, L. M. G. **Processamento digital de imagens**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2000.
- FOSTER, C.; RAPOPORT, A; TRUCCO, E. Some unsolved problems in the theory of non-isolated Systems. **General Systems Yearbook**, v. 2, 1957.
- FROTA, J. C. O. **Potencial de expansão urbana na planície costeira do estado do Piauí**. 2017. 147f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GODOY, M. H. S. **Zoneamento Geoambiental do Município de Londrina – PR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2001.
- GORAYEB, P. S. S.; LIMA A. M. M. Aspectos texturais do magmatismo e tramas da tectônica impostas ao Granito Chaval na Zona de Cisalhamento Santa Rosa, extremo Noroeste da Província Borborema, Brasília. **Brazilian Journal of Geology**, v. 44, n. 4, 2014.
- GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M.S. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- IBGE. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/index.php>>. Acesso em: 18 fev. 2017.
- INFRAERO. Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. **Anuário Estatístico Operacional – 2010**. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/estatisticados-aeroportos.html>>. Acesso em: 10 fev. 2017.
- JENSEN, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente: **uma perspectiva em recursos terrestres**. São José dos Campos: Parêntese, 2009. Tradução da segunda edição.
- JIMÉNEZ-RUEDA, J. R.; LANDIM, P. B.; MATTOS, J. T. Gerenciamento Geoambiental. In: TAUKE-TOPRNIŚIELO, S. M. (Org.). **Análise Ambiental**: estratégias e ações. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1993.
- KAST, F. E.; ROSENZWEIG, J. E. **Organização e administração**: um enfoque sistêmico. São Paulo: Pioneira, 1976.
- LOPES, H. M. S. **Considerações sobre o Ordenamento do Território**. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millennium/ect7_hmsp.htm>. Acesso em: 19 nov. 2017.

LÓPEZ, G. F. F. **Análise dos fatores que contribuíram para a expansão da rede hotel 10:** entorno turístico do município de Itajaí – SC. 2008. 81f. Monografia (Especialização em MBA em Gerência Financeira). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

MACEDO, S. S. Paisagem, turismo e litoral. *In*: YÁZIGI, E. (Org.). **Turismo e Paisagem**. São Paulo: Contexto, 2002.

MELLO, G.; GOLDENSTEIN, M. **Perspectivas da hotelaria no Brasil**. Turismo BNDES Setorial 33, 2011.

MENDONÇA, F. Geografia Socioambiental. *In*: MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (Org.). **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea**. Curitiba: UFPR, 2002.

_____. **Geografia Física: Ciência Humana?**. São Paulo: Contexto, 1989.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga**. Brasília, MMA, 2002.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007**. Brasília: MMA, 2007.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. SBF/GBA, Brasília. 2010.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Ecoturismo: orientações básicas**. 2. ed. Brasília: MTur., 2010.

MONTEIRO, C.A. **A questão Ambiental no Brasil**. São Paulo, IG-USP, 1981.

_____. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000.

MORAES, A. C. R. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro**. São Paulo: HUCITEC, 1999.

_____. Ordenamento territorial: uma conceituação para o planejamento estratégico. *In*: **Para pensar uma Política Nacional de Ordenamento Terra Para pensar uma Política Nacional de Ordenamento Territorial litoral**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional, 2005.

MUEHE, D. O litoral brasileiro e sua compartimentação. *In*: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia do Brasil**. São Paulo: Bertrand Brasil, 1998.

_____. **Geomorfologia Costeira**. *In*: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2008

OLIVEIRA, F. P. **Direito do Ordenamento do Território**. Coimbra: Almedina, 2002.

OLIVEIRA, E. D.; OLIVEIRA, E. D.; FERNANDES, F. Breve debate sobre a questão ambiental e a teoria sistêmica na Geografia Física. **Revista Formação**, n. 17, v. 1, p. 3-12, 2010.

PAULA, E. F. **Zoneamento Geoambiental como Método de Análise de Indicadores Ambientais do Horto Gramado em São Simão – SP**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2001.

PAULA, J. E. A. **Dinâmica morfológica da planície costeira do estado do Piauí**: evolução, comportamento dos processos costeiros e a variação da linha de costa. 2013. 249f. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

PERROCA, M. G.; GAIDZINSKI, R. R. Avaliando a confiabilidade interavaliadores de um instrumento para classificação de pacientes - coeficiente Kappa. **Rev. Esc. Enferm. USP**, n. 1, v. 37, p 72-80, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v37n1/09.pdf>>. Acesso em 05 abr.2019.

ROSA, R., BRITO, J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento**: Sistema de Informações Geográficas. Uberlândia: EDUFU, 1996.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 5. ed. Uberlândia: EDUFU, 2003.

_____. Geotecnologias na Geografia Aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, 2005.

RADAMBRASIL. **Série Levantamento de Recursos Naturais**: vol. 32. FIBGE, 1983.

_____. **SA.23 São Luís e parte da folha SA 24 Fortaleza**: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia. Levantamento de Recursos Naturais, v. 25. Rio de Janeiro.

RIVAS, M. P. (Org.). **Macrozoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

RODRIGUES, A. B. **Turismo e espaço**: rumo a um conhecimento transdisciplinar. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Revista Mercator**. v. 1, n. 1, jan./jun., 2002.

ROTEIRO ROTA DAS EMOÇÕES. Disponível em: <<http://www.rotadasemoco.es.com.br>>. Acesso em: 21 dez. 2017.

RÜCKERT, A. A. Reforma do Estado, reestruturações territoriais, desenvolvimento e novas territorialidades. *In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE MÚLTIPLAS TERRITORIALIDADES*, 1., 2004. **Anais [...]**. Canoas, RS, 2004.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: EDUSP, 2002.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SAUER, C. O. A morfologia da paisagem. *In: ROSENDAHL, Z.; CORRÊA, R. L. (Org.). Paisagem, tempo e cultura*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1998.

SILVA, A. C.; ZAIDAN, R. T. Zoneamento do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Paraibuna por imagens do satélite Landsat 5. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 15, 2011, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: INPE, 2011.

SEBRAE-PI. Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Piauí. **Plano estratégico de desenvolvimento do turismo no Piauí – 2012/2020**. Teresina: SEBRAE, 2012.
SILVA, A. D. B. **Sistema de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas: UNICAMP, 2003.

SANTOS-FILHO, F. S. A flora de cajueiro da praia: uma área de tabuleiros do litoral do Piauí. **Revista Equador**, v. 5, n. 2, 2016.

SOTCHAVA, V. B. O estudo dos Geossistemas. **Métodos em Questão**, v. 16, 1977.

SOUZA, M. J. N. Compartimentação geoambiental do Ceará. *In: BORZACCHIELLO, J. Ceará: um novo olhar geográfico*. Edições Demócrito Rocha, Fortaleza, 2007.

SOUZA, M. J. N.; CARVALHO, G. M. B. S.; SANTOS, S. M.; OLIVEIRA, V. P. V.; CRUZ, L. B. **Compartimentação Geoambiental do Estado do Ceará**. Fortaleza: FUNCEME, 2009.

SOUSA, R. S. **Planície costeira do estado do Piauí: mapeamento das unidades de paisagem, uso e cobertura da terra e vulnerabilidade ambiental**. 2015. 139f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

SOUSA, R. S.; VALLADARES, G. S.; AQUINO, R. P. Mapeamento das Unidades Geomorfológicas da Planície Costeira do Piauí. **Revista Geonorte**, v. 4, n. 1, p 110- 114, 2014.

TELES, R. M. S. A Importância do Território na Prática do Planejamento Turístico: reflexões acerca do Brasil. *In: RUCHMANN, D. M.; SOLHA, K. T. Planejamento Turístico*. Barueri, SP: Manole, 2006.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

TROLL, C. A paisagem geográfica e sua investigação. **Espaço e cultura**, n. 2, 1997.

MOTA, L. H. S. O.; VALLADARES, G. S.; LEITE, H. M. F.; GOMES, A. S.; MAGALHÃES, R. M. F.; SILVA, T. A. Análise multitemporal do uso e cobertura das terras da região do baixo Acaraú – CE. **Revista Geociência**, v. 32, n.2, p. 379-396, 2013.

VENTURI, L. A. B. A dimensão territorial da paisagem geográfica. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 4., 2004, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia, 2004.

VELOSO, H. P.; GOES FILHO, L. Fitogeografia Brasileira, classificação fisionômica ecológica da vegetação Neotropical. **Projeto RADAMBRASIL: Série Vegetação**, n.1, 1982.

YAZIGI, E. **Paisagem e Turismo**. São Paulo: Contexto, 2002.