



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR  
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**MARCELO REBOUÇAS DA SILVA**

**IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS NÃO-EDIFICANTES COMO SUBSÍDIO PARA A  
GESTÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA-CE**

**FORTALEZA**

**2017**

MARCELO REBOUÇAS DA SILVA

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS NÃO-EDIFICANTES COMO SUBSÍDIO PARA A  
GESTÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA-CE

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S581i Silva, Marcelo Rebouças da.  
Identificação de áreas não-edificantes como subsídio para a gestão ambiental do município de Caucaia-CE  
/ Marcelo Rebouças da Silva. – 2017.  
68 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do  
Mar, Curso de Ciências Ambientais, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos.

1. Áreas não-edificantes. 2. Geoprocessamento. 3. Gestão Ambiental. I. Título.

CDD 333.7

---

MARCELO REBOUÇAS DA SILVA

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS NÃO-EDIFICANTES COMO SUBSÍDIO PARA A  
GESTÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA-CE

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Aprovada em: 25/01/2017.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Juliana Barroso de Melo  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Ana Maria Ferreira dos Santos  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.  
A minha família.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e por sua constante presença e bondade em todos os momentos, sendo felizes ou tristes.

A minha família, pelo apoio incondicional e acompanhamento desde os primórdios da minha existência, pelos valores ensinados que moldaram o meu caráter e a pessoa que sou hoje, especialmente minha mãe, Solange; minha avó, Maria Enildes; minha irmã, Renata e ao meu padrinho, José.

A minha namorada, Gabriela Passos, pelo companheirismo ao longo desses cinco anos.

Ao Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos, pela amizade e orientação, sobretudo por ter abraçado o desafio de me guiar ao longo dessa investigação.

As professoras participantes da banca examinadora Juliana Barroso de Melo e Ana Maria Ferreira dos Santos pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

A todos os meus amigos, pelos momentos e experiências inesquecíveis, pela paciência e camaradagem vivenciadas ao longo desses anos de aventuras, especialmente: Ana Karine, Anderson Tavares, Andson Bergman, Antônio Edson, Augusto Mendes, Bruna Costa, Clara Bindá, Emanoella Martins, Gabriele Antunes, Hêmilly Praxedes, Isabelle Santana, João Gabriel Ramos, Leo Saraiva, Leonardo Santana, Lorena Mendes, Lucas Fontenele, Marcelo Dutra, Mariana Fernandes, Mariana Torres, Rubson Mateus, Thais Chaves, Thiago Haran, Victor Hugo Ribeiro, Viviane Teófilo, Wesley Leitão.

A todos os professores e funcionários do Labomar, que me auxiliaram ao longo da minha graduação, sou imensamente grato pelo carinho, particularmente: Profa. Danielle Sequeira Garcez, Profa. Sandra Santaella, Profa. Kamila Vieira, Profa. Oscarina Viana, Prof. Marcelo Soares, Prof. Marcus Vinicius, Profa. Caroline, Prof. Geraldo, Maria Eunice, Vagner, Sr. Reginaldo, Dona Célia, Murilo, Renata.

A todos os integrantes da AmbienTeia, Lamap e do Laboratório de Ecologia Pesqueira, pelo aprendizado e convívio.

“A superfície da Terra apresenta uma variedade infinita de lugares. Deves fugir de uns e buscar outros. Todavia, deves conhecer todos os terrenos com perfeição.”

*(Sun Tzu - A Arte da Guerra)*

## RESUMO

O município de Caucaia-CE vem passando por um intenso processo de expansão de sua área urbana nos últimos anos, tendo o crescimento demográfico juntamente com os grandes empreendimentos como principais agentes norteadores. Sendo cada vez mais latente a importância de se orientar os vetores de expansão urbana e rural para o município, com vistas a preservação das características naturais, e por conseguinte evitar a degradação ambiental, através da determinação de áreas de exceção. Assim, a pesquisa tem por objetivo delimitar e analisar as áreas não-edificantes do município de Caucaia-CE, bem como destacar sua importância para o gerenciamento ambiental e urbano da municipalidade. A metodologia do trabalho fundamentou-se na obtenção de dados por meio de levantamento em campo, seguindo-se da instrumentalização de bases cartográficas e fontes bibliográficas por meio de Sistema de Informação Geográfica. A demarcação das áreas teve como base a legislação vigente nos âmbitos federal, estadual e municipal, sendo divididas nos seguintes grupos e subgrupos para um melhor entendimento: Unidades de Conservação; Áreas de Preservação Permanente (dunas, manguezal, topo de morros, corpos d'água e rios); Área Indígena; Rodovias; Ferrovia e Linhas de transmissão de energia. A etapa de mapeamento se deu com a utilização do software ArcMap 10.1, as observações em campo auxiliaram na interpretação da imagem de satélite e na compartimentação das áreas investigadas, por meio do software foi possível calculá-las de forma individualizada e em sua totalidade, gerando um quantitativo das áreas não-edificantes para o município, resultando em um total de 207,53 km<sup>2</sup>. A apropriação do conceito de área não-edificante proporcionou uma visão associada dos aspectos sociais e ambientais, delineando-se como uma potencial estratégia para se agregar uma série de aparatos legais com a finalidade de uma gestão integrada da municipalidade local.

**Palavras-chave:** Áreas não-edificantes. Geoprocessamento. Gestão Ambiental.

## ABSTRACT

The municipality of Caucaia-CE comes passing by an intense process of expansion of its urban area in recent years, with the population growth along with the large enterprises as main guiding agents. Being more and more latent the importance of directing the vectors of urban expansion and rural to the municipality, with a view to preserving the natural characteristics, and therefore avoid environmental degradation, through the determination of areas of exception. Thus, the research aims to define and analyse the areas-the uplifting municipality of Caucaia-CE, as well as highlighting its importance to the environmental and urban management of the municipality. The methodology of the work was based on obtaining data through field survey, followed by the instrumentalization of cartographic bases and and bibliographic sources through Geographic Information System. The demarcation of the areas was based on the legislation in force in the federal, state and municipal levels, being divided in the following groups and subgroups for a better understanding: Protected Areas; Permanent Preservation Areas (dunes, mangroves, top of hills, water bodies and rivers); Indigenous Area; Highways; Railway and Power transmission lines. The mapping step took place with the use of the software ArcMap 10.1, observations in the field assisted in the interpretation of satellite image and the vaulting of the areas investigated, through the software it was possible to calculate them individually and in their totality, generating a quantitative non-uplifting areas to the city, resulting in a total of 207.53 km<sup>2</sup>. The appropriation of the concept of non-uplifting area provided a vision associated with the social and environmental aspects, outlining a potential strategy to aggregate a number of legal instruments with the purpose of integrated management of the local municipality.

**Keywords:** Non-uplifting Areas. Geoprocessing. Environmental Management.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Síntese das unidades geológicas e geomorfológicas de Caucaia.....	38
Figura 1 – Sisnama: União, Estado do Ceará e município de Caucaia.....	25
Figura 2 – Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica.....	29
Figura 3 – Localização da área de estudo.....	37
Figura 4 – Área Não-Edificante: Unidades de Conservação.....	42
Figura 5 – Área Não-Edificante: Áreas de Preservação Permanente.....	48
Figura 6 – Área para estudo de identificação e delimitação da terra indígena Anacé.....	50
Figura 7 – Área Não-Edificante: Indígena.....	51
Figura 8 – Áreas Não-Edificantes: Ferrovia e Rodovia.....	53
Figura 9 – Área Não-Edificante: Linhas de Transmissão.....	55

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução das políticas ambientais nos estados brasileiros.....	26
Gráfico 2 – Estimativa da população do município de Caucaia.....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Áreas das unidades de conservação no município de Caucaia.....	41
Tabela 2 – Montante das áreas de preservação permanente.....	47
Tabela 3 – Quantitativo das áreas não-edificantes.....	57

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APA	Área de Proteção Ambiental
APP'S	Áreas de Preservação Permanente
ARTECA	Associação de Artesãos de Caucaia
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
COELCE	Companhia Energética do Ceará
COEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
COMDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais
DNER	Departamento Nacional de Estradas e Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DOECE	Diário Oficial do Estado do Ceará
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EVA	Estudo de Viabilidade Ambiental
FECET	Fundação Educacional, Cultural e Tecnológica de Caucaia
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IMAC	Instituto de Meio Ambiente de Caucaia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará
ISO	Organização Internacional de Normalização
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação

LP	Licença Prévia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NASA	Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PDP	Plano Diretor Participativo
PDR	Plano de Desmatamento Racional
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
RAS	Relatório Ambiental Simplificado
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEPLAM	Secretaria de Planejamento Urbano e Ambiental
SGA	Sistemas de Gestão Ambiental
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SRH	Secretária de Recursos Hídricos
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UC	Unidade de Conservação
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UTM	Universal Transversa de Mercator
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

## LISTA DE SÍMBOLOS

°	Graus
mm	Milímetro
km <sup>2</sup>	Quilômetros quadrados
kv	Quilovolt

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	20
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	20
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	20
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	21
<b>3.1</b>	<b>Da Questão Ambiental à Gestão Ambiental</b> .....	21
<b>3.2</b>	<b>Aplicabilidades do Geoprocessamento para a gestão ambiental</b> .....	27
<b>3.3</b>	<b>Áreas Não-Edificantes</b> .....	31
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	34
<b>4.1</b>	<b>Processamento da Imagem e Mapeamento</b> .....	35
<b>4.2</b>	<b>Caracterização da área</b> .....	36
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DAS ÁREAS NÃO-EDIFICANTES DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA</b> .....	39
<b>5.1</b>	<b>Unidades de Conservação</b> .....	39
<b>5.2</b>	<b>Áreas de Preservação Permanente</b> .....	43
<b>5.2.1</b>	<b>Dunas</b> .....	43
<b>5.2.2</b>	<b>Manguezal</b> .....	44
<b>5.2.3</b>	<b>Topo de Morros</b> .....	46
<b>5.2.4</b>	<b>Corpos d'água e rios</b> .....	46
<b>5.3</b>	<b>Área Indígena</b> .....	49
<b>5.4</b>	<b>Rodovia e Ferrovia</b> .....	52
<b>5.5</b>	<b>Linhas de transmissão de energia</b> .....	54
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	57
	<b>REFERÊNCIAS</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

O homem é um dos principais agentes transformadores do meio natural, na medida em que o submete a inúmeras transformações visando o estabelecimento de condições que garantam sua existência e continuidade da espécie (abrigo, alimentação, reprodução). Não se deixando limitar pelas diversas peculiaridades relacionadas a fatores como o clima, relevo, topografia, temperatura, mas os adaptando continuamente as suas necessidades.

As aglomerações urbanas se utilizam dos recursos extraídos do ambiente natural, comumente de forma desequilibrada e exaustiva, de modo a superar a capacidade de suporte, o que acarreta na ocorrência de impactos ambientais negativos, resultando em um processo intenso e sistemático de degradação.

Segundo Sánchez (2008, p. 27), degradação ambiental pode ser entendida como qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental.

De acordo com o artigo 225 da Constituição Federal, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988). Por mais que seja um direito e dever da coletividade, uma prerrogativa a ser seguida, ainda temos muito a evoluir de modo a garantirmos sua efetividade em nosso país.

Tal preocupação ambiental toma uma nova dinâmica na medida em que avança o processo de expansão do espaço urbano fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, e marcado por um arcabouço simbólico e de lutas (CORRÊA, 1989). Sobre os agentes que reproduzem e consomem o espaço urbano, nos afirma Roberto Lobato Corrêa (1989, p. 5):

São agentes sociais concretos, e não um mercado invisível ou processos aleatórios atuando sobre um espaço abstrato. A ação destes agentes é complexa, derivando da dinâmica de acumulação de capital, das necessidades mutáveis de reprodução das relações de produção, e dos conflitos de classe que dela emergem. A complexidade da ação dos agentes sociais inclui práticas que levam a um constante processo de reorganização espacial que se faz via incorporação de novas áreas ao espaço urbano, densificação do uso do solo, deterioração de certas áreas, renovação urbana, relocação diferenciada da infra-estrutura e mudança, coercitiva ou não, do conteúdo social e econômico de determinadas áreas da cidade.

Sobre o processo de expansão urbana latente no país, sobretudo a partir da década de 1950<sup>1</sup>, cabe observar o seu desordenamento, comum no contexto brasileiro. Desse modo, o

---

<sup>1</sup> Segundo Martine (1991), alguns fatores contribuíram para a ampliação dos centros urbanos em detrimento das áreas rurais. Dentre esses fatores, destaca-se a mecanização do campo. Além disso, “o espaço de arrendatários, parceiros, posseiros e outros pequenos produtores também ficou reduzido pela territorialização do capital” (MARTINE, 1991, p. 8), provocando um intenso êxodo rural.

ato de planejar a cidade sob uma base sustentável é algo recente nos debates urbanísticos (vide Estatuto da Cidade). No Estado do Ceará essa conjuntura não é diferente, com os municípios crescendo na medida dos ditames econômicos, de forma fragmentada e desarticulada, com conseqüente deficiência em prestação de serviços básicos à população (educação, saúde, segurança), também podendo verificar-se a atenuação de prejuízos ambientais.

O gerenciamento e a forma que se dá a utilização, tratamento e disposição final dos recursos são alguns dos fatores que podem acentuar ou dirimir as externalidades negativas à natureza. Para tal, deve-se buscar constantemente o desenvolvimento sustentável, que é aquele que almeja suprir as necessidades das gerações atuais, sem comprometer a chance das futuras gerações de suprirem suas próprias, tendo em consideração o exposto no Relatório *Brundtland* (“Nosso Futuro Comum”, 1987) e na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Eco-92).

Constata-se que os recursos ambientais não são inesgotáveis, tornando-se inadmissível que as atividades econômicas desenvolvam-se alheias a esse fato. Busca-se, com isso, a coexistência harmônica entre economia e meio ambiente. Permite-se o desenvolvimento, mas de forma sustentável e planejada, para que os recursos hoje existentes não se esgotem ou se tornem inócuos (FIORILLO; MORITA; FERREIRA, 2011, p. 25).

Nesse contexto, observa-se que o município de Caucaia vem passando por um intenso processo de expansão de sua área urbana nos últimos anos, tendo o crescimento demográfico juntamente com os grandes empreendimentos como principais agentes norteadores, tais como: CIPP (Complexo Industrial e Portuário do Pecém), termelétricas, expansão da rede hoteleira, resorts. O que acarreta na ampliação do conflito desenvolvimentista entre o meio urbano e o rural, evidenciando-se também o processo de conurbação, onde os limites municipais não se encontram bem definidos, ocasionando problemas para o gerenciamento efetivo. O que demonstra ainda mais a importância de se orientar os vetores de expansão urbana e rural para o município, com vistas a preservação das características naturais, e por conseguinte evitar a degradação, através da determinação de áreas de exceção (especialidades com características ambientais particulares, que se distinguem das demais que se encontram no seu entorno e essenciais para a manutenção do equilíbrio macroambiental em uma determinada região), à luz da legislação vigente.

A escolha do município de Caucaia, situado na Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará, como especialidade foco desta investigação, se deu por conta das particularidades evidenciadas em seu contexto político-econômico ao longo das últimas décadas, uma vez

observado um certo contraste entre interesses da administração pública e da iniciativa privada. Aliado a isso, verificam-se as peculiaridades ambientais da referida municipalidade, com áreas de depressão sertaneja, tabuleiros e maciços costeiros, planícies costeiras e fluviais. Soma-se a isso as questões de relevância significativa no aspecto sociocultural, como os territórios indígenas e quilombolas, além da diversidade das atividades econômicas desde as ligadas as atividades agrícolas, situadas na zona rural; do comércio e dos serviços, em centralidades situadas nas localidades da Grande Jurema, Icaraí e Centro.

Tais características do município, também influem sobre a potencialidade ou limitação no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos na municipalidade. Além disso, vale salientar a experiência pessoal decorrente do estágio vinculado ao Instituto de Meio Ambiente de Caucaia (IMAC) ao longo do ano de 2016, o que estreitou a familiaridade com a área de estudo e a temática selecionada para o empreendimento desta pesquisa.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Identificar as áreas não-edificantes do município de Caucaia, de modo a contribuir para o gerenciamento nos âmbitos ambiental e urbano.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Compreender o papel do conhecimento das áreas de servidão na tomada de decisões na gestão ambiental em Caucaia;
- Identificar as áreas não-edificantes do município à luz da legislação federal, estadual e municipal vigentes;
- Delimitar áreas legalmente protegidas ou que contenham algum impedimento legal com o intuito de somar à delimitação das zonas do município;

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

Tratar sobre a temática ambiental no meio científico remete a transitar por diversos campos do saber. Como afirma Walter Leal Filho (1999), a própria toponímia da expressão meio ambiente, quer seja em português ou em outro idioma, como *environment* (inglês), *le environnemen* (francês), ou *medio ambiente* (espanhol), remete a totalidade do mundo que se encontra a nossa volta, incluindo-se assim os elementos bióticos e abióticos.

A compreensão de universalidade atribuída ao termo meio ambiente, também é assimilada na base da formação do cientista ambiental. Assim, tem-se na epistemologia das Ciências Ambientais a busca pela compreensão das problemáticas observadas na natureza, na perspectiva da “racionalidade ambiental” (LEFF, 2012, p. 17).

No âmbito da investigação acerca de determinadas abordagens e considerações sobre alguns conceitos e temas possíveis de serem relacionados na presente pesquisa, foi empreendida uma revisão de literatura sobre as seguintes temáticas: gestão ambiental, geoprocessamento e áreas não-edificantes.

#### 3.1 DA QUESTÃO AMBIENTAL À GESTÃO AMBIENTAL

Com a eclosão da Primeira Revolução Industrial, ao longo dos séculos XVIII e XIX, observa-se um acelerado crescimento econômico e urbano, sobretudo nas nações colonizadoras, atrelado a um amplo processo de devastação de florestas em prol da produção de carvão vegetal e insumos (notadamente pastagem) para a alimentação de animais de transporte e tração. Somando-se a isso, se tem a questão da poluição atmosférica ocasionada pela atividade industrial e o conseqüente declínio da qualidade de vida de operários e de suas famílias, atrelado a ocorrência de enfermidades e miasmas. Costa (2012), afirma que na busca pelo confronto diante dos problemas urbanos e de saúde pública, o século XIX foi apontado por ser o marco da tomada de buscas por “políticas sociais, higienização e disciplinamento da sociedade nos espaços urbanos”.

Contudo, o avanço da problemática ambiental foi acentuada no decorrer do século XX, sobretudo por conta da exploração de combustíveis fósseis, como o petróleo e gás natural. Após a ocorrência das duas grandes guerras na primeira metade do referido século, verificou-se um crescimento exacerbado da produção industrial e agrícola, somado a preocupação crescente no âmbito de mudanças climáticas e poderio nuclear.

Tal sinal de alerta culminou com o aumento no número de encontros e convenções internacionais, reunindo líderes mundiais, pesquisadores, representantes de instituições

econômicas públicas e privadas, além de organizações sem fins lucrativos, a fim de se proporcionarem espaços de discussões e debates sobre a temática ambiental global. Valendo-se ressaltar, já na década de 1970, a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Conferência de Estocolmo), que ocorreu na Suécia em 1972, a qual acarretou a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e também seria precursora de inúmeras outras conferências e convenções.

Essa maior reflexão também se deveu, em grande parte, ao maior número de trabalhos científicos e livros publicados voltados sobre o tema, havendo alguns alcançado grande repercussão e notoriedade na época, como a obra “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson (1962) e “A Tragédia dos Comuns” de Garrett Hardin (1968). Concomitante a esse avanço no debate ambiental, tem-se também a conjuntura de grandes crimes ambientais, que geraram significativos impactos, e alertaram ao mundo a necessidade de inserir o debate sobre o planejamento e gestão do meio ambiente, como: i) o desastre de Minamata no Japão, envolvendo contaminação por mercúrio; ii) o vazamento de gás tóxico de uma usina produtora de pesticidas, em Bhopal na Índia (1984); iii) acidente nuclear de Chernobyl, na Ucrânia (1986); e iv) o vazamento de mais de 40 milhões de litros de óleo na costa do estado norte-americano do Alasca, envolvendo o petroleiro Exxon Valdez (1989).

Em 1992, foi realizada a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como Eco-92, que deixou como principais resultados acordados: a *Convenção Quadro sobre Biodiversidade*, *Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima* (UNFCCC, sigla original do inglês), a *Agenda 21* e a *Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação*. Posteriormente foram organizadas diversas conferências e acordos a nível internacional, tais como: *Protocolo de Quioto* (1997), a *Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável realizada em Johannesburgo no ano de 2002* (Rio +10), *Protocolo de Nagoya Sobre Biodiversidade* (2010), *Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável* (Rio +20), *COP-21* (21ª Conferência das Partes, realizada em Paris no ano de 2015), dentre outros.

Conforme Sirvinskas (2013), vale notar que os documentos gerados a partir de tais encontros sobre o meio ambiente (Declaração de Estocolmo, Declaração do Rio no ano de 1992, etc.) contém princípios, normas, diretrizes e recomendações para a cooperação internacional entre os Estados soberanos no sentido de proteger o meio ambiente. Muitos deles foram ratificados e aprovados pelo Senado brasileiro.

Para Bursztyn e Bursztyn (2009), o que ocasionou o crescimento em torno da importância da questão ambiental foi a combinação dos seguintes elementos: agravamento da

degradação das condições ambientais do planeta, prejuízos causados à eficiência econômica de certas atividades, notável aumento dos dispositivos de comando e controle, incremento na capacidade científica em identificar e prever impactos, instrumentos econômicos de alavancagem de formas de produção e de consumo em bases mais sustentáveis, pressões políticas de diversas ordens (como as instigadas pela sociedade civil e organizações não governamentais) e acordos políticos internacionais.

Nesse entremeio, foi-se construindo as bases da gestão ambiental, baseada continuamente no pilar dos sistemas social, político e econômico, influenciando nas relações entre os povos e na disputa entre estes pela posse de determinados recursos, como a questão hídrica, já evidenciada em outros momentos da história humana, nas regiões da Mesopotâmia e Antigo Egito, ditando a continuidade ou colapso de inúmeras civilizações.

De acordo com Bursztyn e Bursztyn (2012, p. 200):

A gestão ambiental pode ser definida como um conjunto de ações envolvendo políticas públicas, setor produtivo e sociedade civil, para garantir a sustentabilidade dos recursos ambientais, da qualidade de vida e do próprio processo de desenvolvimento, dentro de um complexo sistema de interações da humanidade com os ecossistemas.

Segundo Borges, Rezende e Pereira (2009, p. 449) a legislação referente à área ambiental foi criada com o intuito de disciplinar o uso dos recursos naturais, os chamados “produtos da natureza”, notadamente a água, o solo, as florestas, o ar e os animais. Ela foi estabelecida porque se percebeu que os recursos naturais, até então imaginados ilimitados, estavam ficando escassos, seja pela redução de sua quantidade, seja pela deterioração da sua qualidade.

O surgimento do direito ambiental se revelou como um suporte essencial para o gerenciamento ambiental, que segundo Sirvinskas (2013, p. 131), consiste na ciência jurídica que estuda, analisa e discute as questões e os problemas ambientais e sua relação com o ser humano, tendo por finalidade a proteção do meio ambiente e a melhoria das condições de vida do planeta. De acordo com o mesmo, o direito ambiental atua na esfera preventiva (administrativa), reparatória (civil) e repressiva (penal).

De modo geral, a gestão ambiental no Brasil apresenta uma gama de documentos legais normativos, no qual podemos situar como principais marcos a Lei federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, a própria Carta Magna, sobretudo o seu art. 225, já citado anteriormente, mas também o que consta em seu art. 23, onde enquadra como competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, de acordo com os incisos VI e VII, respectivamente: “proteger o meio ambiente e

combater a poluição em qualquer de suas formas” e “preservar as florestas, a fauna e a flora” (BRASIL, 1988).

Conforme Bursztyn e Bursztyn (2012), ao longo do tempo, foram estabelecidos vários espaços institucionalizados de participação da sociedade no processo de gestão ambiental, como: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), os Conselhos estaduais e municipais de meio ambiente (COEMAS e COMDEMAS), o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, os comitês de bacias hidrográficas, bem como os conselhos consultivos ou deliberativos de unidades de conservação.

Segundo Barros *et al.* (2012) os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente são ferramentas da política ambiental brasileira que visam conter atividades econômicas que ameaçam determinado sistema ambiental, a partir de medidas preventivas e coibitivas, na forma de normas de comando e controle, visando a regulamentação das atividades de potencial impacto ambiental. Traduzem-se em restrições de atividades, controle do uso de recursos naturais e especificações de tecnologias.

Os instrumentos da política ambiental, de acordo com a Lei federal n. 6.938/81 são:

- I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II – o Zoneamento Ambiental;
- III – a Avaliação de Impacto Ambiental;
- IV - O licenciamento ambiental e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras;
- V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelos poderes públicos federal, estadual e municipal;
- VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- VIII – o cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental;
- IX – as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não-cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;
- X – a instituição do relatório ambiental de qualidade do meio ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;
- XI – a garantia da prestação de informações relativas ao meio ambiente, obrigando-se o poder público a produzi-las, quando inexistentes;
- XII – o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras de recursos ambientais;
- XIII – instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros (BRASIL, 1981, n.p.).

Essas ferramentas são representadas em sua aplicabilidade em macro e micro escala por: Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), Norma Brasileira Regulamentar (NBR), EIA/RIMA (Estudo e Relatório de Impacto Ambiental), PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas), EIV (Estudo de Impacto de

Vizinhança); EVA (Estudo de Viabilidade Ambiental), PDR (Plano de Desmatamento Racional), RAS (Relatório Ambiental Simplificado), SINIMA (Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente), Unidades de conservação de preservação integral ou uso sustentável, ZEE (Zoneamento Ecológico-Econômico), SGA (Sistemas de gestão Ambiental), Política Nacional de Resíduos Sólidos, PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos); Auditoria Ambiental, Audiências Públicas, Certificações Nacionais e Internacionais (ex: selos verdes, normas ISO), CAR (Cadastro Ambiental Rural), Planos de Manejo, Projeto Orla, LP (Licença Prévia), LI (Licença de Instalação) e LO (Licença de Operação) no âmbito do licenciamento ambiental; Ação civil pública, Política Nacional de Educação Ambiental, PDDU (Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano), Estatuto da Cidade, entre outros.

Cabe ressaltar também como instrumento de forte atuação na busca pela promoção da gestão ambiental no país, o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), também instituído pela lei federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo decreto federal nº 99.724, de 6 de junho de 1990, que de acordo com o seu art. 3º, fica constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. O qual dispõe da seguinte estrutura (Figura 1), com ênfase na espacialidade foco do presente trabalho:

Figura 1 - Sisnama: União, Estado do Ceará e município de Caucaia.

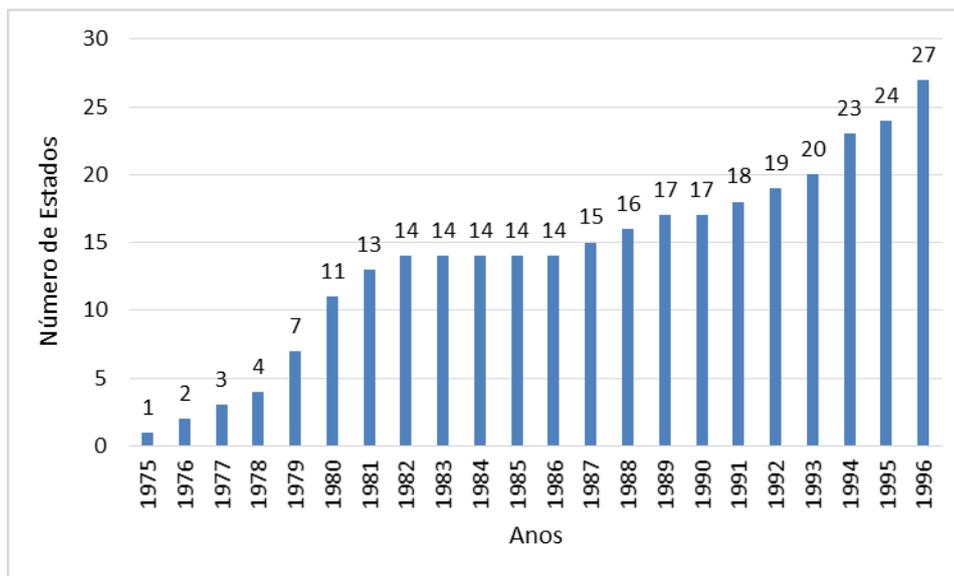


Fonte: Elaborado pelo autor, com base no art. 6º da lei federal nº 6.938/81.

Conforme Scardua e Bursztyn (2003), no caso dos estados brasileiros, desde 1996, todas as Unidades da Federação possuem políticas ambientais estaduais e instituições públicas responsáveis pela sua execução (ver Gráfico 1). A Superintendência Estadual do Meio

Ambiente (SEMACE), órgão executor da política ambiental do estado do Ceará, surge na vanguarda da institucionalização pública das ações ambientais no país, tendo sido criada em 1988, através da Lei Estadual nº 11.411.

Gráfico 1- Evolução das políticas ambientais nos estados brasileiros



Fonte: Adaptado de Scardua e Bursztyn (2003)

De acordo com De Carlo (2006), os órgãos municipais de meio ambiente existem em diversos formatos organizacionais, tais como órgãos da administração direta (secretarias, autarquias, fundações e agências) ou da administração indireta, com vínculos administrativos relacionados ao poder executivo municipal, mas com relativa autonomia.

Ainda de acordo com a autora,

A interação político-institucional da gestão ambiental no âmbito do SISNAMA deve transcender a dicotomia centralização versus descentralização para situações de coordenação intragovernamental entre os poderes federal, estadual e municipal, e para o fortalecimento da capacidade de articulação na implementação de políticas locais, levando-se em conta a democratização do poder e a criação de mecanismos de participação da sociedade (DE CARLO, 2006, p. 173).

Com base nisso, um passo importante tomado em Caucaia com vistas a fomentar um gerenciamento ambiental municipal veio com a publicação da lei municipal nº 1.647, de 6 de junho de 2005, que instituiu o Instituto de Meio Ambiente do município de Caucaia, o qual foi vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Infraestrutura, com finalidade de assessorá-la na formação, desenvolvimento, execução e coordenação da Política Municipal de Meio Ambiente de Caucaia, dando cumprimento às normas, municipal, estadual e federal de proteção, controle e utilização racional dos recursos naturais e fiscalizando sua execução.

Salientando-se, em seu art. 3, entre outras competências:

- I – Executar a Política Municipal de Meio Ambiente, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais do Município, dando cumprimento à legislação federal, estadual e municipal de proteção, preservação, controle e utilização sustentável dos recursos ambientais existentes do município;
- II – estabelecer os padrões municipais de qualidade ambiental;
- II – Administrar e executar o licenciamento ambiental de obras e atividades consideradas poluidoras e degradadoras do meio ambiente municipal, de impacto local, executando atividades de fiscalização e controle ambiental (CAUCAIA, 2005, p. 1)

Posteriormente, foi criado o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) de Caucaia, a partir da promulgação da lei municipal nº 1.658, de 4 de junho de 2005, atribuindo-lhe a definição de órgão consultivo e de deliberação coletiva, com participação paritária entre representantes do Poder Municipal e da sociedade civil, com o objetivo de definir as diretrizes da política municipal do meio ambiente. De acordo com o art. 3º da referida lei, o COMDEMA dentre outras, possui as seguintes atribuições:

- [...]
- IV - estabelecer normas e critérios e padrões relativos ao controle e a manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais;
- V - estabelecer normas gerais relativas a áreas de proteção ambiental, no limite da competência do Poder Público Municipal;
- [...]
- XI - propor a recuperação da vegetação nativa, tais como a mata ciliar de rios e lagoas, manguezais e dunas (CAUCAIA, 2005, p.2)

Realizando encontros mensais, o COMDEMA de Caucaia é composto por representantes governamentais, com representação de órgãos federais, estaduais e municipais ligados ao meio ambiente, bem como representantes municipais, composta sobretudo por representantes de associações da organização civil, como a Associação de Artesãos de Caucaia (ARTECA), associações de bairros e entidades comunitárias, além de representante da Fundação Educacional, Cultural e tecnológica de Caucaia (FECET).

### **3.2 APLICABILIDADES DO GEOPROCESSAMENTO NA GESTÃO AMBIENTAL**

De modo geral, o geoprocessamento pode ser entendido como a utilização de técnicas matemáticas e computacionais para tratar dados obtidos de objetos ou fenômenos geograficamente identificados ou extrair informações desses objetos ou fenômenos, quando eles são observados por um sistema sensor (MOREIRA, 2007, p. 256). Para Carvalho, Pina e Santos (2000) o geoprocessamento é compreendido enquanto um conjunto de diversas ferramentas e tecnologias voltadas para a análise dos dados geográficos, por meio de programas computacionais. Dentre as geotecnologias utilizadas em geoprocessamento, estão o sensoriamento remoto e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

O Sensoriamento Remoto, de acordo com Moraes (2002), pode ser entendido como um conjunto de atividades que permitem a obtenção de informações dos objetos que compõem a superfície terrestre sem a necessidade de contato direto com os mesmos. Ou segundo Fitz (2008), é a técnica que utiliza sensores para captação e registro a distância, sem o contato direto da energia refletida ou absorvida pela superfície terrestre.

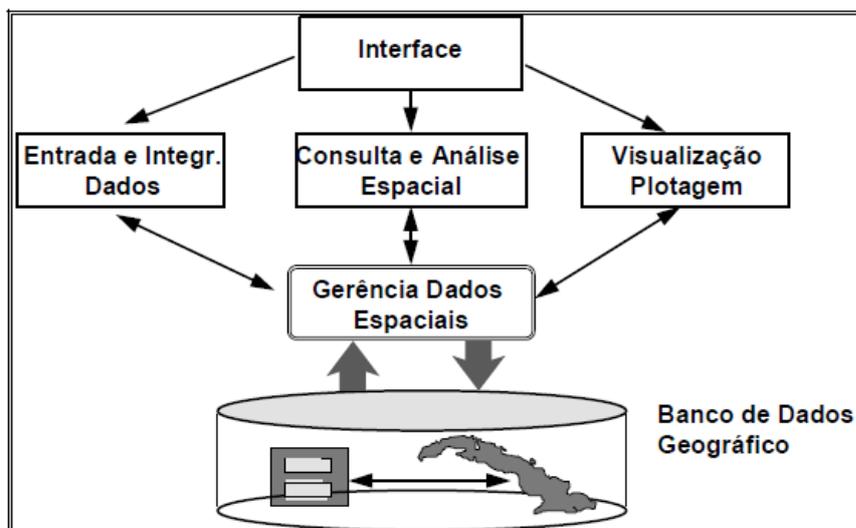
Conforme Câmara (1995), o termo sistemas de informação geográfica (SIG) se refere a sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos, destacam-se, dentre outras aplicabilidades, como suporte para análise espacial de fenômenos e ferramenta para a produção de mapas. Weber e Hasenack (1997) observam que é comum encontrar na literatura o uso dos termos Geoprocessamento e SIG enquanto sinônimos, porém convém notar que o Geoprocessamento possui uma definição muito mais abrangente, tendo em vista que o mesmo compreende desde a coleta de dados até a geração do produto final, quer seja no formato de relatório ou mapas, envolvendo assim a seara da manipulação técnica, estocagem e gerenciamento.

De acordo com Câmara *et al.* (1996), um SIG é constituído, de modo geral, pelos seguintes componentes: interface com usuário, entrada e integração de dados, funções de processamento gráfico e de imagens, visualização e plotagem; e armazenamento e recuperação de dados (organizado sob a forma de um banco de dados geográficos), conforme observado na Figura 2. Carvalho, Pina e Santos (2000, p. 14-15), ressaltam que:

A tecnologia de SIG integra operações convencionais de bases de dados, com possibilidades de seleção e busca de informações e análise estatística, conjuntamente com possibilidades de visualização e análise geográfica oferecida pelos mapas. Esta capacidade distingue os SIG dos demais Sistemas de Informação e torna-os úteis para organizações no processo de entendimento da ocorrência de eventos, predição e simulação de situações, e planejamento de estratégias.

Segundo Santos (2004), a organização do espaço sempre foi uma das prioridades para as pessoas que se propõem a viver em grupos com objetivos e normas comuns. A manutenção da biodiversidade e a mitigação dos conflitos são importantes preceitos para a definição dos procedimentos de planejamento, nos quais, o ordenamento territorial e a gestão ambiental são partes primordiais para um planejamento adequado. A ocupação inapropriada do espaço para os diversos tipos de uso, bem como a exploração desenfreada dos recursos naturais podem acarretar em sérios problemas socioambientais.

Figura 2: Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica.



Fonte: Câmara *et al.* (1996).

Sobre os produtos resultantes a partir da associativa entre Sensoriamento Remoto e SIG, Machado (2002, p. 15) afirma que na seara do planejamento e gestão ambiental pública<sup>2</sup> o uso de uma base de dados mais fidedigno e atual torna possível a realização de simulações para a previsão das consequências de determinada tomada de decisão. As imagens de satélite, um dos elementos do Sensoriamento Remoto, vêm permitindo o monitoramento cada vez mais diversificado da superfície terrestre, tornando-se uma ferramenta indispensável em grande parte das abordagens ambientais (SILVEIRA, 2004, p. 953).

De acordo com Sánchez (2008, p. 233-234), no aperfeiçoamento da organização territorial, os mapas e as cartas são umas das formas mais eficazes de expressão dos resultados de estudos ambientais e de planejamento, tanto pelo seu caráter de síntese (de levantamentos de campo, interpretação de imagens e de estudos anteriores), como por possibilitarem um meio de comunicação objetivo entre técnicos e os usuários da informação, além de subsidiarem tomadas de decisão e políticas públicas. Ao se debruçar sobre a temática, verifica-se uma grande quantidade de estudos que versam sobre a aplicabilidade e utilização do geoprocessamento para análises ambientais, uma vez que este permite relacionar a ocupação do homem com elementos do meio biótico e físico. Tais como os trabalhos elaborados por Santos e Ross (2013); Bandeira e Medeiros (2015); Silva (2015); Silva, Silva e Leornadi (2015); Schiavo *et al.* (2016).

<sup>2</sup> Gestão ambiental pública é a ação do poder público, conduzida segundo uma política pública ambiental. Entende-se por política pública ambiental o conjunto de objetivos, diretrizes e instrumentos de ação que o poder público dispõe para produzir efeitos desejáveis sobre o meio ambiente (BARBIERI, 2009, p. 71).

Assim, a utilização do geoprocessamento, bem como dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), tem ampla aplicabilidade no que diz respeito ao planejamento nas suas múltiplas facetas, verificando-se o seu emprego em estudos de impacto ambiental, controle de construções, manejo florestal, monitoramento e combate a incêndios e queimadas, planejamento regional, monitoramento da deterioração da qualidade ambiental, gestão de bacias hidrográficas, monitoramento de safras, conhecimento do uso do solo, sistemas agroflorestais, implantação de estações de tratamento de esgoto, unidades de conservação, dentre outros. Demonstrando o quão essas ferramentas são importantes para uma efetiva gestão ambiental em consonância com a urbana.

Para se alcançar o ordenamento equilibrado do território, deve-se considerar a utilização dessas ferramentas em consonância com o conjunto de legislações vigentes, as quais estabelecem normas e limites de utilização do espaço que versam sobre os componentes socioambientais. Estão divididas em leis, decretos, resoluções e medidas provisórias nos âmbitos federal e estadual; na esfera municipal apresenta-se como elemento fundamental o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), o qual é a ferramenta máxima de gestão municipal sobre o território. Em verdade, as normas urbanísticas municipais são as mais características, porque é nos municípios que se manifesta a atividade urbanística na sua forma mais concreta e dinâmica (SILVA, 2010, p. 63).

Segundo Santos (2004, p. 36), o Plano Diretor é o instrumento básico para uma política de desenvolvimento e garantia da qualidade de vida no município. Destaca-se por focar as comunidades humanas, o uso e ocupação da terra, os processos da economia e provisão da infraestrutura. Ele também assume um importante papel quando observa as aspirações da coletividade e meios para garantir e fomentar a participação popular na construção do documento e na gestão municipal, bem como quando direciona-se para um desenvolvimento local ecologicamente equilibrado, socialmente justo e economicamente viável.

### 3.3 ÁREAS NÃO-EDIFICANTES

De acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Caucaia, área *non aedificandi* ou não edificável é tida como a área situada ao longo e nas margens dos recursos hídricos, das faixas de ferrovias, rodovias, vias e dutos bem como ao longo de equipamentos urbanos, definidas em leis de origem federal, estadual ou municipal, onde não é permitido qualquer edificação (CAUCAIA, 2001). Ou ainda, conforme o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, vide o glossário de termos técnicos rodoviários, área *non aedificandi* é simplesmente aquela em que não é permitido erguer edificações.

Já o Plano Diretor Participativo de Caucaia, o qual é uma reformulação do PDDU instituído pela lei municipal nº 1.365, de 15 de maio de 2001, ainda em versão preliminar, em seu tomo III, que versa sobre a lei de parcelamento, uso e ocupação do solo, estende a conceituação, “ao longo das águas correntes e dormentes, a partir do perímetro molhado no nível pluviométrico mais elevado, e das faixas de domínio público das rodovias, ferrovias, dutos e linhas de transmissão de alta tensão, será obrigatória a reserva de uma faixa *non aedificandi* mínima de 15m (quinze metros) de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica” (em fase de elaboração)<sup>3</sup>.

Conforme Pellizzaro (2014), a partir de investigação etimológica do termo, presente na literatura jurídica, nota-se que o termo *non aedificandi* (*termo do Latim que em tradução literal significa “não construir”*), tem origem no Direito Romano, comumente utilizado para designar áreas onde era proibida qualquer forma de edificação privativa. Dessa forma, o Estado reservava o direito de atender os interesses da coletividade no usufruto de determinadas parcelas do espaço.

Uma variação do termo *non aedificandi* para uso no planejamento urbano é observado na Paris no século XIX. Naquela época, o termo era atribuído às áreas não ocupadas do entorno da capital francesa, sendo reservadas para usufruto do Estado no futuro. As zonas *non aedificandis* parisienses eram descritas nos documentos técnicos enquanto áreas de servidões militares ou áreas de defesa fechadas à construção, e atualmente corresponde à área onde se situa a periferia da cidade, ficando alheia à grande parte das ações de planejamento urbano (CANNON, 2015).

---

<sup>3</sup> Plano Diretor Participativo de Caucaia/CE, a ser elaborado pela empresa “ESPAÇO PLANO - ARQUITETURA E CONSULTORIA S/S LTDA”, em consonância com a Secretaria de Planejamento Urbano e Ambiental (SEPLAM), 2016.

Com os anseios e necessidades da sociedade, a propriedade moderna tende cada vez mais a se subordinar ao bem comum e às inúmeras restrições e limitações que se fazem hoje ao seu livre exercício, imprimindo à propriedade um caráter mais dinâmico e justo (SOUSA, 2016, p. 195). Nesse direcionamento, a lei federal nº 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, alterada pela lei federal nº 10.932 de 3 de agosto de 2004, em seu art. 4º, salienta a importância da delimitação dessas áreas, conforme exposto: “ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica”. Assim, Pimentel (2008, p. 34) afirma que a criação de áreas protegidas pode ser considerada como importante estratégia de gestão do território, regulando as dinâmicas de uso e ocupação.

De acordo com Figueiredo (2010, p. 226-227), o bem tutelado com a Lei 6.766/79, por meio da exigência de áreas não-edificantes, é a segurança da população. A mesma não teve por objetivo promover a proteção da biodiversidade, uma vez que na sequência do dispositivo, também se inserem as faixas de domínio público das rodovias e ferrovias. Entretanto, o referido autor ressalva que essas faixas podem desempenhar um importante papel como corredores ecológicos úteis para o fluxo gênico da biodiversidade, mesmo em face de regra não existindo nessas áreas valores ambientais a serem protegidos, com exceção em alguns casos, a paisagem.

Contudo, enfatiza-se a necessidade de romper essa dicotomia homem-natureza, uma vez que esse não está separado dessa, mas sim é parte atuante e integrante da mesma. A fim de se salvaguardar a vida humana, faz-se necessário resguardar o meio ambiente e vice-versa. Uma vez que o comprometimento dos serviços ecológicos prestados pela natureza iria influenciar negativamente na seguridade dos indivíduos. Cabendo assim, reavaliar a compreensão do conceito de áreas não-edificantes e sua potencial aplicabilidade para proteção da biodiversidade, bem como para uma visão mais holística.

Ainda conforme Figueiredo (2010), tendo em vista a possibilidade de supressão da vegetação em áreas de preservação permanente em zona urbana autorizada pelo órgão licenciador competente, sendo prevista no Código Florestal, uma vez alegando-se necessária à execução de obras, projetos, atividades ou planos de utilidade pública ou de interesse social. Não se afasta a aplicabilidade da regra prevista do art. 4º, da lei federal nº 6.766/79.

Em outras palavras, a vedação para construção na faixa de 15 metros ao longo dos rios, lagos e represas, em perímetro urbano, é absoluta, ainda que os órgãos ambientais competentes tenham autorizado a supressão da vegetação na faixa de preservação permanente (que é, para os rios, de pelo menos 30 metros) (FIGUEIREDO, 2010, p. 227)

Alguns autores se valeram de uma nomenclatura similar, no caso “zona não edificante”, com o intuito de estimular a limitação do uso e ocupação humana em determinados ambientes com vistas a fomentar a conservação dos mesmos, como exemplo, o trabalho desenvolvido por Lira *et. al.* (2015) tendo como área foco de estudo as praias de Tabuba e Cumbuco no município de Caucaia.

A partir da compreensão do papel utilizado pela delimitação de áreas não edificantes, a proposta do presente estudo direciona-se em retratar essa conceituação no contexto dos compartimentos socioambientais, uma vez que essa terminologia amplia o leque de possibilidades de abordagens no que diz respeito a proteção ambiental, urbanística e social, para além das que já estão previstas na atual concepção, as quais podem se valer dessa nomenclatura para fortalecer seu caráter protetivo, tais como: Áreas de preservação permanentes, Área Indígena, Unidades de Conservação. Ressalta-se que essas áreas já possuem caráter restritivo quanto às formas de utilização e ocupação previstas em legislação. Para fins protetivos, as mesmas foram identificadas e enquadradas como áreas não passíveis de edificação.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

A obtenção de dados se deu por meio de levantamento em campo, de cunho qualitativo, a fim de se reconhecer as áreas de interesse do trabalho, bem como suas particularidades, seguido de consultas às bases cartográficas e fontes bibliográficas, instrumentalizando-os por meio de um Sistema de Informação Geográfica (SIG). A aplicação do PDDU (lei municipal nº 1.365, de 15 de maio de 2001), em associação com a identificação das variáveis ambientais foi cruzada em software ArcMap 10.1, a fim de se mensurar a qualidade ambiental da área pesquisada. Para tal foi criado um banco de dados no formato *geodatabase*.

O material geocartográfico que subsidiou a pesquisa, bem como suas respectivas fontes estão listados a seguir:

1. Limites político-administrativos, cedidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), última atualização em 2014;
2. “Localidades” fornecidas pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), do ano de 1971;
3. Declividade fundamentada na *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), INPE, datando do ano de 2008;
4. Ferrovia, com base no Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), do ano de 2008;
5. “Corpos d’água”, disponibilizado pela Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), 2008, devidamente atualizado para o presente trabalho;
6. “Sede municipal”, disponibilizado pela SRH, do ano de 2008;
7. “Rios”, com base na Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH), do ano de 2007;
8. Drenagem, com base no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016);
9. Base de estradas e rodovias estaduais disponibilizada pelo Departamento de Estradas e Rodovias, ano 2011;
10. “Curvas de nível”, tendo como base a carta topográfica MI-684 (Fortaleza), elaborada pelo Ministério do Exército-DSG (Divisão de Serviço Geográfico) e SUDENE (1970), publicada pelo IPECE;
11. “Área indígena”, base fornecida pelo IBGE (2016), também se levou em consideração informações constantes no Diário Oficial do Estado do Ceará (DOECE), no ano de 2013;

12. “Unidades de conservação”, tendo como base dados disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), IBGE (2016), SEMACE (2015), bem como as informações constantes no Diário Oficial do Estado do Ceará (DOECE);
13. “Linhões de energia”, base fornecida pela Companhia Energética do Ceará (COELCE), atual Enel Distribuição Ceará, datando do ano de 2015;
14. Imagem do satélite Landsat 8, sensores *Operational Land Imager (OLI)* e *Thermal Infrared Sensor (TIRS)*, órbita - ponto 217 obtida no dia 29 de setembro de 2016, junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

#### **4.1 PROCESSAMENTO DA IMAGEM E MAPEAMENTO**

Antes do início da etapa de processamento da imagem propriamente dita, realizou-se a padronização da totalidade dos *shapefiles* (os quais constituem-se como um formato para armazenamento de dados na forma de vetor, agregando atributos, formas e posições de feições geográficas), por meio da atualização para a projeção Universal transversa de Mercator (UTM), datum SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), Zona 24 Sul. A etapa de processamento digital da imagem foi realizada em laboratório, utilizando o software ArcMap versão 10.1. O primeiro passo foi obter a imagem de satélite, disponibilizada gratuitamente no site do INPE.

Posteriormente, foi feita a composição falsa-cor RGB com as bandas 2, 3 e 4 da imagem, em seguida a mesma foi atualizada para a mesma projeção que os *shapefiles*. Com a composição pronta, foi realizada a união com a banda pancromática (8), a fim de melhorar a resolução espacial da imagem, ao término do processo, foi gerada uma imagem de resolução espacial de 15 metros, logo depois foi executado o registro da imagem com a *Geocover SA* e *SB* zona 24, fornecida pela NASA.

Foi criado um *geodatabase*, que funciona como um banco de dados onde pode-se relacionar e uniformizar os *shapefiles*, criando-se posteriormente uma “*feature class*”, que reflete os temas a serem mapeados por meio de interpretação visual, sendo desenhados por meio da ferramenta “*editor*” no software. Na etapa de mapeamento, foram observadas legislações vigentes e normas regulatórias para identificação das áreas não-edificantes, tais como: a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979; a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981; a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012; a Lei municipal de Caucaia nº 1.365, de 15 de maio de 2001, entre outras.

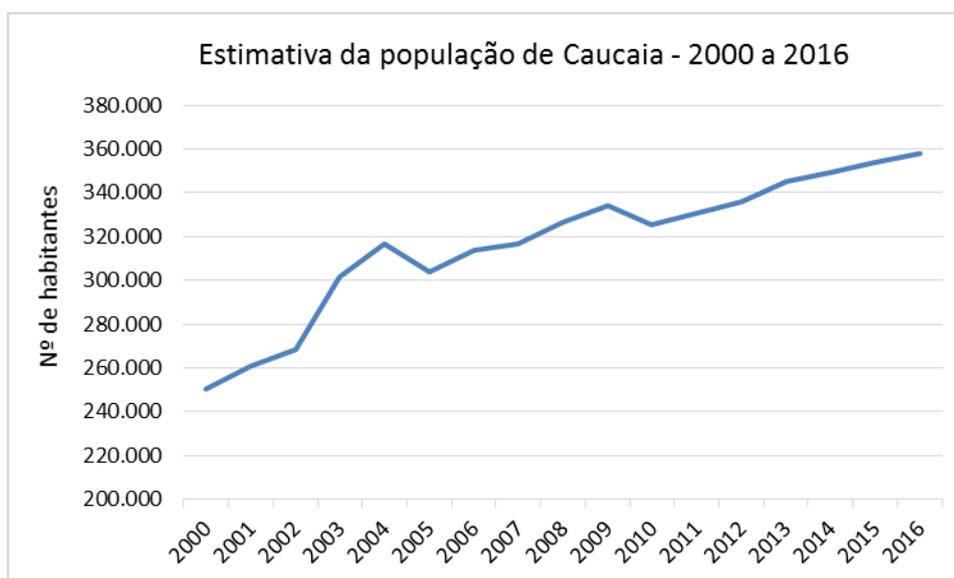
## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área de estudo compreende o município de Caucaia (Figura 3), que integra a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), com cerca de 1.228,506 km<sup>2</sup>, equivalente a 0,83% da superfície estadual, com um contingente populacional de 358.164 habitantes e densidade demográfica de 264,91 hab./km<sup>2</sup>, sendo 89,18% residente na zona urbana e 10,82% na zona rural (IBGE, 2016). Em relação a sua divisão político-administrativa, divide-se em oito distritos: sede municipal de Caucaia, Bom Princípio, Catuana, Guararu, Jurema, Mirambé, Sítios Novos e Tucunduba (IPECE, 2016).

Caucaia foi um dos primeiros núcleos de população do Ceará. Seu povoamento teve início quando chegaram os jesuítas Luís Figueiras e Francisco Pinto, encarregados, pela Carta Régia de 22 de outubro de 1735, de iniciar na região uma segunda tentativa de colonização (IBGE, 2010).

O município alcançou um crescimento acentuado nos últimos anos, onde registrava um contingente de 250.479 habitantes no ano 2000. O aumento do contingente populacional pode ser observado no gráfico 2 (IBGE; IPECE, 2016).

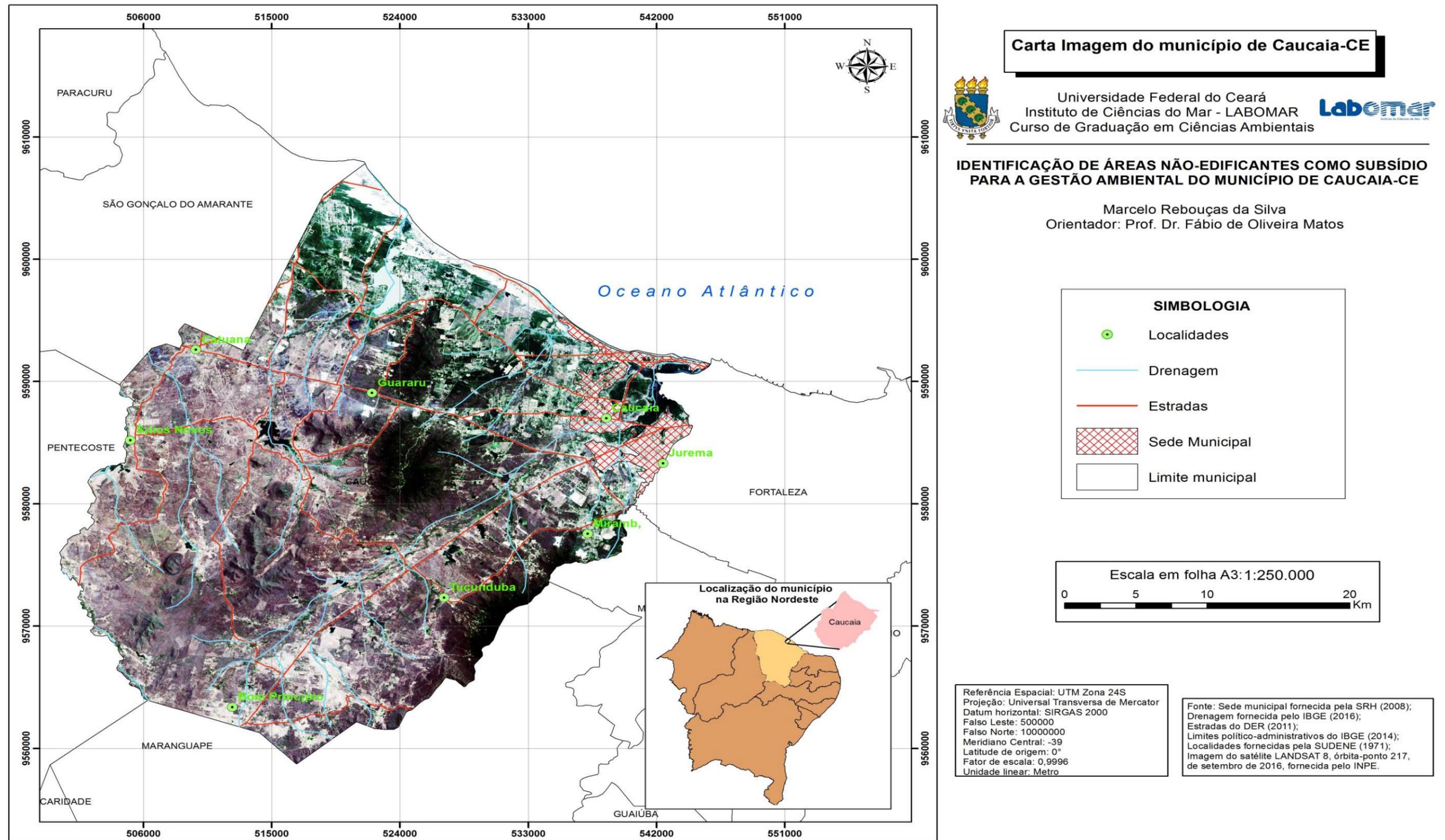
Gráfico 2 – Estimativa da população do município de Caucaia



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em IBGE/IPECE (2016)

O município limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico e com São Gonçalo do Amarante, ao Sul com Maranguape, a Oeste com São Gonçalo do Amarante, Pentecoste e Maranguape e a Leste com Maranguape, Maracanaú e o município de Fortaleza (IPECE, 2016).

Figura 3 – Localização da área de estudo



Quanto aos aspectos climatológicos, a cidade apresenta três tipos climáticos: Tropical Quente Semi-árido Brando, Tropical Quente Sub-úmido e Tropical Quente Úmido, com média de precipitação anual de 1.243,2mm e temperatura média variando entre 26° a 28°. O período chuvoso compreende os meses de janeiro a maio, influenciado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), o principal sistema causador de chuvas no norte da região (IPECE, 2016).

Conforme Medeiros e Souza (2015), a configuração geoambiental de Caucaia é bastante diversificada (ver Quadro 1), possuindo terrenos cristalinos Pré-Cambrianos encravados na depressão sertaneja, que bordejam as serras úmidas e secas, tendo contato geológico com a Formação Barreiras. Por sua vez, o litoral apresenta a planície flúvio-marinha, campos de dunas móveis e fixas e em menor escala a faixa de praia (MEDEIROS E SOUZA, 2016).

Quadro 1 - Síntese das unidades geológicas e geomorfológicas de Caucaia.

<b>Unidade geológica</b>	<b>Unidade geomorfológica</b>
Complexo Gnáissico-Migmatítico	Depressão sertaneja de Caucaia
	Maçiços residuais do Juá, Conceição e Camará
Complexo Granitóide-Migmatítico	Maçiço residual da Serra de Maranguape
Formação Barreiras	Tabuleiro pré-litorâneo
Ultrabásitos	Cristas residuais e <i>Inselbergs</i>
Rochas vulcânicas alcalinas	Cristas residuais e <i>Inselbergs</i>
Depósitos aluviais e lacustres	Planície fluvial e lacustre
Paleodunas	Campo de dunas fixas
Dunas móveis, faixa de praia e	Campo de dunas móveis, faixa de praia e terraço marinho
Depósitos flúvio-marinhos	Planície flúvio-marinha

Fonte: Medeiros e Souza (2015).

Sobre os maciços costeiros no município e suas respectivas superfícies adjacentes, Saraiva Júnior (2009) ressalva que estes representam o resultado da ação de milhares de anos, envolvendo fatores tectônicos, climáticos e eustáticos, os quais constituíram a base para a organização da sociedade nessas localidades, que se apresentam em crescente processo de urbanização complexa. Conforme o referido autor, a ocupação progressiva de todos esses espaços naturais resulta em degradação ambiental, e em escassez de natureza para os menos favorecidos.

Atualmente em Caucaia há forte atuação da atividade do turismo, localizada principalmente na planície litorânea, sendo as mesmas exercidas principalmente na faixa de praia, nos campos dunares e nas lagoas existentes nesse sistema ambiental (MEDEIROS, 2014).

## 5. ANÁLISE DAS ÁREAS NÃO-EDIFICANTES DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA

Para o mapeamento e demais composições das áreas não-edificantes, utilizou-se em alguns temas a ferramenta intitulada “*buffer*” no software ArcMap 10.1, que permitiu a determinação das áreas de influência referente a rodovias, ferrovias, corpos d’água, rios e linhas de transmissão de energia. A fim de garantir uma logicidade na análise das referidas áreas, estas foram divididas nos seguintes grupos e subgrupos: a) Unidades de Conservação; b) Áreas de Preservação Permanente (dunas, manguezal, topo de morros, corpos d’água e rios); c) Área Indígena; d) Rodovias; e) Ferrovias; f) Linhas de transmissão de energia.

### 5.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

De acordo com a lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), em seu artigo 2º, inciso I, nos é exposto o conceito de unidade de conservação:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000, n.p.).

Conforme trata o artigo 7º do SNUC, as unidades de conservação que compõem essa lei são divididas em dois grupos principais, cada um possuindo características específicas, sendo: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O objetivo de ambas é exposto posteriormente nos § 1º e § 2º, respectivamente: “O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei” (BRASIL, 2000, n.p.). Enquanto que o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (BRASIL, 2000, n.p.).

Nesse sentido, as unidades de proteção integral definidas pelo SNUC são compostas pelas categorias que seguem: Reserva Biológica, Parque Nacional, Estação Ecológica, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. Podendo as duas últimas serem de controle privado, contudo, o proprietário deve estar submetido a determinadas condicionantes com vistas a compatibilizar regras de uso e ocupação segundo o objetivo da unidade. Já as de “Uso Sustentável” são representadas pelas categorias: Reserva Extrativista, Reserva Particular do Patrimônio Natural, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Área de

Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Reserva da Fauna e Floresta Nacional.

A fim de garantir a integridade das unidades de conservação, a lei federal nº 9.985/2000 em seu art. 2º, prevê a zona de amortecimento, a qual entende-se como o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (BRASIL, 2000).

No município de Caucaia, é verificada a existência de quatro unidades de conservação, todas criadas no âmbito estadual, tendo como base informações extraídas do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), ferramenta mantida pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA), corroboradas pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE), sendo apresentadas a seguir:

- Estação Ecológica do Pecém

Foi criada através do decreto estadual nº 30.895, de 20 de março de 2012 (CEARÁ, 2012). A Estação Ecológica do Pecém está localizada nos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, apresenta como principal objetivo proporcionar o equilíbrio ecológico do ecossistema de dunas móveis, que compõem as áreas próximas à construção do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP).

- Área de Proteção Ambiental do estuário do Rio Ceará

Instituída por meio do decreto estadual nº 25.413, de 29 de março de 1999 (CEARÁ, 1999), localiza-se na divisa dos municípios de Fortaleza e Caucaia. Tem seu acesso pela Av. Francisco Sá e posteriormente prossegue-se pela Av. Ulisses Guimarães; em seguida pela BR 222 no entroncamento com a CE 090. Segundo Moraes, Portela e Costa (2015), as principais adversidades observadas na APA são aquelas decorrentes da ação antrópica degradadora, ocasionada pela crescente ocupação desordenada e irregular às margens do rio Ceará, desflorestamento da mata ciliar, degradação do manguezal, pesca predatória, assoreamento do rio, dentre outros.

- Parque Botânico do Ceará

Foi criado através do decreto estadual nº 24.216, de 09 de setembro de 1996 (CEARÁ, 1996), estando localizado às margens da CE-090, rodovia estadual que dá acesso às praias de Icaraí, Tabuba, Cumbuco, Cauípe e Lagoa do Banana. A criação do parque justifica-

se pela recuperação e manutenção de áreas preservadas do complexo vegetacional litorâneo, composto por vegetação de tabuleiro litorâneo, com representantes da mata de tabuleiro, cerrado, caatinga e uma parcela de vegetação de manguezal oriundo do Rio Ceará. A Unidade de Conservação (UC) é aberta à visitação pública com função educativa e recreativa, fomentando a cultura ecológica e propiciando à população um local contendo informações sobre a fisionomia botânica do Ceará.

- Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe

Foi criada através do decreto estadual nº 24.957, de 05 de Junho de 1998 (CEARÁ, 1998). Sendo os principais acessos pela Via Estruturante Costa do Sol Poente, CE-085 ou pela Praia do Cumbuco, CE-090. A área integra ecossistemas da planície litorânea e de tabuleiros pré-litorâneos, onde a planície flúvio-lacustre é identificada. O Lagamar se apresenta como um corpo d'água alongado, disposto perpendicularmente à linha de costa, oriundo do barramento do Rio Cauípe pelo campo de dunas móveis. A disposição espacial das UC's pode ser verificada na Figura 4.

Tendo como base a disposição espacial, as áreas das unidades de conservação estão explicitadas na Tabela 1, ressalva-se que as áreas referentes à APA do Estuário do Rio Ceará e da Estação Ecológica do Pecém foram recortadas, com base no limite municipal de Caucaia:

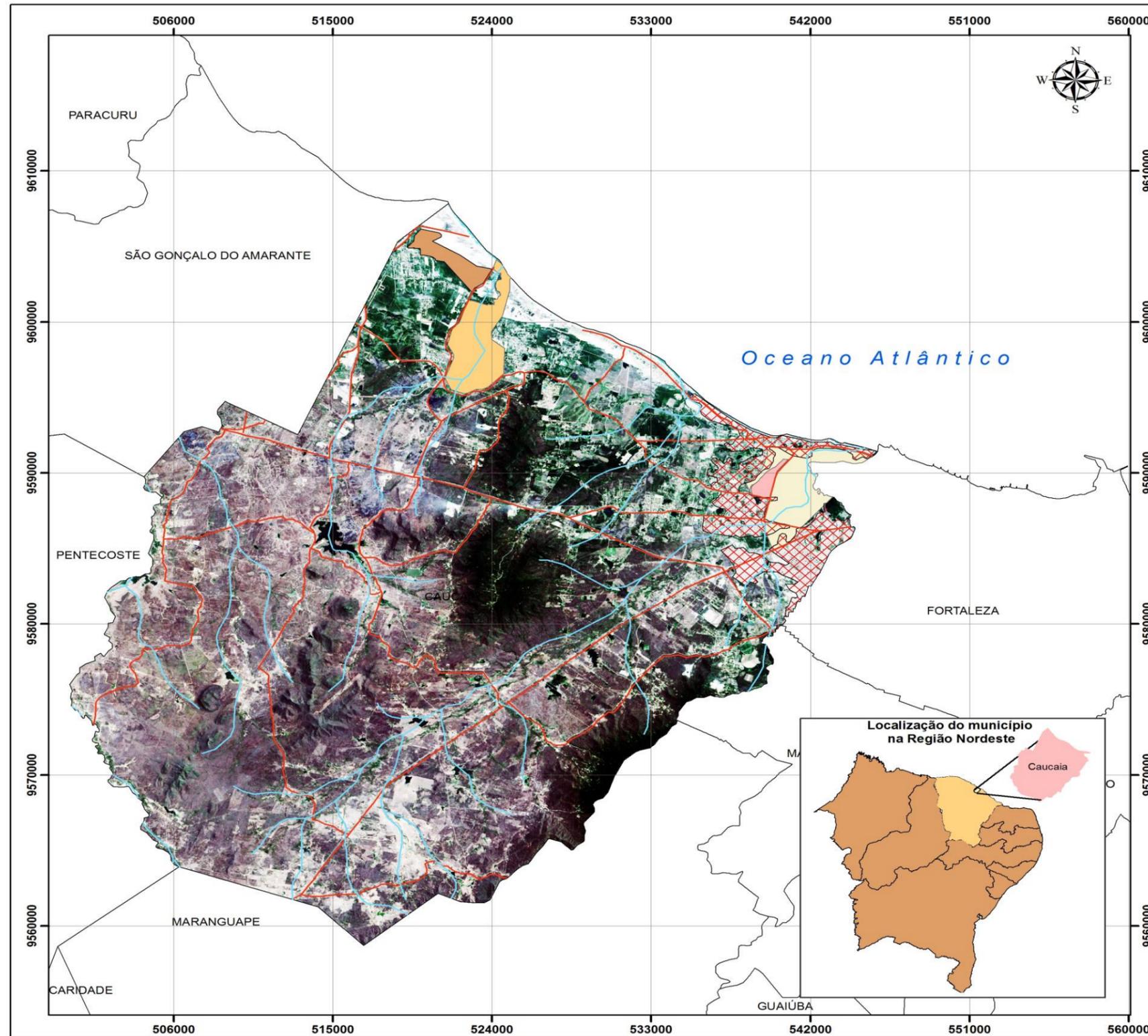
Tabela 1 – Áreas das unidades de conservação no município de Caucaia.

<i>Unidade de Conservação</i>	<i>Área total</i>
APA do lagamar do Cauípe	16,83 km <sup>2</sup>
Estação Ecológica do Pecém	6,01 km <sup>2</sup>
APA do Estuário do Rio Ceará	19,49 km <sup>2</sup>
Parque Botânico do Ceará	1,98 km <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>41,31 km<sup>2</sup></b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Cabe salientar que a área do Parque Botânico se encontra dentro da área prevista pela APA do Estuário do Rio Ceará, para fins de visualização, houve uma sobreposição dos “*shapefiles*” para uma diferenciação. Dada essa peculiaridade na disposição dessas unidades de conservação, deveria ser facilitado o fomento de políticas e projetos de cunho ambiental que integrasse as duas, até mesmo a verificação da viabilidade de ocorrência de corredores ecológicos entre as mesmas; contudo, não é o que se observa na prática. Essa também é uma situação verificada entre o Lagamar do Cauípe e a Estação Ecológica do Pecém, tendo em vista a proximidade geográfica entre elas.

Figura 4 – Área Não-Edificante: Unidades de Conservação



**Área Não-Edificante:  
Unidades de Conservação**

Universidade Federal do Ceará  
Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR  
Curso de Graduação em Ciências Ambientais

**IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS NÃO-EDIFICANTES COMO SUBSÍDIO  
PARA A GESTÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA-CE**

Marcelo Rebouças da Silva  
Orientador: Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos

**SIMBOLOGIA**

- Drenagem
- Estradas
- Sede Municipal
- APA do Lagamar do Cauípe
- Estação Ecológica do Pecém
- Parque Botânico do Ceará
- APA Estuário do Rio Ceará
- Limite municipal

Escala em folha A3: 1:250.000

Referência Espacial: UTM Zona 24S  
Projeção: Universal Transversa de Mercator  
Datum horizontal: SIRGAS 2000  
Falso Leste: 500000  
Falso Norte: 10000000  
Meridiano Central: -39  
Latitude de origem: 0°  
Fator de escala: 0,9996  
Unidade linear: Metro

Fonte: Sede municipal fornecida pela SRH (2008);  
Drenagem fornecida pelo IBGE (2016);  
Estradas do DER (2011);  
Limites político-administrativos do IBGE (2014);  
Unidades de Conservação obtidas junto a SEMACE (2015) e IBGE (2016);  
Imagem do satélite LANDSAT 8, órbita-ponto 217, de setembro de 2016, fornecida pelo INPE.

## 5.2 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP'S)

Conforme a lei federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, comumente conhecida como Lei do Novo Código Florestal, em seu art. 3º, inciso II, o conceito de área de preservação permanente é entendido como:

APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012, n.p.).

Soma-se a isso, no mesmo art. 3º da referida lei, inciso XX, a previsão de um caráter protetivo para delimitação de áreas em zonas urbanas, no caso, intituladas “áreas verdes urbanas”, o que valoriza à atuação municipal para o a demarcação de zonas, sendo entendida como:

Espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (BRASIL, 2012, n.p.).

### 5.2.1 Dunas

Primeiramente, salienta-se que de acordo com a lei federal nº 12.651/2012, tendo-se como base o exposto em seu art. 4º, inciso VI, configura-se como APP, “as restingas como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues” (BRASIL, 2012). Sendo a mesma, conforme a referida lei, em seu art. 3º, inciso XVI, entendida como:

Restinga: depósito arenoso paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, com cobertura vegetal em mosaico, encontrada em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado (BRASIL, 2012, n.p.).

Assim, a proteção das dunas fica condicionada à delimitação de restinga. Segundo Moro *et al.* (2015), o conjunto das vegetações de dunas, de arbustais e de campos praianos equivale ao que no resto do Brasil comumente se chama de “vegetação de restinga”, embora o respectivo termo não seja muito comum na literatura botânica cearense.

No presente trabalho, com base na metodologia adotada para compartimentação de áreas não-edificantes, optou-se pela inserção das “dunas” como áreas de preservação permanente, mesmo em inconformidade com a atual legislação federal vigente, sendo possivelmente um dos maiores retrocessos apresentados no Novo Código Florestal (2012). Tendo em vista a fragilidade desses ambientes, é inconcebível nos dias atuais a inexistência de

aparatos legais que garantam a seguridade desses compartimentos ambientais, bem como que incentivem à construção de empreendimentos e moradias nessas áreas de dinâmica complexa, os quais podem acarretar em sérios passivos para aqueles que se utilizarem de forma incorreta desses espaços naturais, assim como na descaracterização dos mesmos.

Cabe salientar que a municipalidade tem respaldo legal para legislar sobre meio ambiente, tendo em vista o exposto na lei federal nº 6.938/81, podendo adotar um caráter mais protecionista quanto aos campos de dunas a nível local, mesmo as legislações nos âmbitos federal ou estadual não contemplando essas unidades ambientais como áreas de preservação permanente.

De acordo com Brandão, Freitas e Shinzato (2014, p. 117), as dunas são divididas em duas tipologias:

Dunas móveis - são aquelas caracterizadas pela ausência de vegetação fixadora ou estabilizadoras, que associada à sua estruturação interna (baixa coesão dos grãos), favorece o deslocamento contínuo dos grãos de areia pelos ventos, provocando a movimentação de todo o corpo dunar.

Dunas fixas - ocorrem quando as condições dos depósitos são mais estáveis, pela maior coesão dos grãos e pela presença de um revestimento vegetal, que detém ou atenua os efeitos da ação dos ventos. Em grande parte, os dois tipos coexistem lado a lado, não sendo possível sua individualização e, muitas vezes, as dunas móveis encontram-se migrando sobre as dunas fixas.

Ou seja, conforme os referidos autores, não há como tratar sobre as tipologias de forma individualizada, mas sim por meio de uma conjuntura integrada, ainda segundo os mesmos:

Dentre os ambientes costeiros são, talvez, aqueles de maior vulnerabilidade e que sofrem as maiores alterações nas suas características originais, muitas vezes de forma irreversível, em consequência das intervenções antrópicas. Expansão urbana, construção de estradas, implantação de loteamentos e outros equipamentos públicos e privados, assim como atividades de mineração de areia, resultam na desestabilização e no desmonte desses depósitos, alterando, significativamente, os padrões de circulação de sedimentos nas áreas costeiras (BRANDÃO, FREITAS, SHINZATO, 2014, p. 119).

### **5.2.2 Manguezal**

Segundo Santos e Queiroz (2007), a planície flúvio-marinha ocupa a área estuarina do rio Ceará, sendo caracterizada pela ação conjunta de processos continentais e marinhos, criando um ambiente formado pela deposição de sedimentos argilosos e ricos em matéria orgânica, onde se desenvolve a vegetação de mangue. O local apresenta um ecossistema de grande valor ecológico e de alta fragilidade, em permanente risco, devido às intervenções humanas desordenadas. O ecossistema manguezal pode ser verificado ao longo da área da APA do estuário do Rio Ceará, no município de Caucaia, a área compreende as comunidades Tapeba, Parque Leblon e Iparana.

Conforme a lei federal nº 12.651/2012, em seu art. 3º, inciso XIII, o manguezal é tido como:

Ecosistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência fluviomarina, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os Estados do Amapá e de Santa Catarina (BRASIL, 2012, n.p.).

De acordo com Thiers, Meireles e Santos (2016, p. 13):

O manguezal é o ambiente que se desenvolve em áreas de desembocaduras de rios e às margens de reentrâncias costeiras, que apresentam características de alagado, resultante da mistura de águas continentais e marinhas pela ação das correntes geradas pela propagação das marés. O ecossistema manguezal tem influência das marés e dos rios, responsáveis por estabelecer o tempo de cobertura e a qualidade da água, além de fazer a troca regular de matéria orgânica.

O manguezal desempenha um importante papel na manutenção das funções ecológicas do ecossistema, uma vez que:

Os nutrientes encontrados nos manguezais, advindos de grande quantidade de matéria orgânica, contribuem para a produtividade primária, alimentando grandes populações de crustáceos, peixes, moluscos e aves, nativas e migratórias. Os manguezais, em consequência, servem de berçários naturais, ou seja, ambientes para reprodução e criadouro. Esse ambiente apresenta solo úmido, pobre em oxigênio, salgado, argiloso e com odor caracterizado pela decomposição de matérias orgânicas. Conta ainda com pequena declividade e baixa variação de altitude relativamente ao nível médio dos mares (THIERS; MEIRELES; SANTOS, 2016, p. 11).

Além disso, exerce grande influência nas comunidades localizadas no seu entorno, uma vez que essas tendem a utilizarem recursos provenientes do ecossistema, seja como alimento ou fomentando a geração de renda e prestação de serviços ligados a atividade pesqueira, coleta e venda de mariscos, entre outros.

Conforme Medeiros (2014), eles devem ser preservados tendo em vista a complexidade e fragilidade do ecossistema, além de desempenharem importantes funções ambientais do ponto de vista físico e biológico, sendo áreas de reprodução de várias espécies, funciona também como filtro natural para o oceano, retendo os sedimentos oriundos de áreas erodidas e substâncias poluidoras.

Moro *et al.* (2015) salientam que no ecossistema de manguezal há um subtipo específico de ambiente conhecido como “apicum” ou salgado. Enquanto o manguezal propriamente dito é uma vegetação florestal, os apicuns são campos arenosos nos quais predominam uma vegetação herbácea adaptada a ambientes salinos. Há uma dinâmica de expansão e retração dos manguezais e apicuns, de modo que ambos devem ser considerados como um macroambiente de “manguezal”, contendo os ambientes de apicum e floresta de

mangue.

Em contrapartida, o apicum, conforme observado na legislação prevista no âmbito federal, atualmente não se encontra contemplado com o caráter protetivo que lhe cabe, uma vez que há uma distinção entre o mesmo e o ecossistema manguezal, como se não fizessem parte de um todo, o que facilita uma abertura para sua exploração de forma desequilibrada. A integração e manutenção de ambos é de suma importância para garantir as funcionalidades ecológicas do ecossistema.

Ainda conforme Moro *et al.* (2015, p.728):

No Brasil, os manguezais são protegidos por lei, mas com a introdução da aquicultura e da carcinicultura no Nordeste a pressão de desmatamento para a construção de tanques de criação de camarão se tornou muito grande. Projetos de desmatamento de manguezais, drenagem de partes dos estuários e construção de tanques de aquicultura, embora proibidos por legislação federal, foram incentivados e devidamente licenciados pelos governos estaduais (do Ceará inclusive) resultando em graves impactos a estes ecossistemas, com apoio do poder público.

Andrade e Matos (2016) ressaltam a importância da elaboração e aplicação continuada de programas e projetos de educação ambiental incorporada a reflexões sobre aspectos sociais, econômicos e culturais, associadas à importância da conservação do ponto de vista ecológico de ambientes naturais, como forma de promover uma real relação harmoniosa da população humana do entorno da APA com o manguezal do Rio Ceará.

### 5.2.3 Topo de Morros

Para o mapeamento referente a área de topo de morros, teve-se como base a interpretação dos “*shapefiles*” de curvas de nível, bem como o exposto na Lei federal nº 12.651/2012, em seu art. 4, inciso IX, respectivamente

No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d’água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação (BRASIL, 2012, n.p.).

### 5.2.4 Corpos d’água e rios

Para a delimitação dos corpos d’água e rios, também se observou o exposto no art. 4º do Código Florestal (BRASIL, 2012), sendo em seu inciso I entendido como APP’s em áreas urbanas ou rurais:

As faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;

- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros (BRASIL, 2012, n. p.).

Já em seu inciso II, também se enquadram:

- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
  - b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas (BRASIL, 2012, n. p.).

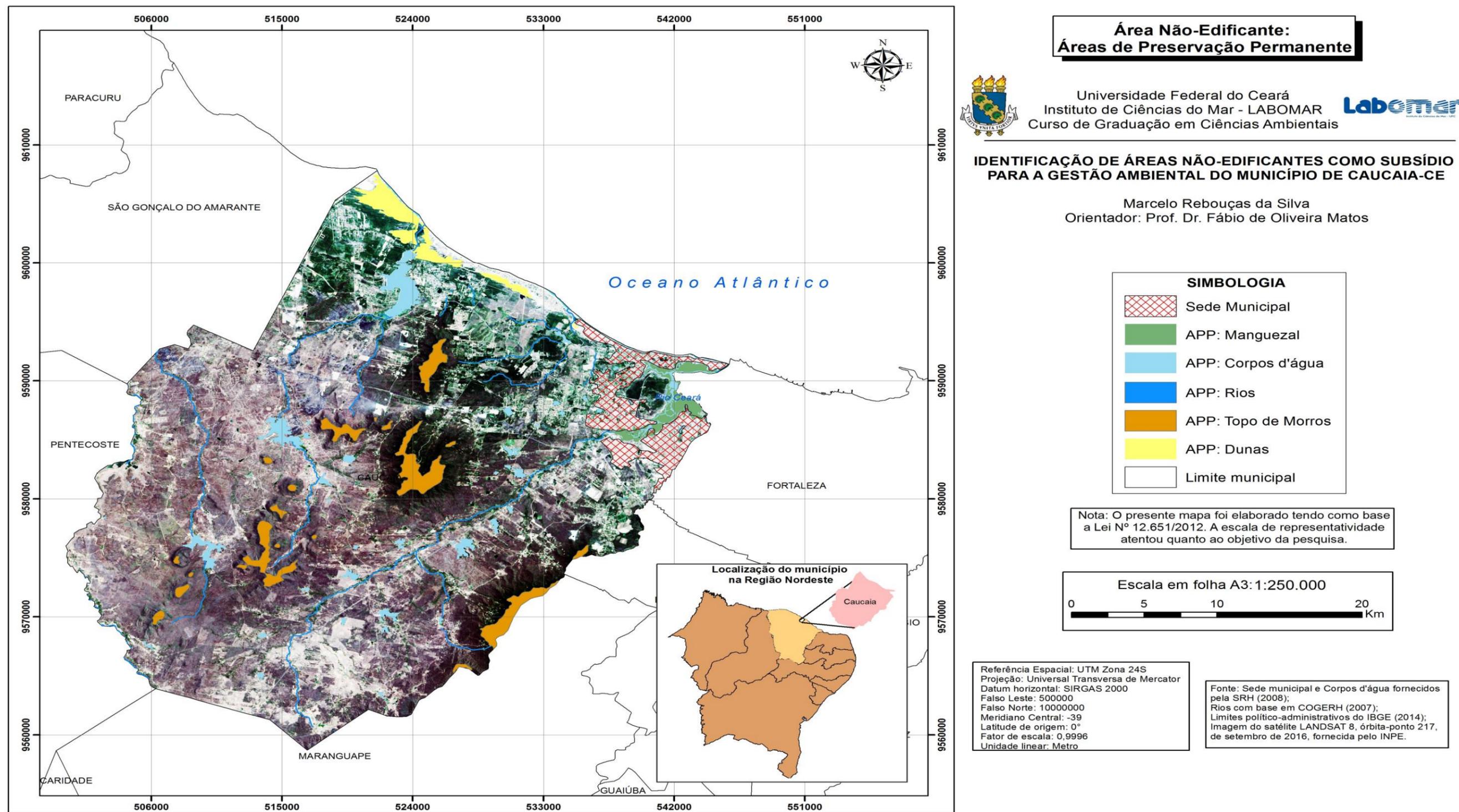
Em virtude das peculiaridades do município, em consonância com a escala adotada no presente trabalho, o que influi em sua representatividade, para fins de mapeamento, adotou-se a largura da faixa de app para corpos d'água e rios de 30m, para tal se utilizou da ferramenta “*measure*” no ArcMap, que funciona como uma espécie de régua no *software*, a qual permite calcular áreas e distâncias, e posteriormente se empregou o recurso “*buffer*”. Ressalva-se que existem faixas maiores, há inclusive trechos do Rio Ceará com largura superior a 20m. Em Caucaia, as APP's identificadas foram mapeadas (ver figura 5) e mensuradas (ver Tabela 2).

Tabela 2 – Montante das áreas de preservação permanente.

<i>APP's</i>	<i>Área total</i>
Dunas	13,73 km <sup>2</sup>
Manguezal	9,59 km <sup>2</sup>
Topo de Morros	31,29 km <sup>2</sup>
Corpos d'água e rios	36,06 km <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>90,67 km<sup>2</sup></b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5 - Área Não-Edificante: Áreas de Preservação Permanente



### 5.3 ÁREA INDÍGENA

Conforme o art. 231 da Carta Magna, são reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens (BRASIL, 1988).

De acordo com a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), terra indígena é uma porção do território nacional, de propriedade da União, habitada por um ou mais povos indígenas, por ele(s) utilizada para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e necessária à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. Trata-se de um tipo específico de posse, de natureza originária e coletiva, que não se confunde com o conceito civilista de propriedade privada.

Segundo Barreto Filho (1998), os índios Tapeba também são caracterizados por termos como "tapebano" ou "perna-de-pau", os quais são atribuições étnicas pelas quais uma dada coletividade se identifica e é reconhecida na paisagem social local do município de Caucaia como constituindo um grupo distinto. Ainda conforme o autor, a toponímia de Tapeba refere-se ao nome de uma lagoa e um riacho periódico, afluente da lagoa da Barra Nova (ou do Poço), situada na área rural do distrito da sede do município de Caucaia, na proximidade dos quais moram famílias Tapeba, em um de território onde a sua presença é majoritária.

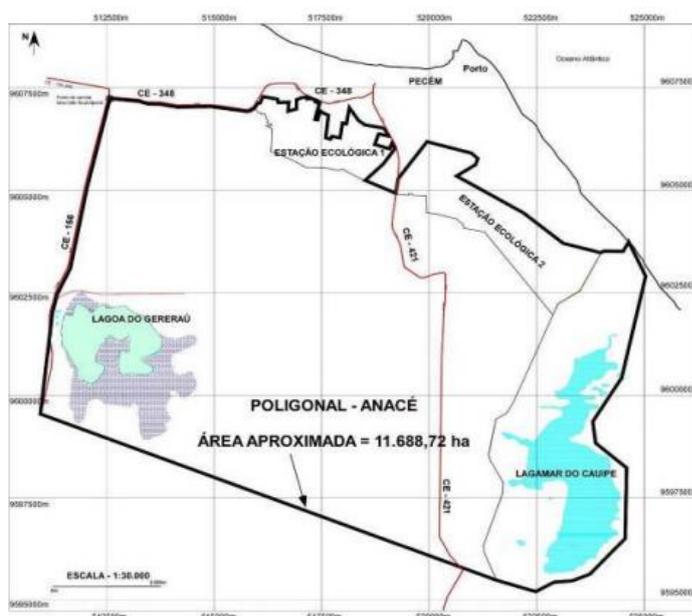
Conforme Barreto Filho (1994) e Ximenes (2012), o reconhecimento enquanto índio Tapeba é um fato recente, que remete à conquista de uma longa luta. Até meados da década de 1980, os estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, segundo levantamentos realizados por antropólogos e missionários, bem como pela FUNAI, eram os únicos estados brasileiros, acrescidos pelo Distrito Federal, nos quais inexistiam o registro oficial de populações indígenas.

A origem do nome do município em que se encontram também remete à cultura indígena. De origem tupi, Caucaia representa uma variação de *ka'a-okai* (de *ka'a*, i. é, "erva", "mato", "bosque", "floresta"; e *okai*, i. é, "queimar"): "mato queimado", "bem queimado está o mato", "queimada", "mato que se queima". A toponímia local é quase toda ela de origem tupi: Capuan, Iparana, Icaraí, Jandaiguaba, Paumirim, Pabussu, Tabapuá, entre outros (BARRETO FILHO, 1994).

Cabe ressaltar a existência de outra etnia indígena no território de Caucaia, intitulada de "Anacé". A referida encontra-se em estudo de delimitação do seu território. Nesse sentido, destaca-se o parecer técnico elaborado por Meireles, Brissac e Schettino

(2009), a pedido do Ministério Público Federal (MPF), com vistas a salvaguardar o direito à territorialidade desse povo. Dessa forma, foi delimitada uma área de 11.688 hectares (ver Figura 6) sobre a qual, de acordo com a recomendação nº 59/2008 do MPF ao Governo do Ceará, não deverá incidir procedimentos de desapropriação até que se realizem os estudos de identificação e delimitação da Terra Indígena Anacé (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2008 *apud* MEIRELES, BRISSAC, SCHETTINO, 2012, p. 123).

Figura 6 – Área para estudo de identificação e delimitação da Terra Indígena Anacé.

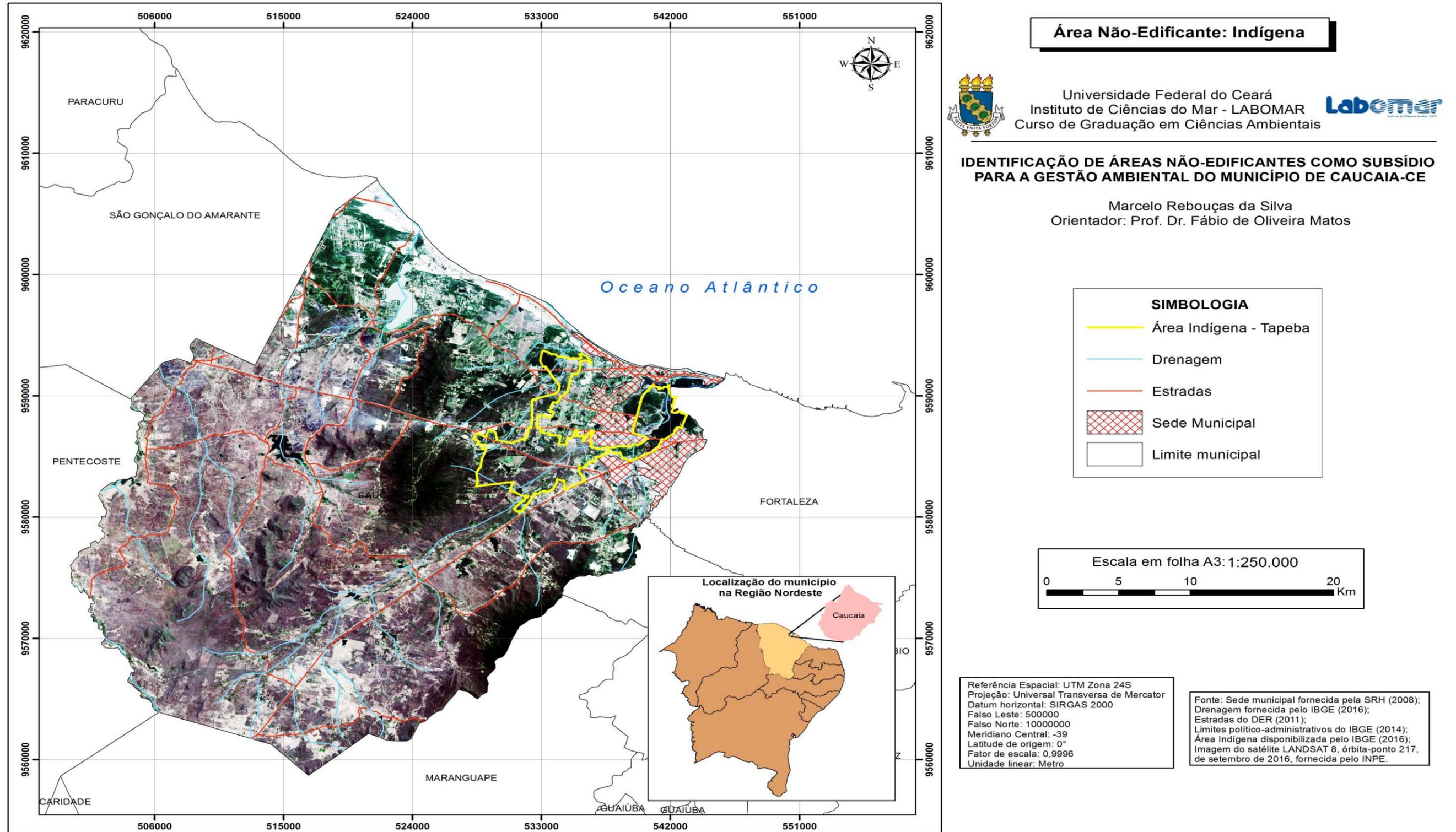


Fonte: Ministério Público Federal, 2008 *apud* Meireles, Brissac, Schettino, 2012, p. 123.

Com o reconhecimento do processo de identificação e delimitação da área indígena Tapeba, conforme informações constantes no Diário Oficial da União, seção 1, nº 165 (pág. 62), de 27 de agosto de 2013, nota-se que parte do território dos tapebas está situado dentro da área de proteção ambiental do estuário do Rio Ceará, o que deve fomentar um caráter mais restritivo de utilização dos espaços e recursos da área. A área indígena Tapeba em Caucaia corresponde há um total de 58,39 km<sup>2</sup>, como é possível observar na Figura 7.

O enquadramento da área-indígena como “não-edificante”, não tem por objetivo limitar ou regular o modo de vida dos povos indígenas, não busca retirar o direito dos mesmos de erguerem estruturas que lhe sejam essenciais ou que melhorem a qualidade de vida dos indivíduos. Mas sim, seria o acréscimo de mais um instrumento que visa coibir a especulação exacerbada sobre esses territórios para construção de grandes empreendimentos. Salvaguardar as áreas dos povos indígenas, também implica na proteção ambiental da espacialidade na qual estão situados, tendo em vista a relação que esses mantêm com o território.

Figura 7 – Área Não-Edificante: Indígena



## 5.4 RODOVIA E FERROVIA

Conforme expresso na lei federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, a qual instituiu o Código de Trânsito Brasileiro, em seu anexo I, uma rodovia é entendida como uma via rural pavimentada.

De acordo com o *Glossário de Termos Técnicos Rodoviários*, elaborado em 1997 sob tutela do extinto Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER), atual DNIT, define-se como faixa de domínio a base física sobre a qual assenta uma rodovia, constituída pelas pistas de rolamento, canteiros, obras-de-arte, acostamentos, sinalização e faixa lateral de segurança, até o alinhamento das cercas que separam a estrada dos imóveis marginais ou da faixa de recuo.

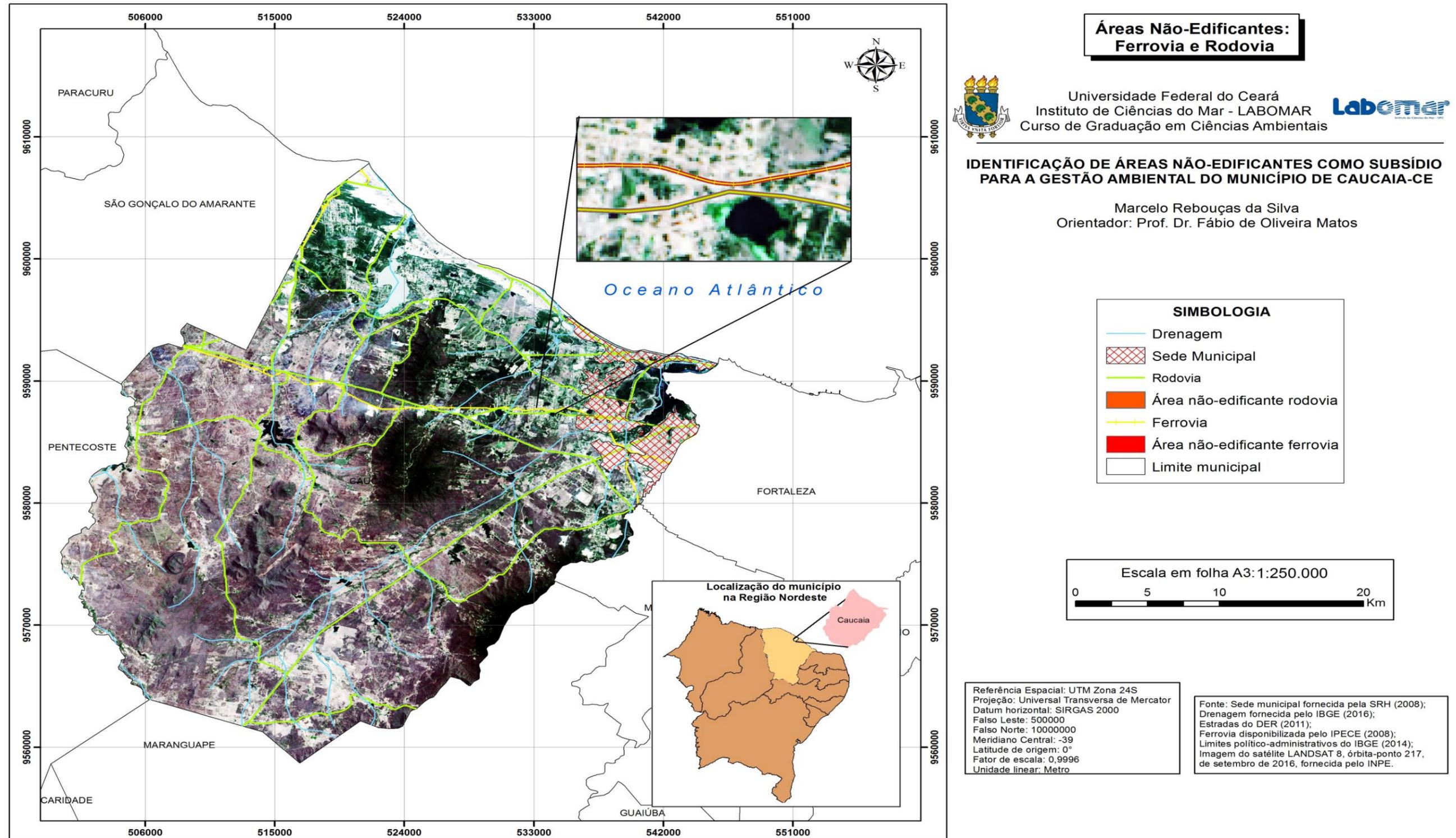
Em consonância com a definição do DNER, o *Manual de Implantação Básica de Rodovia* (DNIT, 2010), é a faixa que se desapropria para a construção da estrada, prevendo uma largura suficiente que permita, no futuro, sua expansão, facilitando também a execução de serviços de manutenção e a proteção das obras.

Dado o fato da largura da faixa variar de acordo com especificidades do projeto da rodovia, sejam elas federais ou estaduais, para fins de mapeamento, optou-se por utilizar o que está previsto na lei federal nº 6.766/1979, bem como no PDDU do município, “sendo a faixa não-edificante equivalente a 15m”. A partir de tais prerrogativas, a área não-edificante em Caucaia referente à rodovia, corresponde a 3,86 km<sup>2</sup>.

No que tange à delimitação da faixa *non aedificandi* referente à ferrovia, seguiu-se o exposto no PDDU do município de Caucaia (Lei de Parcelamento, uso e ocupação do solo, art. 20), o qual prevê uma faixa de 15m de largura para cada lado das faixas de domínio. O qual está consoante com a Lei federal nº 6.766/1979, bem como com o decreto federal nº 7.929/2013, no qual se entende por faixa de domínio a porção de terreno com largura mínima de quinze metros de cada lado do eixo da via férrea, sem prejuízo das dimensões estipuladas nas normas e regulamentos técnicos vigentes, ou definidas no projeto de desapropriação ou de implantação da respectiva ferrovia. Nesse sentido, a área não-edificante referente à ferrovia corresponde a um total de 2,08 km<sup>2</sup>. Sendo a espacialização relativa à ferrovia e rodovias exposta na figura 8.

A importância da observância e fiscalização das faixas não-edificantes de rodovias e ferrovias se estende há um caráter protetivo e social, de modo há procurar evitar eventuais desapropriações futuras, processo bastante oneroso para as partes envolvidas.

Figura 8 – Áreas Não-Edificantes: Ferrovia e Rodovia



## 5.5 LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA

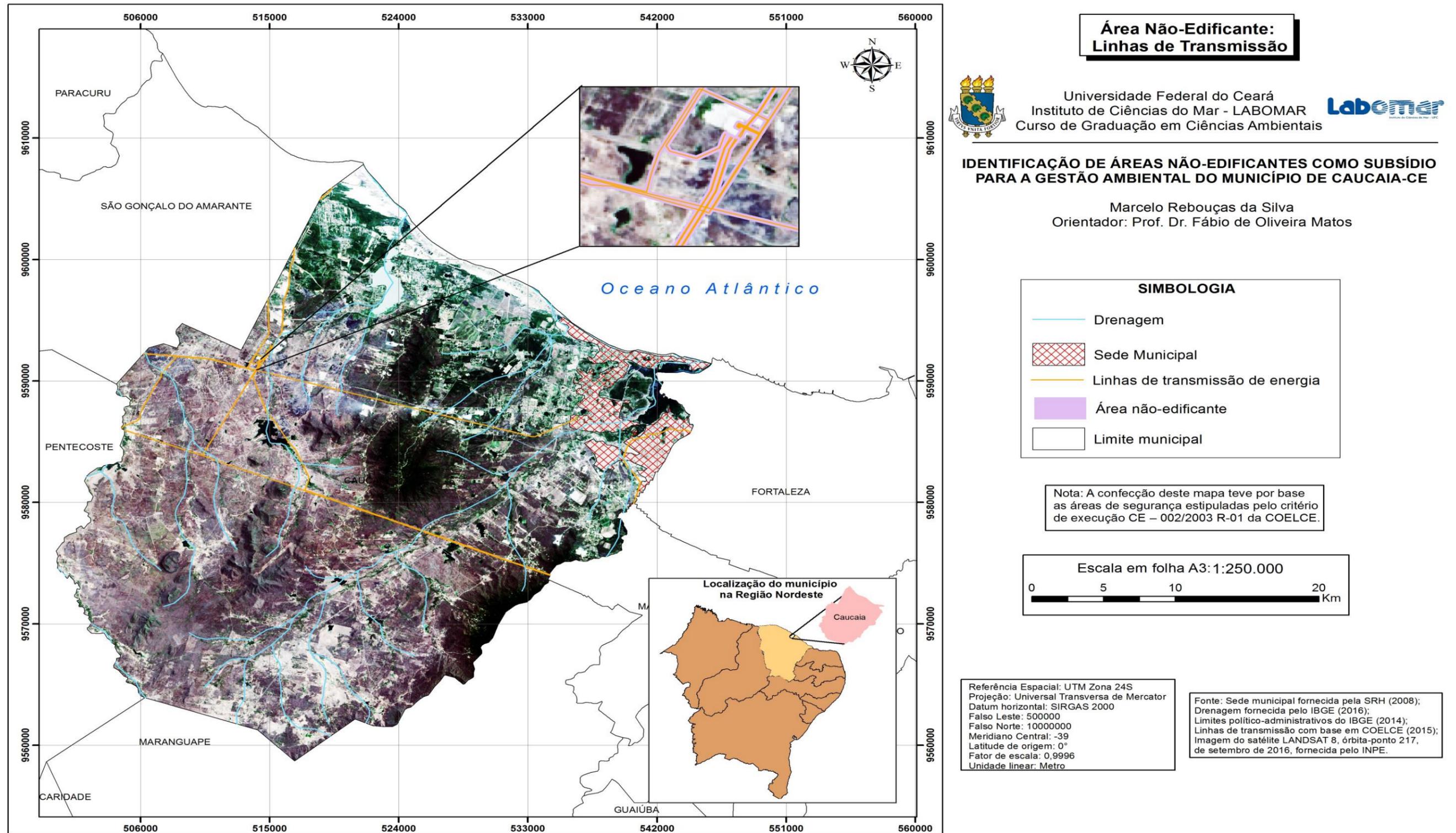
Segundo a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), para o cálculo da faixa de servidão referente as linhas de transmissão de energia, deve-se seguir os padrões estipulados pela NBR 5422, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ou, nos casos de tensões superiores às previstas nas normas brasileiras, observam-se as normas aceitas internacionalmente. Tendo como base o exposto na referida norma, a largura da faixa de segurança de uma linha aérea de transmissão de energia elétrica deve ser determinada levando-se em consideração, dentre outras especificidades do projeto, o balanço dos cabos devido à ação do vento, efeitos eletromagnéticos e posicionamento das fundações de suportes e estais.

A norma também atenta em relação a parâmetros relacionados ao meio ambiente, uma vez que “devem ser evitados desmatamentos e cortes no terreno que desencadeiem ou acelerem processos de erosão e/ou afetem mananciais existentes na região” (ABNT - NBR 5422, 1985). Também há especificações quanto à preservação da vegetação circundante ao empreendimento.

Verifica-se certa complexidade para estimar a faixa não-edificante referente as linhas de transmissão, além das especificidades do projeto, variando de acordo com a tensão da linha, verifica-se que há mais de uma concessionária que detêm a permissão sobre essas linhas no município de Caucaia, sendo a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) e a ENEL, cada qual com manuais próprios; bem como ressalta-se que a implantação das linhas se deu em diferentes intervalos de tempo, com aplicação de diferentes procedimentos, critérios e tecnologias, o que acarreta em uma diferenciação entre as mesmas.

Para fins de mapeamento (ver Figura 9), teve-se como base as áreas de segurança estipuladas pelo critério de execução CE – 002/2003 R-01 da COELCE, atual ENEL, no qual para a estrutura de linhas de transmissão de 69 kv, fica estabelecido uma faixa equivalente a 20m e para linhas de transmissão de 230 kv, uma faixa de 30m. Totalizando uma área de 13,22 km<sup>2</sup>. Salienta-se que no município de Caucaia há linhas de transmissão com tensões diferentes às contempladas na presente pesquisa.

Figura 9 - Área Não-Edificante: Linhas de Transmissão de Energia



Ressalta-se que as áreas não-edificantes referentes as linhas de transmissão são em certas faixas de propriedade da empresa detentora dessas linhas, no caso do município de Caucaia, as concessionárias CHESF ou a ENEL, esses espaços são passíveis de uso, desde que observados certos critérios de segurança, sendo assim, essas empresas poderiam atentar para a viabilidade de transformar esses espaços em cinturões verdes, observando-se características do solo, drenagem e vegetação na área circundante. Ou até mesmo dar uma maior contrapartida para a população, através da concessão desses espaços para a agricultura familiar, plantação de hortaliças, canteiros verdes, havendo um controle sobre as técnicas empregadas, como a não utilização de fogo. O que poderia render um retorno também às empresas, na forma de certificação e selos verdes.

## 6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo-se como base o que foi exposto ao longo do desenvolvimento da presente pesquisa, verifica-se a importância da delimitação de áreas não-edificantes como forma de salvaguardar a vida humana, valendo-se do seu caráter mais usual como exigência de segurança. Todavia, para além disso, o emprego dessa conceituação pode subsidiar a tomada de decisões referentes a política ambiental na municipalidade, uma vez que se caracteriza como um instrumento que pode auxiliar na manutenção da seguridade dos ecossistemas e no desempenho de suas funções, as quais contribuem para a recarga de aquíferos (evitando construções que poderiam ocasionar a impermeabilização do solo), garantir o fluxo natural e transporte de sedimentos em dunas, diminuição do número de ocupações em áreas irregulares ou de risco, manutenção da paisagem, proteção de mananciais. Em relação aos compartimentos socioambientais, sua aplicação pode diminuir possíveis efeitos negativos provenientes da especulação imobiliária.

Na Tabela 3, apresenta-se sinteticamente o montante das áreas não-edificantes para o município de Caucaia, de acordo com o mapeamento:

Tabela 3 – Quantitativo das áreas não-edificantes.

<i>Áreas não-edificantes</i>	<i>Área total</i>
Unidades de Conservação	41,31 km <sup>2</sup>
APP's	90,67 km <sup>2</sup>
Área Indígena	58,39 km <sup>2</sup>
Ferrovia	2,08 km <sup>2</sup>
Rodovia	3,86 km <sup>2</sup>
Linhas de transmissão	13,22 km <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>207,53 km<sup>2</sup></b>

Cabe salientar que o cálculo que equivale ao somatório de todas as áreas não-edificantes não é totalmente fidedigno à real proporção percentual no território do município de Caucaia, uma vez que houve a sobreposição de temas para fins de mapeamento e cálculo de áreas, cita-se como exemplo, a incorporação da área relativa ao Lagamar do Cauípe, sendo considerado corpo d'água e unidade de conservação, sendo esta área superior a outra.

Para além disso, às bases cartográficas, as imagens e a escala adotadas na presente pesquisa, apresentam limitações e portanto não permitem a identificação precisa de todas as áreas de preservação permanente, por exemplo, áreas menos expressivas em tamanho, dada a escala utilizada, mas que atendem às características ambientais de uma APP. Dessa forma, o presente trabalho apresenta uma mensuração da área considerada como não-edificante, dentro da contextualização da gestão municipal de Caucaia.

Em relação ao termo *non aedificandi*, notou-se no decorrer do presente estudo, que esse fomenta um maior aprofundamento, com vistas a verificar sua potencial aplicabilidade em outros segmentos. Sendo também papel do Cientista Ambiental promover essa análise integradora, versando e articulando sobre a diversidade de possibilidades existentes sobre o emprego dessa conceituação e outras tantas na área ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. A.; MATOS, F. O. Nas trilhas da educação ambiental: por uma relação renovada com ecossistemas manguezal. **Geosaberes**, Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, v. 7, n. 12, p. 91-103, jan./jun. 2016. Disponível em: <<http://www.geosaberes.ufc.br/seer/index.php/geosaberes/article/view/525/525>>. Acesso em: 30 dez. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5422**: Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica. Disponível em: <<http://cpdee.ufmg.br/~joao/CE/Trabalho/Trabalho2013/NBR5422.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2016.
- BANDEIRA, C.; MEDEIROS, A. A importância biogeográfica das áreas alagadiças na região semiárida: O caso do geossistema da depressão sertaneja dos municípios de Rafael Fernandes e Pau dos Ferros-RN. **Revista do Ceres**, v. 1, n. 2, 2015. Disponível em: <<https://incubadora.ufrn.br/index.php/Revistadoceres/article/view/1613/1397>>. Acesso em: 15 dez. 2016.
- BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BARRETO FILHO, H. T. **Enciclopédia dos Povos Indígenas no Brasil – Tapeba**. Instituto Socioambiental, 1998. Disponível em: <<https://pib.socioambiental.org/pt/povo/tapeba/print>>. Acesso em: 30 dez. 2016.
- BARRETO FILHO, H. T. Tapebas, Tapebanos e pernas-de-pau de Caucaia, Ceará: da etnogênese, como processo social e luta simbólica. **Série Antropologia**, Brasília, 1994. Disponível em: <<http://dan.unb.br/images/doc/Serie165empdf.pdf>>. Acesso em: 30 dez. 2016.
- BARROS, D. *et al.* Breve análise dos instrumentos da política de gestão ambiental brasileira. **Política e Sociedade**, Florianópolis, v. 11, n. 22, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/politica/article/view/2175-7984.2012v11n22p155/2376>>. Acesso em: 12 dez. 2016.
- BORGES, L. A.; REZENDE, J. L.; PEREIRA, J. A. Evolução da legislação ambiental no Brasil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 2, n. 3, p. 447 – 466, 2009. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/1146/852>>. Acesso em: 12 dez. 2016.
- BRANDÃO, R.; FREITAS, L. C.; SHINZATO, E. Geodiversidade: Limitações e adequabilidades/potencialidades frente ao uso e à ocupação. *In: \_\_\_\_\_*. **Geodiversidade do estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2014. p. 105-172.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. Decreto Nº 99.274, de 6 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/antigos/d99274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm)>. Acesso em: 18 dez. 2016.

BRASIL. Decreto nº 7.929, de 18 de fevereiro de 2013. Regulamenta a Lei nº 11.483, de 31 de maio de 2007, no que se refere à avaliação da vocação logística dos imóveis não operacionais da extinta Rede Ferroviária Federal S.A. - RFFSA; altera o art. 4º do Decreto nº 6.018, de 22 de janeiro de 2007; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 fev. 2013** Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/decreto/d7929.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7929.htm)>. Acesso em 26 dez. 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Glossário de termos técnicos rodoviários**. Rio de Janeiro, 1997, 296p. Disponível em: <[http://www1.dnit.gov.br/arquivos\\_internet/ipr/ipr\\_new/manuais/DNER-700-GTTR.pdf](http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/DNER-700-GTTR.pdf)>. Acesso em: 26 dez. 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de implantação básica de rodovia**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/742\\_manual\\_de\\_implantacao\\_basica.pdf](http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/742_manual_de_implantacao_basica.pdf)>. Acesso em: 3 jan. 2017.

BRASIL. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Resumo do relatório de identificação e delimitação da terra indígena Tapeba. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=62&data=27/08/2013>>. Acesso em: 31 jan. 2017.

BRASIL. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 27 abri. 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2016.

BRASIL. Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 jul. 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2016.

BRASIL. Lei Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 19 dez. 1979. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm)>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. Lei Nº 10.932, de 03 de agosto de 2004. Altera o art. 4o da Lei no 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que "dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 03 ago.

2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.932.htm#art2](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.932.htm#art2). Acesso em: 09 jan. 2017.

BRASIL. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm). Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 23 set. 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm). Acesso em 30 dez. 2016.

BRASIL. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm) >. Acesso em: 13 out. 2016.

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 25 maio 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 14 out. 2016.

BRASIL. **Manual de procedimentos para a permissão especial de uso das faixas de domínio de rodovias federais e outros bens públicos sob jurisdição do departamento nacional de infraestrutura de transportes**. DNIT. 91p. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio/manual-procedimentos-faixa-de-dominio-atualizacao-cap12-dir-colegiada-26012015-site-fxd.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2016.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente (MMA). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. **Fundamentos de política e gestão ambiental: os caminhos do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. Sustentabilidade, Ação pública e meio rural no Brasil: Uma contribuição ao debate. **Raízes**, v. 28, n 1 e 2, Campina Grande, 2009. Disponível em: [http://www.ufcg.edu.br/~raizes/artigos/Artigo\\_211.pdf](http://www.ufcg.edu.br/~raizes/artigos/Artigo_211.pdf)>. Acesso em: 06 dez. 2016.

CÂMARA, G. *et al.* **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. São Paulo: Unicamp, Instituto de Computação, 1996. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/geopro/livros/anatomia.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2016.

CÂMARA, G. **Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos**. Tese (Programa de Doutorado em Computação Aplicada), São José dos Campos, INPE, 1995.

Disponível em:

<[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38024103/tese\\_gilberto2.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1480632549&Signature=O4W%2Bv8NoJwD6OgI6q1hGxWzxc2A%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DModelos\\_linguagens\\_e\\_arquiteturas\\_para\\_b.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38024103/tese_gilberto2.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1480632549&Signature=O4W%2Bv8NoJwD6OgI6q1hGxWzxc2A%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DModelos_linguagens_e_arquiteturas_para_b.pdf)>.

Acesso em: 01 dez. 2016.

CANNON, J. **The Paris Zone: a cultural history, 1840 - 1944.** Farnham: Ashgate, 2015.

CARVALHO, M. S.; PINA, M. F.; SANTOS S. M. **Conceitos Básicos de Sistema de Informação Geográfica e Cartografia Aplicados à Saúde.** Brasília: OPAS, 2000.

CAUCAIA. **Lei Nº 1.647, de 6 de junho de 2005.** Cria o Instituto de Meio Ambiente do município de Caucaia. Prefeitura Municipal de Caucaia, 2005. Disponível em:

<[http://www.caucaia.ce.gov.br/admin/pdf/legislacao/112107-261211\\_LEI%201647%20DE%202005.pdf](http://www.caucaia.ce.gov.br/admin/pdf/legislacao/112107-261211_LEI%201647%20DE%202005.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2016.

CAUCAIA. **Lei Nº 1.658, de 4 de julho de 2005.** Cria no município de Caucaia o “Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente” e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Caucaia, 2005. Disponível em: <[http://www.caucaia.ce.gov.br/admin/pdf/legislacao/113333-261211\\_LEI%201658%20DE%202005.pdf](http://www.caucaia.ce.gov.br/admin/pdf/legislacao/113333-261211_LEI%201658%20DE%202005.pdf)>. Acesso em: 17 dez. 2016.

CAUCAIA. **Lei Nº 1.365, de 15 de maio de 2001.** Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Caucaia, e dá outras providências.

CEARÁ. **Decreto Nº 30.895, de 20 de abril de 2012.** Dispõe sobre a criação da unidade de conservação de proteção integral estação ecológica do Pecém localizada na divisa dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado do Ceará. Fortaleza, Palácio da Abolição, 20 abr. 2012. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/36442269/does-caderno-1-25-04-2012-pg-6>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

CEARÁ. Decreto Nº 25.413, de 29 de março de 1999. Dispõe sobre a criação da APA do Estuário do Rio Ceará. **Diário Oficial [do] Estado do Ceará.** Fortaleza, Palácio da Abolição, 29 mar. 1999. Disponível em:

<[http://antigo.semace.ce.gov.br/biblioteca/legislacao/conteudo\\_legislacao.asp?cd=68](http://antigo.semace.ce.gov.br/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=68)>. Acesso em: 15 dez. 2016.

CEARÁ. Decreto Nº 24.216, de 9 de setembro de 1996. Dispõe sobre a criação do Parque Botânico do Ceará. **Diário Oficial [do] Estado do Ceará.** Fortaleza, Palácio da Abolição, 9 set. 1996. Disponível em:

<[http://antigo.semace.ce.gov.br/biblioteca/legislacao/conteudo\\_legislacao.asp?cd=61](http://antigo.semace.ce.gov.br/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=61)>. Acesso em 15 dez. 2016.

CEARÁ. Decreto Nº 24.957, de 5 de junho de 1998. Dispõe sobre a criação da APA do Lagamar do Cauípe e da APA do Pecém. **Diário Oficial [do] Estado do Ceará.** Fortaleza, Palácio da Abolição. 5 jun. 1998. Disponível em:

<[http://antigo.semace.ce.gov.br/biblioteca/legislacao/conteudo\\_legislacao.asp?cd=64](http://antigo.semace.ce.gov.br/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=64)>. Acesso em: 15 dez. 2016.

CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE). **Parque Botânico do Ceará**. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/1644/?pai=6>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE). **Estação Ecológica do Pecém**. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/estacao-ecologica-do-pecem/?pai=6>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE). **Área de Proteção Ambiental do Rio Ceará**. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/area-de-protecao-ambiental-do-estuario-do-rio-ceara/?pai=6>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE). **Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe**. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/area-de-protecao-ambiental-do-lagamar-do-cauipe/?pai=6>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

COELCE. **Critério de execução CE – 002/2003 R-01**. Estabelece critérios para execução de serviços topográficos de linhas aéreas de transmissão, redes de distribuição e subestações, norteando os profissionais da COELCE ou de empresas terceirizadas a definir o melhor caminhamento, proporcionando assim maior segurança e confiabilidade para planejamento, construção, operação e manutenção do sistema elétrico. Disponível em: <<http://www.etice.ce.gov.br/index.php/normas-e-manuais-de-infra-estrutura?download=398%3Anormas-tecnicas-coelce--criterios-de-execucao-ce02-r-01>>. Acesso em 05 jan. 2017.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1989.

COSTA, M. C. L. **Discurso higienista e a ordenação do espaço urbano em Fortaleza**. 2012. Disponível em: <[http://www.observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=275%3A%3Adiscurso-higienista-e-a-ordena%C3%A7%C3%A3o-do-espa%C3%A7o-urbano-em-fortaleza&Itemid=169&lang=pt#](http://www.observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com_k2&view=item&id=275%3A%3Adiscurso-higienista-e-a-ordena%C3%A7%C3%A3o-do-espa%C3%A7o-urbano-em-fortaleza&Itemid=169&lang=pt#)>. Acesso em 16 dez. 2016.

DE CARLO, S. **Gestão ambiental nos municípios brasileiros: impasses e heterogeneidade**. 2006. 329f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável), Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília, 2006. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2982/1/2006\\_SandradeCarlo.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2982/1/2006_SandradeCarlo.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2016.

FIGUEIREDO, G. J. P. **A propriedade no direito ambiental**. 4. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2010.

FIORILLO, C. A.; MORITA, D.; FERREIRA, P. **Licenciamento Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2011.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FUNAI. **Terras Indígenas: O que é?** Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/nossas-acoes/demarcacao-de-terras-indigenas>>. Acesso

em: 23 dez. 2016.

HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. **Science**, v. 162, p. 1243-1248, 1968. Disponível em: <<http://science.sciencemag.org/content/sci/162/3859/1243.full.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados\\_subnormais\\_informacoes\\_territoriais/default\\_informacoes\\_territoriais.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados_subnormais_informacoes_territoriais/default_informacoes_territoriais.shtm)>. Acesso em: 24 mai. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa da População 2016**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=230370&idtema=130&search=ceara%7Ccaucaia%7C->>. Acesso em: 14 dez. 2016.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. 2016. **Perfil Básico Municipal de Caucaia 2016**. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/perfil\\_basico\\_municipal/2016/Caucaia.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2016/Caucaia.pdf)>. Acesso em: 21 dez. 2016.

LEAL FILHO, W. Meio Ambiente: um tema estratégico para a universidade brasileira. **Ambiente & Sociedade**, ano II, n. 5, 1999, p. 191-201.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. São Paulo: Cortez, 2012.

LIRA, C. W. *et al.* Determinação da vulnerabilidade e da zona não edificante para as praias de Tabuba e Cumbuco município de Caucaia, Ceará, NE do Brasil. **Geociências**, v. 34, n. 2, p. 302-311, São Paulo, UNESP, 2015. Disponível em: <[http://www.revistageociencias.com.br/34/volume34\\_2\\_files/34-2-artigo-11.pdf](http://www.revistageociencias.com.br/34/volume34_2_files/34-2-artigo-11.pdf)>. Acesso em: 14 jan. 2017.

MACHADO, C. B. **Utilização de técnicas de geoprocessamento no estudo da vulnerabilidade à ocupação urbana**: caso do Morro Chechela, Santa Maria-RS. 2002. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2002.

MARTINE, G. A trajetória da modernização agrícola: a quem beneficia? **Lua Nova**, São Paulo, n. 23, p. 7-37, Mar. 1991. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-64451991000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-64451991000100003&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 19 Jan. 2017.

MEDEIROS, C. N. **Vulnerabilidade socioambiental do município de Caucaia (CE): Subsídios ao ordenamento territorial**. 2014. 267f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós Graduação em Geografia, Fortaleza, 2014. Disponível em: <[http://www.uece.br/mag/dmdocuments/cleyber\\_nascimento\\_medeiros.pdf](http://www.uece.br/mag/dmdocuments/cleyber_nascimento_medeiros.pdf)>. Acesso em: 21 dez. 2016.

MEDEIROS, C. N. *et al.* Caracterização socioambiental do município de Caucaia (CE)

utilizando sistema de informação geográfica (sig): subsídios para o ordenamento territorial. **Revista Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 162-182, jul. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/viewFile/7342/4381>>. Acesso em: 13 dez. 2016.

MEDEIROS, C. N.; SOUZA, M. J. N. Mapeamento dos Sistemas Ambientais do município de Caucaia (CE) utilizando sistema de informação geográfica: subsídios para o planejamento territorial. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Pernambuco, v. 08, n. 1, p. 25-40, mar. 2015. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/view/885/678>>. Acesso: 13 dez. 2016.

MEDEIROS, C. N.; SOUZA, M. J. N. Metodologia para mapeamento da vulnerabilidade socioambiental: caso do município de Caucaia, Estado do Ceará. **REDE** (Revista eletrônica do PRODEMA), Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 54-73, jan./jun. 2016. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Cleyber\\_Medeiros/publication/304805525\\_Metodologia\\_para\\_mapeamento\\_da\\_vulnerabilidade\\_socioambiental\\_Caso\\_do\\_municipio\\_de\\_Caucaia\\_CE/links/577bb58708aec3b7433664ac.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Cleyber_Medeiros/publication/304805525_Metodologia_para_mapeamento_da_vulnerabilidade_socioambiental_Caso_do_municipio_de_Caucaia_CE/links/577bb58708aec3b7433664ac.pdf)>. Acesso em: 13 dez. 2016.

MEIRELES, J.; BRISSAC, S.; SCHETTINO, M. P. O povo indígena Anacé e seu território tradicionalmente ocupado. Parecer Técnico N° 01/2009. **Cadernos do LEME**, Campina Grande, vol. 4, n. 1, p. 115-235, jan./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.leme.ufcg.edu.br/cadernosdoleme/index.php/e-leme/article/viewFile/64/45>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

MORAES, E. C. **Fundamentos de Sensoriamento Remoto**. INPE, São José dos Campos, 2002. Disponível em: <[http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.12.18/doc/CAP1\\_ECMoraes.pdf](http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.12.18/doc/CAP1_ECMoraes.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2016.

MORAES, M. V.; PORTELA, J. P.; COSTA, S. S. A educação ambiental como ferramenta didática na proteção ambiental da APA do estuário do Rio Ceará (CE). **Revista Equador**, Piauí, v. 4, n. 2, p. 36-55, 2015. Disponível em: <<http://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/view/3339/2065>>. Acesso em: 13 dez. 2016.

MOREIRA, M. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 3. ed. atual. e ampl. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007.

MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, v. 66, n. 3, p. 717-743, 2015. Disponível em: <<http://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig66-3/05%20-%20ID%201014.pdf>>. Acesso em: 31 dez. 2016.

ONU. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano**. 1972. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/estocolmo1972.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

ONU. **Relatório Brundland** (“Nosso Futuro Comum”). 1987. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/N8718467.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

ONU. **Conferência das Nações Unidas sobre meio Ambiente e Desenvolvimento**. 1992.

Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

ONU. **Convenção sobre Diversidade Biológica**. 1992. Disponível em: <[http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/cdb\\_ptbr.pdf](http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/cdb_ptbr.pdf)>. Acesso em: 14 dez. 2016.

ONU. **Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. 1992. Disponível em: <[http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/convencao\\_clima.pdf](http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/convencao_clima.pdf)>. Acesso em: 14 dez. 2016.

ONU. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Agenda 21**. Brasília: Câmara dos deputados, coordenação de publicações, 1995. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

ONU. **Protocolo de Quioto à convenção quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima**. 1998. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/protocolo-de-quioto1998.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2016

ONU. **Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio +10)**. 2002. Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/07/unced2002.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2016.

ONU. **Protocolo de Nagoya**. 2010. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/protocolo-de-nagoya-sobre-biodiversidade-entra-em-vigor/>>. Acesso em: 16 dez. 2016.

ONU. **Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio +20)**. “O futuro que queremos”, 2012. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/documentos/>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

ONU. **Conferência das Partes (COP-21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acordodeparis/>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

PELLIZZARO, R. A. **Imóvel Non Aedificandi**: Lei, Doutrina e Jurisprudência. 1ª Edição, 2014. Disponível em: <[https://issuu.com/reinaldop/docs/livro\\_-\\_im\\_vel\\_non\\_aedificandi\\_n](https://issuu.com/reinaldop/docs/livro_-_im_vel_non_aedificandi_n)>. Acesso em: 14 out. 2016.

PIMENTEL, D. S. **Os “parques de papel” e o papel social dos parques**. 2008. 254f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-13102008-134757/pt-br.php>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, C. A.; QUEIROZ, P. H. Uso, ocupação e impactos sócio-ambientais da planície flúvio-marinha do rio Ceará – o exemplo de Vila Velha / Fortaleza- CE. **Cadernos de Cultura e Ciência**, Universidade Regional do Cariri, v. 2, n. 1, maio 2007. Disponível em:

<<http://periodicos.urca.br/ojs/index.php/cadernos/article/view/103/65>>. Acesso em: 30 dez. 2016.

SANTOS, J. O.; ROSS, J. L.S. Fragilidade ambiental urbana. **Revista da ANPEGE**, v. 8, n. 10, p. 127-144, ago./dez. 2013. Disponível em: <<http://anpege.org.br/revista/ojs-2.4.6/index.php/anpege08/article/view/260/RA10txt09>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SARAIVA JÚNIOR, J. C. **Geomorfologia dos maciços costeiros de Caucaia-Ceará**. 2009. 150f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geografia, Fortaleza, 2009. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/7920>>. Acesso em: 02 jan. 2017.

SCARDUA, F. P.; BURSZTYN, M. A. Descentralização da política ambiental no Brasil. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 291-314, jan./dez. 2003. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/estado/article/view/3713/3227>>. Acesso em: 18 dez. 2016.

SCHIAVO *et al.* Caracterização da fragilidade ambiental de uma bacia hidrográfica urbana no município de Santa Maria –RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 464-474, jan./abr. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/19981/pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

SILVA, D. A.; SILVA, M. L.; LEONARDI, F. A. Geoprocessamento aplicado ao planejamento urbano: proposta preliminar de expansão urbana no Município de Inconfidentes – MG. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 4, p. 1191-1205, 2015. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/view/1442/846>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

SILVA, J. A. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 6. ed., rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2010. 470p.

SILVA, M. V. **Análise Ambiental da Plataforma Continental do Ceará – Nordeste do Brasil**. 2015. 158f. Tese (Doutorado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará, 2015.

SILVEIRA, V. F. Geoprocessamento como instrumento de Gestão Ambiental. *In*: PHILLIPI JR., A.; ROMÉRO, M.; BRUNA, G. C (Org.). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004. (Coleção Ambiental, 1).

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de Direito Ambiental**. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

SOUSA, L. M. Natureza Jurídica da outorga onerosa do direito de construir e de sua contraprestação como compensação urbanística. **Revista de Direito da Cidade**, v. 8, n. 1, p. 193-224, 2016. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/18195/15656>>. Acesso em 16 dez. 2016.

THIERS, P. R.; MEIRELES, A. J.; SANTOS, J. **Manguezais da costa oeste cearense: preservação permeada de meias verdades**. 126p. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2016.

Disponível em: <[http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/19468/1/2016\\_liv\\_prwthiers.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/19468/1/2016_liv_prwthiers.pdf)>.  
Acesso em: 22 dez. 2016.

XIMENES, A. K. P. **Saberes ancestrais indígenas dos tapeba de Caucaia-CE:** contribuições e diálogos com a educação ambiental dialógica. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em:  
<<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/7514>>. Acesso em: 30 dez. 2016.