



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO PRÓ-REITORIA DE
GRADUAÇÃO CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

MARCOS DOUGLAS LUCAS CAVALCANTE

**MAPEAMENTO DE ÁREAS DE OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ZONAS DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL EM NATAL/RN**

Angicos/RN 2020

MARCOS DOUGLAS LUCAS CAVALCANTE

**MAPEAMENTO DE ÁREAS DE OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ZONAS DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL EM NATAL/RN**

Trabalho Final de Graduação apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como
requisito para obtenção do título de bacharel em
Engenharia Civil.
Orientador: Prof. Maria Cristina Cavalcante Belo

Angicos/RN 2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

CC376 CAVALCANTE , MARCOS DOUGLAS LUCAS .
m MAPEAMENTO DE ÁREAS DE OCUPAÇÃO IRREGULAR EM
ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL EM NATAL/RN / MARCOS
DOUGLAS LUCAS CAVALCANTE . - 2020.
46 f. : il.

Orientadora: MARIA CRISTINA CAVALCANTE BELO .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2020.

1. GEOPROCESSAMENTO . 2. ZONAS DE PROTEÇÃO
AMBIENTAL . 3. PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAL . I. BELO
, MARIA CRISTINA CAVALCANTE , orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MARCOS DOUGLAS LUCAS CAVALCANTE

**MAPEAMENTO DE ÁREAS DE OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ZONAS DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL EM NATAL/RN**

Trabalho Final de Graduação apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 10 / 12 / 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Maria Cristina Cavalcante Belo (UFERSA)
Presidente

Prof^a. Dr^a. Daniela da Costa Leite Coelho (UFERSA)
Examinador Interno

Oswaldo Nogueira de Sousa Neto (UFERSA)
Examinador Interno

Eng^a. Bárbara Hillary de Almeida Pinto (UFRN)
Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, dele vem minha fé e força para seguir em frente, me amparando em todos os momentos da minha vida e me mostrando o melhor caminho a seguir.

A minha mãe Diva Maria Cavalcante e ao meu pai Manoel Lucas Neto, que são a base de tudo que sou, por todo amor, apoio e dedicação na minha vida, sempre acreditando e nunca desistindo de mim.

A minha orientadora Maria Cristina Cavalcante Belo, pelas orientações e disponibilidade para a realização deste trabalho, me acompanhando na análise de dados, contribuindo para que fosse possível a sua execução.

Aos meus grandes amigos e colegas da graduação que seguiram comigo durante esse período dando apoio uns aos outros para a realização desse sonho.

A todos os meus amigos, que sempre se fizeram presentes mesmo estando longe, pelo companheirismo ao longo desses anos.

Ao Núcleo de pesquisa e extensão Acesso a Terra Urbanizada que foi onde tudo começou por ter incentivado e permitido a realização do estudo de caso nas zonas de proteção ambiental na cidade de Natal.

A UFERSA, em nome de todos que fazem parte dela (professores, técnicos e servidores), por ter contribuído seja direta ou indiretamente na minha formação.

E por último, mas não menos importante, agradeço a banca examinadora, pela disponibilidade e todas as contribuições feitas neste trabalho.

“A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original.”

Albert Einstein

RESUMO

A ocupação urbana informal é uma questão comum nos dias de hoje, acarretando sérios problemas relacionadas à segurança pública e sanitária além dos problemas causados nas áreas ambientais e urbanísticas das cidades. Em grande parte dos casos essas áreas são impróprias para serem ocupadas. A ideia de áreas de proteção ambiental tem sido uma das mais seguras estratégias de conservação da biodiversidade e de ordenamento do território pelo mundo, e para um melhor monitoramento dessas áreas é possível fazer uma conjunção com o geoprocessamento, ferramenta importante para realização de mapeamentos da ocupação e uso da terra. A área de estudo compreende as ZPAs na cidade de Natal capital do estado Rio Grande do Norte, Brasil. O processamento se deu a partir de imagens de satélite, no Google Earth, onde foi feito a vetorização e logo em seguida utilizados os arquivos no modo SHP no software QGIS versão 3.4.5 para obter uma melhor análise. Após a pesquisa obteve-se uma porcentagem para demonstrar quanto está sendo ocupado de forma inadequada em áreas protegidas pelo governo. Identificou-se com isso possíveis problemas sociais e ambientais causados nas áreas, e que, o espaço urbano nas imediações das ZPAs vem sendo ocupado de forma irregular a décadas, causando um desequilíbrio desenfreado ao meio ambiente.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Problemas socioambientais; Qualidade de vida.

ABSTRACT

Informal occupation urban is a common issue nowadays, causing serious problems related to public and health security in addition to problems caused in the environmental and urban areas of cities. In most cases these areas are unfit to be occupied. The idea of environmental protection areas has been one of the safest strategies for biodiversity conservation and spatial planning around the world, and for a better monitoring of these areas it is necessary to make a conjunction with geoprocessing, an important tool for mapping the occupation and land use. The study area comprises the ZPAs in the city of Natal, capital of the state of Rio Grande do Norte, Brazil, the processing took place from satellite images, in Google Earth the vectorization was done and soon afterwards the files in SHP mode were used in the QGIS software version 2.18 for better analysis. After the survey we will obtain a percentage to demonstrate how much is being taken up to form inappropriate in areas protected by the government. With this we will identify possible social and environmental problems caused in the areas, the urban space in the vicinity of the ZPAs has been occupied irregularly for decades, causing an unbalanced imbalance to the environment.

Keywords: Geoprocessing; Socio-environmental problems; Quality of life.lant.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	25
FIGURA 2: ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA CIDADE DE NATAL/RN	26
FIGURA 3: ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 1 DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL.	28
FIGURA 4: ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 2 DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL.	29
FIGURA 5: ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 3 DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL.	29
FIGURA 6: ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 4 DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL.	30
FIGURA 7: ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 5 DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL.	31
FIGURA 8: ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 6 DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL.	32
FIGURA 9: ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 7 DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL.	33
FIGURA 10: ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 8 DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL.	34
FIGURA 11: ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 9 DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL.	35
FIGURA 12: ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 10 DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN, BRASIL.	36

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01: SITUAÇÃO NORMATIVA DAS ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA CIDADE DE NATAL/RN.....	20
--	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 2: SITUAÇÃO QUANTITATIVA DA HABITAÇÃO NAS ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE NATAL/RN	36
--	----

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	4
RESUMO	7
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1. MEIO AMBIENTE E QUALIDADE DE VIDA	16
3.2. ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL.....	17
3.3. POLÍTICAS URBANAS	18
3.4. POLÍTICAS HABITACIONAIS.....	20
3.5. USO E IMPORTÂNCIA DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO PARA ANÁLISE DE DADOS.....	22
4. METODOLOGIA	24
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	24
4.2. MÉTODO DA PESQUISA	24
4.2.1. Caracterização da área de estudo.....	24
4.2.2. Mapeamento de Zonas de proteção ambiental.....	27
4.2.3. Identificação de áreas habitadas dentro das zonas de proteção ambiental	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
5.1 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS HABITADAS DENTRO DAS ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL.....	28
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXO A – CÓDIGO DO MEIO AMBIENTE DA CIDADE DE NATAL/RN – LEI Nº 4.100/92. LEI Nº 4.100, DE JUNHO DE 1992 – ARTIGOS 54 A 68.....	43

1. INTRODUÇÃO

A cidade de Natal-RN ao passar dos anos tem sido afetada por um forte processo de expansão urbana. Tal processo, infelizmente, tem gerado distintos problemas de ordem, ou caráter, social e ambiental. Diante de tais dificuldade, Silva (2012) diz que algumas zonas ou áreas de proteção ambiental não estão resistindo a essa forte pressão urbana. O autor complementa dizendo que o processo de valorização diferencial da terra urbana implica que certas áreas possam ser adquiridas somente pelos grupos sociais de maior poder aquisitivo, de maneira que as populações que dispõem de menor renda se veem obrigadas a buscar outras formas de acesso à terra urbana, ignorando, em algumas ocasiões, determinadas normas e uso da terra e ocupando ilegalmente terrenos vazios e desprovidos de algum tipo de guarda, como é o caso, por exemplo, das favelas e dos loteamentos irregulares, trazendo consigo problemas coletivos socioambientais.

A ideia de áreas de proteção ambiental tem sido uma das mais seguras estratégias de conservação da biodiversidade e de ordenamento do território pelo mundo e as tecnologias de geoprocessamento podem prestar grande auxílio na construção da sociedade, além de prever e quantificar danos ao meio ambiente que venham a ser causados a partir de pressuposto ou problemas já existentes (MENESES, 2012).

Segundo alguns autores, como Medeiros e Almeida (2015). na capital potiguar, a população mais carente da cidade reside em áreas inapropriadas como a ocupação de encostas íngremes, campos de dunas, margens dos rios, áreas de mangue e em zonas de proteção ambiental, que são ambientes de fortes restrições quanto ao uso. O desigual acesso a aquisição do solo urbano devido às condições impostas pelos processos sociais acaba destinando as populações mais pobres a se instalarem em áreas impróprias à ocupação sem a presença de infraestrutura urbana básica, refletindo em um padrão de ocupação urbana com áreas socialmente segregadas além de causar impactos drásticos ao ecossistema.

Conforme o Artigo 10 da Lei 4.100/1992 que rege o código de conduta do meio ambiente do município de Natal, descreve que o meio ambiente é patrimônio comum da coletividade, bem de uso comum do povo, e sua proteção é dever do Município e de todas as pessoas e entidades que, para tanto, no uso da propriedade, no manejo dos meios de produção e no exercício de atividades, deverão respeitar as limitações administrativas e demais determinações estabelecidas pelo Poder Público, com vistas a assegurar um ambiente sadio e ecologicamente equilibrado, para as presentes e futuras gerações. Assim, é preciso levar em consideração os

dois eixos do problema, a saúde do meio ambiente, voltado para a justificativa socioambiental e a vida e condições de moradia da sociedade desfavorecida socioeconomicamente que recorre as áreas inapropriadas e proibidas para habitação.

A necessidade do ser humano em entender o comportamento da distribuição geográfica e movimentação de comportamento da sociedade tem sido de grande importância para pesquisadores e principalmente para órgãos governamentais no que se diz respeito a preservar recursos naturais e garantir direitos e proteção a sociedade, entender como as pessoas se deslocam, o que trazem consigo se inserindo naquele devido ambiente, o que pode gerar a natureza ou a vida social com aquela mudança.

Contudo é viável que se utilizem de ferramentas de geoprocessamento, como em plataforma de Sistemas de Informação Geográficas (SIG's), que é definido como um conjunto de medidas computacionais, dotado de ferramentas de manipulação, contribuindo na análise e tratamento de dados de georreferenciados (STAR & ESTES, 1990). Os SIG's contêm uma diversidade de aplicação, que incluem, trabalhos na agricultura, meio ambiente e urbanismo, havendo três maneiras principais de serem utilizados, que são eles: produção de mapas, como suporte para análise de fenômenos espaciais e como banco de dados geográficos (CÂMARA, 1995).

Teodoro (2012) complementa deixando claro que as técnicas de geoprocessamento auxiliam diretamente em diversas áreas ligadas à engenharia civil, como: cartografia, análise de recursos naturais, agricultura de precisão, transportes, comunicação, energia e planejamento urbano.

Sendo assim, o estudo realizado é de grande importância tanto para área acadêmica, como para áreas governamentais, que estudam o comportamento do meio ambiente e o interesse da sociedade, podendo a partir da análise tomar novas decisões ou moldar as diretrizes legislativas, garantindo novas medidas de fiscalização e proteção do meio ambiente, assim como também novas estratégias para assistencializar a sociedade que ali se encontra vulnerável.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

A pesquisa teve como objetivo quantificar áreas ocupadas de forma irregular no município de Natal/RN, bem como verificar se a determinação das Zonas de Proteção Ambiental (ZPA's) na área estudada está sendo eficaz, além de atualizar os dados sobre tal problema socioambiental.

2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver levantamentos e revisão bibliográfica sobre estudo da legislação que regula o uso e a ocupação da terra
- Elaborar com base nas ferramentas de geoprocessamento, uma cartográfica na temática de mapeamento das ZPA's
- Analisar as correlações entre mapas para a obtenção das áreas que estão sendo ocupadas em condições irregulares com relação as ZPAs no município de Natal/RN.
- Propor ideias como medidas mitigadora para diminuição dos impactos, assim como propor soluções para melhoria de vida das pessoas que ali habitam.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. MEIO AMBIENTE E QUALIDADE DE VIDA

O Artigo 225 da Constituição Federal de 1988 cita que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida”.

Medidas conscientes em nossa vida podem elevar a vida útil do meio ambiente e assim o bem-estar da sociedade como um todo, portanto garantindo uma melhor qualidade de vida. Para garantir as gerações futuras um ambiente equilibrado e sadio, é importante começar a cuidar desde dias atuais.

É uma discussão difícil quando se trata da definição e correlação entre qualidade de meio ambiente e qualidade de vida, visto que a vida está ligada de forma direta e irrefutável as condições físicas, químicas e biológicas que a mantém (TUAN, 1978). A qualidade de vida e o meio ambiente sempre estarão lado a lado, a qualidade ambiental não é sempre igual a qualidade de vida, o critério para se definir o que é uma boa qualidade para ambas se distiguem, muitas vezes a qualidade de um ambiente físico pode ser considerada boa, atendendo aos padrões e normas estabelecidos, porém, os elementos de ordem social onde se encontram aqueles grupos de pessoas podem ser negativos (MAZETTO, 2000).

Segundo Martins (2000), as questões que envolvem culturas, políticas e problemas ambientais conjunto a sociedade, tem sido integralmente discutida dentro das visões de desenvolvimento, na medida em que se passa de um panorama específico de desenvolvimento enquanto apenas crescimento econômico, contabilizado primordialmente através do Produto Nacional Bruto ou do Produto Interno Bruto, total e *per capita*, para abordagens.

Uma outra abordagem é a do desenvolvimento humano sustentável que insere na íntegra o conceito de sustentabilidade e desenvolvimento humano, para tanto, contempla-se, a visão biologicista de *carrying capacity*, ou seja, a capacidade de suporte dos ecossistemas em perpetuar a vida das diversas espécies que ali habitam. Apesar de bastante conhecida na área, a ideia de capacidade de suporte veio ser relacionada ao crescimento econômico, qualidade de vida, e desenvolvimento humano como um todo a poucas décadas.

Nos anos 70 Ignacy Sachs (1993) formulou três princípios básicos para dar seguimento ao conceito de eco-desenvolvimento, foram eles: eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica. O autor aponta cinco tópicos de sustentabilidade, a serem consideradas simultaneamente no processo de planejamento do desenvolvimento como um todo:

- Sustentabilidade social – essa dimensão reitera a premência de uma maior equidade na distribuição de bens e de serviços, atendendo a necessidades materiais e não-materiais;
- Sustentabilidade econômica – vincula a ideia de eficiência em termos macrosociais, como a gestão dos recursos gerais disponíveis em uma sociedade para não haver benefício apenas do setor empresarial;
- Sustentabilidade ecológica – uma série de medidas que visam racionalizar os processos produtivos e o consumo final, buscando a ecoeficiência plena do sistema. Colocando em prática os três R's, reduzir, reutilizar e reciclar;
- Sustentabilidade espacial – voltado a dá uma atenção especial para as configurações urbano-rural, propondo um equilíbrio na distribuição territorial dos assentamentos humanos;
- Sustentabilidade cultural – busca as especificidades culturais locais, privilegiando soluções endógenas (SACHS, 1993).

Uma prioridade do desenvolvimento sustentável consiste na necessidade de se reduzirem as disparidades entre os países dos hemisfério Norte e os dos Hemisfério Sul, e garantir tanto a solidariedade sincrônica (em relação as gerações presente, principalmente no que se refere a população carente) quanto uma solidariedade diacrônica (em relação as gerações futuras) em um âmbito social macro ou micro, local, regional, nacional, entre outros. Dessa forma, a sustentabilidade para o desenvolvimento humano com qualidade de vida deve ser buscada e praticada em diversos níveis, tanto pelas atitudes individuais como pelas atitudes coletivas (MUELLER, 1997).

3.2. ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

As Zonas de Proteção Ambiental (ZPA's), são áreas nas quais as características do meio físico restringem o uso e ocupação do solo urbano visando à proteção, manutenção e recuperação dos aspectos paisagísticos, históricos, arqueológicos e científicos (SEMURB, 2007, p.139). Elas também podem ser chamadas de áreas bioprodutivas visto que tem a capacidade de manter os fluxos energéticos (matéria e energia) e absorver os resíduos descartados.

De acordo com Silva (2012) os principais impactos ambientais que surgiram na cidade de Natal/RN foram à contaminação das águas dos lençóis freáticos, contaminação dos rios, destruição da fauna e flora, inundações, redução da qualidade do ar, aumento da temperatura, dentre outros. Assim sendo, observando atualmente o território de Natal, pode-se constatar que sue perímetro urbano encontra-se quase que totalmente urbanizado.

Zoneamento Ambiental é o procedimento por meio do qual se instituem zonas de atuação especial no município, com vistas à preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, conforme definição teórica de Silva (2012). Segundo o autor, as Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs) são as áreas nas quais as características do meio físico restringem o uso e ocupação do solo urbano. Ao serem introduzidas legalmente pelo Plano Diretor do Município de 1994, deve-se observar que nesse momento, a instituição das ZPAs - além dos referidos aspectos -, também estava resguardando a busca, proteção, manutenção e recuperação das funções ecológicas desempenhadas nesses espaços.

Desde a década de 1970 com a difusão mundial do paradigma da sustentabilidade, a criação de áreas protegida passou a fazer parte da agenda dos estados nacionais. Um fato que chama a atenção é que a discussão a respeito deste tema geralmente é empreendida por cientistas e profissionais ligados as áreas de biociências, como ecólogos e biólogos, pois se entende que uma área sob regime especial de administração visa a proteção da biodiversidade e não o ordenamento dos usos que praticam no espaço geográfico (BARROS, 2010).

Alguns autores como Júnior, Coutinho e Freitas (2009) dizem que a emergência de se tratar do assunto sobre as zonas de proteção, se dão por duas situações:

A comunidade científica começa a identificar novos processos de extinção de espécies com taxas muito elevadas, particularmente nos trópicos, e a ciência descobre novos usos e aplicações para a diversidade biológica, como matéria prima para modernas biotecnologias em atividades econômicas (JÚNIOR, COUTINHO e FREITAS, 2009).

A delimitação de territórios para preservação e conservação, já era colocada em prática desde o final do século XIX em alguns países da América do norte, disseminou-se no Brasil a partir de 1934, com o Código Florestal. Entretanto, a consolidação de uma legislação única que englobasse os principais aspectos de criação, implementação, manutenção, gestão e fiscalização de áreas e zonas protegidas só viria a ocorrer com efetividade no ano 2000, após diversas discussões de propostas entre a bancada ruralista e os representantes das diferentes tendências ambientalistas. O aparato legal criado não pôs fim, por sua vez, aos conflitos de gestão e manejo das áreas, os quais emergem como herança de contradições não esgotadas quando da criação do sistema (PECCATIELLO, 2011).

3.3. POLÍTICAS URBANAS

No Brasil, a política urbana começou a ser contemplada na Constituição de 1988, que exigiu a elaboração de Plano Diretor para os municípios com população urbana acima dos vinte

mil habitantes, os integrantes de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas de áreas de especial interesse turístico, e os municípios inseridos em áreas sob a influência de empreendimentos ou com significativo impacto ambiental (DANTAS, 2015).

Nesse contexto, o Governo Federal, por meio da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, regulamentou os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelecendo as diretrizes gerais da política urbana. A referida Lei, também denominada Estatuto da Cidade, estabelece parâmetros, princípios, objetivos, diretrizes de ação e instrumentos que podem ser utilizados pelo poder público municipal para assegurar a gestão urbana a partir de dispositivos normativos e legais.

Dantas (2015) complementa dizendo que o estatuto pressupõe pensar a gestão urbana de maneira democrática e o espaço para todos como sociedade, a partir da interseção entre interesse econômico e promoção social, compatíveis com uma política de conservação do meio ambiente e dos recursos naturais. Dentre as inovações de que trata o Estatuto da Cidade, destaca-se o Plano Diretor – instrumento básico que regulamenta o planejamento e o desenvolvimento urbanos e deve garantir o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas. Seguindo as diretrizes normativas, os planos diretores foram elaborados por meio de um processo democrático que envolveu o poder público e os representantes da sociedade civil organizada.

Segundo Moacyr Moojen Marques (1986), um plano diretor, como instrumento de política pública, deve conter diretrizes; adequar conceitos; estabelecer padrões e estruturas adequados às condições da cidade e contribuir com as mudanças de natureza socioeconômica ou de valores urbanísticos culturais e ambientais. Nesse sentido, tais planos tornam-se fundamentais às permanências e modificações da paisagem urbana, podendo restringir ou induzir o uso e a ocupação do solo citadino.

Ao serem introduzidas legalmente pelo Plano Diretor do Município de 1994, deve-se ressaltar que nesse momento, a instituição das ZPAs - além dos acenados aspectos, ao mesmo tempo estava resguardando a busca, proteção, manutenção e recuperação das funções ecológicas desempenhadas nesses ambientes. As 10 Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs) de Natal estão resguardadas pelo seu atual Plano Diretor, sendo cinco delas regulamentadas através de legislações específicas, conforme o Quadro 01:

Quadro 01: Situação normativa das Zonas de Proteção Ambiental da cidade de Natal/RN.

ZPA	DESCRIÇÃO	REGULAMENTAÇÃO
ZPA 1	Campo dunar do Pitimbu, Candelária e Cidade Nova	Lei Municipal nº 4.664 de 31 de julho de 1995
ZPA 2	Parque estadual Dunas de Natal e área de tabuleiro litorâneo	Lei Estadual nº 7.237, de 22 de novembro de 1977
ZPA 3	Área entre o rio Pitimbu e o conjunto habitacional Cidade Satélite	Lei Municipal nº 5.273, de 20 de junho de 2001
ZPA 4	Campo dunar dos Bairros Guararapes e Planalto	Lei Municipal nº 4.912, de 19 de dezembro de 1997
ZPA 5	Ecosistema de dunas fixas e lagoas do bairro de Ponta Negra	Lei Municipal nº 5.665, de 21 de junho de 2004
ZPA 6	Morro do Careca e dunas fixas contínuas	Não regulamentada
ZPA 7	Forte dos Reis Magos e seu entorno	Não regulamentada
ZPA 8	Ecosistema manguezal e Estuário do Potengi/jundiá	Não regulamentada
ZPA 9	Ecosistema de lagoas e dunas ao longo do Rio Doce	Não regulamentada
ZPA 10	Farol de Mãe Luiza e seu entorno	Não regulamentada

Fonte: Adaptado da Lei complementar Nº 082 de 21 de junho de 2007 (2020).

A regulamentação das Zonas de Proteção Ambiental (ZPA's) foi baseada em dois parâmetros principais: os estudos ambientais e a realidade de ocupação do solo, priorizando a preservação ambiental já que no período da regulamentação as áreas ocupadas já estavam estabelecidas pela população (SILVA, 1995).

A delimitação descrita pelo Plano Diretor de 2007, em seu Artigo 19, parágrafo 3º, estabelece que “não serão permitidas construções em áreas situadas nas Zonas de Proteção Ambiental enquanto não houver a devida regulamentação”. Deve-se ressaltar a importância do código do meio ambiente da cidade de Natal/RN – Lei nº 4.100, de Junho de 1992. Art. 1º que regula os deveres, direitos e obrigações de ordem pública e privada ao que diz respeito à preservação e uso dos recursos naturais no âmbito municipal (ANEXO A).

Sendo assim as diretrizes são expostas de forma clara definindo as obrigações e deveres no que se diz respeito à delimitação e uso do solo, como também a todo trabalho realizado de fiscalização e vistorias.

3.4. POLÍTICAS HABITACIONAIS

As novas evoluções na política urbana tem gerado algumas decepções, trazido por um esquema jurídico denso, com alguns termos legais e estatutários referenciais, sobretudo no que se diz respeito sobre política urbana da Constituição Federal de 1988 (FERNANDES, 2003;

SAULE & DI SARNO, 2013; TEIXEIRA & SILVA, 2016), deixa claro que as desigualdades das cidades brasileiras se mantêm.

Trata-se da concentração de terras que são praticamente ineficaz na aplicação de políticas públicas de urbanização (FROTA, 2015), marcada pela incoerente reserva abstrata do solo urbano (existência de lacunas urbanas e prédios vagos rodeados por infraestrutura consolidada), em divergência a déficits e poucas condições de moradia (FERNANDES, 2008).

Bonduki (2005) explana que em 1964, foi criado o Banco Nacional de Habitação, com o intuito de controlar à forte crise de moradia, gerada num país que se urbanizava aceleradamente, buscando, por um lado, angariar apoio entre as massas populares urbanas, por outro, criar uma política permanente de financiamento capaz de estruturar em moldes capitalistas o setor da construção civil habitacional, objetivo que acabou por prevalecer. Segundo o autor com base no Censo de 2000, a necessidade de novas moradias em todo o país é de 6,6 milhões, sendo 5,4 milhões nas áreas urbanas e 1,2 milhão na área rural. Em números absolutos, a maior parte dessa necessidade concentra-se nos Estados do Sudeste (41%) e do Nordeste (32%), regiões que agregam a maioria da população urbana do país, e dispõem da maior parte dos domicílios urbanos duráveis, sendo que 83,2% do déficit habitacional urbano está concentrado nas famílias com renda mensal de até três salários mínimos (US\$260).

Entre 1970 e 1991, foram construídas aproximadamente cinquenta mil unidades habitacionais em Natal, no esteio do Sistema Financeiro de Habitação, agrupadas em grandes e médios conjuntos habitacionais, sendo estes dispersos pelos diversos bairros da cidade. A importância de tais conjuntos na estruturação urbana do município decorre do fato da maioria desses conjuntos terem sido implantados em áreas de expansão urbana (ao norte ou ao sul), dinamizando o mercado de terras dessas regiões e expandindo as redes de infra-estrutura por todo o território municipal. O fato do IBGE, já em 1980, ter Natal como município 100% urbanizado, indica o forte processo de urbanização por qual passou a cidade em menos de 10 anos (crescimento populacional de 45,27% entre 1980-1990) (FERREIRA; BENTES; TINOCO; PESSOA, 2005). Segundo os autores, ao redimensionamento da política nacional de habitação (em 1986) e com as novas responsabilidades constitucionais em 1988, para todos os municípios brasileiros, Natal ainda não possuía capacidade administrativa suficientemente autônoma e consolidada para fazer frente ao enorme parque edificado nas décadas anteriores assim como para o controle das áreas de loteamentos irregulares surgidos a partir de 1980.

Segundo a Fundação João Pinheiro (1995), o déficit habitacional de Natal chega a 13%, o que corresponde em números absolutos a reposição de cerca de 23.941 unidades habitacionais

no município. O déficit Habitacional, refere-se “às necessidades de reposição total de unidades em estados de precariedade e ao atendimento da demanda não resolvidas ou quitadas nas condições de mercado”, tem como indicadores principais:

a) Famílias Conviventes, consideradas como sendo a coabitação familiar no mesmo domicílio ou indicando o aluguel de quartos ou cômodos para moradia de outras famílias. A análise desta variável possibilita perceber o quantitativo de unidades habitacionais ainda não edificadas e necessárias para suprir a necessidades de moradia em Natal;

b) Domicílios Improvisados consiste na segunda categoria. No cálculo do déficit é considerada na sua composição as edificações destinadas para fins não residenciais, mas usadas para fins de moradia, seja individual ou familiar;

c) Cômodos cedidos ou alugados, que referem-se àqueles domicílios com um ou mais aposentos que se encontravam, durante a pesquisa, na condição de alugados ou cedidos para fins diversos (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2005)

3.5. USO E IMPORTÂNCIA DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO PARA ANÁLISE DE DADOS

Na perspectiva moderna de gestão do território, toda ação de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente, incluindo o meio físico-biótico, a ocupação humana, e seu inter-relacionamento (MEDEIROS; CÂMARA, 2016). Em vários campos do conhecimento humano, faz-se necessário o emprego de conhecimentos geográficos ou espaciais no processo de tomada de decisão (SILVA, 2009). No caso de mapeamento e quantificação de áreas se torna bastante aplicável na medida em que leva em consideração os impactos socioambientais causados.

Esses dados podem ser inseridos em um ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) que possibilita a tomada de decisões mais técnica e menos pessoal, sobre um banco de informações multidisciplinares (SILVA, 2009).

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) são ferramentas que se tornam importantes para vários tipos de análises, estudos e tomadas de decisão, permitem o processamento e manipulação de dados geográficos e demográficos de qualquer região, facilitam a compreensão de diversos casos estudados, os dados são referenciados espacialmente, facilitando o processamento de mapas temáticos com cores ou símbolos diferentes e ainda facilitando a produção de cartilhas cartográficas auxiliando estudos em diversas áreas. Neste caso, é corrente o emprego desta técnica de geoprocessamento, partindo

da análise de uma base de dados, é possível emitir relatórios ou mapas, expondo ao tomador de decisão as circunstâncias reais do território, e da ocupação das zonas de proteção ambiental (PINTO, 2020)

Dessa forma, a sua aplicação favorece na visualização, identificação e quantificação estimada de áreas habitadas ilegalmente, criando mapas temáticos e detalhando pontos que estão sendo afetados na área estudada.

4. METODOLOGIA

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

No primeiro momento foi realizada uma revisão da literatura com bases em artigos, teses e Leis, com o intuito de ter uma base teórica para o desenvolvimento deste trabalho. Em seguida foi feita uma pesquisa para mapear as áreas de proteção ambiental do município de Natal/RN que estavam sendo ocupadas irregularmente, caracterizando a pesquisa como teórico-empírica.

O estudo traz consigo levantamentos e informações importantes sobre o tema tratado, com o intuito de aumentar a familiaridade com o assunto, exemplificar problemas e formular soluções, de forma exploratória com métodos de estudo de caso e pesquisa bibliográfica. Utilizando técnicas de coleta de dados de documentação direta e observação não participante, trazendo para discussão como resultado uma análise de dados quantitativa, identificando também o trabalho, de acordo com Mesquita e Matos (2014), como uma pesquisa qualitativa que utiliza métodos e técnicas de coleta e análise dos dados obtidos empiricamente.

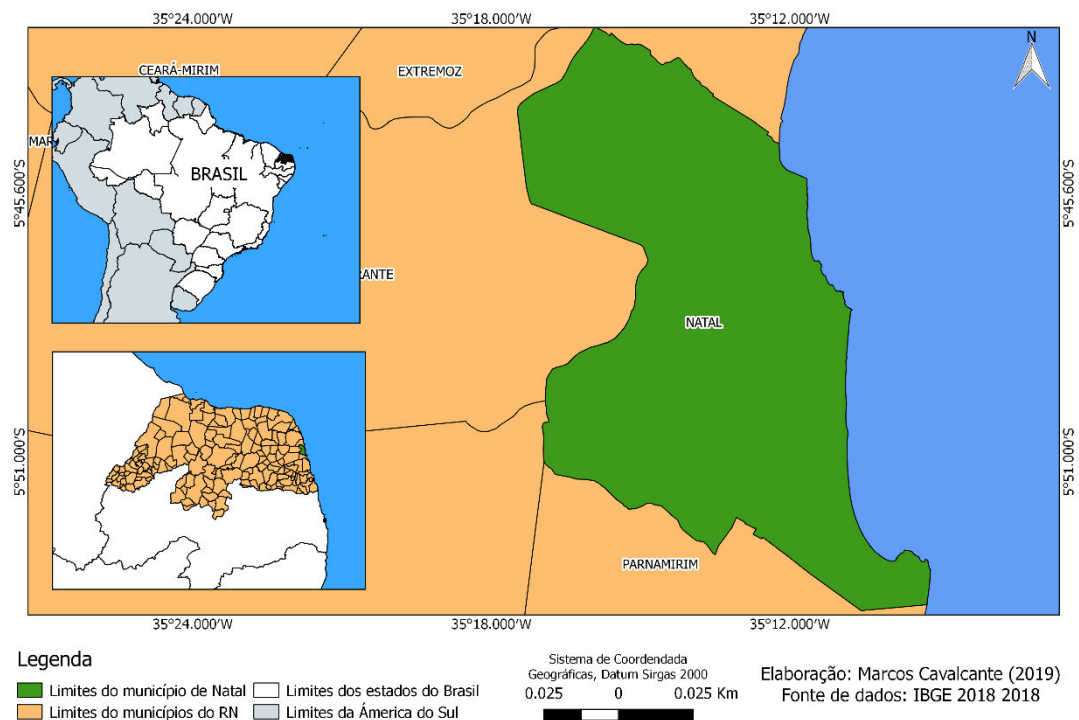
4.2. MÉTODO DA PESQUISA

O método da pesquisa está dividido em três etapas: 1. Caracterização da área de estudo, 2. Mapeamento de Zonas de Proteção Ambiental (ZPA's), 3. Identificação de áreas habitadas dentro das zonas de proteção,

4.2.1. Caracterização da área de estudo

A área de estudo compreende a cidade de Natal, capital do estado Rio Grande do Norte, Brasil. O município se estende por 167,2 km² e conta com uma população estimada 890.480 habitantes de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020). A densidade demográfica é de 4808,6 habitantes por km² no território do município. Vizinho dos municípios de São Gonçalo do Amarante, Nísia Floresta e Parnamirim, situada a 38 m de altitude, Natal tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 5° 47' 40" Sul, Longitude: 35° 12' 40" Oeste (Figura 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo

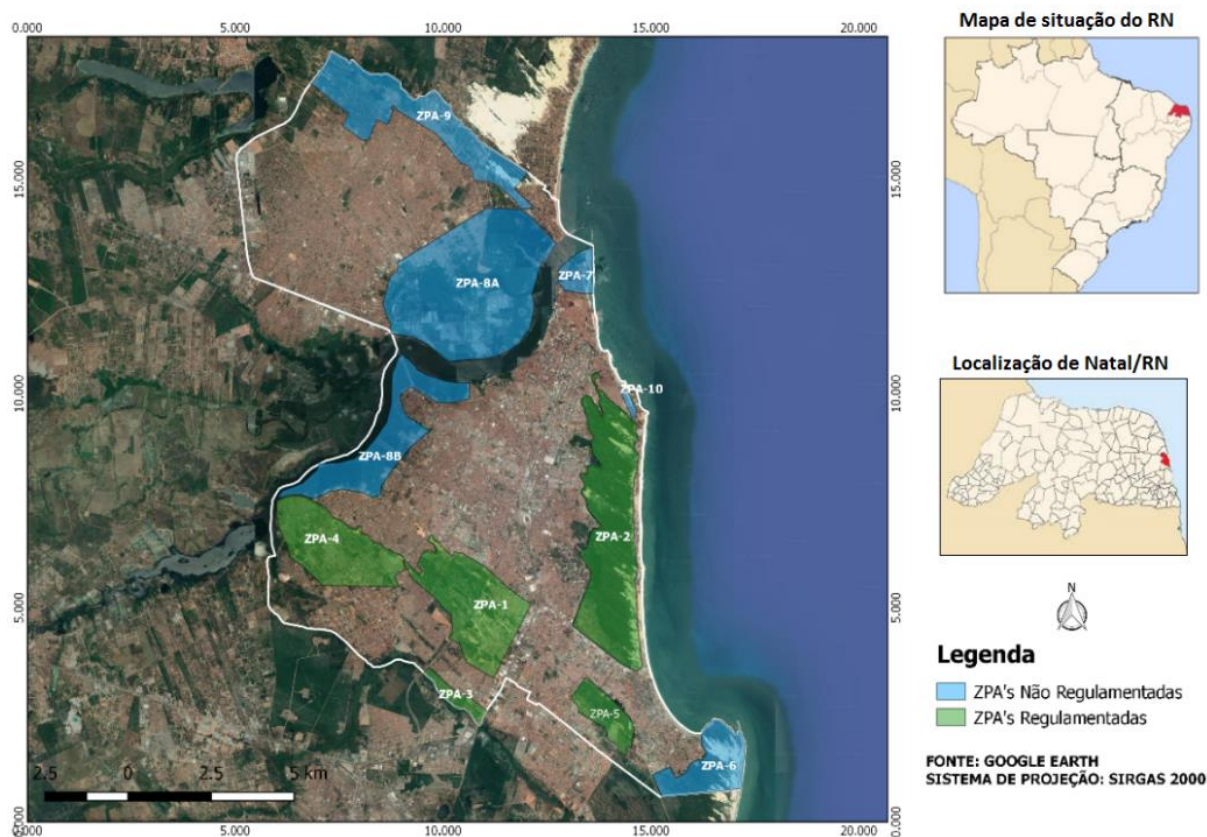


Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019.

Definida a área de estudo, seguiu para o próximo passo que foi mapear as zonas de proteção ambiental.

O mapa da Figura 2 mostra a localização da cidade de Natal, bem como suas delimitações. Como citado na revisão, a cidade apresenta 10 zonas de proteção, que também estão em destaque. As zonas foram enumeradas e definidas pelo plano diretor da cidade no ano de 1994, e atualizado no ano de 2007 onde foram identificadas por zonas de proteção regulamentadas e as zonas de proteção não regulamentadas. Entretanto, passados vinte e seis anos desde da sua criação no Plano Diretor de Natal de 1994 (Lei complementar nº2.211, de 5 de agosto de 1994) apenas cinco das Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs) foram regulamentadas, o que acarreta nas demais zonas uma difusão imobiliária irregular, e um avanço urbano desordenado causando desequilíbrio sócio e ambiental atingindo tanto o meio ambiente como grupos socialmente vulneráveis.

Figura 2: Zonas de Proteção Ambiental da cidade de Natal/RN



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

As zonas de proteção ambiental são divididas em 10 e possuem as seguintes características

ZPA 1 – A ZPA-1 compreende o campo dunar do Pitimbu, candelaria e cidade nova é uma das principais áreas de recarga do aquífero subterrâneo, que garante água potável para a cidade, tem uma área total de 703 ha

ZPA 2 – Compreende ao parque estadual dunas de Natal e área de tabuleiro litorâneo, tem uma área de 1.080,16 ha.

ZPA 3 – Área entre o rio Pitimbu e o conjunto habitacional Cidade Satélite tem uma área total de 151,12 há.

ZPA 4 – Cordões de dunas do Guararapes, localiza-se nela cordões de dunas de grande beleza natural, com o tabuleiro costeiro e o estuário do rio Potengi, Tem uma área total de 649,54 há.

ZPA 5 – A ZPA 5 é um complexo de dunas e lagoas, possui uma área total de 191,06 ha.

ZPA 6 – Localiza-se o Morro do Careca e dunas associadas, contem cerca de 363,17 há.

ZPA 7 – Na ZPA 7 está o Forte dos Reis Magos, e no seu entorno é um sitio de relevante valor cultural, artistico e turístico para o município, área localizada em zona de praia, a área tem cerca de 107,04 ha.

ZPA 8 – A ZPA 8 é a porta de entrada para o estuário do Rio Potengi e contém características de Mangue, uma área de grande importância socioeconômica e ambiental para cidade, por ser fonte de alimentos e local de reprodução de espécies de fauna marinha, propiciando a indústria da pesca e alimentos para a população ribeirinha. Contém uma área de 2.209,70 ha e é a maior ZPA localizada na cidade.

ZPA 9 – A ZPA 9 é conhecida pelo seu potencial paisagístico e turístico, compreendendo ao sistema de dunas e lagoas que associado ao vale do rio Doce. Tem uma área total de 734,09 ha.

ZPA 10 – A ZPA 10 é uma área de encostas dunares de valor histórico, paisagístico e de grande potencial turístico para a cidade, tem cerca de 14,81 ha de área.

4.2.2. Mapeamento de Zonas de proteção ambiental

Para a execução dessa etapa, foi usado um ambiente SIG, escolhendo o *software* livre e gratuito Qgis 3.4.5 (QGIS, 2018). onde o Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) utilizado foi o SIRGAS 2000, datum oficial do Brasil. Com projeção cartográfica *Universal Transverso Mercado* (UTM), zona 25 Sul, que permite a manipulação de dados geométricos dentro da correta zona georeferenciada do local.

Com base no dado espacial obtido da localização da área de estudo no WebSIG Google Earth Pro® (Google Earth, 2019). foi delimita cada áreas de proteção ambiental, exportando o arquivo no formato “*kml*” para o Qgis 3.4.5 e posteriormente salvando em uma camada “*shp*” (*shapefile*).

4.2.3. Identificação de áreas habitadas dentro das Zonas de Proteção Ambiental

Para a identificação das áreas habitadas dentro das Zonas de Proteção Ambiental foi utilizando o mesmo método de mapeamento das zonas, levando em consideração uma maior minuciosidade, já que as áreas habitadas são relativamente pequenas em comparação as áreas das ZPA's. Foi utilizado WebSIG Google Earth Pro® para delimitar cada área de edificação dentro de cada zona de proteção, exportando o arquivo no formato “*kml*” para o Qgis 3.4.5 e salvando em camada “*shp*” (*shapefile*) para em seguida sobrepôr à camada “*shp*” na área da zona de proteção já mapeada de forma georreferenciada na zona 25 Sul utilizando pontos conhecidos da imagem, fazendo assim o uso da função medição área e linha no software Qgis 3.4.5 para obter o quanto de área foi habitada.

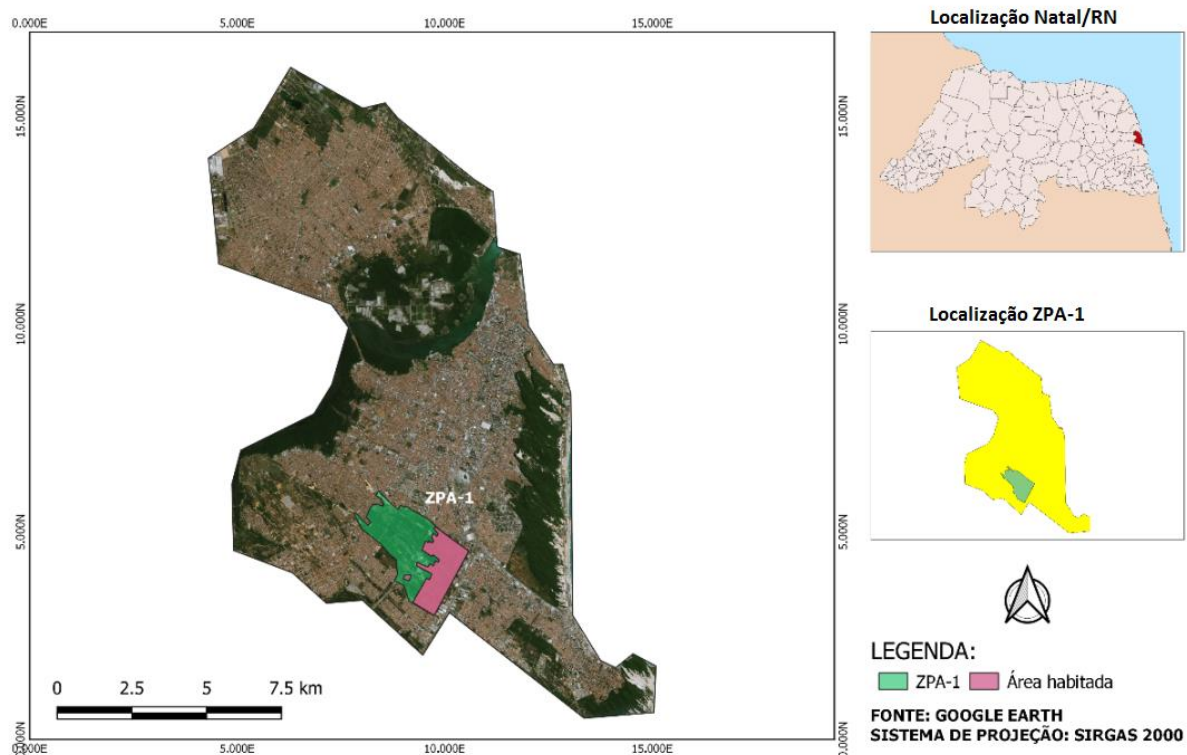
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS HABITADAS IRREGULARMENTE DENTRO DAS ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Para uma melhor análise de quanto de área está sendo habitada de forma irregular nas ZPA's do município de Natal/RN, foi feito o estudo separado em cada uma delas, quantificando as regulamentadas e as não regulamentadas.

Na ZPA 1 (Figura 3). quase 37% do seu território está sendo habitado, que corresponde a uma área de 257 ha de ocupação.

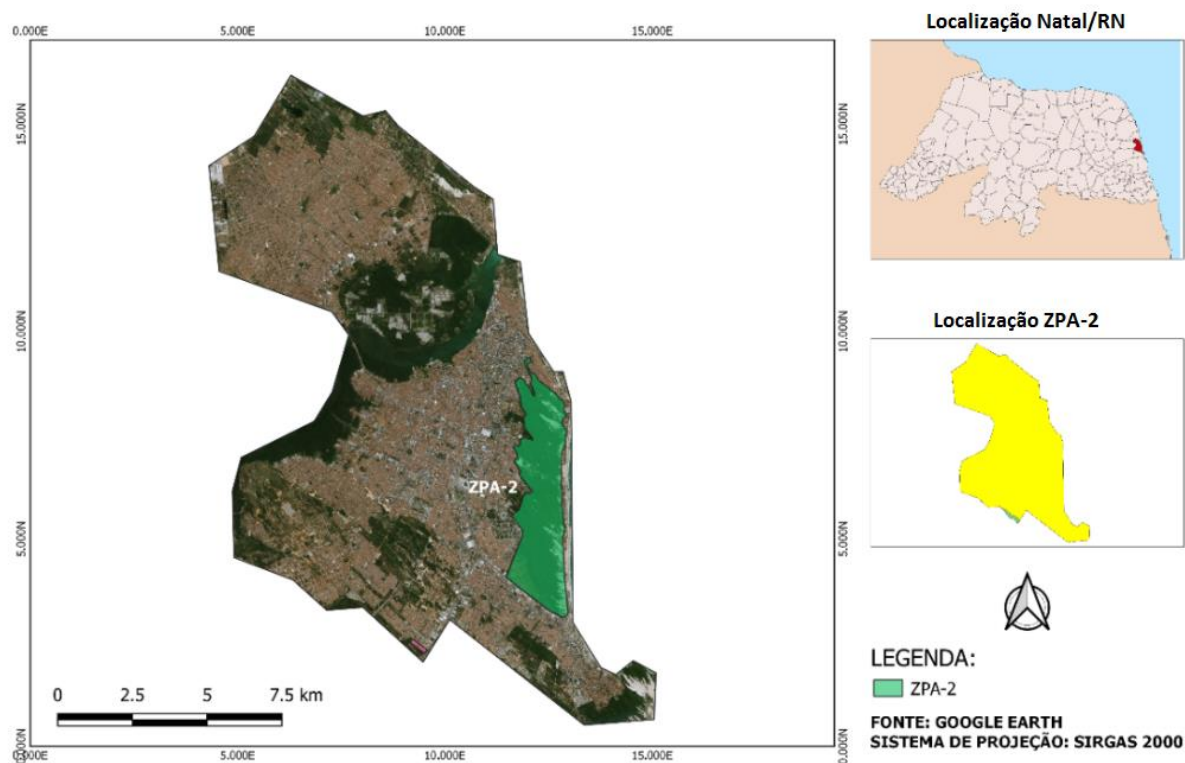
Figura 3: Zona de Proteção Ambiental 1 do município de Natal/RN, Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

A ZPA-2 (Figura 4). pela diversidade de sua flora e fauna, é constituído como uma área de grande importância de conservação ambiental, pela sua beleza natural é um atrativo turístico destinados a fins recreativos, culturais e estudos científicos. Até o momento do devido estudo teve 0% de área habitada.

Figura 4: Zona de Proteção Ambiental 2 do município de Natal/RN, Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

A ZPA 3 (Figura 5), destaca-se pelo suprimento de água doce para a lagoa do Jiqui, teve cerca de 10 ha já habitados, corresponde a cerca de 7% da sua área total.

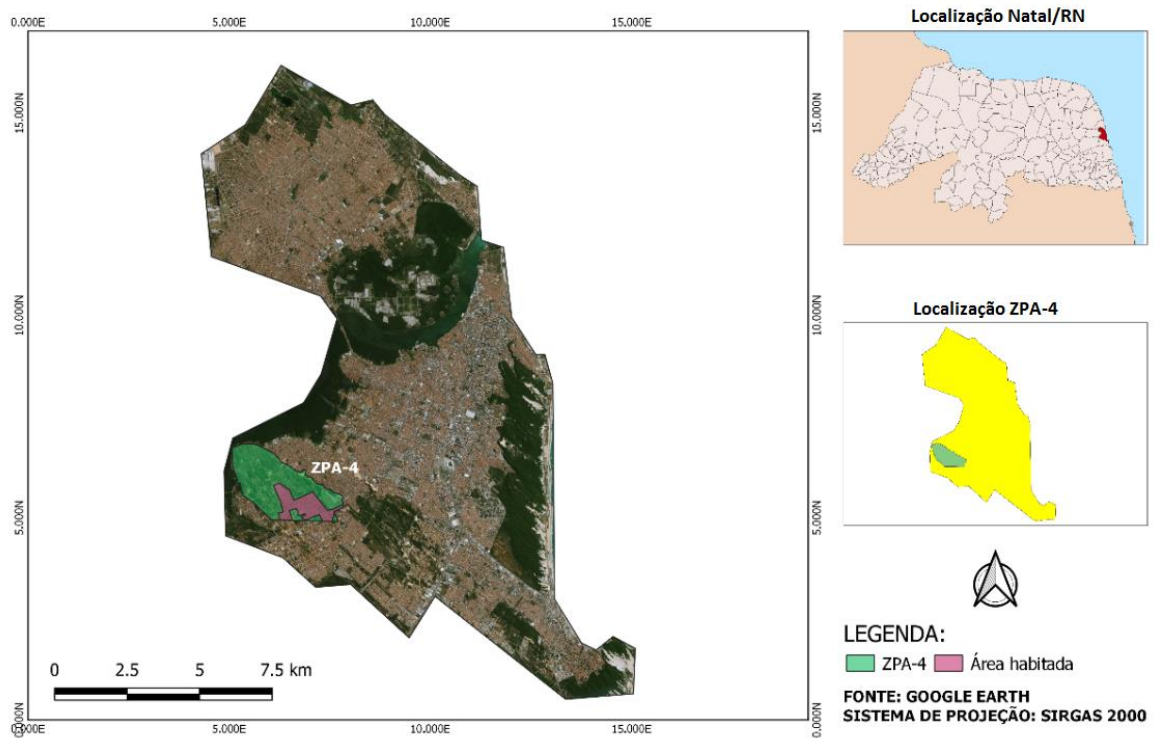
Figura 5: Zona de Proteção Ambiental 3 do município de Natal/RN, Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

A ZPA 4 (Figura 6) tem uma grande capacidade de minimização de escoamento pluvial, cerca de 137 Ha já estão sendo habitados pela população, o que nos remete a um total de 21,1% de área já ocupada por edificações.

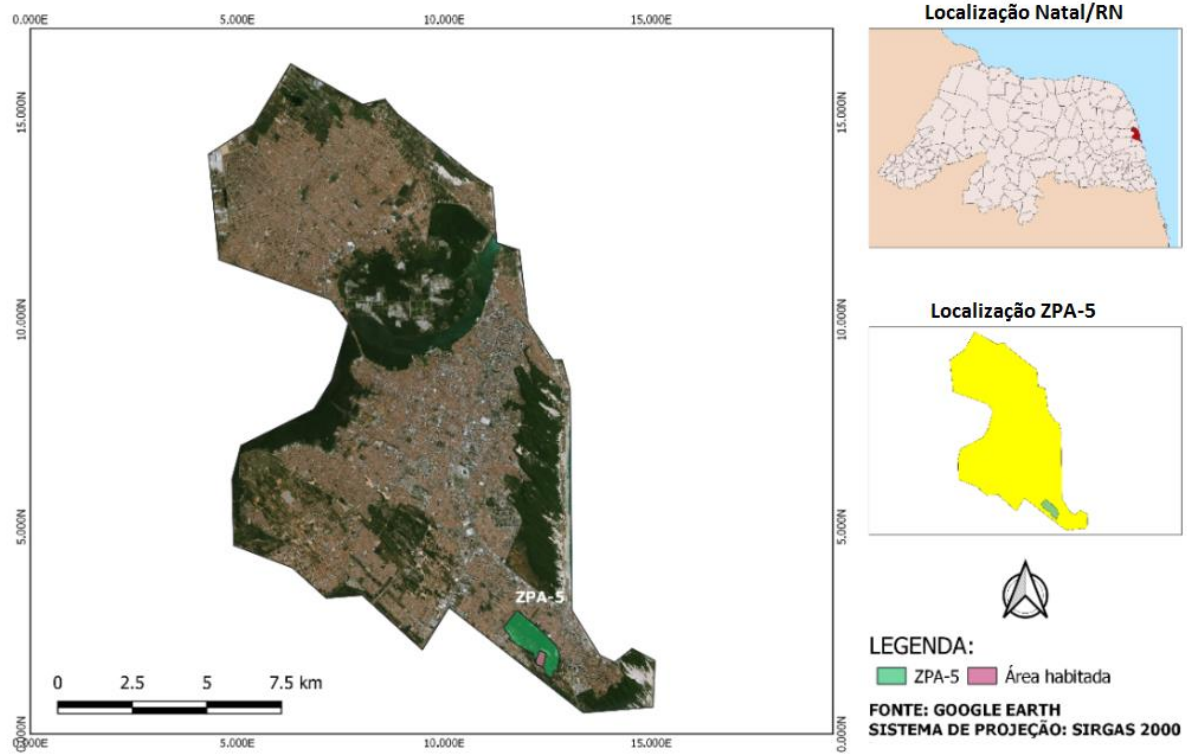
Figura 6: Zona de Proteção Ambiental 4 do município de Natal/RN, Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

Com vegetação em pleno desenvolvimento e espécies de formação de tabuleiros litorâneos e mata atlântica, 12 há da ZPA 5 (Figura 7) está sendo ocupada, cerca de 6,2% do seu território.

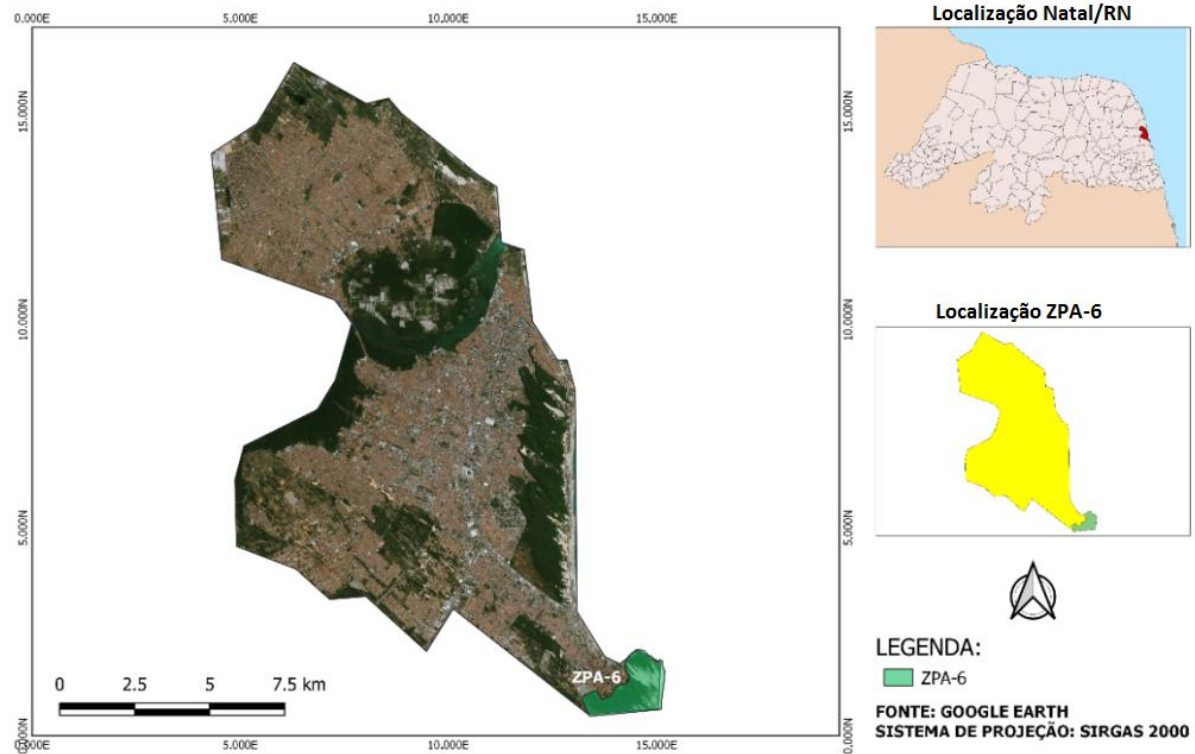
Figura 7: Zona de Proteção Ambiental 5 do município de Natal/RN, Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

Na ZPA 6 (Figura 8). sua maior característica é a beleza natural e seus atrativos turísticos, recreativos e de interesse cultural, devido a sua importância para preservação cultural, turística e ambiental, ainda não houve nenhuma forma de ocupação, cerca de 0% foram ocupadas.

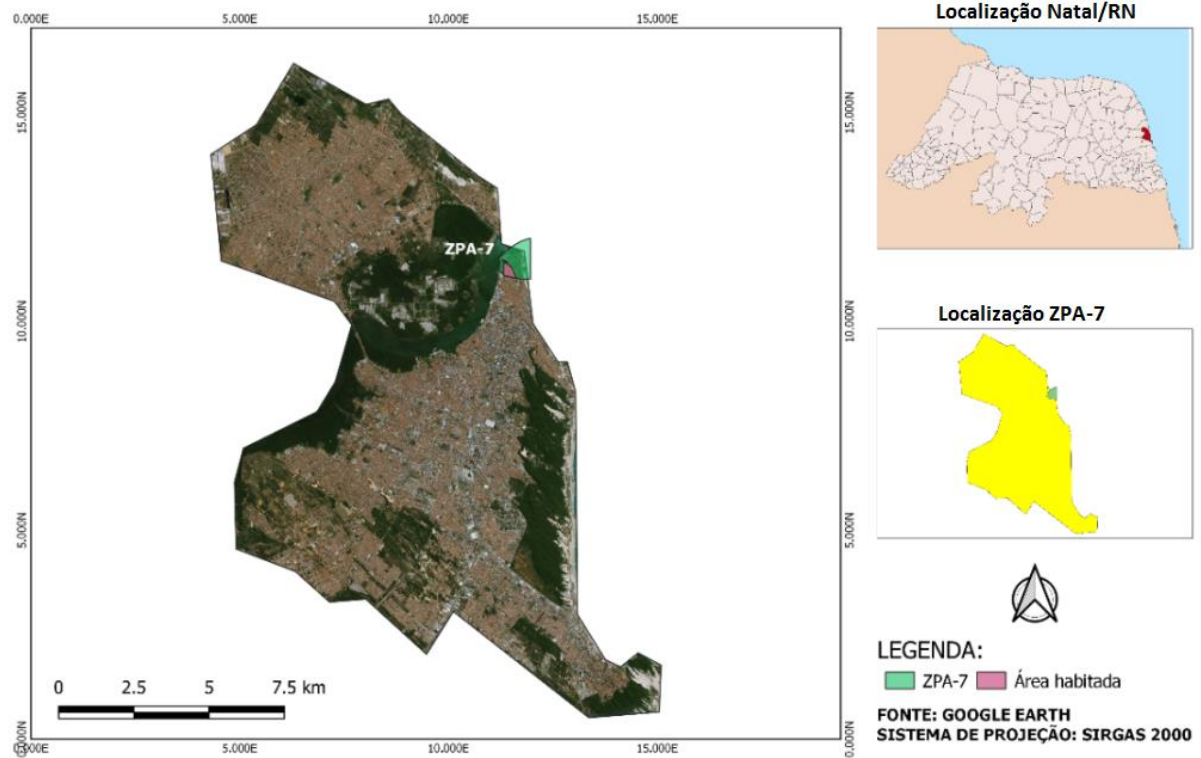
Figura 8: Zona de Proteção Ambiental 6 do município de Natal/RN, Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

Na ZPA 7 (Figura 9) cerca de 13,04 ha já foram ocupados, totalizando uma ocupação de 12% na área da ZPA.

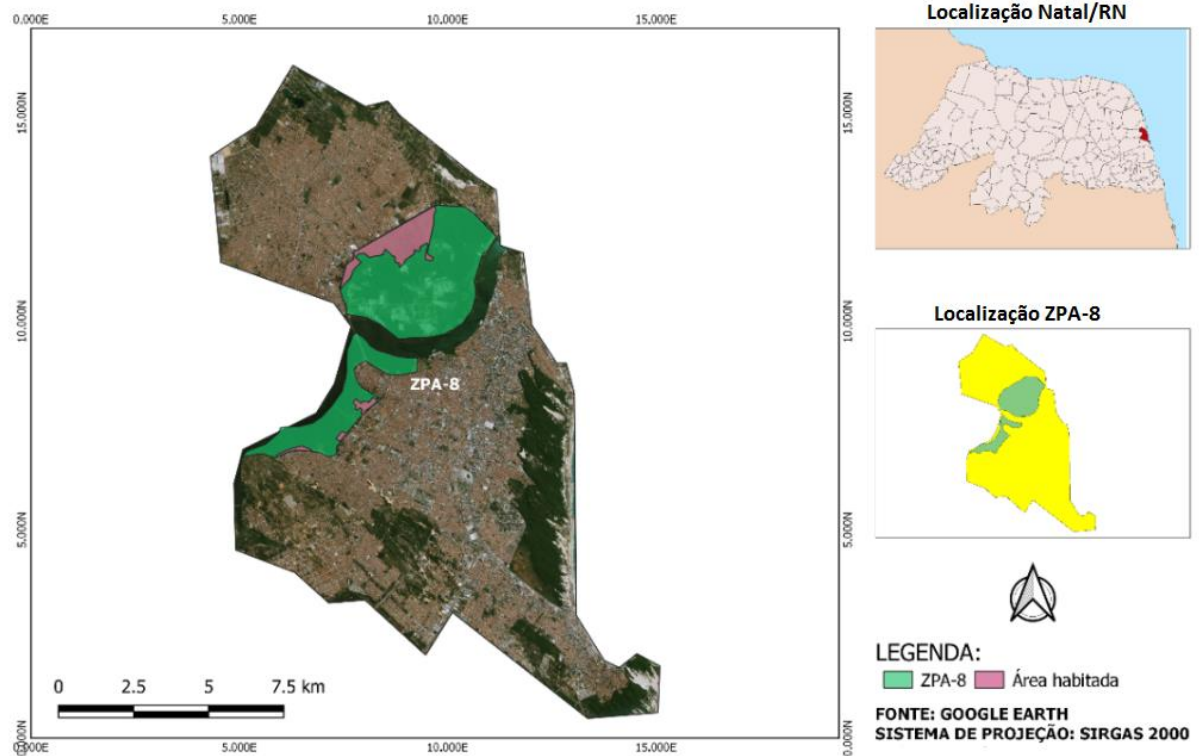
Figura 9: Zona de Proteção Ambiental 7 do município de Natal/RN, Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

289 ha da área total da ZPA 8 (Figura 10) está sendo ocupado pela população, o que totaliza aproximadamente 13% de ocupação.

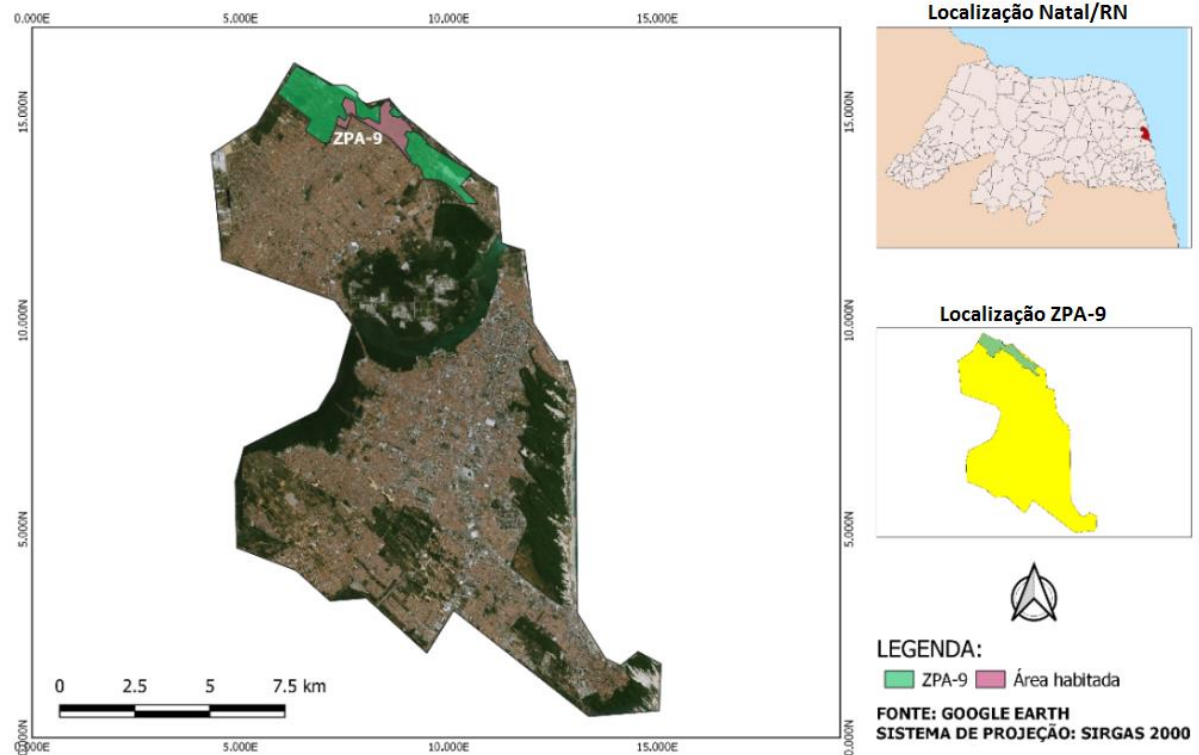
Figura 10: Zona de Proteção Ambiental 8 do município de Natal/RN, Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

Cerca de 147 Ha da área da ZPA 9 (Figura 11) está sendo habitado ou ocupado por edificações, cerca de 20% da sua área total.

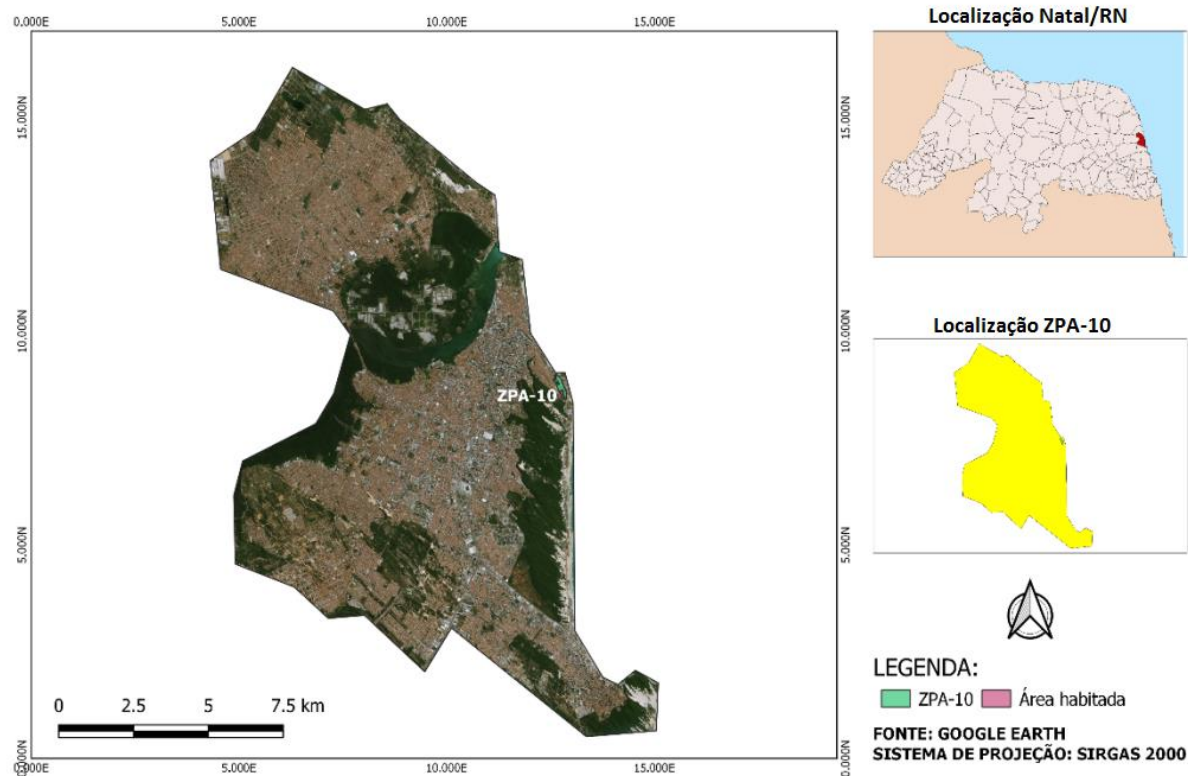
Figura 11: Zona de Proteção Ambiental 9 do município de Natal/RN, Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

Cerca de 33,584 m² de área está ocupada, tendo apenas 0,025% da sua área total ocupada, sendo assim a ZPA 10 (Figura 12) tem o menor índice de habitação entre as ZPA's com as características de uso e ocupação do solo.

Figura 12: Zona de Proteção Ambiental 10 do município de Natal/RN, Brasil.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2019.

Tabela 2: Situação quantitativa da habitação nas Zonas de Proteção Ambiental de Natal/RN

ZPA	Área total (ha)	Área habitada (ha)	Porcentagem área habitada (%)
ZPA – 1	703	257	37
ZPA – 2	1080,16	0	0
ZPA – 3	151,12	10	7
ZPA – 4	649,54	137	21
ZPA – 5	191,06	12	6,2
ZPA – 6	363,17	0	0
ZPA – 7	107,04	10,04	12
ZPA – 8	2209,70	289	13
ZPA – 9	734,09	147	20
ZPA – 10	14,81	0,0034	0,025
TOTAL	6203,69	862,04	13,9

Fonte: Autoria própria, 2020.

5.3 ANÁLISE E PROPOSTA PARA INTENSIFICAR A PROTEÇÃO E PROTEGER A POPULAÇÃO

Com os resultados obtidos ao final da pesquisa, as investigações permitem-nos ter alguma consideração importantes sobre o uso e ocupação do solo em áreas de proteção ambiental na cidade de Natal/RN, identificando alguns possíveis problemas sociais e ambientais causados na área.

Lançamento de esgotos e águas servidas que não são coletadas, no Rio Potengi;

Deposição de resíduos da construção civil de forma irregular;

Invasão de APPs e áreas públicas;

Incêndios florestais;

Desmatamento;

Caça de animais silvestres;

A proposta mitigadora das ZPAs seria de reverter 20% de todas as áreas maiores de 4.000 m² dentro dos grandes lotes vazios nas áreas já ocupadas para implantação de áreas verde e equipamentos comunitários.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de uso e ocupação da terra urbana em zonas de proteção ambiental, portanto, manifesta-se com frequência e força na cidade de Natal. É importante destacar os números expressivos de residências construídas nessa área, fato que piora a condição de vida nos aspectos sociais das pessoas que residem naquela localidade, que não estão garantidas de toda a assistência oferecida pelo governo como direito a pavimentação, saneamento e etc., portanto se a qualidade de vida é precária, se vive mal. As pessoas estão tentando evoluir como sociedade no seu dia-a-dia e é preciso que a política de regularização fundiária seja inserida emergencialmente nessas áreas, para que, os problemas sociais como a segregação ou até mesmo os problemas de saúde pública não venha se alastrar de forma desordenada

Constata-se que o espaço urbano nas imediações das ZPAs vem sendo ocupado de forma irregular à décadas, o que gera insegurança na sociedade que ali reside inconsequentemente, causando também um desequilíbrio desenfreado ao meio ambiente gerando mais preocupações, tais fatores sinalizam sem dúvidas uma ameaça às gerações futuras e ao nosso sistema ambiental bióticos, devendo-se levar em consideração o direito de preservar o bem “meio ambiente” e, em contrapartida garantir o direito da sociedade à moradia, ambas garantias são asseguradas pelo ordenamento jurídico a todos.

Para finalizar, vale salientar a grande importância que o geoprocessamento teve na avaliação desta pesquisa como avaliação da caracterização do espaço urbano dentro de uma zona protegida pelo governo, neste trabalho as ferramentas de geoprocessamento teve uma importância complexa para a obtenção dos resultados com análise sucinta a ser estudado, de forma que a utilização do geoprocessamento e todos os softwares utilizados permite que toda a análise seja feita do computador, sem precisar de visita local, e de custo zero, é uma análise confiável e relativamente simples pode-se calcular e mostrar a área de zona de proteção ambiental que estava sendo atingida de forma direta por causa dos efeitos das ocupação. Desse modo as geotecnologias foram de grande importância para a identificação de irregularidades na cidade de Natal – Rio Grande do Norte, e como já se afirmou, do aumento do desequilíbrio ambiental e social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARO, V. E.; SANTOS, M. S. T.; SOUTO, M. V. S. **Geotecnologias aplicadas ao monitoramento costeiro: Sensoriamento Remoto e Geodésia de Precisão**. Natal: Edição dos Autores, 2012. 118p.

ARTIGO 225 da Constituição Federal de 1988. 1998. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10645661/artigo-225-da-constituicao-federal-de-1988>. Acesso em: 10 nov. 2020.

BARROS, Luiz, F. F. **O uso e ocupação sobre áreas de preservação permanente na APA Jenipabu (RN, Brasil) e seu caráter conflitivo: onde fica o ordenamento territorial?**. Sociedade e Território, Natal v. 22, p.37-54, 2010.

BRASIL (Município). Constituição (1922). Lei nº 4.100, de 19 de junho de 1992. Código do Meio Ambiente - Lei no 4.100/92. Lei Nº. 4.100, de 19 de Junho de 1992.: Dispõe sobre o Código do MEIO AMBIENTE do Município do Natal.. NATAL, RN.

BROWN, M. C. **Hacking Google Maps and Google Earth**. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2006.

BONDUKI, N. **Política habitacional e inclusão social no Brasil: revisão histórica e novas perspectivas no governo Lula**. arq.urb, n. 1, p. 70-104, 10 dez. 2019.

CASTELLS, M. **A questão urbana**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000, 590 p.

CÂMARA, G. 1995. **Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos**. Tese de Doutorado em Computação Aplicada. São José dos Campos, INPE. www.dpi.inpe.br/teses/gilbero

CIDADES E MUNICÍPIOS BRASILEIROS. Município de Natal. Disponível em: <<https://www.cidadebrasil.com.br/municipio-natal.html> > Acesso em: 1 jun. 2019.

DANTAS, Eugênia Maria. Plano Diretor e Ordenamento Territorial: uma análise do espaço urbano de natal. **Novos Cadernos Naea**, Natal, v. 18, n. 2, p. 217-230, Setembro 2015.

EDUCAÇÃO, Colunista Portal (ed.). **Qualidade de vida e meio ambiente**. 2015. Disponível em: <https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/qualidade-de-vida-e-meio-ambiente/34183>. Acesso em: 10 nov. 2020.

FARIAS, E. G. G. **Aplicação de técnicas de geoprocessamento para a análise da evolução da linha de costa em ambientes litorâneos do estado do Ceará**. 2008. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

Fernandes, E. (2003). **Del Código Civil al Estatuto de la Ciudad: algunas notas sobre la trayectoria del Derecho Urbanístico en Brasil**. Revista EURE - Revista De Estudios Urbano Regionales, 29(87), 63-78.

Frota, H. B. (2015). **A Função Social da Posse como Parâmetro para Tratamento dos Conflitos Fundiários Urbanos**. Revista FIDES, 6(1), 37-52.

Fernandes, E. (2008). **Consideraciones generales sobre las políticas públicas de regularización de asentamientos informales en América Latina**. EURE, 34(102), 25-38. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612008000200002>.

FERREIRA, A.; BENTES, D.; TINOCO, M.; PESSOA, Z. **Política habitacional de interesse social em Natal: revisando conceitos, formulando estratégias e apontando caminhos**. Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2005, vol. IX, núm. 194 (27). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-27.htm>> [ISSN: 1138-9788].

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **O Déficit Habitacional no Brasil -1995**. Belo Horizonte:Centro de Esta Centro de Estatísticas e Informações da FJP, 1995. Todas as definições das variáveis, levam em consideração a conceituação dada pelo Censo Demográfico 2000.

GOOGLE EARTH. GOOGLE. Disponível em: < <http://maps.google.com.br/maps>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2002. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: síntese de indicadores 2001. Rio de Janeiro: **IBGE**. **IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 1998.

JÚNIOR, Evaristo de Castro; COUTINHO, Bruno Henriques; FREITAS, Leonardo Esteves de. Gestão da Biodiversidade e Áreas Protegidas. In: GUERRA, Antônio José Teixeira e COELHO, Maria Célia Nunes (Orgs.). **Unidades de Conservação: Abordagens e características geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

Lei Complementar nº. 4.100/1992 (Publicada no Diário Oficial do Estado do RN, em 19 de Junho de 1992)

LEIS MUNICIPAIS: PLANO DIRETOR DE NATAL. Lei complementar N° 82, de 21 de junho de 2007. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-natal-rn>; Acesso em: 1 jun 2019.

Lei Complementar nº. 07/1994 (Publicada no Diário Oficial do Estado do RN, em 07 de setembro de 1994 – caderno especial)

Lei Complementar nº. 082/2007 (Publicada no Diário Oficial do Município de Natal, em 23 de junho de 2007).

Lei complementar nº2.211, de 5 de agosto de 1994. Dispõe sobre o Plano Diretor de Natal e dá outras providências. Natal, 1994.

MARQUES, M. M. **O plano diretor**. Revista da Sociedade de Engenharia do Rio Grande do Sul, v. 1, n.12, p. 29-42, 1986.

MAZETTO, Francisco de Assis Penteado. **Qualidade de vida, qualidade ambiental e meio ambiente urbano**: breve comparação de conceitos. 2000. 11 f. - Curso de Geociências, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Juiz de Fora, Uberlândia, 2000.

MARTINS, Clitia Helena Backx. **Pobreza, meio ambiente e qualidade de vida: indicadores para o desenvolvimento humano sustentável**. 3., 2000, Quito. *Anais [...]*. Porto Alegre: Seminário Contabilidade Para O Desenvolvimento Econômico Social e Sustentável, 2002. v. 30, p. 171-188.

MENESES, P. R.; ALMEIDA T. **Introdução ao processamento de imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília: CNPQ, UNB, 2012. 276 p.

MEDEIROS, M. D.; ALMEIDA, L. Q.. **Vulnerabilidade socioambiental no município de Natal, RN, BR**. REDE - Revista eletrônica do PRODEMA, 2015. 65 p.

MESQUITA, Rafael Fernandes de; MATOS, Fátima Regina Ney. **A ABORDAGEM QUALITATIVA NAS CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS: ASPECTOS HISTÓRICOS, TIPOLOGIAS E PERSPECTIVAS FUTURAS**. Revista Brasileira de Administração Científica, Sergipe, v. 5, n. 1, p.7-22, jan. 2014.

MUELLER, Charles. **Problemas ambientais de um estilo de desenvolvimento: a degradação da pobreza no Brasil**. *Ambiente e Sociedade*, ano 1, n. 1, 1997.

MOREIRA, Alisson Neves Harmyans. **GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO ESTUDO DE ROTEIRIZAÇÃO DO TRANSPORTE CANAVIEIRO**. 2015. 61 f. 42 Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-Go, 2015.

MOREIRA, Alisson Neves Harmyans. **MODELO GEOLOCALIZADO PARA CONSERVAÇÃO DE ESTRADAS NÃO PAVIMENTADAS**. 2018. 93 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2018.

MEDEIROS, José Simeão de; CÂMARA, Gilberto. **GEOPROCESSAMENTO PARA PROJETOS AMBIENTAIS**. *Acm Sigcue*. Brazil, p. 10-36. 11 dez. 2016.

O.NEILL, M. M. **Segregação residencial: um estudo de caso**. Rio de Janeiro: 1983. cap. 2. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Rio de Janeiro.

PECCATIELLO, Ana Flávia Oliveira. Políticas públicas ambientais no Brasil:: da administração dos recursos naturais (1930) à criação do sistema nacional de unidades de conservação (2000). **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Paraná, p. 71-82, 2011.

PINTO, Ellen Mayara da Cunha. **GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO TRANSPORTE DE CARGA: estudo de caso da rota interna de uma salina no rn**. 2020. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, 2020.

QGIS: **Um Sistema de Informação Geográfica livre e aberto. Version 3.4.5**. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <https://www.qgis.org/pt_BR/site/index.html>. Acesso em: 10 dez. 2018.

Saule, N. Jr, & Di Sarno, D. C. L. (Coord.). (2013). **Soluções alternativas para conflitos fundiários urbanos**. Brasília: Ministério da Justiça, Secretaria de Reforma do Judiciário.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o Século XXI**. São Paulo: Studio Nobel/

FUNDAR 1993.

SILVA, José Afonso da. **Direito Urbanístico Brasileiro**. São Paulo: Malheiros Editores, 1995.

SILVA, Anselmo Francisco da. **Sustentabilidade das zonas de proteção ambiental (zpa's), utilizando a pegada ecológica da área construída da cidade de Natal-RN**. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Paumas. **Anais [...]**. Paumas: Connepi, 2012. p. 1-8.

SILVA, J. B. da. **Estatuto da cidade versus estatuto de cidade – eis a questão**. In: CARLOS, A. F. A.; LEMOS, A. I. G. (Org.). **Dilemas urbanos: novas abordagens sobre a cidade**. São Paulo: Contexto, 2003. p. 29-34.

SILVA, Taciano Oliveira da. **ESTUDO DE ESTRADAS NÃO PAVIMENTADAS DA MALHA VIÁRIA DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA-MG**. 2009. 134 f. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia Civil, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-mg, 2009.

Star, J. & Estes J. 1990, **Geographic Information Systems: Na Introduction**. New Jersey, Prentice Hall.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO – SEMURB – NATAL. Disponível em: <<https://www.natal.rn.gov.br/semurb/>> Acesso em: 1 jun. 2019.

TEODORO, Paulo Eduardo. **Geoprocessamento e sua importância na engenharia**. 2012. Disponível em: <http://www.brasilengenharia.com/portal/palavra-do-leitor/1291-Geoprocessamento-e-sua-importancia-na-engenhari>. Acesso em: 14 nov 2020.

TUAN, Y. **Environment and the Quality of Life**. In: HAMMOND, K. et al. (ed.) **Sourcebook on the Environment**. London: University of Chicago Press, 1978, p.21.

Teixeira, A. & Silva, E. A. (2016). **Conflitos fundiários urbanos e sistema de justiça: judicialização da política ou politização da justiça?** *Mediações - Revista de Ciências Sociais*, 21(1), 124-144. <http://dx.doi.org/10.5433/2176-6665.2016v21n1p124>.

ANEXO A – CÓDIGO DO MEIO AMBIENTE DA CIDADE DE NATAL/RN – LEI Nº 4.100/92. LEI Nº 4.100, DE JUNHO DE 1992 – ARTIGOS 54 A 68.

Art. 54 - O zoneamento ambiental do Município prevê:

- I - áreas de preservação permanente;
- II - localização de áreas ideais para a instalação de parques, bosques, jardins botânicos, hortos florestais e quaisquer unidades municipais de conservação;
- III - localização de áreas que apresentem situações de risco ambiental, tais como erosão, inundação e desabamento, que deverão receber especial atenção da Administração Pública Municipal;
- IV - localização de áreas para reflorestamento.

§ 1º - Todas as atividades industriais, comerciais, de serviços, recreativas, administrativas ou congêneres, realizadas por pessoas jurídicas de direito público ou privado, ou pessoas físicas, que se desenvolvam ou venham a se implantar no Município, dependerão de prévia autorização de localização, a ser requerida à ECO-NATAL.

§ 2º - A ECO-NATAL examinará o pedido de acordo com o que dispuser o Plano Diretor do Município, o Código do Meio Ambiente e demais prescrições urbanísticas e ambientais de âmbito federal, estadual ou municipal.

§ 3º - A autorização de localização, quando concedida, não cria direito subjetivo, nem dispensa a exigência da autorização e licenciamento por outros órgãos.

Das Áreas de Preservação Permanente

Art. 55 - Consideram-se Áreas de preservação permanente:

- I - os manguezais, as áreas estuarinas, os recifes, as falésias e dunas;
- II - as nascentes e as faixas marginais de proteção de águas superficiais;
- III - as florestas e demais formas de vegetação situadas ao redor das lagoas ou reservatório d'água naturais ou artificiais;
- IV - as florestas e demais formas de vegetação situadas nas nascentes, mesmo nos chamados “olhos d'água”, seja qual for a sua topografia;
- V - a cobertura vegetal que contribua para a estabilidade das encostas sujeitas à erosão e deslizamentos ou para a fixação de dunas;
- VI - as áreas que abriguem exemplares raros, ameaçados de extinção ou insuficientemente conhecidos da flora e da fauna, bem como aqueles que sirvam como

local

de pouso, abrigo ou reprodução de espécies;

- VII - estuário do rio Potengi, vertentes dos rios Pitimbu e Doce, cordões dunares de Capim Macio, de Pitimbu, da Cidade da Esperança, de Guarapes, da Redinha e da praia do Forte;

- VIII - aquelas assim declaradas por lei ou ato do Poder Público Federal, Estadual ou Municipal, ou ainda, de seus órgãos ambientais especializados.

Parágrafo único - O município procederá, no prazo de até 360 dias, ao levantamento territorial e ambiental das áreas de preservação permanente relacionadas no inciso VIII deste artigo, indicando com sinais visíveis os seus limites.

Art. 56 - As áreas de preservação permanente são destinadas a:

- I - realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia;
- II - proteção do ambiente natural;
- III - preservação da diversidade e integridade da fauna e flora municipal e dos processos ecológicos essenciais;
- IV - desenvolvimento da educação conservacionista;
- V - realização do turismo ecológico.

Parágrafo único - São proibidas quaisquer outras atividades nas áreas de preservação permanente, e em especial as abaixo indicadas:

- I - circulação de qualquer tipo de veículo;
- II - campismo;
- III - piquenique;
- IV - extração de areia;
- V - depósito de lixo;
- VI - urbanização ou edificações de qualquer natureza, mesmo desmontáveis;
- VII - retirada de frutos pendentes;
- VIII - culturas agrícolas;
- IX - pecuária, inclusive a de animais de pequeno porte;
- X - queimadas e desmatamento;
- XI - aterros e assoreamentos.

Art. 57 - As áreas de preservação permanente são bens de uso comum do povo por sua própria natureza, sendo vedado ao Município desafetá-las.

Art. 58 - Na tutela das áreas de preservação permanente devem os servidores públicos municipais lotados nos órgãos específicos e que tenha responsabilidade executiva:

- I - comunicar imediatamente os atentados ou danos prováveis às mesmas ao

Ministério Público Federal e ao Estadual;

- II - embargar qualquer ocupação ou uso inadequado apontado no parágrafo único do Art. 56.

Parágrafo único - Os servidores públicos municipais serão responsabilizados civil, administrativa e criminalmente, quando deixarem de promover medidas de proteção às áreas de preservação permanente.

Art. 59 - Quem de qualquer forma atentar contra os atributos ou a higidez das áreas de preservação permanente, deverá às suas expensas fazer a recuperação da área atingida.

Parágrafo único - O Município acionará judicialmente o responsável pelo dano, visando o cumprimento dessa obrigação de fazer.

Art. 60 - O Poder Público deverá promover o plantio de espécies vegetais nas dunas, quando tecnicamente houver indicação.

Art. 61 - Poderá ser autorizada pelo Poder Público, em caso de necessidade para edificação ou reforma de obra pública, ou para implantação de serviço público, ou a requerimento de parte prejudicada, a remoção de árvores declaradas imunes de corte ou não situadas em área de preservação permanente.

Art. 62 - O Poder Público estimulará, inclusive com isenções e incentivos fiscais, a substituição pelos empreendimentos econômicos que utilizam fornos a lenha por fornos elétricos ou a gás natural ou outras energias alternativas não degradadoras do meio ambiente.

Das Unidades de Conservação

Art. 63 - São unidades municipais de conservação ambiental aquelas indicadas no Art. 54-II, deste Código e outras indicadas em lei ou ato do Poder Público Municipal.

Art. 64 - As unidades de conservação ambiental visam proteger espaços verdes de interesse público e comunitário inseridos no meio urbano.

Parágrafo único - São usos compatíveis com as unidades de conservação ambiental:

- I - recreação e lazer;
- II - urbanização e edificações que não conflitem com a paisagem;
- III - cultivos de mudas de árvores nativas para a arborização urbana.

Art. 65 - A criação de unidades de conservação por iniciativa do Poder Público será imediatamente seguida dos procedimentos necessários à sinalização ecológica, à regulamentação fundiária, e à marcação e implantação de estrutura de fiscalização adequada.

Art. 66 - As unidades de conservação mantidas pelo Poder Público só poderão ser desafetadas em caso de necessidade pública, devendo a lei que autorizar a desafetação indicar os

mecanismos compensatórios do ato, tendo em vista a manutenção da qualidade ambiental do Município.

Art. 67 - O Poder Público estimulará a criação e manutenção de unidades de conservação privadas, desde que assegurada a realização de pesquisas e atividades de educação ambiental, de acordo com suas características e observado o Plano Diretor do Município.

Art. 68 - O horto florestal do Município manterá acervo de mudas da flora típica local para prover projetos públicos e comunitários de arborização. Parágrafo único - no desempenho desta função o horto municipal priorizará o cultivo de espécies arbóreas raras e em extinção.