

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SOCIEDADE E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA DE CAMPOS

LUANA APARECIDA CASTRO FIRMINO

**DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL E PROPOSTA DE PLANEJAMENTO:
SUBSÍDIO À GESTÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO LAGAMAR**

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

2021

LUANA APARECIDA CASTRO FIRMINO

**DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL E PROPOSTA DE PLANEJAMENTO:
SUBSÍDIO À GESTÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO LAGAMAR**

Dissertação Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional, da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Análise Regional e Ambiental.

Orientador

Prof. Dr. Eduardo Manuel Rosa Bulhões

CAMPOS DOS GOYTACAZES

2021

Referência para citação:

FIRMINO, L. A. C. **Diagnóstico Geoambiental e Proposta de Planejamento:** subsídio à gestão da Área de Proteção Ambiental do Lagamar. Campos dos Goytacazes (RJ): [s.n], 2021. 148 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal Fluminense, 2021.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
BUCG / UFF / Campos

C355d Firmino, Luana Aparecida Castro

Diagnóstico Geoambiental e Proposta de Planejamento: subsídio à gestão da Área de Proteção Ambiental do Lagamar / Luana Aparecida Castro Firmino; Eduardo Manuel Rosa Bulhões, orientador. Campos dos Goytacazes, 2021. 148 f.

Dissertação (mestrado)- Universidade Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2021.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PPG.2020.m.11713653737>

1. Diagnóstico ambiental. 2. Planejamento ambiental. 3. Unidade de conservação. 4. Produção intelectual. I. Rosa Bulhões, Eduardo Manuel, orientador. II. Universidade Federal Fluminense. Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional. III. Título.

CDD -

AGRADECIMENTOS

A minha família e amigos, que me incentivaram e me deram todo apoio para que eu chegasse até aqui.

Aos meus amigos de batalha, Mariana, Lays, Fabrício e Bruna pelo companheirismo e apoio em todos os momentos da minha vida acadêmica.

Ao CIDAC, em especial ao setor de Geoprocessamento, pela oportunidade de crescimento e desenvolvimento pessoal e pelo acompanhamento e orientação na obtenção dos dados primários.

Ao meu orientador, Eduardo Bulhões, pelo apoio e incentivo à minha pesquisa, pelos ensinamentos ao longo dos anos e pela oportunidade de trabalhar em um grupo de pesquisa tão incrível como o GeoCosteira.

Aos professores da minha banca, Luis Felipe Umbelino e Rosemary Vieira, por terem aceitado participar e avaliar a minha pesquisa.

Ao meu parceiro de vida, Davi, por todo companheirismo, pelo ombro amigo, por ter sido a minha base quando tudo parecia desmoronar e também por ter sempre acreditado em mim.

RESUMO

A Área de Proteção Ambiental do Lagamar é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, localizada no município de Campos dos Goytacazes, no estado do Rio de Janeiro. Foi instituída pela lei municipal nº 5.418/1993 para proteger um expressivo corpo lacustre litorâneo e remanescentes de vegetação nativa de fundamental importância para o equilíbrio geocológico da região. Para que esta Unidade de Conservação atinja os objetivos pelo qual foi criada é necessário à elaboração de um plano de manejo que integre informações do meio abiótico, biótico e socioeconômico e também defina as normas, diretrizes e estratégias de gestão. O objetivo deste estudo é elaborar um diagnóstico geoambiental e uma proposta de planejamento para a Área de Proteção Ambiental do Lagamar a fim de contribuir para a elaboração do seu plano de manejo. A metodologia adotada baseou-se na abordagem sistêmica e nos pressupostos teórico-metodológicos de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) e do Inea (2014), que incluiu as etapas de organização, inventário e análise, diagnóstico, e proposição e execução. A análise integrada dos componentes naturais e antrópicos da paisagem possibilitou definir duas Unidades Geoambientais e cinco Subunidades. Na classe de estado ambiental estável com baixo nível de degradação estão as Subunidades Geoambientais Planície Flúvio-Lagunar com áreas úmidas e o Cordão Arenoso com fragmentos de restinga. Na classe que indica estado ambiental medianamente estável e nível médio de degradação encontra-se a Subunidade Geoambiental Cordão Arenoso com ocupação consolidada. Na classe de estado ambiental instável com nível alto de degradação estão incluídas as Subunidades Geoambientais Planície Flúvio-Lagunar com ocupação consolidada e a com ocupação agropecuária. O diagnóstico geoambiental permitiu identificar as principais vocações, fragilidades e potencialidades ambientais, que constituiu a base para a proposição do zoneamento ambiental e para traçar as estratégias de planejamento e gestão ambiental. As zonas ambientais foram criadas para subsidiar o ordenamento do uso e ocupação das terras e também para mitigar os efeitos negativos das atividades antrópicas. Por fim, traçou-se um conjunto de programas, metas e ações estratégicas para fortalecer as potencialidades do local e para estabilizar ou reverter à situação ambiental. Espera-se que este estudo contribua para formulação de políticas públicas e para a gestão dessa Unidade de Conservação.

Palavras-chave: Unidades de Conservação; Planejamento Ambiental; Geoecologia da Paisagem.

ABSTRACT

The Environmental Protection Area of Lagamar is a Conservation Unit for Sustainable Use, located in the municipality of Campos dos Goytacazes, in the state of Rio de Janeiro. It was instituted by municipal law N. 5,418 / 1993 to protect an expressive coastal lake body and remnants of native vegetation of fundamental importance for the geocological balance of the region. In order for this Conservation Unit to achieve the objectives for which it was created, it is necessary to develop a management plan that integrates information from the abiotic, biotic and socioeconomic environment and also defines the norms, guidelines and management strategies. The objective of this study is to prepare a geoenvironmental diagnosis and a planning proposal for the Environmental Protection Area of Lagamar in order to contribute to the development of its management plan. The methodology adopted was based on the systemic approach and the theoretical and methodological assumptions of Rodriguez, Silva and Cavalcanti (2017) and Inea (2014), which included the stages of organization, inventory and analysis, diagnosis, and proposition and execution. The integrated analysis of the natural and anthropic components of the landscape made it possible to define two Geoenvironmental Units and five Subunits. The class that presents a stable environmental state and with a low level of degradation include the Fluvio-Lagoon Plain with humid areas and the Sandy Cordon with restinga fragments. In the class that indicates moderately stable environmental status and average level of degradation, the Sandy Cord with consolidated occupation is included. The class of unstable environmental status with a high level of degradation covers the Fluvio-Lagunar Plain with consolidated occupation and agricultural occupation. The geo-environmental diagnosis made it possible to identify the main environmental vocations, weaknesses and potentialities, which formed the basis for proposing environmental zoning and for outlining environmental planning and management strategies. The environmental zones were created to subsidize the order of use and occupation of the land and also to mitigate the negative effects of human activities. Finally, a set of programs, goals and strategic actions were designed to strengthen the potential of the place and to stabilize or revert to the environmental situation. It is expected that this study will contribute to the formulation of public policies and to the management of that Conservation Unit.

Keywords: Protected Areas; Environmental Planning; Geocology Landscape.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de lagos encontrados na superfície da Terra.....	25
Figura 2 - Mecanismos mais frequentes de formação de lagos.....	26
Figura 3 - Largura mínima em torno de lagos, lagoas e reservatórios.....	32
Figura 4 - Localização da Área de Proteção Ambiental do Lagamar.....	35
Figura 5 - Fluxograma dos procedimentos operacionais da pesquisa.....	41
Figura 6 - Média mensal da precipitação para as proximidades da APA Lagamar.....	48
Figura 7 - Média mensal da temperatura para as proximidades da APA Lagamar.....	49
Figura 8 - Média mensal da pressão atmosférica para as proximidades da APA Lagamar.....	50
Figura 9 - Média mensal de umidade relativa para as proximidades da APA Lagamar....	51
Figura 10 - Histograma direcional de ventos para as proximidades da APA Lagamar.....	52
Figura 11 - Unidades e estruturas geológicas encontradas na APA do Lagamar e no município de Campos dos Goytacazes.....	54
Figura 12 - Feições geomorfológicas da APA do Lagamar e do município de Campos dos Goytacazes.....	57
Figura 13 - Altimetria da APA Lagamar e do município de Campos dos Goytacazes.....	60
Figura 14 - Declividade da APA Lagamar e do município de Campos dos Goytacazes..	62
Figura 15 - Tipos de solos da APA Lagamar e município de Campos dos Goytacazes....	65
Figura 16 - Configuração hidrográfica da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e da Sub-bacia do Açu.....	70
Figura 17 - Histograma direcional de ondas para as proximidades da APA Lagamar.....	72
Figura 18 - Transposição de ondas na APA do Lagamar em abril de 2014.....	73
Figura 19 - Transposição de ondas na APA do Lagamar em maio de 2014.....	73
Figura 20 - Formações vegetacionais da APA do Lagamar e município de Campos dos Goytacazes.....	75
Figura 21 - Ciperácea ou junco é uma espécie representativa da fisionomia de áreas sobre influência fluvial e/ou lacustre.....	76
Figura 22 - A salsa-da-praia é uma espécie típica da formação pioneira de influência marinha.....	77
Figura 23 - <i>Eleocharis (Eleocharis calva)</i> , espécie da família <i>Cyperaceae</i>	78
Figura 24 - <i>Taboa (Typha domingensis)</i> , espécie da família <i>Typhaceae</i>	79

Figura 25 - Espécies que podem ser encontradas nas lagoas de restingas da região.....	81
Figura 26 - Uso e ocupação do solo da APA do Lagamar e do município de Campos dos Goytacazes.....	84
Figura 27 - Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade.....	88
Figura 28 - Nível de escolaridade da população de 18 anos ou mais de idade.....	91
Figura 29 - Esgotamento sanitário de uma residência na lagoa do Lagamar.....	96
Figura 30 - Uso de terreno baldio para o descarte irregular de resíduos sólidos.....	97
Figura 31 - Variação na quantidade de coliformes termotolerantes e da precipitação acumulada diária entre 2014 a 2017 para três pontos de coleta.....	102
Figura 32 - Variação na quantidade de enterococcus e da precipitação acumulada diária entre 2018 a 2019 para três pontos de coleta.....	103
Figura 33 - Unidades Geoambientais da APA do Lagamar.....	105
Figura 34 - Fotografia representativa da Subunidade Geoambiental Planície Flúvio-Lagunar com áreas úmidas.....	108
Figura 35 - Fotografia representativa da Subunidade Geoambiental Planície Flúvio-Lagunar com ocupação consolidada.....	109
Figura 36 - Fotografia representativa da Subunidade Geoambiental Planície Flúvio-Lagunar com ocupação agropecuária.....	110
Figura 37 - Fotografia representativa da Subunidade Geoambiental Cordão Arenoso com ocupação consolidada.....	112
Figura 38 - Fotografia representativa da Subunidade Geoambiental Cordão Arenoso com fragmentos de restinga.....	113
Figura 39 - Estado ambiental das Subunidades Geoambientais da APA do Lagamar.....	116
Figura 40 - Proposta de zoneamento ambiental para APA do Lagamar.....	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área e porcentagem das unidades geológicas de Campos dos Goytacazes.....	53
Tabela 2 - Área e porcentagem das unidades geológicas da APA do Lagamar.....	56
Tabela 3 - Área e porcentagem dos domínios morfoesculturais de Campos dos Goytacazes.....	58
Tabela 4 - Amplitude altimétrica do relevo do município de Campos dos Goytacazes.....	59
Tabela 5 - Classificação do relevo do município de Campos dos Goytacazes a partir da declividade.....	61
Tabela 6 - Área e porcentagem dos domínios morfoesculturais presentes na APA do Lagamar.....	63
Tabela 7 - Área e porcentagem dos solos do município de Campos dos Goytacazes.....	64
Tabela 8 - Área e porcentagem dos solos presentes na APA do Lagamar.....	67
Tabela 9 - Caracterização da vegetação do município de Campos dos Goytacazes.....	74
Tabela 10 - Cobertura vegetal da APA do Lagamar, em área e porcentagem.....	78
Tabela 11 - Áreas absolutas e relativas do uso e ocupação das terras do município de Campos dos Goytacazes.....	85
Tabela 12 - Áreas absolutas e relativas da ocupação das terras da APA do Lagamar.....	85
Tabela 13 - População residente por sexo e situação do domicílio no município e distritos de Campos dos Goytacazes em 2010.....	87
Tabela 14 - População residente segundo sexo.....	88
Tabela 15 - População residente por cor/raça.....	89
Tabela 16 - População que frequenta creche ou escola por faixa etária.....	89
Tabela 17 - População residente, segundo grupos de idade e fase de escolarização.....	90
Tabela 18 - População segundo a condição de trabalho.....	91
Tabela 19 - População segundo a ocupação, quantidade e percentual.....	92
Tabela 20 - Distribuição dos pescadores, por sexo, nas comunidades pesqueiras de Farol de São Tomé.....	93
Tabela 21 - Renda familiar bruta mensal.....	93
Tabela 22 - Situação de ocupação dos domicílios.....	94
Tabela 23 - Quantidade de moradores por domicílio.....	94
Tabela 24 - Tempo de residência, em anos completos, no domicílio.....	95
Tabela 25 - Formas de abastecimento de água.....	95

Tabela 26 - Vias de destinação do esgoto sanitário.....	96
Tabela 27 - Destinação do lixo produzido nas residências.....	97
Tabela 28 - Situação da energia elétrica nos domicílios.....	97
Tabela 29 - Principais problemas de acesso a serviços apontados pelos moradores.....	98
Tabela 30 - Percepção dos moradores sobre a qualidade de água.....	100
Tabela 31 - Usos da lagoa Lagamar pelos moradores.....	100
Tabela 32 - Percepção sobre UCs municipais pelos moradores.....	101
Tabela 33 - UCs mencionadas pelos moradores.....	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias de Unidades de Conservação do SNUC.....	18
Quadro 2 - Síntese dos dados cartográficos e orbitais utilizados e suas fontes.....	42
Quadro 3 - Espécies representativas que podem ser encontradas na APA do Lagamar....	80
Quadro 4 - Representação das classes de uso e ocupação do solo da APA do Lagamar..	86
Quadro 5 - Quadro-síntese das Unidades Geoambientais da APA do Lagamar.....	106
Quadro 6 - Nível de degradação e estado ambiental das paisagens da APA Lagamar.....	115
Quadro 7 - Base legal utilizada para a definição das normas gerais.....	118
Quadro 8 - Características principais das zonas definidas para a APA do Lagamar.....	123
Quadro 9 - Planilha para o monitoramento dos planos setoriais.....	133
Quadro 10 - Planilha para avaliação dos planos setoriais.....	133

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Objetivos.....	14
1.2. Justificativas.....	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1. Unidades de Conservação.....	15
2.2. Planejamento Ambiental.....	19
2.3. Ecossistemas Lacustres.....	23
2.4. Arcabouço Legal.....	29
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1. Área de estudo.....	34
3.2. Fundamentação teórico-metodológica.....	36
3.3. Procedimentos metodológicos e operacionais.....	40
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
4.1. Análise Geoambiental.....	45
4.1.1. Meio Físico.....	45
4.1.1.1. Clima.....	45
4.1.1.2. Geologia.....	52
4.1.1.3. Geomorfologia.....	56
4.1.1.4. Pedologia.....	63
4.1.1.5. Hidrografia.....	67
4.1.1.6. Condições Oceanográficas.....	71
4.1.2. Meio Biótico.....	74
4.1.2.1. Vegetação.....	74
4.1.2.2. Fauna.....	79
4.1.3. Meio Socioeconômico.....	82
4.1.3.1. Histórico de Ocupação do Território.....	82
4.1.3.2. Uso e Ocupação do Solo.....	83
4.1.3.3. Condições Demográficas e Socioeconômicas.....	87
4.1.3.4. Situação domiciliar.....	93

4.1.3.5. Infraestrutura e Saneamento.....	95
4.1.3.6. Percepção ambiental.....	99
4.1.3.7. Balneabilidade.....	101
4.2. Diagnóstico Geoambiental.....	104
4.2.1. Unidades Geoambientais.....	104
4.2.2. Estado Ambiental.....	113
4.3. Proposta de Planejamento e Gestão.....	118
4.3.1. Normas Gerais.....	118
4.3.2. Zoneamento.....	121
4.3.3. Planos Setoriais.....	127
4.3.4. Monitoramento e Avaliação.....	132
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	133
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135
APÊNDICE.....	147

1. INTRODUÇÃO

O crescimento urbano e a utilização indiscriminada dos recursos naturais provocam desequilíbrios na dinâmica funcional das paisagens e, conseqüentemente, à perda de qualidade e sustentabilidade ambiental. O estabelecimento de áreas naturais legalmente protegidas tem sido a estratégia mais utilizada pelo poder público para a conservação ambiental. Porém, a criação desses espaços sem um planejamento adequado não garante de forma efetiva a conservação dos recursos naturais e a qualidade do ambiente. O planejamento ambiental é um instrumento que busca, através de ações de organização e ordenamento espacial, assegurar o equilíbrio entre os sistemas naturais e antrópicos (SANTOS, 2004).

O planejamento ambiental constitui um dos instrumentos da política e gestão ambiental, sendo uma ferramenta efetiva para a promoção do desenvolvimento sustentável e da equidade social, o que garante atingir a sustentabilidade ambiental e socioeconômica (RIBEIRO, 2012). É um processo político e técnico que busca propor modelos de gestão territorial e ações estratégicas com base na vocação ambiental e na capacidade de suporte do ambiente. O planejamento ambiental deve se basear em uma análise integrada do meio ambiente, através de uma visão holística e integrada das relações entre o homem e a natureza (ROSS, 2006).

O planejamento ambiental baseado em uma concepção sistêmica fundamenta-se na análise integrada da paisagem, no qual elementos biológicos, físicos e socioeconômicos são compreendidos como uma totalidade. A paisagem na abordagem sistêmica é o somatório das inter-relações entre os sistemas naturais e antrópicos no espaço-tempo (GUERRA; MARÇAL, 2006). O conceito de paisagem na perspectiva geossistêmica é uma categoria de análise da Geoecologia da Paisagem. A Geoecologia da Paisagem possibilita identificar as transformações, dinâmicas e conexões dos sistemas ambientais, que é fundamental para efetuar ações de planejamento em uma área (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2017).

Determinadas áreas naturais possuem elevado valor paisagístico, cultural e/ou biológico e prestam serviços ambientais importantes para a sociedade. No entanto, determinadas ações antrópicas sobre o ambiente natural desencadeiam desequilíbrios em sua dinâmica funcional. Uma das conseqüências destas ações é a fragmentação das áreas naturais, que compromete a conectividade e a manutenção dos sistemas ambientais e pode ocasionar a perda das funções ambientais e dos serviços ecossistêmicos prestados (MMA, 2020). Um dos

instrumentos utilizados pela política ambiental para conservar áreas e/ou fragmentos naturais relevantes é o estabelecimento de Unidades de Conservação (UCs).

As UCs são uma tipologia de área protegida, que visa preservar e manter a diversidade biológica, os recursos naturais e culturais, através de instrumentos legais ou outros meios institucionais específicos (MMA, 2011). A criação e gestão desses espaços é responsabilidade do poder público, que deve seguir todos os trâmites legais para regulamentar e efetivar a implementação (BRITO, 2008). As UCs fazem parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, sendo agrupadas em duas categorias: UCs de Proteção Integral, com a finalidade de preservar a natureza; e as UCs de Uso Sustentável, com o objetivo de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

As UCs de Uso Sustentável são espaços territoriais legalmente instituídos pelo poder público a nível federal, estadual ou municipal e buscam aliar o desenvolvimento social e econômico com a proteção da biodiversidade, sendo permitido o uso direto dos recursos naturais pela comunidade (MMA, 2011). Oferecem inúmeros benefícios e serviços ambientais à sociedade, como: abastecimento de água, equilíbrio ecológico, estabilidade geológica, preservação das espécies e da diversidade genética, geração de renda, recreação e lazer, bem-estar e melhoria da saúde física e mental e revitalização dos espaços urbanos (MEDEIROS et al., 2011). Esta categoria subdivide-se em sete tipos, com destaque as Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

As APAs se caracterizam por possuírem uma área natural destinada à proteção e conservação da fauna, flora e ecossistemas associados da região a qual estão inseridas, que são importantes para a qualidade de vida da população. O objetivo principal é proteger a diversidade biológica, cultural e paisagística através do processo de orientação e ordenamento das atividades humanas (SILVA; ALQUERQUE; AMARAL, 2017). Nas áreas que abrangem ecossistemas lacustres será definido ainda uma Área de Preservação Permanente (APP), que possuem rígidos limites de exploração econômica direta (GRANZIERA, 2014). São ambientes com considerável valor ecológico, social e econômico, mas extremamente instáveis e sensíveis às atividades antrópicas.

A APA do Lagamar é uma UC de Uso Sustentável com 183,17 ha, que foi criada pela Lei Municipal nº 5.418/1993 e regulamentada pelo Decreto nº 455/2013. Localiza-se na praia

do Farol de São Thomé, no município de Campos dos Goytacazes, na mesorregião norte do estado do Rio de Janeiro. O objetivo desta UC é proteger o ecossistema lacustre mediante ações estratégicas para controlar a expansão de atividades que representam riscos a sua integridade geocológica. Abrange em seus limites o espelho d'água, os leitos, as margens, os brejos e os remanescentes de vegetação nativa e também as estruturas e atividades urbanas e rurais existentes.

O principal instrumento para assegurar o cumprimento dos objetivos de uma UC é a elaboração de um planejamento executável, com base na realidade ambiental e socioeconômica da área. Neste caso, o planejamento é denominado de plano de manejo, que é um documento técnico que integra informações do meio biótico, abiótico e socioeconômico e define normas, diretrizes e estratégias de planejamento que é a base para o processo de gestão (INEA, 2014). Sendo assim, o objetivo deste estudo é elaborar o diagnóstico geoambiental da APA do Lagamar e, com bases nessas informações, definir uma proposta de planejamento para que, posteriormente, seja incorporado ao plano de manejo desta UC.

A metodologia empregada neste trabalho fundamenta-se na abordagem sistêmica e tem como suporte teórico-metodológico os pressupostos de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) e do Inea (2014). A primeira etapa consistiu em estabelecer o desenho preliminar da pesquisa, com as metas e os produtos esperados. Na etapa de inventário foram realizados levantamentos de dados primários e secundários, que aliadas às visitas de campo e as técnicas de geoprocessamento, possibilitou uma análise integrada do meio físico, biótico e socioeconômico. A etapa de diagnóstico consistiu em delimitar e caracterizar o cenário atual das Unidades Geoambientais quanto ao nível e estado ambiental de degradação. Por fim, na etapa propositiva e de execução foi elaborado, com base no diagnóstico geoambiental, uma proposta de planejamento executável para a área de estudo.

A dissertação está estruturada em cinco capítulos, a saber: 1) introdução, na qual é apresentada a problemática da pesquisa, objetivos e justificativa do trabalho; 2) revisão bibliográfica, que trata das bases teóricas para o desenvolvimento da pesquisa; 3) material e métodos, no qual é apresentada a área de estudo, os fundamentos teórico-metodológicos da análise sistêmica e integrada da paisagem e os procedimentos metodológicos e operacionais que subsidiou a elaboração da pesquisa; 4) resultados e discussão, que engloba os resultados do processo de análise, diagnóstico e planejamento geoambiental; e 5) considerações finais, que discorre sobre as principais conclusões resultantes da pesquisa.

1.1 Objetivos

Este estudo tem como objetivo elaborar o diagnóstico geoambiental e uma proposta de planejamento para a APA do Lagamar com a finalidade de fornecer as bases para a gestão desta UC, de modo a contribuir com a elaboração do seu plano de manejo. Os objetivos específicos são:

- 1) Levantar e analisar os dados em dos aspectos abióticos, bióticos e socioeconômicos para compreender a estrutura organizacional da paisagem;
- 2) Diagnosticar o cenário e a situação atual da paisagem quanto ao nível de degradação e estado ambiental;
- 3) Definir uma proposta de zoneamento com base no diagnóstico geoambiental e propor normas, estratégias e planos de gestão.

1.2. Justificativas

As UCs são instrumentos fundamentais para garantir a conservação da biodiversidade, do equilíbrio geocológico e dos serviços ambientais. No entanto, apenas o ato de criação por lei não assegura a conservação dos atributos naturais, culturais e paisagísticos. Para que sejam efetivamente implantadas, as UCs devem dispor de um planejamento adequado, que apresente os principais problemas, conflitos, potencialidades, fragilidades e vocações ambientais. Quando bem elaborado e executado, o planejamento contribui diretamente para a efetividade e alcance dos objetivos da área protegida. Os planos de manejo são os documentos que assumem essa função e, portanto, são importantes para a consolidação da UC. Neles encontram-se os diagnósticos, as normas, as restrições para o uso, as ações estratégicas, o manejo dos recursos naturais e o zoneamento.

A APA do Lagamar é uma UC de Uso Sustentável, sendo a segunda dessa categoria a ser instituída no município de Campos dos Goytacazes. A proteção dessa área é justificada pela existência de um expressivo corpo lacustre litorâneo e pela presença de fragmentos de vegetação nativa. No entanto, nos últimos anos essa área foi alvo da expansão imobiliária e da agropecuária, que resultou em profundas alterações na paisagem. Nesse contexto, o diagnóstico geoambiental e a proposta de planejamento são importantes porque possibilitam entender a situação ambiental atual e definir um modelo sustentável de uso e ocupação do solo. Além disso, contribui para a gestão no sentido de fornecer as bases para a elaboração do

plano de manejo e para regularização junto às bases nacionais que, conseqüentemente, garante reconhecimento e recursos financeiros para a manutenção da UC.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Unidades de Conservação

A criação de UCs no Brasil e no mundo ganhou força a partir do fim da segunda metade do século XIX, como estratégia de proteção da natureza. O estabelecimento das áreas protegidas se configura como uma reação da sociedade frente aos problemas ambientais, intensificados pelo modelo econômico vigente (GUERRA; COELHO, 2009). Porém, historicamente, a criação de UCs atendeu a objetivos diversos que não apenas a proteção da biodiversidade. Na década de 1970, foi comum a criação desses espaços para atender componentes específicos de projetos de desenvolvimento, como foi no caso do Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal (PRODEPEF), no âmbito do II Plano Nacional de Desenvolvimento (WWF, 2012).

A preocupação com a conservação da biodiversidade adquire importância em escala internacional devido ao valor econômico agregado à diversidade biológica, principalmente como fonte de matérias-primas a indústria de biotecnologias e ao mercado do turismo. Não se trata de uma prerrogativa brasileira, o próprio Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos, considerado o primeiro parque nacional do mundo criado em 1872, teve como objetivo principal o turismo em torno dos recursos naturais e da vida silvestre. Este modelo é calcado em uma visão preservacionista, que segundo Medeiros (2003) se trata de uma apropriação e controle pelas classes dominantes desses espaços de poder, desconsiderando as populações tradicionais e seu modo de vida milenarmente arraigada a terra.

O modelo preservacionista gerou sérios conflitos socioambientais em vários países, o que levou a substituição deste modelo pelo paradigma conservacionista em meados do século XX, cuja base é calcada na criação de áreas protegidas voltadas à conservação da diversidade biológica e ao uso sustentável dos recursos naturais. O problema em torno das UCs com base na ideia preservacionista é que muitas foram criadas em áreas já ocupadas por populações humanas, sendo estas expulsas de seus espaços de sobrevivência (BRITO, 2003). Com a mudança de paradigma houve um reconhecimento dos direitos das comunidades tradicionais, visto que seu modo de vida contribui para a conservação do patrimônio natural, o que implica em valorizar os aspectos éticos, culturais, estéticos e simbólicos do local.

No início, as UCs estavam vinculadas ao interesse pela preservação de áreas terrestres ou aquáticas detentoras de características naturais excepcionais de flora e fauna com forte apelo estético. Com o passar dos anos novas nomenclaturas e categorias foram sendo criadas para atender aos mais variados objetivos de preservação e conservação e de controle da exploração dos recursos. Essa tendência de desdobramento de categorias foi sancionada em encontros internacionais e em leis e políticas nacionais de diversos países (DRUMMOND; FRANCO; OLIVEIRA, 2010). No Brasil, esse movimento resultou na definição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) cujo termo é restrito ao país, para designar determinados tipos específicos de áreas protegidas a título ambiental. Nos demais países, o termo mais utilizado é de áreas protegidas e não UCs (SNUC, 2000).

No Brasil, a primeira proposta registrada de criação de UCs foi em 1872, pelo engenheiro André Rebouças, que sugeriu que fossem criados dois parques nacionais, um na Ilha do Bananal, rio Araguaia, e outro em Sete Quedas, rio Paraná. As ideias de Rebouças, porém, não foram contempladas, só surgindo o primeiro parque nacional brasileiro cinquenta e sete anos depois do proposto (BRITO, 2003). De fato, esses dois parques foram criados, o Parque Nacional do Araguaia, em 1959, e o Parque Nacional de Sete Quedas, em 1961, embora este último tenha sido extinto, em 1980, para dar lugar ao lago da barragem da Usina Hidrelétrica de Itaipu (DRUMMOND; FRANCO; OLIVEIRA, 2010). É importante notar, que por mais que o número de UCs tenha se ampliado fortemente após a entrada em vigor das políticas públicas ambientais e da Constituição Federal, a criação dessas áreas é matéria antiga no Brasil.

Os primeiros parques nacionais brasileiros surgiram a partir da década de 1930, sob influência do Código Florestal e do Código das Águas, ambos de 1934. Em 1937, cria-se efetivamente o primeiro parque nacional implantado no Brasil, o Parque Nacional do Itatiaia, que marca o início efetivo do estabelecimento e gerenciamento de áreas protegidas no país. Em seguida, foram estabelecidos os parques nacionais do Iguaçu e da Serra dos Órgãos, em 1939. Todos esses parques foram estabelecidos na mata atlântica, já que era a área de maior visibilidade e que apresentava, já na década de 1930, nível crítico de exploração (GUERRA; COELHO, 2009). O antigo Código Florestal, de 1934, foi o primeiro texto legal brasileiro a prever a criação de parques nacionais, estaduais e municipais, sendo um marco para o estabelecimento do sistema nacional de UCs que existe atualmente.

O Código Florestal foi reeditado em 1965, e trouxe algumas mudanças no âmbito das UCs como, por exemplo, as unidades de uso indireto (parques nacionais, estaduais, municipais e reservas biológicas), que não permitiam o uso dos recursos naturais, e as de uso direto (florestas nacionais e parques de caça), que permitiam a exploração dos recursos naturais. Outra contribuição importante para a estruturação das UCs foi à definição das áreas de preservação permanente (APPs), que ampliou a proteção das florestas nos topos de morro, margens de rios e lagoas, em torno das nascentes, encostas íngremes e das restingas. Além disso, o Código Florestal de 1965 definiu as reservas legais em propriedades privadas e a reposição florestal nas demais áreas em que houve remoção (BRITO, 2003). Outras categorias de UCs foram criadas em 1981, pela Lei n° 6.902, que são as estações ecológicas e as áreas de proteção ambiental.

O Código Florestal de 1965 foi à primeira lei específica no Brasil que incluiu a questão da proteção da natureza nas políticas públicas. Tal lei foi resultado de intensas reivindicações no mundo e também no próprio país, experimentadas a partir da década de 1970, na preocupação com a proteção do ambiente natural e com a qualidade de vida da sociedade. No entanto, esta lei tem suas bases calcadas no modelo preservacionista, no qual o uso social da natureza constitui um problema para a preservação. A partir da criação das leis 6.938/81, 9.795/99 e 9.985/00, que instituiu, respectivamente, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e o SNUC, a legislação brasileira passa a ter um caráter conservacionista, no qual a espécie humana pode desenvolver sua vida social aliado à conservação do ambiente natural (SANTOS, 2008).

O estabelecimento das UCs no Brasil não se deu de forma efetiva, pois faltavam leis e diretrizes de gerenciamento que garantissem eficácia a essa variedade de categorias que foram criadas até a década de 1990. Nesse sentido, era necessário um esforço de sistematização, o que resultou na Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o SNUC, completando-se o quadro normativo federal voltado para a conservação de espaços territoriais ambientalmente significativos. Esta lei regulamenta o art. 225, § 1º, III, da Constituição Federal, e define a UC como: “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”.

O SNUC possui como objetivo principal estabelecer critérios e normas para a criação, implantação e gestão das UCs. Trata-se de um sistema capaz de garantir a proteção de parcela representativa dos biomas brasileiros, a partir de determinadas práticas de gestão territorial. A lei ensejou um movimento no sentido de padronizar e de organizar as categorias de manejo, propondo dois grandes grupos de UCs, com diferentes objetivos de manejo, as de proteção integral, cujo objetivo é preservar a natureza, admitindo-se apenas o uso indireto dos recursos naturais, e as de uso sustentável, cuja finalidade é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos seus recursos naturais. Cinco categorias pertencem ao primeiro grupo e sete ao segundo grupo como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1. Categorias de Unidades de Conservação do SNUC.

Grupo	Tipo	Finalidade
Proteção Integral	Estação Ecológica (Esec)	Preservação da natureza e realização de pesquisas científicas.
	Monumento Natural (Monat)	Proteger sítios naturais raros ou de grande beleza cênica.
	Parque Nacional (Parna)	Preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.
	Refúgio de Vida Silvestre (RVS)	Proteger ambientes naturais e a existência de espécies da flora e fauna.
	Reserva Biológica (Rebio)	Preservação integral da biota e demais atributos naturais.
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental (APA)	Proteger a diversidade biológica e disciplinar o processo de ocupação.
	Área de Relevante Interesse Ecológico (Arie)	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso dessas áreas.
	Floresta Nacional (Flora)	Uso dos recursos florestais por meio da exploração sustentável de florestas nativas.
	Reserva Extrativista (Resex)	Proteger os meios de vida das populações e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.
	Reserva de Fauna (Refau)	Estudos científicos sobre o manejo sustentável de recursos faunísticos.
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)	Preservar a natureza e as condições para a reprodução dos modos de vida das populações.
	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Conservar a diversidade biológica.

Fonte: Adaptado de D'Antona, Bueno e Dagnino (2013).

As categorias de manejo criadas pelo SNUC possuem objetivos e normas específicas, que se diferenciam de acordo com o grupo a qual estão inseridas. As UCs de proteção integral, por exemplo, são restritivas quanto à presença de populações residentes, enquanto naquelas de uso sustentável a existência de moradores é permitida e até aconselhável. No que se refere à presença de populações tradicionais em UCs, é permitida apenas totalmente nas Reservas Extrativistas (Resex), nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e nas

Florestas Nacionais (Flona). O que todas têm em comum, é a obrigatoriedade de um Plano de Manejo, de um Conselho Gestor de unidade e também, exceto na APA e na RPPN, de uma Zona de Amortecimento (BRASIL, 2000).

A gestão do SNUC é feita com a participação das três esferas do poder público – federal, estadual e municipal, sendo papel do Estado conduzir esta política com a participação da sociedade civil. O Ministério do Meio Ambiente é o órgão central com a finalidade de coordenar o SNUC, e o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) atua como órgão consultivo e deliberativo, na função de acompanhar a implementação das diretrizes. Os órgãos executores desse sistema têm a função de subsidiar as propostas de criação e administrar as UCs. Na esfera federal, o SNUC é administrado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), e nas esferas estadual e municipal, pelos órgãos e secretarias de meio ambiente (MMA, 2011).

O SNUC parte de uma perspectiva sistêmica, na qual as UCs estão organizadas de modo que sua gestão seja integrada e participativa. O Estado é o gestor dessas áreas, porém, deve ser realizado com a participação da sociedade civil e, para isso, o sistema prevê a formação de conselhos gestores de UCs, com membros de diferentes esferas governamentais. O SNUC é um importante instrumento de gestão para o Poder Público, mas também para a sociedade, que a partir de sua promulgação passou a fazer parte, legalmente, da gestão das UCs. Com a promulgação dessa Lei houve o fortalecimento do papel do Estado uma vez que, permitiu a participação e o controle social sobre a administração estatal, sem enfraquecer o seu papel na formulação e implantação das diretrizes políticas para a conservação (GUERRA; COELHO, 2009).

2.2. Planejamento Ambiental

No Brasil, começou-se a discutir questões ligadas ao planejamento ambiental a partir da década de 1930, com a regulamentação do Código Florestal Brasileiro de 1934. Neste período ocorreram expressivas mudanças no ordenamento jurídico que indicaram políticas públicas de proteção à fauna, as águas e ao meio ambiente, com o objetivo de regulamentar e controlar os usos em torno desses recursos. O planejamento ambiental aparece, nesta época, vinculado a questões econômicas que, em meio à expansão cafeeira, vinha impedir os efeitos negativos do aumento do preço da madeira. Em meio a este cenário, as questões ambientais já vinham sendo incorporadas, mesmo que de maneira incipiente (BRITO, 2003).

A década de 1930 foi marcada por grandes avanços na área ambiental, com a preservação de áreas privadas e públicas. Todavia, no Governo Militar ocorreu poucos avanços nas políticas públicas ambientais. Este período foi definido por um planejamento autoritário, fazendo aflorar nos grandes centros urbanos, problemas ligados à favelização, crescimento desordenado, poluição de rios e canais, enchentes, aterragem de mangues e lagoas, etc. Temas como avaliação de impactos ambientais, planejamento e gerenciamento ambiental, somente reaparecem no cenário brasileiro na década de 1980, com a formulação da Política Nacional de Meio Ambiente em 1981 e com a criação do Ministério do Meio Ambiente em 1992 (SANTOS, 2004). Diante dos problemas ambientais enfrentados pelo país no século XX, surge a necessidade de adotar medidas de planejamento e gestão dos recursos naturais, para garantir a continuidade dos serviços ambientais.

A Política Nacional de Meio Ambiente foi a primeira proposta explícita de planejamento ambiental no Brasil, como forma de orientação e ordenamento territorial. Neste momento, a definição de UCs em território brasileiro ainda não estava muito clara, mas já havia interesse em criar uma legislação específica para o manejo dos recursos naturais. Somente com a Lei Federal nº 9.985 de 2000, que instituiu o SNUC, que determinados espaços de expressivo valor natural e socioculturais no país, passaram a ser regidos por normas específicas de conservação e preservação ambiental. A partir da promulgação desta Lei, todos os espaços naturais que possuíam importância a nível físico-ecológico e sociocultural, deveriam ser incorporados como UCs, e geridos de acordo com um plano de manejo.

O SNUC é um marco para o planejamento ambiental de UCs no país, pois instituiu uma série de regulamentos e normas de criação e gestão desses espaços, partindo de uma visão sistêmica de meio ambiente. Nesta direção, o planejamento ambiental de áreas protegidas deve ser visto como o estudo que visa a adequação do uso às potencialidades e fragilidades do ambiente, a fim de contribuir para a conservação e utilização consciente dos recursos naturais (FRANCO, 2001). É um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análises sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a decisões ou a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis (SANTOS, 2004). Para Almeida *et al.*, (1993) o planejamento ambiental é construído sobre duas vertentes, de um lado a problemática econômica e social da população (demanda), e do outro as características do meio em que se desenvolvem as atividades humanas (oferta).

Com a implantação do SNUC, unificou-se o planejamento das UCs ao estabelecer a obrigatoriedade de elaboração de um plano de manejo. Este documento é um importante instrumento de gestão, pois nele estão definidas as normas e diretrizes a serem seguidas pela UC. O plano de manejo é um documento técnico, elaborado a partir de diversos estudos, incluindo diagnósticos do meio físico, biótico e socioeconômico e também estabelece as normas, restrições para o uso, ações a serem desenvolvidas e o manejo dos recursos naturais da UC e em seu entorno. O objetivo é minimizar os impactos negativos, garantir a manutenção dos processos ecológicos e prevenir a simplificação dos sistemas naturais (BRASIL, 2000).

A Lei que institui o SNUC estabelece que todas as UCs devem ser geridas conforme o disposto nos respectivos planos de manejo, que são instrumentos técnicos de gestão elaborados com a participação comunitária, aptos a definir o nível admissível de utilização dos recursos naturais em um espaço territorial especialmente protegido (ANTUNES, 2014). O processo de planejamento das UCs assume quatro princípios, a saber: ser participativo, ser gradativo, ser contínuo e ser flexível. Isso significa dizer, que o processo de planejamento deve envolver todos os atores na tomada de decisão, deve ser um processo com diferentes estágios de execução, o qual deve ser contínuo, num ciclo permanente de planejar, executar, avaliar e replanejar e também deve ser suscetível a atualizações, ao longo do tempo, sempre que necessário (SANTOS, 2004).

O plano de manejo como produto do processo de planejamento inclui, em linhas gerais, três etapas: a organização, o diagnóstico e o planejamento. A primeira etapa consiste em organizar todo o processo de planejamento, que inclui definir: a equipe de planejamento, os colaboradores, as informações e dados necessários, as metodologias que serão empregadas, etc. Já o diagnóstico consiste em fornecer um retrato das condições em que a UC está inserida, incluindo informações bióticas, abióticas e socioculturais da localidade. Concluído o levantamento, todos os dados obtidos e consolidados são usados na elaboração de um planejamento executável para a UC, que inclui o zoneamento, as normas, diretrizes e estratégias de gestão (INEA, 2014).

O zoneamento consiste em um dos principais instrumentos do planejamento ambiental. Sua função nos planos de manejo é definir setores ou zonas para as UCs, com propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos sejam alcançados (BRASIL, 2000). Existem diferentes tipos de zoneamento no planejamento

ambiental (SANTOS, 2004), mas para UCs o mais usual é o ambiental, pois se baseia nas características ambientais das unidades de paisagem (potencialidades, vocações, limites e fragilidades). Para compreender as características de uma área é necessário realizar o diagnóstico ambiental, que é a base para definir e justificar as zonas. Sendo assim, cada unidade do zoneamento possui similaridades internas, regidas por normas e objetivos específicos. A proposição de zonas deve considerar critérios físicos, bióticos, legais e socioeconômicos.

Na esfera municipal, o planejamento de UCs ainda é muito negligenciado, isto porque há uma preocupação menor com as questões ambientais, tanto em relação às políticas de longo, médio e curto prazo. Para minimizar essas discrepâncias no planejamento do espaço público municipal, foram criados incentivos pelo governo federal e estadual, para os municípios que demonstrarem ações vinculadas à conservação ambiental, incluindo a qualidade e a boa gestão das UCs. A Compensação Ambiental e o ICMS-Ecológico - Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços são dois exemplos de incentivos dados aos municípios que cumprem as exigências ambientais, um a nível federal (CONAMA n° 371/2006) e o outro a nível estadual (Lei Estadual n° 5.100/2007).

O papel do ICMS-Ecológico, por exemplo, como mecanismo de incentivo econômico à conservação de UCs municipais no Estado do Rio de Janeiro, de fato contribuiu segundo Conti et al., (2015), para o incremento no número de áreas protegidas no Estado do Rio de Janeiro nos últimos anos. No entanto, os autores alertam que muito ainda se precisa fazer para que haja melhoria efetiva no processo de conservação da biodiversidade. Inúmeros ajustes são ainda necessários para que esse, e demais instrumentos econômicos, passem a representar uma estratégia para a consolidação das UCs municipais e para a conservação da biodiversidade.

No Brasil, as UCs fornecem uma expressiva parcela de bens e serviços à sociedade no geral, como por exemplo, o suprimento de água, a produção de energia, a contribuição para a atividade pesqueira, a produção de madeira e atividades de turismo e ecoturismo. Os efeitos econômicos do turismo para as economias locais, proporcionado pela presença de UCs, são bastante expressivos e representam um grande efeito propulsor ao desenvolvimento, chegando a R\$ 4 bilhões por ano, o que representa aproximadamente R\$ 1,5 bilhão ao Produto Interno Bruto (PIB) do país (SOUZA et al., 2017), que gera alternativas de renda e redução da pobreza local (MMA, 2019).

O planejamento ambiental deve se basear em uma análise integrada do meio ambiente, através de uma visão holística e integrada das relações entre o homem e a natureza. As pressões provocadas pelos sistemas antrópicos aos sistemas naturais impactam sua estrutura e causam distúrbios em seu funcionamento. Para minimizar esses impactos, conhecimento e planejamento prévio das ações sobre o meio são necessários. É importante definir normas de uso e ocupação da terra, estabelecer diretrizes para o desenvolvimento e conservação e sugerir alternativas para reverter o processo de deterioração ambiental e socioeconômica e definir planos e programas a curto, médio e longo prazo.

2.3. Ecossistemas Lacustres

Os ecossistemas lacustres incluem corpos d'água das mais variadas dimensões, e estão organizados na paisagem com pouca ou nenhuma conexão com outros corpos aquosos. Nesta categoria, são conhecidos os lagos e as lagoas cuja formação e morfometria são diferentes. No Brasil há uma predominância de lagoas que, devido ao seu tamanho e profundidade limitada, se diferenciam dos lagos de grande dimensão encontrados nos países do hemisfério norte. A maior parte dos lagos encontrados no Brasil são, geralmente, ecossistemas pequenos e com pouca profundidade, oriundos de processos hidrogeográficos associados a uma ampla rede hidrográfica constituída de sistemas fluviais complexos (ESTEVES, 1998).

Os lagos e, mais amplamente aceito no Brasil, as lagoas, são elementos de curta durabilidade na escala geológica e surgem e desaparecem das paisagens da superfície terrestre no decorrer do tempo. Os sistemas lacustres localizam-se, sobretudo, no interior do continente e são geralmente constituídos de água doce, embora existam lagos com água salgada até hipersalina (SUGUIO, 2003). De acordo com Esteves (1998) o desaparecimento dos sistemas lagunares está ligado a vários fenômenos, dentre eles podem-se destacar o acúmulo de matéria orgânica e a deposição de sedimentos transportados por afluentes. A formação desses corpos hídricos é, no geral, resultado de fenômenos endógenos (tectonismo, vulcanismo, etc.) e exógenos (glaciação, erosão, sedimentação, etc.) que agem simultaneamente.

Os lagos, as lagoas e as lagoas se diferenciam, principalmente, pela profundidade e extensão da bacia lacustre e por sua conectividade com o mar. As lagoas, por exemplo, são ecossistemas rasos, de água doce, salobra ou salgada, em que a radiação solar alcança com maior facilidade o sedimento, características que as tornam diferente dos lagos. Em relação às lagoas, as lagoas se diferem destas por não apresentarem ligação com as águas oceânicas, que são isoladas por restingas, ilhas-barreiras ou recifes-barreiras (VILLWOCK, 1978).

Segundo Guerra e Cunha (2003), as depressões da superfície terrestre que estão confinadas por água são consideradas lagos. No entanto, aquelas que tendem a formas circulares e apresentam pequena profundidade são consideradas lagoas e as situadas na borda litorânea, que possuem ligações com o oceano, são geralmente chamados de lagoas.

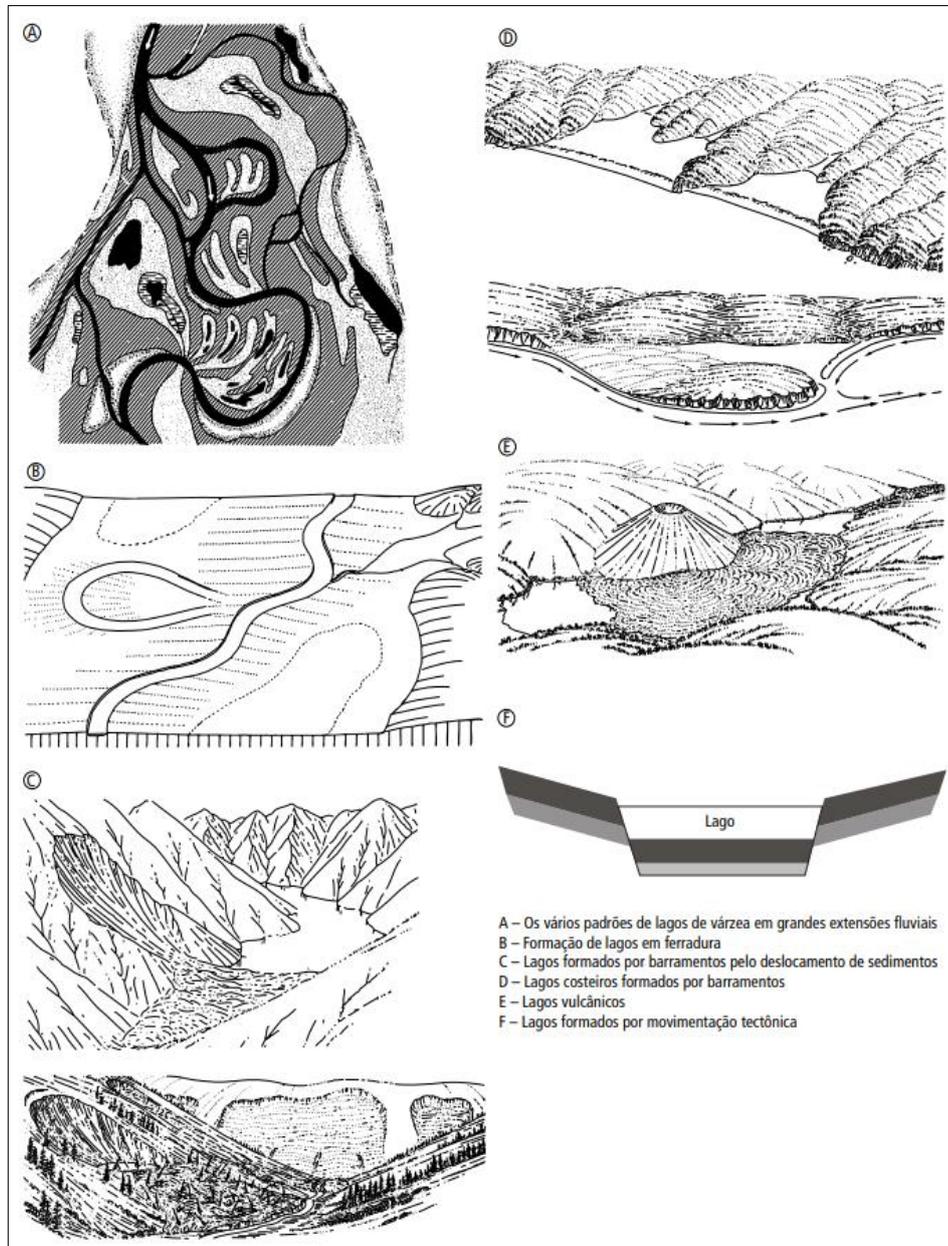
Os ambientes lacustres são feições muito comuns nas distintas paisagens terrestres, geralmente ligados a condições climáticas favoráveis e a excedentes hídricos, que são promovidos por intensa atividade pluvial, e/ou fluvial e/ou glacial (COSTA et al., 2007). Os processos originadores de lagos estão relacionados aos fenômenos endógenos e exógenos que ocorrem no planeta Terra. Esses ecossistemas podem ser de origem tectônica, vulcânica, glacial, eólica, fluvial, marinha, antrópica e também podem ser originadas pela dissolução ou erosão de rochas, pela atividade de castores e pelo impacto de meteoritos (HUTCHINSON, 1957; ESTEVES, 1998). No Brasil, há o predomínio de lagos e lagoas formadas por processos fluviais e flúvio-marinhos, localizados nas planícies ao longo das bacias de grandes rios. Esteves (1998) faz uma diferenciação dos corpos lacustres encontrados no planeta, classificando-os em dez grupos (Figura 1) como descrito a seguir, cujos mecanismos mais frequentes de formação podem ser observados na Figura 2.

Figura 1. Tipos de lagos encontrados na superfície da Terra.



Fonte: Google Earth (2019). Organização pela autora.

Figura 2. Mecanismos mais frequentes de formação de lagos e as morfologias características.



Fonte: Tundisi e Matsumura-Tundisi (2008).

Os lagos de origem tectônica podem ser formados por movimentos epirogênicos e por falhas, sendo o primeiro formado por movimentos de elevação e abaixamento da crosta terrestre, visando manter o equilíbrio isostático. Esse processo resulta no isolamento de grandes massas de água, geralmente de pequena profundidade. Já os lagos formados por falhas tectônicas são resultantes de movimentos que causam a descontinuidade da crosta terrestre. Os lagos formados a partir de falhas tectônicas se originaram principalmente no período Terciário, sendo os corpos lagunares mais antigos do globo. A presença desses lagos

no Brasil ocorre na região Amazônica, sendo exemplo destes os lagos Anamã, Badajós, Piorini e Mina 9 (ESTEVEES, 1998).

Os lagos de origem vulcânica podem ser formados a partir do cone de dejeção ou também a partir do represamento de vales devido ao magma expelido pelo vulcão. No primeiro caso podemos diferenciar três tipos: lagos de Cratera, lagos tipo “Maar” e lagos de Caldeiras. Os lagos de cratera são formados no cone de vulcões extintos e apresentam pequena extensão, grande profundidade e, em geral, são de forma circular. Os lagos do tipo “Maar” são circulares e de grande profundidade e surgem a partir de explosões gasosas subterrâneas, afundando a superfície da região atingida. Os lagos de caldeiras são formados quando a erupção vulcânica é muito intensa, provocando a destruição do cone central do aparelho vulcânico. Dentre os lagos de origem vulcânica, somente o de cratera é encontrado no Brasil, precisamente na região de Poços de Caldas (MG) (Ibidem, 1998).

Os lagos glaciais foram formados principalmente durante a última glaciação pleistocênica, há aproximadamente 10.500 anos. Estão localizados em regiões de alta latitude, notadamente nas regiões temperadas. Existem vários tipos de lagos originados da glaciação, dentre elas, pode-se destacar: a) Lagos em Circo: resultantes da ação de congelamento e descongelamento da água, sendo comuns em montanhas; b) Lagos em Vales Represados por moraina: são formados pela obstrução de vales por materiais transportados por geleiras; c) Lagos de Fiordes: são resultantes da escavação de vales nas escarpas das montanhas pela ação da erosão glacial; e d) Lagos em Terreno de Sedimentação Glacial: são formados nas irregularidades dos terrenos originados por morainas (Ibidem, 1998).

Outros três tipos de lagos, estes menos frequentes na superfície da Terra, são os formados pela dissolução de rochas, por castores e pelo impacto de meteoritos. Os lagos formados pela dissolução de rochas são resultantes do acúmulo de água em depressões formadas devido à solubilização de rochas calcária, de cloreto de sódio ou de sulfato de cálcio. No Brasil, este tipo de lago é encontrado na cidade de Coromandel, próxima a Uberlândia (MG). Os lagos formados por castores dos grupos *Canadensis* e *Fiber* são encontrados nos EUA, Canadá e Europa, sendo constituídos por pedaços de árvores, barro, etc. Os lagos formados por meteoritos são muito raros, sendo originados pelo impacto causado por estes corpos celestes quando alcança a superfície da Terra (Ibidem, 1998).

Os lagos formados pela atividade do vento são originados pela deposição de sedimentos em algum trecho de um rio, dando origem a este tipo de lago. Este fenômeno

ocorre com frequência no nordeste brasileiro, devido à influência dos ventos alísios, que ao deslocar as dunas para um novo local, podem represar os pequenos córregos que buscam o mar, transformando-os em lagos. A lagoa do Abaeté (BA) e outras pequenas lagoas no litoral sul de Santa Catarina são alguns exemplos desse tipo de lago (Ibidem, 1998).

Os lagos de origem fluvial, representados por lagos de barragem, lagos de meandro e lagos de inundação, são encontrados em grande número no Brasil, em especial na Amazônia. Os lagos de barragem são normalmente pobres em aluviões, encontrados ao longo do vale do rio Doce, em quase toda a Amazônia e no estado do Amapá. Os lagos de meandro ou ferradura são formados a partir do isolamento de meandros por processos de erosão e sedimentação das margens de rios. Exemplos desses tipos de lagos ocorrem nos rios Madeira, Purus e Juruá na Amazônia, no rio Paraguai no Pantanal mato-grossense e ao longo do rio Mogi-Guaçu no estado de São Paulo. Os lagos de inundação se formam no período das cheias quando estes transbordam e comunicam-se entre si. Estes apresentam como característica principal a grande variação do nível d'água e se concentram principalmente na região amazônica (Ibidem, 1998).

Já lagos associados à origem marinha são muito representativos no litoral brasileiro, sendo formados pelo isolamento de alguma enseada marinha, pelo fechamento da desembocadura de rios por sedimentos marinhos e/ou flúvio-marinhos e/ou recifes de corais, ou também formados nas depressões entre faixas de areia/restingas. As lagoas costeiras que se formam pelo crescimento progressivo dos cordões arenosos, são depositados pela ação de correntes e de ondas. O resultado final é o isolamento de uma enseada, transformando-se em uma laguna (quando permanece ligada ao mar), ou numa lagoa (quando se isola do mar). Já as lagoas formadas pelo fechamento de desembocaduras ocorrem quando sedimentos marinhos, flúvio-marinhos ou de carbonato de cálcio (recifes de corais) fecham a foz de pequenos rios. E por fim, as lagoas encontradas nas depressões das restingas são formadas pela água da chuva, pelo abastecimento do lençol freático e/ou por pequenos córregos, sendo muito rasas (Ibidem, 1998).

Os lagos artificiais formados pelo represamento de rios são também classificados como ecossistemas lacustres, pois desenvolvem características biológicas, químicas, físicas e ecológicas específicas destes sistemas. Esses corpos artificiais são também chamados de represas, reservatórios e açudes e começaram a ser criados no Brasil a partir do século XX para atender, principalmente, a demanda de energia do país. Os lagos artificiais são criados a

partir do represamento de cursos d'água para atender, além do fornecimento de energia, ao abastecimento de água, irrigação, navegação, recreação. Estes tipos de lagos apresentam-se como um híbrido entre um rio e um lago, pois a permanência da água nesses corpos é instável, constituindo assim, uma variação entre lótico e lênticos (Ibidem, 1998).

Os ecossistemas lacustres são ambientes que apresentam considerável valor ecológico, social e econômico, mas estão sendo constantemente ameaçados devido à expansão humana para dentro de seus limites. Nas zonas urbanas a pressão sobre esses corpos lacustres é maior que nas áreas rurais, que implica diretamente na qualidade da água e no estado trófico. As lagoas nas áreas urbanas tendem a receber maiores cargas de nutrientes e poluentes e podem mostrar um estado trófico mais elevado. É recorrente a contaminação fecal e a floração de cianobactérias tóxicas nestes ambientes, o que pode transformar esse corpo hídrico em um risco potencial para a saúde humana. Portanto, cabe o poder público municipal estabelecer ações preventivas, corretivas e de monitoramento para esses ecossistemas.

2.4. Arcabouço Legal

É vasto e denso o material que compõe o arcabouço legal relacionado aos corpos hídricos e as APAs. As áreas úmidas de interface continental e costeira são protegidas por uma abrangente estrutura jurídica e institucional. A análise das bases legais que incidem sobre as UCs fornece um panorama geral sobre os usos e as ocupações permitidas em seus limites. O levantamento sistêmico do arcabouço legal é necessário e fundamental para o processo de planejamento e subsidia o manejo e gestão das áreas protegidas. As leis e decretos de referências no âmbito internacional, nacional, estadual e municipal que abordam as questões referentes à preservação dos corpos hídricos estão sistematizados a seguir.

A nível internacional, o Brasil faz parte da Convenção de Ramsar (Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional), que é um tratado intergovernamental criado com intuito de proteger os habitats aquáticos e as áreas úmidas adjacentes, que são importantes para a conservação de espécies de fauna e flora e para o bem-estar de populações humanas. As lagoas costeiras e áreas úmidas adjacentes são protegidas legalmente por esse tratado desde maio de 1996 quando foi instituído o Decreto nº 1.905. Apesar de algumas áreas úmidas importantes do país não serem reconhecidas como um sítio Ramsar, as mesmas estão inseridas em um país signatário, que segue os fundamentos da convenção (BRASIL, 1996).

A nível nacional, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225º, inciso III impõe ao poder público a obrigação de definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção. A Constituição Federal foi a primeira a dedicar, exclusivamente, um capítulo a proteção do ambiente, que reforçam os interesses traçados na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) de 1981 (BRASIL, 1988).

Os princípios básicos e fundamentais da PNMA visam definir áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade de vida, o equilíbrio ecológico e a preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida (BRASIL, 1981). Nesse contexto, a noção de Área de Proteção Ambiental foi criada, mas somente regulamentada pela Lei Federal nº 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (BRASIL, 2000).

A PNMA estabelece o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) como o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), também criado pela lei de 1981. O CONAMA define na Resolução nº 010/1988 que as APAs são UCs destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando à melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais. Acrescenta ainda que nessas áreas serão proibidos ou regulados quaisquer usos ou práticas capazes de causar sensível degradação do meio ambiente (BRASIL, 1988). Concomitantemente, o Decreto nº 99.274/1990, artigo 27º, que regulamenta a Lei nº 6.938/1981, estabelece que nas áreas circundantes das UCs, num raio de 10 km², qualquer atividade degradante ficará subordinada às normas do CONAMA (BRASIL, 1990).

O Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), artigo 4º, estabelece que a vegetação presente em faixas marginais de rios, canais, nascentes e lagoas são consideradas áreas de preservação permanente. Ao redor de lagos e lagoas naturais, a faixa de vegetação que será protegida fica com metragem mínima de: (a) 30 metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas; (b) 100 metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros (BRASIL, 2012).

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), instituído pela Lei 7.661/88 considera a Zona Costeira um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, cuja diversidade é marcada pela transição de ambientes terrestres e marinhos, com interações que lhe conferem um caráter de fragilidade e que requerem, por isso, atenção especial do poder público. Essa Lei é um importante instrumento de gestão, pois uma de suas finalidades é a promoção do ordenamento do uso dos recursos naturais e da ocupação dos espaços costeiros. Os municípios costeiros estão, portanto, subordinados aos princípios, objetivos e regulamentos do PNGC (BRASIL, 1988).

A Lei nº 9.433/1997, conhecida como Lei das Águas, criou a Política Nacional dos Recursos Hídricos, que concebe a água como um bem finito e vulnerável, além de indicar alguns princípios e instrumentos básicos para a gestão compartilhada do uso da água. Essa Lei tem como objetivo assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos diversos usos (BRASIL, 1997). A principal regulamentação para o enquadramento dos corpos hídricos é a Resolução CONAMA nº 357/05, que dispõe sobre os a classificação e uso dos corpos de água. Esta classificação dispõe de treze classes de qualidade para as águas doces, salobras e salinas (BRASIL, 2005).

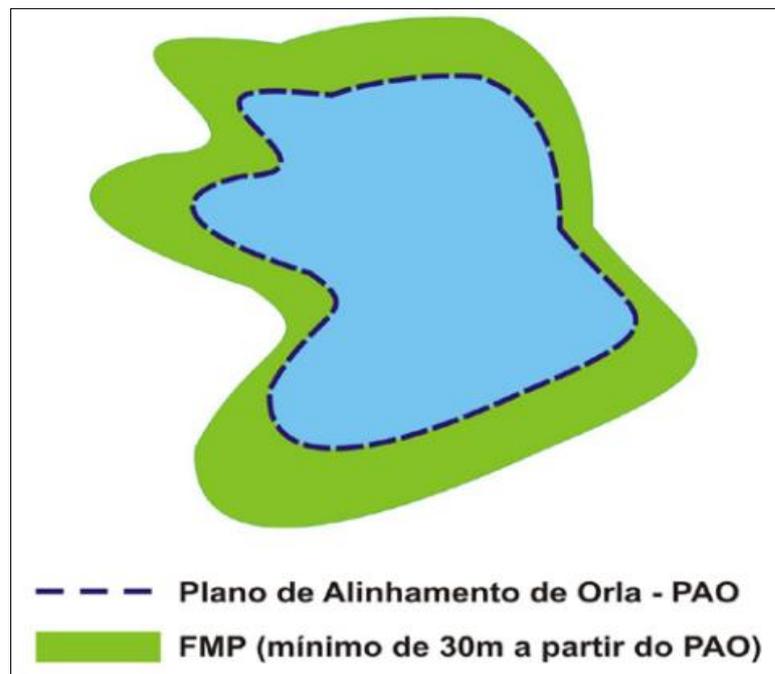
As APAs são oficialmente criadas pela Lei nº. 9.985/2000, que regulamenta o Art. 225º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o SNUC. A APA é uma categoria de Uso Sustentável, que têm como objetivo proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. A presente lei, em seu artigo 15º, define a APA como uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2000).

Com a necessidade de estabelecer normas de proteção, conservação e fiscalização dos lagos, estuários, canais e cursos d'água sob jurisdição estadual, o Decreto Estadual nº 2.330/1979 instituiu o Sistema de Proteção dos Lagos e Cursos de Água do Estado do Rio de Janeiro (SIPROL) (RIO DE JANEIRO, 1979). Os recursos hídricos do Estado são ainda protegidos pela Lei nº 650/83, que estabeleceu a Política Estadual de Defesa e Proteção das Bacias Fluviais e Lacustres (RIO DE JANEIRO, 1983). A Lei nº 1.130/1987, que caracteriza as Áreas de Interesse Especial do Estado e a Lei Estadual nº 1.315/1988, que instituiu a Política Florestal do Estado do Rio de Janeiro, caracterizam as faixas marginais de rios,

lagoas, reservatórios água e ilhas fluviais e lacustres como áreas de interesse especial, com largura de 300 metros (RIO DE JANEIRO, 1987, 1988).

A Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei n. 3.239 de 1999, estabelece que todas as margens e leitos de rios, lagoas e lagunas serão protegidos por um Projeto de Alinhamento de Orla de Lagoa ou Laguna (PAOL) e também por um Projeto de Faixa Marginal de Proteção (FMP) (RIO DE JANEIRO, 1999). A largura mínima da FMP foi estabelecida no Estado do Rio de Janeiro pela Portaria nº 324/2003 da extinta Serla (atualmente Inea). Para as lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais largura mínima é de 30 metros a partir do PAO (Figura 3) (RIO DE JANEIRO, 2003). A Constituição do Estado do Rio de Janeiro de 2016, em seu artigo 268º, inciso I, diz que manguezais, lagos, lagoas e lagunas são áreas de preservação permanente e, portanto, são protegidas permanentemente pelo poder público (RIO DE JANEIRO, 2016).

Figura 3. Largura mínima em torno de lagos, lagoas e reservatórios.



Fonte: Inea (2010).

O Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC) do Estado do Rio de Janeiro divide a sua zona costeira em quatro setores, no qual o litoral do município de Campos dos Goytacazes fica inserido no setor IV. O PEGC tem por objetivo geral implementar ações que orientem a proteção dos recursos ambientais na zona costeira, que inclui os corpos lagunares e os remanescentes de vegetação, visando a melhoria da qualidade de vida das populações

locais e a proteção dos ecossistemas costeiros. O zoneamento ecológico-econômico costeiro, as articulações municipais, os planos diretores de UCs e o Sistema de Gerenciamento Costeiro (SIGERCO) são algumas das metas estabelecidas nesse plano (RIO DE JANEIRO 2011).

O Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro do Município de Campos dos Goytacazes foi instituído pela Lei Municipal nº 8.335/2013 e visa regulamentar a utilização dos recursos naturais em sua zona costeira (CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2013). Com intuito de preservar os atributos naturais e paisagísticos (manguezal da Carapeba, restinga do Xexé, APA do Lagamar) desta orla, foi estabelecido no artigo 4º do Decreto nº 179/2015 a necessidade de um Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) e que este deveria ser incluso no Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla) do município (CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2015).

O Projeto Orla surge no contexto da Política Nacional do Meio Ambiente e do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, sendo aderido pelo município de Campos em dezembro de 2009. O objetivo do projeto é compatibilizar as políticas ambiental e patrimonial do governo federal com as políticas locais, de forma a ordenar e proteger os espaços litorâneos (MMA, 2004). O resultado do Projeto Orla para o município foi a compartimentação da orla em três unidades de paisagem e subdivisão de quatorze trechos (BULHÕES et al., 2016).

O artigo 304º da Lei Orgânica do Município de Campos dos Goytacazes (2014) estabelece que as unidades de proteção ambiental e as reservas ecológicas situadas em seus limites devem ser restauradas e protegidas, sendo vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem a sua proteção. Esse documento ainda estabelece que os remanescentes de vegetação localizados nas margens de ecossistemas aquáticos devem ser integralmente protegidos, e quando suprimidas devem ser promovidas ações de florestamento ou reflorestamento (CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2014). A Lei 7.974/2007, que institui o Plano Diretor de Campos dos Goytacazes, declara como *non aedificandi* às faixas de 30 metros em torno de todas as lagoas existentes no município, sendo apenas permitida a execução de obras consideradas de utilidade pública ou de interesse social, excluídas quaisquer obras de edificação (CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2007).

Dentre as ações definidas no Plano Diretor do município de Campos de Goytacazes, o artigo 52º estabelece que todas as margens das lagoas, lagos e canais do município são áreas de preservação permanente e não edificante, e deverão obrigatoriamente ter suas FMP demarcadas para fins de regulamentação, impedindo assim, ocupações irregulares. As lagoas

e áreas de brejos são consideradas Áreas de Especial Interesse Ambiental (AEIA) para o município conforme estabelecido no artigo 219º neste documento (CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2007).

As AEIAs correspondem a áreas naturais que, por suas características ambientais, devem ser protegidas para garantir a preservação da biodiversidade. Entre as Áreas de Especial Interesse de Recuperação e Valorização Paisagística, estabelecida no artigo 223º do respectivo Plano Diretor, está inclusa toda a orla litorânea do Farol de São Tomé. O Plano Diretor ainda estabelece um Plano de Proteção dos Espelhos e dos Cursos d'água (PPEA), cujo objetivo é delimitar as faixas marginais das lagoas, dos rios e dos canais e adequar o uso e a ocupação das áreas urbanas sujeitas à inundação (CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

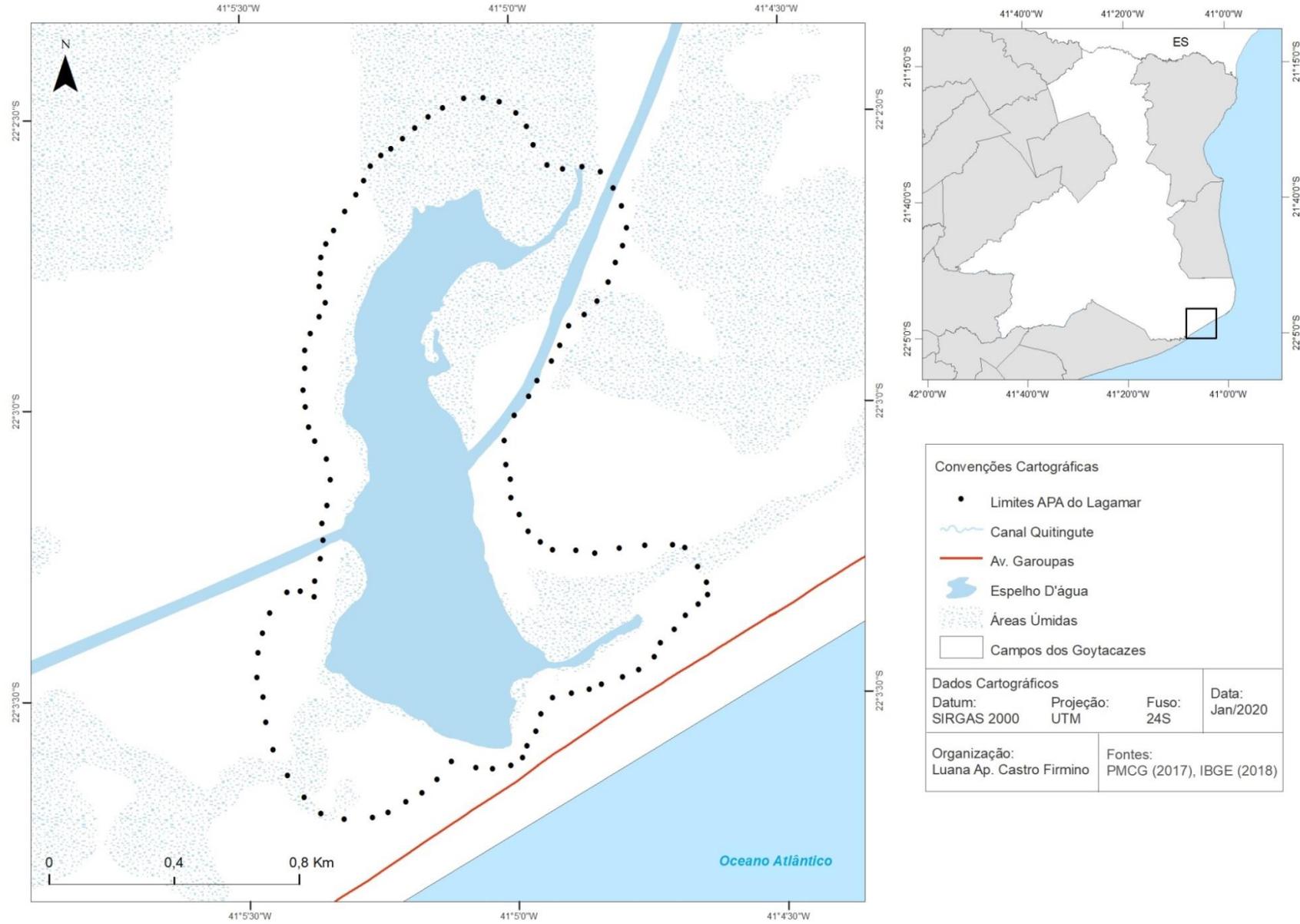
3.1. Área de estudo

A Área de Proteção Ambiental do Lagamar (22°03'34.61"S, 41°04'59.91"W) localiza-se na praia do Farol de São Thomé, no município de Campos dos Goytacazes, na mesorregião norte do Estado do Rio de Janeiro. Foi criada em 1993, pela Lei Municipal nº 5.418 e, regulamentada em 2013, pelo Decreto nº 455, cujo objetivo partiu da necessidade de proteger o ecossistema lagunar e as demais feições constituintes deste local. Possui uma área total de 183,17 hectares que abrange o espelho d'água, as margens e uma Área de Preservação Permanente (APP) de 30 metros. Incluem nesses limites os remanescentes de vegetação, as áreas úmidas e as estruturas e atividades urbanas e rurais (Figura 4).

Faz parte da Bacia Sedimentar da Baixada Campista, no domínio geomorfológico das planícies fluviais e flúvio-marinhas. Possui terras baixas, com amplitudes topográficas inferiores a 20 metros e declividades abaixo de 3%. Essas características conferem a esta área uma rede hídrica complexa, composta por brejos e alagados em toda sua extensão, escoados por um único canal. São encontrados dois tipos de solos, um areno-argiloso (neossolos) e o outro argilo-siltoso (gleissolos). Os fatores edáficos que regulam esse solo condicionam uma vegetação de influência fluvial/lacustre e de influência marinha com cobertura herbácea. A fitofisionomia local é potencial habitat de espécies adaptadas às lagoas de restinga do Bioma da Mata Atlântica, que pode incluir uma variada de espécies faunísticas e florísticas.

Esta UC possui uma ocupação urbana sazonal, que varia conforme a época do ano. São 227 moradores residindo de forma permanente, cuja densidade demográfica é cerca de 120 hab/km², que representa 0,05% do total populacional do município de Campos dos Goytacazes. Predominam como atividades econômicas as práticas agropastoris, turísticas, pesqueiras e comerciais. Entre os principais vetores de pressão e causadores de impactos, pode-se destacar o crescimento desordenado da ocupação residencial impulsionada pela expansão imobiliária diante do turismo e a supressão da vegetação nativa pelas atividades de uso agrícola e pecuário extensivo.

Figura 4. Localização da Área de Proteção Ambiental do Lagamar.



Fonte: Própria (2020).

3.2. Fundamentação teórico-metodológica

O planejamento ambiental baseado em uma concepção sistêmica e geográfica fundamenta-se na análise integrada da paisagem. A paisagem, como categoria de análise geográfica, oferece contribuição importante ao conhecimento das relações entre sociedade e natureza (CAVALCANTI, 2006). Diversos métodos de análise integrada da paisagem foram desenvolvidos nas últimas décadas, destacando-se as abordagens do Geossistema (BERTRAND, 1972; SOTCHAVA, 1977); da Geoecologia (TROLL, 1966; KLINK, 1981) e da Ecodinâmica (TRICART, 1977).

O conceito de paisagem na perspectiva geossistêmica é uma categoria de análise da Geoecologia da Paisagem. Para Bertrand (1972), o conceito de paisagem é entendido como um fragmento espacial, que resulta da inter-relação dinâmica e variável dos componentes naturais e antrópicos (relação natureza e sociedade). Ainda segundo o autor, a relação dos componentes que compõem a paisagem faz dela uma totalidade dinâmica e singular. Para Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017), a paisagem é um sistema territorial composto por elementos naturais e antropotecnogênicos condicionados socialmente, que modificam ou transformam as propriedades das paisagens naturais originais.

A Geoecologia da Paisagem é uma ciência de caráter ambiental que oferece subsídios para a análise e diagnóstico da situação ambiental de determinado lugar, espaço ou paisagem. Oferece fundamentos teórico-metodológicos para a implementação de ações de planejamento e gestão ambiental, direcionados à implantação de modelos de uso e ocupação voltados à sustentabilidade socioambiental (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2017). Apoiada na visão sistêmica, a Geoecologia das Paisagens oferece contribuição para a compreensão do quadro natural e socioeconômico, e das inter-relações desses elementos na transformação da paisagem (TEIXEIRA; SILVA; FARIAS, 2017).

A Geoecologia das Paisagens foi influenciada por diferentes correntes filosóficas e escolas de pensamento. Um dos principais precursores foi Dokuchaev, cientista russo que utilizou a abordagem ecológica da paisagem para analisar a apropriação da natureza pelo homem. Destacam-se também Humboldt, Lomonosov e Troll, que ofereceram importantes contribuições para a formação dessa metodologia. Mas a influência da concepção geossistêmica, foi decisiva para a constituição dessa ciência como metodologia e base teórica amplamente utilizada nas ciências naturais (TEIXEIRA; SILVA; FARIAS, 2017).

O conceito de geossistema é calcado na Teoria Geral dos Sistemas e no conceito ecossistêmico. A abordagem sistêmica parte dos estudos analíticos e os integra dentro de um mesmo conjunto, o que permite observar as transformações, dinâmicas e conexões dos sistemas ambientais (CAVALCANTI, 2006). Os sistemas são definidos como um conjunto de elementos com ligações entre si, que forma um todo complexo, único e organizado (RODRIGUEZ; SILVA, 2013). O conceito ecossistêmico, por sua vez, embasada na teoria sistêmica, aprofundou a inserção do homem na análise ambiental (CHRISTOPHERSON, 2012).

Os geossistemas são fenômenos naturais, apesar de todos os fatores econômicos, etnogênicos e sociais afetarem sua estrutura e peculiaridades espaciais (SOTCHAVA, 1977; ROSS, 2006). Para Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) o geossistema é policêntrico, um sistema com organização temporal e espacial complexa formada pela interação dos elementos físicos que podem ser transformados pela ação humana. Para Sotchava (1977) é uma classe peculiar de sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados, constituídos de unidades dinâmicas (unidades de paisagem) que asseguram sua integridade funcional.

A análise integrada da paisagem baseada na Geocologia da paisagem parte da definição de Unidades Geoambientais. A categoria de análise das Unidades Geoambientais é o geossistema, que neste contexto são definidos como fenômenos naturais que englobam os fenômenos antrópicos que somados, representam a paisagem modificada ou não pela sociedade (AMORIM; OLIVEIRA, 2008). A proposta metodológica de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017), fundamenta-se em uma análise integrada dos componentes antrópicos e naturais da paisagem, a partir de uma caracterização socioeconômica e geocológica.

A análise das Unidades Geoambientais (ou Unidades da Paisagem) pode ser feita, segundo Christofletti (2001), pela individualização do relevo, que é o componente natural que integra o clima, vegetação, hidrografia, solos no contexto dos geossistemas. Estas são resultados da interação dos sistemas natural e antrópico, que interagem de forma dinâmica, aleatória e em diferentes escalas tempo-espaciais (GUERRA; MARÇAL, 2006). Ainda segundo o autor, as Unidades Geoambientais representam uma importante ferramenta ao planejamento ambiental, pois ao serem individualizadas revelam a situação do território.

Para compreender um território a partir de uma visão holística, global e integrada, de acordo com Santos (2004), o planejamento ambiental faz uso de diversas disciplinas

construídas ao longo da história da ciência, que são subdivididas em temas e temáticas. Os temas referem-se há uma determinada matéria que contém conceitos e métodos particulares e as temáticas é o conjunto de temas que, quando associados, permitem uma análise pormenorizada da paisagem e da composição, estrutura, processo e função dos sistemas ambientais constituintes de uma fração particular do espaço.

Como resultado das interações dinâmicas entre os sistemas naturais e antrópicos, as Unidades Geoambientais devem ser compreendidas e delimitadas a partir da análise conjunta e integrada desses dois sistemas. Para Amorim (2012), as Unidades Geoambientais refletem os diferentes estágios técnicos de apropriação da natureza pelas sociedades e, ao entendê-las, segundo Guerra e Marçal (2006), como consequência das interações de fatores sociais, econômicos e ambientais, as propostas de planejamento tendem a direcionar de forma mais eficiente ações para resolução de problemas, conflitos e adequação ambiental.

Os sistemas naturais antes da ampliação e intensificação das atividades rurais e urbanas apresentavam certo equilíbrio dinâmico (ROSS, 2006). A procura cada vez mais crescente pelos recursos naturais, a intensificação do uso de técnicas predatórias no campo e o crescimento desordenado das cidades alteram, às vezes de forma irreversível, os fluxos de matéria e energia necessários à dinâmica de funcionamento dos geossistemas. Esse padrão de desenvolvimento evidencia a importância do planejamento ambiental no ordenamento da ocupação, tão necessário à sustentabilidade da natureza (GUERRA; MARÇAL, 2006).

Para entender como os sistemas naturais e antrópicos se articulam na paisagem, Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) propõem os enfoques de análise estrutural, funcional, evolutivo-dinâmico, antropogênico e integrativo da estabilidade e sustentabilidade da paisagem. O enfoque adotado para esta pesquisa é o funcional, pois tem o objetivo de esclarecer como a paisagem está estruturada e quais são as relações funcionais entre seus elementos e componentes. O funcionamento da paisagem se expressa pela sequência de processos permanentes de troca de energia, matéria e informação (E.M.I), que caracteriza o estado da paisagem em um determinado tempo (DIAKONOV, 1988).

O funcionamento da paisagem depende de um processo ininterrupto desempenhado por distintas funções e ações dos componentes. É um processo de intercâmbio de energia, matéria e informação que ocorre na interação dos componentes na própria paisagem com o exterior. O conjunto de processos que garantem o funcionamento das paisagens é definido

como dinâmica funcional (AMORIM; OLIVEIRA, 2008). Cada paisagem tem seu próprio funcionamento dinâmico, que é a resposta do equilíbrio da tríade matéria, energia e informação (DIAKONOV, 1988).

Alterações nos mecanismos de regulação (E.M.I) dos geossistemas, desencadeiam processos de degradação o que resulta em desequilíbrios na dinâmica funcional. A degradação da paisagem consiste na perda de atributos sistêmicos que garantem o cumprimento das funções geocológicas (AMORIM; OLIVEIRA, 2008). Os processos geocológicos degradantes são também chamados de problemas ambientais, e podem ser naturais ou de interação. A caracterização do tipo e grau dos processos degradantes possibilita determinar o estado ambiental da paisagem (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2017).

Os autores supracitados distinguem as seguintes classes de estado ambiental dos geossistemas: estável (conserva-se a estrutura original e refletem poucas mudanças em sua estrutura); medianamente estável (incidem alguns problemas de intensidade leve a moderada, que não alteram o potencial natural e a integridade do geossistema); instável (fortes mudanças da estrutura espacial e funcional, de modo que não consegue cumprir as funções ecológicas); crítico (perda parcial da estrutura espacial e funcional e conseqüentemente das funções ecológicas); muito crítico (perda generalizada da estrutura espacial e funcional).

O processo de antropização das paisagens no contexto atual de apropriação dos recursos naturais resulta no controle do geossistema pela ação humana, que atua de forma constante nos fluxos de matéria e energia e interfere nos processos de entradas (*input*) e saídas (*output*). Para Araújo, Almeida e Guerra (2005) as ações antrópicas sobre o meio resultam geralmente em alterações nas características físicas, químicas e biológicas, que muitas vezes se processam de forma irreversível. Cita como exemplo implicações em meio rural e urbano, ligados aos mais diversos usos do solo.

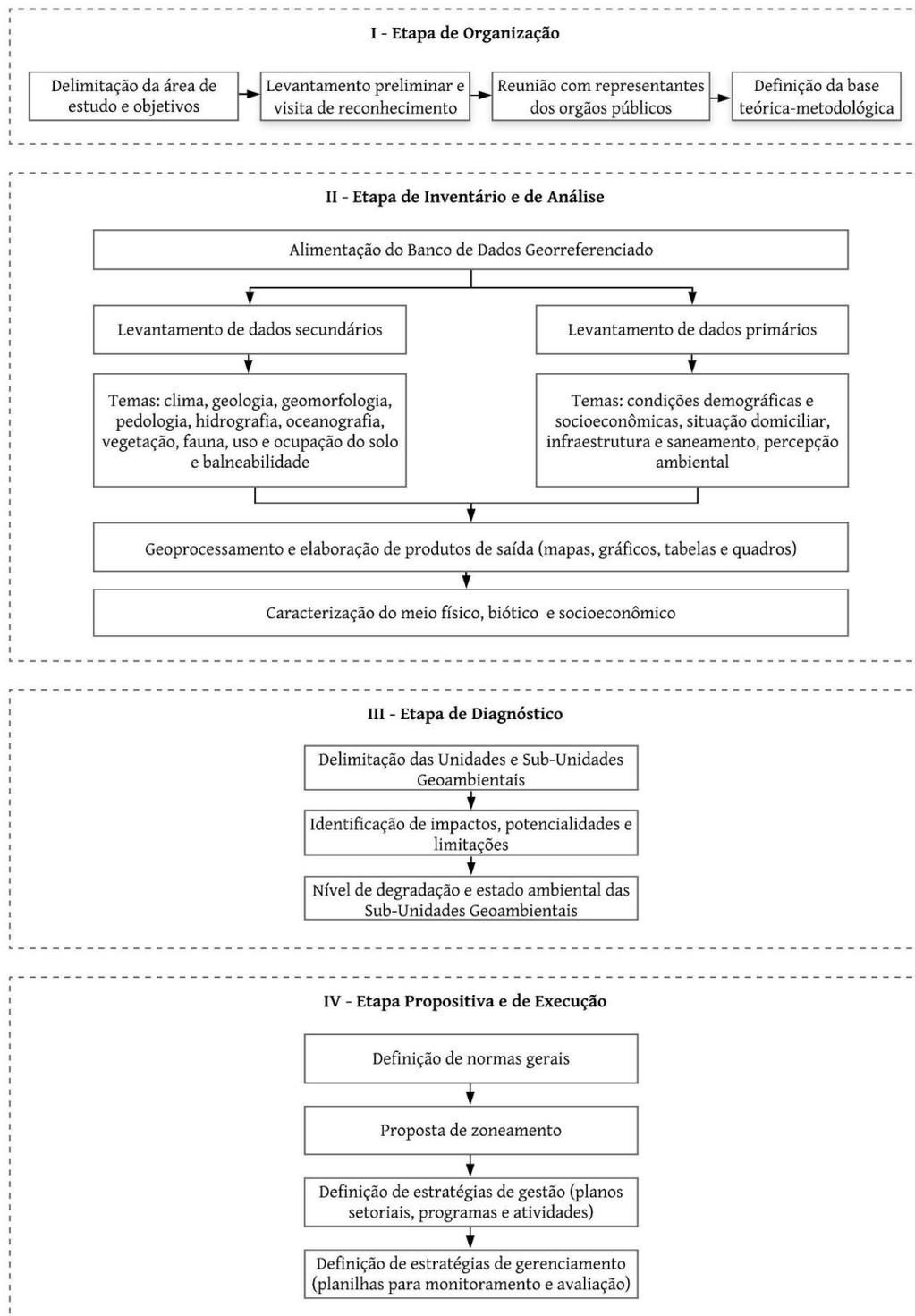
A retirada da cobertura vegetal para dar lugar à agricultura e a pecuária podem resultar na compactação e degradação dos solos, que implicam em impactos ao funcionamento do sistema. Altera-se o fluxo de escoamento e infiltração, o que compromete a umidade do solo e a alimentação dos canais subterrâneos. O processo de erosivo altera a dinâmica de solo e do curso d'água, o que pode acarretar no esgotamento da fertilidade do solo. O processo de urbanização implica na impermeabilização do solo, o que aumenta o volume do escoamento e a carga de poluentes para os corpos hídricos (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA, 2005).

As ações humanas provocam, direta e indiretamente, transformações no funcionamento e na dinâmica natural dos geossistemas. Alteram-se os fluxos e conseqüentemente a estabilidade natural do sistema ambiental, o que resulta em implicações para a própria sociedade como, por exemplo, as enchentes, inundações, alagamentos (CHRISTOFOLETTI, 2001). Desse modo, a delimitação das Unidades Geoambientais aliada à análise sistêmica da paisagem permite definir, segundo Chávez e Puebla (2013), um modelo compatível e sustentável de uso e ocupação.

3.3. Procedimentos metodológicos e operacionais

A metodologia utilizada fundamenta-se nos pressupostos metodológicos de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) e do Inea (2014). Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) definem seis fases para o planejamento ambiental que envolve organização, inventário, análise, diagnóstico, elaboração de propostas e execução. No roteiro metodológico proposto pelo Inea (2014), são definidas duas fases gerais, o diagnóstico e o planejamento. Ambos os documentos propõem uma análise integrada dos componentes naturais e antrópicos, o que possibilitou diagnosticar o cenário atual e traçar as estratégias de planejamento e gestão ambiental. A seguir, são descritos detalhadamente os procedimentos operacionais (instrumentos e técnicas) utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, que estão sistematizados na Figura 5.

Figura 5. Fluxograma dos procedimentos operacionais da pesquisa.



Fonte: Própria (2020).

A etapa de organização consistiu em estabelecer um desenho preliminar da pesquisa, a fim de definir as metas e os produtos esperados em cada etapa metodológica. A primeira ação realizada foi a de traçar os objetivos e reunir os memoriais descritivos que definiam os limites

da UC. O primeiro foi publicado pelo Decreto Municipal nº 455/2013 e os ajustes pelo Decreto Municipal nº 097/2017. Após a importação dos vértices para o ambiente GIS, foram calculados a área e o perímetro. Na fase subsequente foram realizados o reconhecimento da área e também um levantamento preliminar nas principais bases oficiais para recolhimento de informações e dados disponíveis, o que possibilitou identificar as lacunas de conhecimento. Ainda nessa etapa foram realizadas reuniões técnicas com representantes dos órgãos públicos para apurar informações pertinentes, uma com o Comitê Gestor do Projeto Orla (CGPO), em agosto de 2018, e a outra com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Ambiental (SMDA), em outubro de 2018. E por fim, foram reunidos e organizados os materiais bibliográficos para a revisão bibliográfica e também para a definição da base teórico-metodológica da pesquisa.

A etapa de inventário e de análise consistiu em reunir e organizar em um banco de dados georreferenciados todos os dados e informações espaciais dos temas selecionados para a análise e diagnóstico geoambiental. O levantamento dos dados secundários foi extraído das principais bases oficiais disponíveis e de instituições de pesquisa, como o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), da *United States Geological Survey* (USGS), do Centro de Informações e Dados de Campos (CIDAC) e da Universidade Federal Fluminense (UFF). Os dados cartográficos e orbitais utilizados para a geração dos mapas temáticos foram obtidos nas mesmas instituições e estão sistematizados no Quadro 2. O geoprocessamento dos dados foi realizado com o *software* ArcGIS 10.5. Após a confecção dos mapas temáticos, foi realizada uma visita de campo, em fevereiro de 2020, para verificação das classes de mapeamento.

Quadro 2. Síntese dos dados cartográficos e orbitais utilizados e suas respectivas e fontes.

Dados Cartográficos e Orbitais	Fontes
Imagens Orbitais	USGS (2019)
Fotografias Aéreas	PMCG (2013)
Geologia	INEA (2010)
Geomorfologia	INEA (2010)
Pedologia	IBGE (2018)
Hidrografia	IBGE (2018)
Vegetação	IBGE (2019)
Uso e Ocupação do solo	INEA (2015)

Fonte: Própria (2020).

Os dados primários foram obtidos devido à indisponibilidade de informações em escala local que abordassem questões sociais, econômicas e sanitárias. O levantamento consistiu na aplicação de entrevistas com o auxílio de um questionário-padrão semi-estruturado a todas as residências com moradores permanentes da UC (Apêndice A). A estratégia inicial adotada consistiu em realizar a contagem das residências dessa área a partir de fotografias aéreas para auxiliar a aplicação dos questionários. Foram contabilizadas 268 residências nos limites da APA do Lagamar, que representa 43% do total de residências do bairro a qual está inserida. A pendência domiciliar neste bairro é de 75% (CCZ, 2019), o que significa que a maior parte das residências desta localidade sejam habitadas sazonalmente para veraneio. Para esta pesquisa considerou-se, portanto, apenas os domicílios permanentes, construídos para servir, exclusivamente, à habitação, e não aqueles cuja finalidade é de veraneio.

O procedimento adotado nesse sentido foi de entrevistar todas as residências que estivessem abertas durante o período da pesquisa, que se realizou entre os meses de setembro a novembro de 2019. Para identificar os moradores locais em campo, foi adotada a técnica bola de neve, no qual a pessoa que passou pela entrevista indica outro potencial entrevistado (BAILEY, 1982). Este potencial entrevistado deveria ser de preferência (se houvesse) da mesma rua do entrevistado e o mais próximo possível de sua residência. Foram aplicados 76 questionários no período de referência, que representa 28% do total de residências nesta área. Durante as entrevistas semiestruturadas seguiu-se um conjunto de questões previamente definidas que se estabeleceu por meio de diálogos para facilitar a interação e a confiança entre os sujeitos (BONI e QUARESMA, 2005). Os dados coletados foram tabulados no *software* SPSS Statistics e organizados em categorias conforme estabelecido no questionário. Os produtos de saída foram tabelas e gráficos dos temas selecionados, o que deu suporte a sistematização e análise dos dados.

Ao final, todos os dados e informações levantados foram analisados e organizados por módulos temáticos, o que resultou na caracterização do meio físico, biótico e socioeconômico. A análise da documentação cartográfica e a integração das informações dos aspectos naturais e antrópicos permitiu a particularização de áreas na UC que apresentam certa homogeneidade na paisagem, que resultou na delimitação das Unidades e Subunidades Geoambientais. Além disso, análise integrada do meio físico, biótico e socioeconômico possibilitou identificar as principais potencialidades e vulnerabilidades naturais do ambiente, o que subsidiou as etapas subsequentes de diagnóstico, planejamento e gestão.

A etapa de diagnóstico corresponde à síntese da análise da paisagem, o que possibilitou delimitar e caracterizar o cenário atual das Unidades Geoambientais quanto ao

nível e estado ambiental de degradação. Para a delimitação das Unidades e Subunidades Geoambientais seguiu a proposta metodológica de Chávez e Puebla (2013), que consistiu em analisar a documentação cartográfica gerada na etapa anterior, mediante a sobreposição dos mapas temáticos e das fotografias aéreas com o auxílio do *software* ArcGIS 10.5. O primeiro passo foi cruzar os mapas temáticos dos meios físico e biótico a fim de identificar os sistemas naturais. A integração dessas informações permitiu a particularização de duas Unidades Geoambientais com certa homogeneidade na paisagem. Em seguida, com o mapa de uso e ocupação do solo foi possível caracterizar os sistemas antrópicos que, integrado ao sistema natural, possibilitou delimitar as Subunidades Geoambientais. Para validação, finalizou-se com uma visita de campo, em junho de 2020, que também serviu para identificação de problemas ambientais.

Para determinar o nível de degradação e o estado ambiental, foram listados em uma tabela de cruzamentos os principais efeitos de ordem natural e de interação resultantes dos problemas/impactos ambientais identificados em campo. Para a identificação dos impactos em campo foram utilizados requisitos embasados no trabalho de Araújo, Almeida e Guerra (2005), como o grau de supressão da vegetação e o padrão e nível de ocupação. Para cada efeito, atribuiu-se um valor de 0 a 5 pontos que poderia variar a depender do tipo e grau de impacto. A pontuação máxima que cada Subunidade poderia atingir seria equivalente a 60 pontos. A metodologia utilizada para a quantificação do impacto baseia-se na matriz de correlação proposta por Leopold *et al.*, (1971) e no trabalho aplicado de Vidal (2014) no planejamento ambiental. Adaptada a proposta de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) a área de estudo, foram definidas três classes para o nível de degradação e o estado ambiental: 0 – 19: baixo/estável; 20 – 39: médio/medianamente estável; e 40 – 60: alto/ instável.

As Subunidades com estado ambiental estável e com nível baixo de degradação (0 - 19) não apresentam problemas ambientais expressivos, o que mantém a estrutura original e as funções geoecológicas. Já as Unidades com estado ambiental medianamente estável e com médio nível de degradação (20 - 39) apresentam mudanças em sua estrutura, com problemas ambientais de intensidade moderada, que podem evoluir para o estado ambiental instável. E as que apresentam estado ambiental instável com nível alto de degradação (40 - 60) evidenciam mudanças significativas em sua estrutura espacial e funcional, de modo que não conseguem cumprir as suas funções geoecológicas.

A etapa propositiva e de execução consistiu em elaborar uma proposta de planejamento executável e eficaz, com base no diagnóstico geoambiental. A fim de melhorar a qualidade ambiental, definiu-se um quadro normativo geral para toda a UC. Os critérios utilizados foram os problemas ambientais identificados, que representam os principais indicativos de desencadear desequilíbrios no funcionamento da paisagem. A fase seguinte consistiu em definir um modelo espacial de ordenamento territorial compatível com os aspectos socioeconômicos, ambientais e legais da UC. O zoneamento foi definido a partir da sobreposição cartográfica das Unidades Geoambientais e dos limites legais. As zonas definidas para compor o zoneamento seguem a proposta do Inea (2014). Para cada zona foi definido um conjunto de normas específicas, que obedeceram às potencialidades, fragilidades e a tendência vocacional das Unidades Geoambientais.

Os planos setoriais foram definidos com base no diagnóstico do estado ambiental para reverter ou estabilizar a situação ambiental e para fortalecer as potencialidades vocacionais do local. A organização se deu através de blocos, com temáticas de gestão correlatas. Os blocos temáticos são representados pelos planos setoriais, que são acompanhados pelos programas e atividades de gestão. Para viabilizar a execução de cada programa em um prazo máximo de cinco anos, foi definido um número reduzido de atividades. Por fim, para viabilizar o monitoramento e a avaliação contínua dos programas e atividades, foram criados com base nas sugestões do Inea (2014), duas tabelas pré-formatadas no *software* Excel 2010. Essas tabelas devem ser digitalizadas e preenchidas pelos gestores para cada plano setorial e aplicadas regularmente para monitoramento e anualmente para avaliação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise Geoambiental

4.1.1. Meio Físico

4.1.1.1. Clima

O clima de uma região é influenciado pela topografia, posição geográfica e, principalmente, pelos aspectos dinâmicos da atmosfera, que incluem os sistemas meteorológicos de micro, meso e macro escala. A Região Sudeste é constantemente influenciada pela Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e pelas Frentes Frias, que são as principais responsáveis pela precipitação na região. Os períodos de estiagem são

marcados pela presença do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e pelo Vórtice Ciclônico em Altos Níveis (VCAN) (MINUZZI et al., 2007). A dinamicidade da circulação atmosférica no Atlântico Sul reflete diretamente no padrão atmosférico do sudeste brasileiro, sendo influenciado pelos principais centros de ação tropicais (NIMER, 1989).

A ZCAS é uma persistente banda de nebulosidade e precipitação com orientação noroeste-sudeste, que se estende desde o sul da Amazônia até o sudoeste do Oceano Atlântico, sendo responsável pelo regime de chuvas sobre as Regiões Sul e Sudeste do Brasil durante os meses de primavera e verão (CARVALHO; JONES; LIEBMANN, 2004). Já as Frentes Frias são sistemas meteorológicos típicos de latitudes médias e provocam mudanças nas condições meteorológicas dessas regiões nos meses de inverno (MORAIS; CASTRO; TUNDISI, 2010). Outro fator que influencia o regime pluviométrico da região sudeste são as altas subtropicais, que são sistemas de alta pressão localizados em torno da latitude de 30° nos principais oceanos do planeta. Os VCAN são sistemas fechados de baixa pressão atmosférica, que se formam na alta troposfera e penetram no continente, oriundos do Oceano Pacífico, e dependendo de sua posição causam instabilidade ou estabilidade no Sudeste do Brasil (LOURENÇO; FERREIRA; GAN, 1996).

O ASAS é um sistema de larga escala atuante no Atlântico Sul, sendo a condição meteorológica predominante na região sudeste e é, conforme apontam Parente et al. (2014), o responsável pelas condições atmosféricas de estabilidade, com ventos e ondulações provenientes de leste-nordeste. Os autores apontam que na primavera e verão os ventos dessa direção chegam a velocidades superiores aos ventos associados a ciclones extratropicais, que estão associados aos Sistemas de Correntes de Nordeste e Leste. No período do inverno, o ASAS se desloca para o continente com ventos consideravelmente fracos, que influenciam os grandes centros urbanos, principalmente aqueles localizados nas proximidades do litoral da Região Sudeste (BASTOS; FERREIRA, 2000).

A Alta Subtropical do Atlântico Sul alimenta a ZCAS com umidade proveniente do Atlântico durante o verão e no inverno esse sistema funciona como bloqueio das frentes frias contribuindo para redução dos índices pluviométricos na região (VAREJAO-SILVA, 2005; MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). A situação de estabilidade termodinâmica estabelecida por esse anticiclone é interrompida pela chegada de sistemas transientes, tais como sistemas frontais (SFs), ciclones extratropicais, vórtices ciclônicos de altos níveis de origem subtropical, sistemas convectivos de mesoescala (SCMs) e outros sistemas que

promovem o aumento da nebulosidade, a ocorrência de precipitação e a intensificação dos ventos nessa área (DERECZYNSKI; MENEZES, 2015).

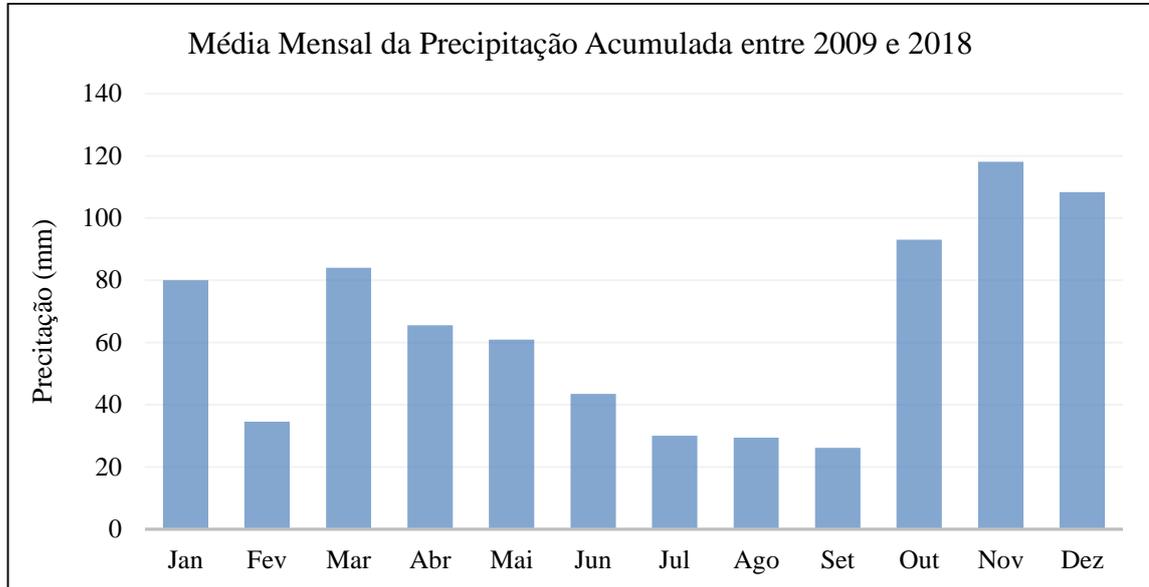
As condições climáticas do Estado do Rio de Janeiro são constantemente influenciadas pelos já descritos sistemas atmosféricos atuantes na Região Sudeste do Brasil. A esses sistemas somam-se às correntes perturbadas de Sul (S), Oeste (W) e Leste (E) que causam frequentemente instabilidade nessa região. Essas correntes são geradas, respectivamente, pelo anticiclone polar, por linhas de instabilidade tropicais e pelos ventos alísios (NIMER, 1989). Em relação à pluviosidade anual, o Estado do Rio de Janeiro exhibe uma concentração de chuvas nos meses de dezembro a março e menor nos meses de julho a setembro. Os maiores índices pluviométricos registrados ocorrem na região de serras, alcançando mais de 2500 mm/ano. Em grande parte do baixo curso do Rio Paraíba do Sul e na região leste do Estado observa-se uma diminuição da pluviosidade. Nestas áreas, a taxa de precipitação varia de 900 a 1400 mm/anos (SILVA; DERECZYNSKI, 2014), com os menores índices registrados na baixada campista.

O município de Campos dos Goytacazes está localizado na faixa climática tropical úmida brasileira, sob temperaturas médias anuais de 23°C. O clima é caracterizado como Tropical Subúmido, de acordo com a classificação de Köppen (1948), com temperaturas bem distribuídas ao longo de todo ano e com precipitação pluviométrica média anual variando de 800 a 1200 mm. As maiores taxas de precipitação são verificadas durante os meses de verão e as menores nos meses de inverno. Em relação à temperatura, as máximas registradas estão compreendidas entre os meses de outubro a março, e as mínimas entre os meses de abril a setembro. A APA do Lagamar está localizada no litoral deste município e sua condição climática é influenciada diretamente pelos fenômenos meteorológicos incidentes nesta região. Algumas variáveis meteorológicas dessa área são descritas a seguir e inclui respectivamente: precipitação, temperatura, pressão atmosférica, umidade relativa, direção e velocidade do vento.

Nesta porção do litoral, observam-se dois padrões pluviométricos: o primeiro relacionado a taxas mais elevadas de precipitação, que tem início em outubro e prolonga-se até março, e o segundo associado a taxas mais baixas, que ocorrem entre os meses abril a setembro que caracteriza o período de estiagem nesta área (Figura 6). Nos meses mais chuvosos a atuação dos sistemas frontais e da ZCAS favorece o aumento nas taxas pluviométricas. Nos meses mais secos o ASAS é o sistema atmosférico atuante e provoca

condições atmosféricas de estabilidade. A média anual é na ordem de 800 mm, que reflete o padrão de baixa pluviosidade verificado na baixada campista.

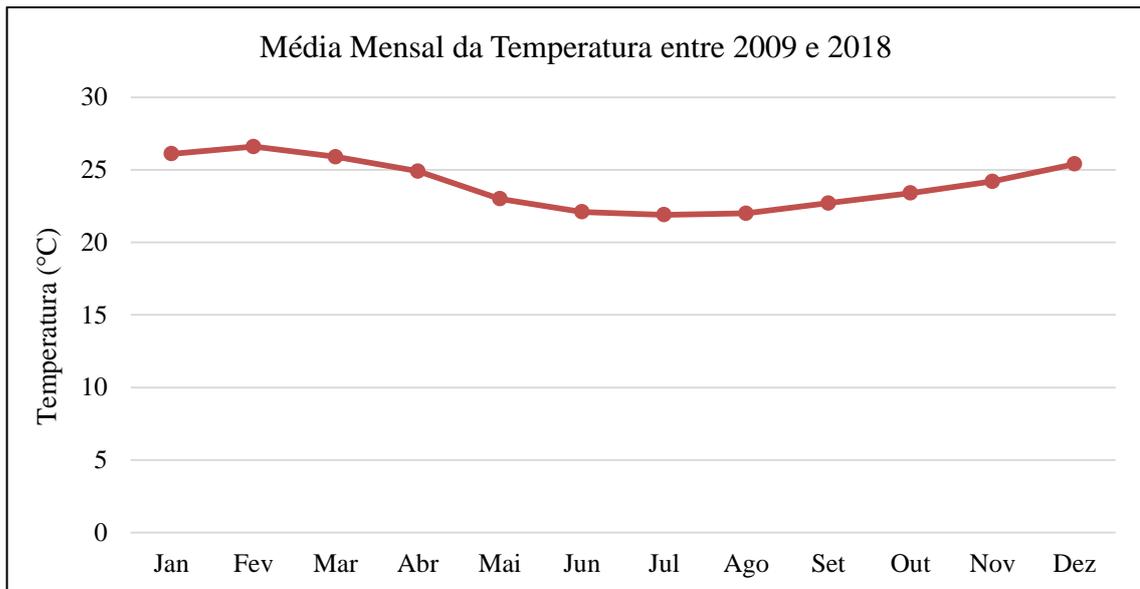
Figura 6. Média mensal da precipitação para as proximidades da APA do Lagamar.



Fonte: Inmet (2019). Organização pela autora.

A temperatura média nesta porção do litoral varia pouco ao longo do ano, com amplitude térmica de 5°C do mês mais quente (fevereiro) ao mês mais frio (julho). Apesar da pequena oscilação da temperatura, é possível perceber dois padrões (Figura 7). O primeiro relacionado a taxas médias mensais mais elevadas no verão (25°C) e o segundo caracterizado por uma diminuição da temperatura no inverno (22°C). O aumento de temperatura nesta região coincide com o período chuvoso, que se estende nos meses de outubro a março. Isso ocorre devido a maior influência da ZCAS e, a depender da posição do ASAS sobre o oceano, pode intensificar as chuvas nesta época do ano.

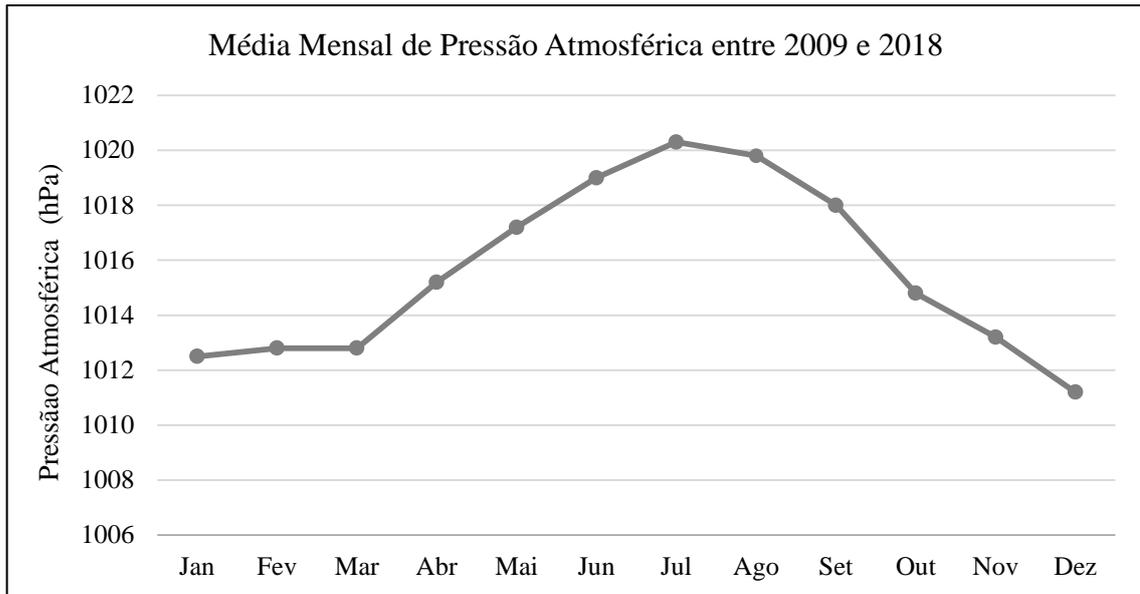
Figura 7. Média mensal da temperatura para as proximidades da APA Lagamar.



Fonte: Inmet (2019). Organização pela autora.

A pressão atmosférica é a força exercida por uma coluna de ar sobre a superfície, e varia de acordo com as características e fatores naturais predominantes. A média anual registrada para essa porção do litoral foi de 1.015 hPa, exibindo máximos no período de inverno (1.020 hPa) e mínimos no verão (1.011 hPa). A pressão atmosférica nessa região exibe um padrão sazonal, sendo o período do inverno dominado pelos sistemas de alta pressão e o verão pelas baixas pressões atmosféricas (Figura 8). A elevação da pressão que ocorre no inverno é provocada em parte pela atuação do ASAS, que neste período apresenta seu centro mais próximo do litoral, e também pela chegada de frentes frias. No verão, a baixa pressão atmosférica é ocasionada pelas elevadas temperaturas sobre o continente, devido à instalação da Baixa do Chaco sobre a América do sul.

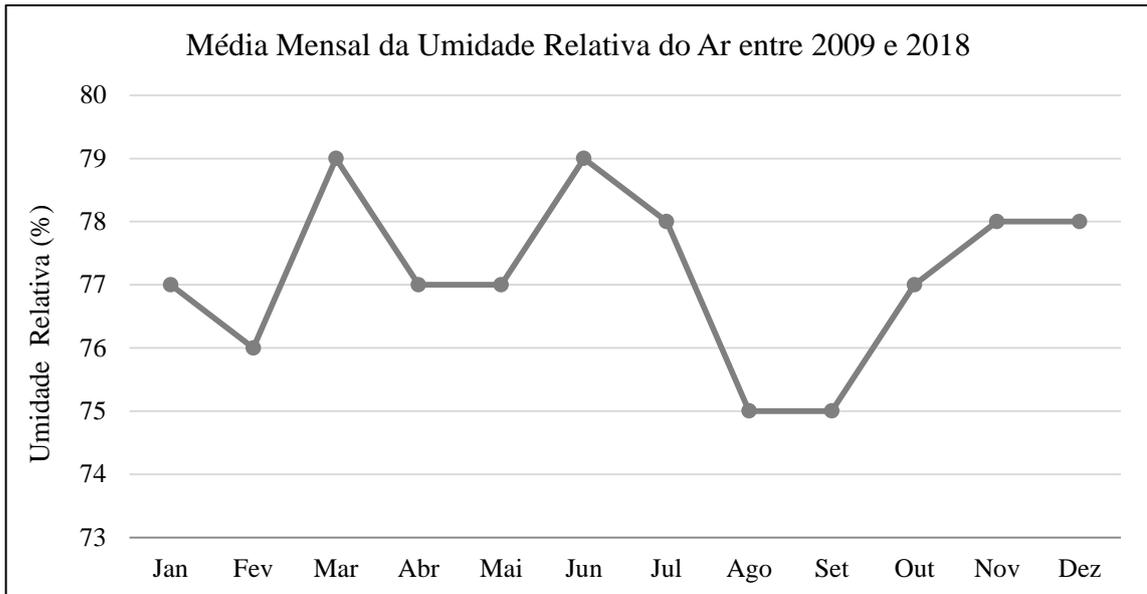
Figura 8. Média mensal da pressão atmosférica para as proximidades da APA Lagamar.



Fonte: Inmet (2019). Organização pela autora.

A umidade relativa do ar é a relação entre quantidade de água na forma de vapor que existe na atmosfera em dado momento (umidade absoluta) e quantidade máxima de água que poderia existir na mesma temperatura (ponto de saturação). A figura a seguir mostra a média mensal da umidade relativa do ar para esta porção do litoral (Figura 9). Nota-se que a umidade relativa varia pouco ao longo do ano, com valores máximos no período do verão (79%) e mínimos no final do inverno e início da primavera (75%). A média anual é de 75%, com taxas elevadas durante todo o ano e amplitude baixa. A proximidade com mar favorece taxas mais elevadas de umidade relativa.

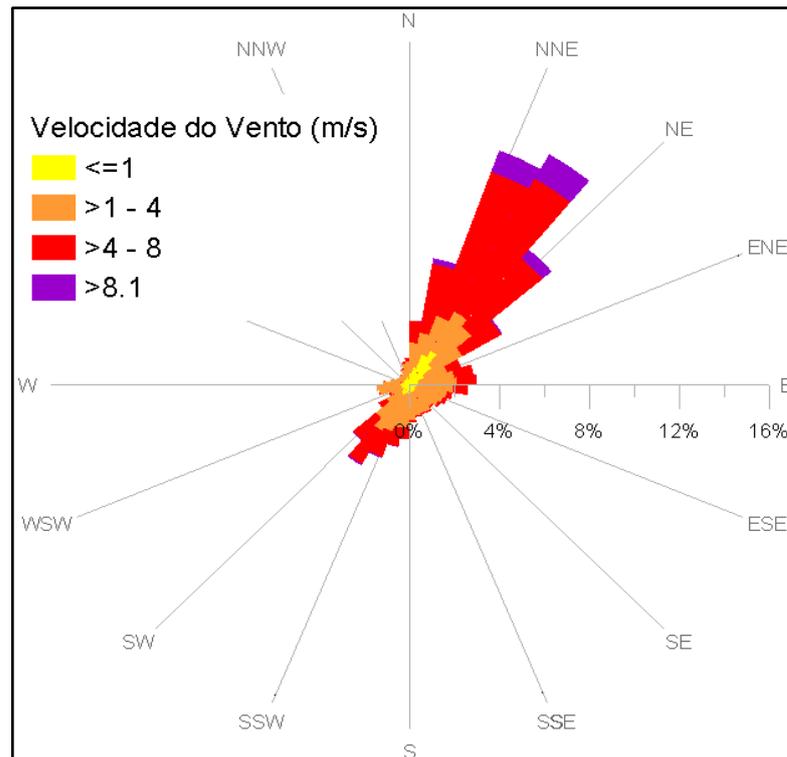
Figura 9. Média mensal de umidade relativa para as proximidades da APA Lagamar.



Fonte: Inmet (2019). Organização pela autora.

Os ventos de maior intensidade e periodicidade estão relacionados às direções norte-nordeste e nordeste, que ocorre acima de 50% do intervalo considerado (Figura 10). Os ventos provenientes do quadrante sudoeste e sudeste são mais frequentes nas estações outono e inverno, devido à passagem de frentes frias e ciclones extratropicais pela área, que não ultrapassam 20% do total de ocorrências para esta região. Os ventos do quadrante nordeste são de intensidades fracas a moderadas (4-8 m/s), que pode ultrapassar 8 m/s, sendo influenciados durante todo o ano pela oscilação do ASAS. Nesta porção do litoral os ventos são mais intensos na primavera e mais fracos no outono, devido aos sistemas atmosféricos atuantes. É importante destacar, que esta zona possui o maior potencial eólico da Região Sudeste (AMARANTE; SILVA; RIOS, 2002).

Figura 10. Histograma direcional de ventos para as proximidades da APA Lagamar.



Fonte: Inmet (2019). Organização pela autora.

4.1.1.2. Geologia

A Região Norte Fluminense é caracterizada por três unidades geológicas, a saber: os afloramentos cristalinos pré-cambrianos, os tabuleiros terciários da Formação Barreiras e a planície quaternária flúvio-marinha (LAMEGO, 1945). Os sedimentos cenozoicos associados à planície flúvio-marinha do rio Paraíba do Sul, estão representados pelas feições terciárias (Formação Barreiras) e quaternárias (depósitos colúvio-aluvionares, depósitos praias marinho-lagunares e depósitos flúvio-lagunares). O embasamento cristalino nessa região é constituído por sete unidades geológicas diferentes, representadas pelas serras escarpadas, locais e isoladas, com altitudes superiores aos 250 metros (SILVA, 2009).

A história geológica do Baixo Paraíba do Sul é subdividida em dois momentos; de um lado a formação das rochas do embasamento cristalino no Pré-Cambriano e, de outro, a formação da bacia sedimentar no Fanerozoico (LAMEGO, 1945). O embasamento cristalino dessa região é constituído por uma cadeia de rochas granito-gnáissicas, cuja direção preferencial é de nordeste-sudoeste, com algumas variações locais. Esta unidade geológica constituiu a base para a deposição dos sedimentos nas principais bacias sedimentares brasileiras durante o período Terciário e Quaternário (ALMEIDA; CARNEIRO, 1998).

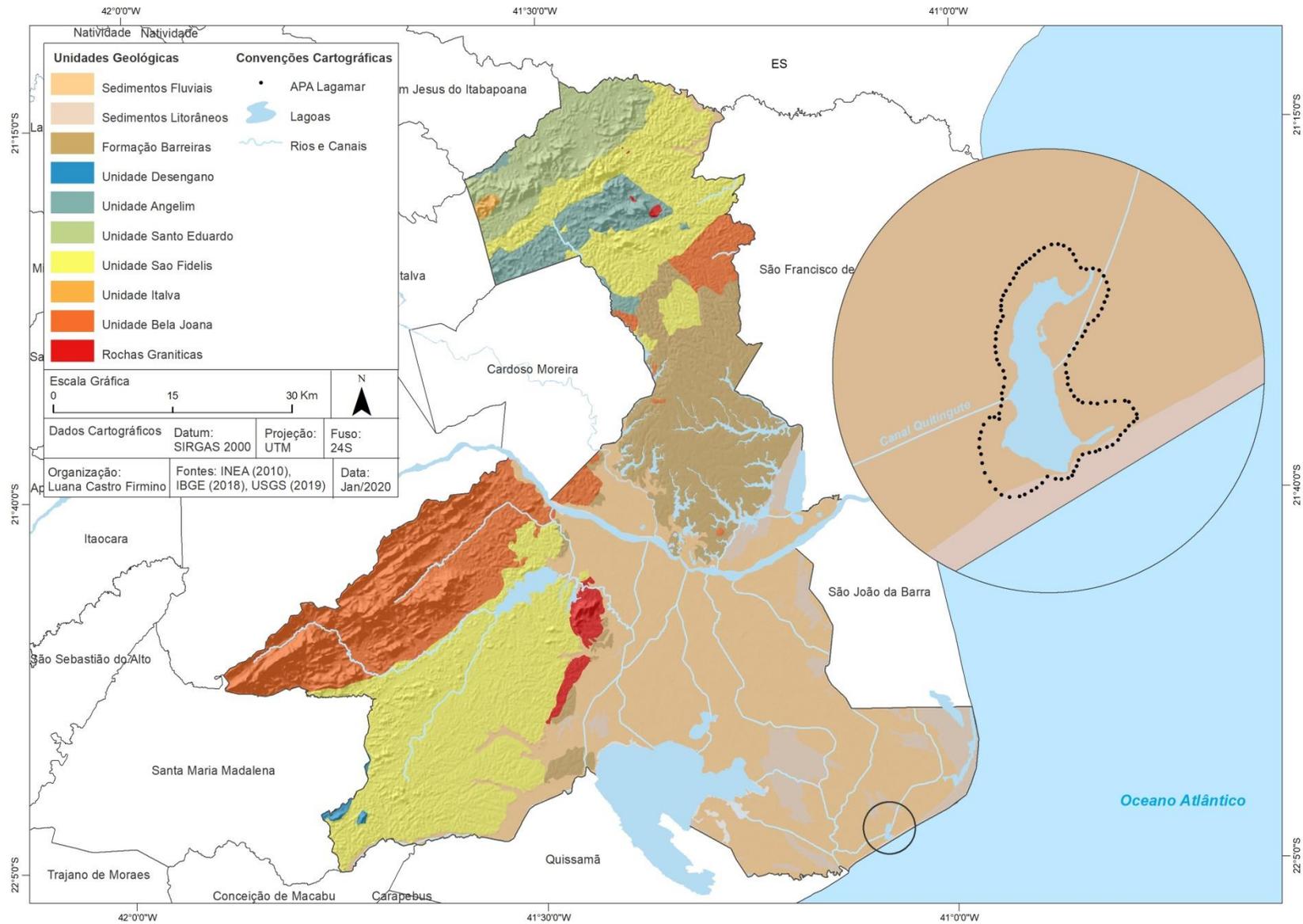
As unidades geológicas do Pré-Câmbriano encontradas no município de Campos dos Goytacazes são representadas pelas Unidades São Fidélis (25,06%), Bela Joana (14,40%), Santo Eduardo (4,91%), Angelim (3,08%), Rochas Graníticas (1,02%), Desengano (0,17%) e Italva (0,16%), que juntas somam 48,80% do território (Tabela 1 e Figura 11). As Unidades São Fidélis, Italva e Bela Joana se encontram ao norte e a sudoeste do município, sendo compostas por rochas gnáissicas, migmatitos e charnockitos. A Unidade Santo Eduardo e a Unidade Angelim aparecem apenas na região norte do município, sendo a primeira constituída por migmatitos, e a segunda por gnaisses. A Unidade Desengano está restrita em um pequeno trecho localizado no limite com Santa Maria Madalena e é composta por gnaisses. As Rochas Graníticas estão presentes principalmente na Serra do Itaoca e no Morro do Coco.

Tabela 1. Área (km²) e porcentagem das unidades geológicas do município de Campos dos Goytacazes.

Era geológica	Unidades geológicas	Área (km²)	%
Cenozoico	Sedimentos Fluviais	1294,47	33,57%
	Sedimentos Litorâneos	201,58	5,23%
	Formação Barreiras	477,97	12,40%
Pré-cambriano	Unidade São Fidelis	966,42	25,06%
	Unidade Bela Joana	555,08	14,40%
	Unidade Santo Eduardo	189,23	4,91%
	Unidade Angelim	118,63	3,08%
	Rochas Graníticas	39,50	1,02%
	Unidade Desengano	6,60	0,17%
	Unidade Italva	6,33	0,16%

Fonte: Inea (2010). Organização pela autora.

Figura 11. Unidades e estruturas geológicas encontradas na APA do Lagamar e no município de Campos dos Goytacazes.



Fonte: Elaboração própria.

A evolução tectônica da costa sudeste brasileira foi marcada por falhamentos e soerguimentos de blocos que resultaram na construção da Serra do Mar (Planalto Atlântico). Este segmento do litoral é marcado por costas altas onde afloramentos cristalinos se alternam com os sedimentos da Formação Barreiras e das planícies sedimentares (VILLWOCK; TOMAZELLI, 2007).

A Formação Barreiras é uma feição geológica quase que contínua no litoral brasileiro, estendendo-se desde a Região Norte até Região Sudeste. É constituída por sedimentos inconsolidados de origem continental e marinha (sedimentos arenosos e areno-argilosos), e sua idade tem sido admitida entre o fim do Mesozóico até o início do Quaternário (ARAI, 2006). O Barreiras forma uma faixa estreita no Baixo Paraíba do Sul, entre o embasamento cristalino e o mar, que vai desde a margem norte do rio Paraíba do Sul até o limite com o Estado do Espírito Santo, não ultrapassando os 14 metros de altitude (RAMOS, 2000). Ocupa 477,98 km² do município de Campos dos Goytacazes, que corresponde a 12,40% da área (Tabela 1). Na paisagem, aparecem sob a forma de tabuleiros costeiros interiores ou falésias quando os sedimentos realizam incursões até a zona litorânea (MOURA-FÉ, 2014).

Os sedimentos marinhos e fluviais, representados na paisagem pelos depósitos colúvio-aluvionares, depósitos praias marinho-lagunares e depósitos flúvio-lagunares, se depositam em áreas baixas e com declividades não muito acentuadas, formando extensas planícies flúvio-marinhas ao longo do tempo geológico. A planície flúvio-marinha do rio Paraíba do Sul, conhecida por Baixada Campista, é formada por sedimentos continentais fluviais, lagunares e marinhos transicionais (MARTIN et al., 1997). Em Campos dos Goytacazes, os sedimentos litorâneos constituídos de areias quartzosas, que correspondem a 5,23% do território, ocorrem principalmente nas regiões leste e sul do município, enquanto os sedimentos fluviais compostos por argilas, argilas-sílticas, siltes e areias quartzosas ocupam uma vasta área a sudeste do município, que representa 33,57% (Tabela 1).

A APA do Lagamar está inserida em uma área dominada por ambientes de sedimentação quaternária, associada à evolução da planície flúvio-marinha do rio Paraíba do Sul, que corresponde aos sistemas deposicionais de origem continental (sedimentos fluviais) e marinho-transicional (sedimentos litorâneos). Os sedimentos fluviais recobrem 97,15% dessa área e os sedimentos litorâneos apenas 2,85% (Tabela 2). As unidades geológicas associadas aos sistemas deposicionais são caracterizados pelos depósitos praias marinho-lagunares e pelos depósitos flúvio-lagunares. Os depósitos flúvio-lagunares são constituídos por terrenos

argilosos de paleolagunas colmatadas e os depósitos praias marinho-lagunares são formados pela sedimentação que margeia os corpos aquosos costeiros e são constituídos por areias quartzosas de granulometria fina a média.

Tabela 2. Área (km²) e porcentagem das unidades geológicas presentes na APA do Lagamar.

Era geológica	Unidades geológicas	Área (km²)	%
Cenozoico	Sedimentos Fluviais	1,80	97,15%
	Sedimentos Litorâneos	0,06	2,85%

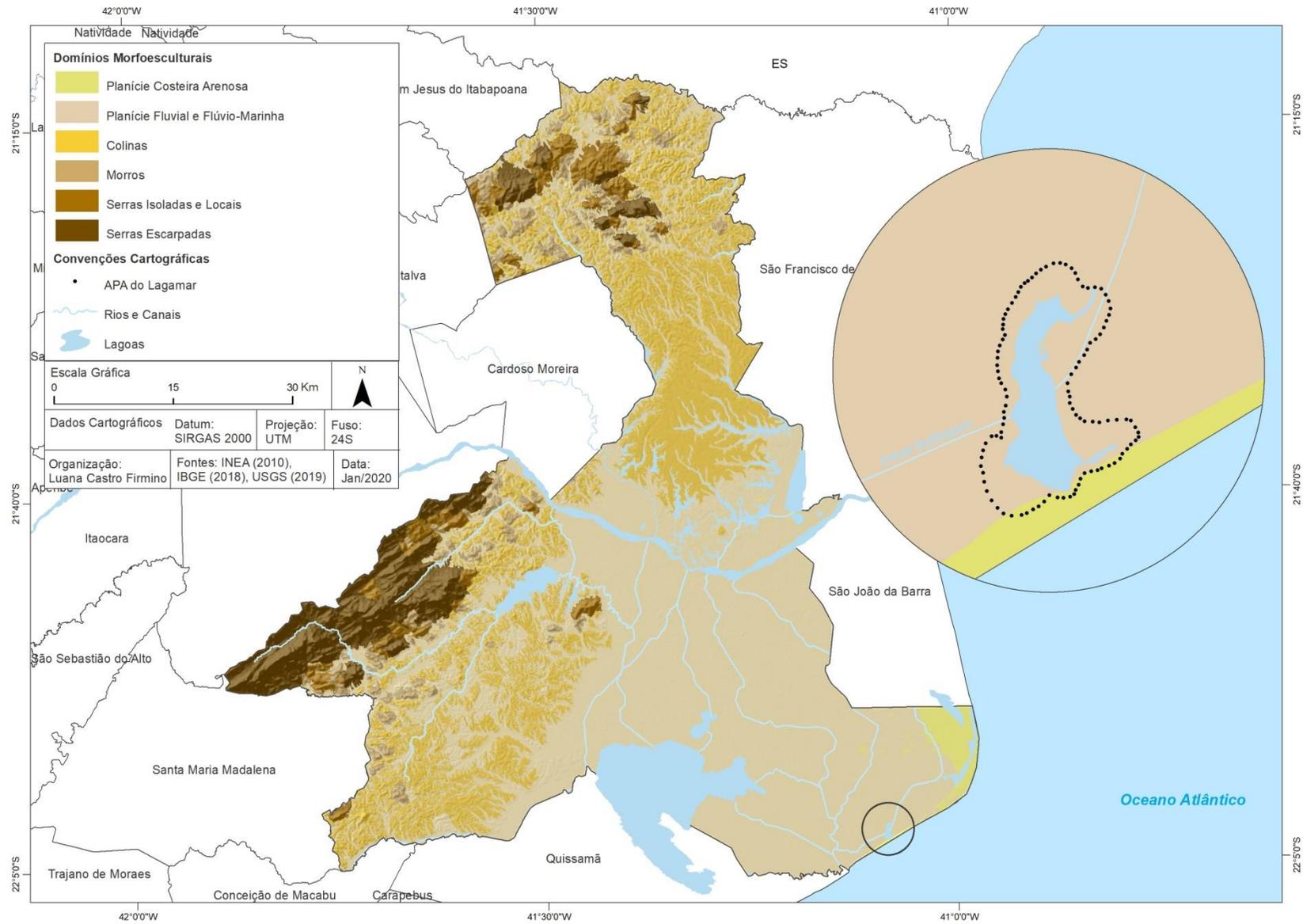
Fonte: Inea (2010). Organização pela autora.

Os sistemas lagunares holocênicos, como o ecossistema lagunar da APA do Lagamar, ocorrem nas áreas planas entre terraços arenosos pleistocênicos e holocênicos, sendo constituídos por sedimentos sílticos e/ou areno-argilosos, que pode conter quantidades significativas de conchas e moluscos. Os brejos e alagadiços que recobrem o entorno desses corpos aquosos são progressivamente recobertos por vegetação, tendo sua origem associada ao processo natural de colmatção, que é quando o espelho d'água diminui ao longo do tempo por fatores externos (CPRM, 2001).

4.1.1.3. Geomorfologia

Ao sul e a sudeste das escarpas da Serra do Mar, encontram-se as feições geomorfológicas de amplitudes altimétricas baixas, com extensas áreas de planícies fluviais e flúvio-marinhas (INEA, 2011). A compartimentação do relevo do município de Campos dos Goytacazes pode ser compreendida sob dois táxons, a saber: domínios morfoestruturais e domínios morfoesculturais. A morfoestrutura compreende o Cinturão Orogênico do Atlântico Leste e a Bacia Sedimentar Cenozóica. No domínio morfoestrutural do Planalto Atlântico, a bacia de drenagem é composta pelas serras escarpadas (7,66%) e serras locais/isoladas (3,36%). A morfoescultura da Bacia Sedimentar, que ocupa a maior parte do município, é constituída pelas planícies fluviais e flúvio-marinhas (61,27%), colinas (22,91%), morros (3,43%) e pela planície costeira arenosa (1,37%) (Figura 12 e Tabela 3).

Figura 12. Feições geomorfológicas da APA do Lagamar e do município de Campos dos Goytacazes.



Fonte: Elaboração própria (2020).

Tabela 3. Área (km²) e porcentagem dos domínios morfoesculturais encontrados no município de Campos dos Goytacazes.

Domínio Morfoescultural	Área (km²)	%
Planícies Fluviais e Flúvio-marinhas	2467,08	61,27%
Colinas	922,66	22,91%
Serras Escarpadas	308,40	7,66%
Morros	138,02	3,43%
Serras Isoladas e Locais	135,46	3,36%
Planície Costeira Arenosa	54,96	1,37%

Fonte: Inea (2010). Organização pela autora.

De acordo com Costa e Alves (2006), as planícies fluviais embutidas nos extensos fundos de vales dos rios Paraíba do Sul, Imbé e Urubu, consistem de depósitos arenosos ou argiloarenosos preenchidos de sedimentos de origem fluvial e flúvio-lagunar. As planícies flúvio-marinhas abrangem uma expressiva área do município, formadas durante o Quaternário por interações de processos fluviais, lagunares e marinhos, que foram construídas pelos ciclos transgressivos e regressivos atuantes na costa leste brasileira (SUGUIO et al., 1985).

A planície costeira arenosa compreende os cordões arenosos, dunas e restingas e situa-se entre a localidade de Farol de São Tomé e o limite do município de Campos. Junto a Farol de São Tomé há um único cordão litorâneo, que isola do oceano de uma extensa planície flúvio-lagunar alagada (COSTA; ALVES, 2006). Os cordões arenosos são de idade holocênica e foram gerados a partir do último máximo transgressivo (há cerca de 5.100 anos AP), com a consolidação de ilhas-barreiras paralelas ao litoral (DANTAS; MEDINA, 2000). As restingas, por sua vez, fixam-se sobre as dunas que ocorrem sobre os cordões e depósitos arenosos das planícies litorâneas (BARCELOS et al., 2012).

O domínio colinoso, caracterizado pelas colinas e morros, localizam-se nesta área entre a Serra do Imbé e a Baixada Campista ao sul do município. Ao norte encontra-se presente aos arredores da Serra da Pedra Lisa. Esse relevo suave é esparsamente pontilhado por morrotes e morros baixos (COSTA; ALVES, 2006). O domínio serrano (serras escarpadas e serras isoladas/locais) da região é caracterizado pela Serra do Imbé e a Serra da Pedra Lisa, sendo constituído de vertentes predominantemente retilíneas a côncavas e topos de cristas alinhadas ou levemente arredondados (DANTAS, 2000).

O relevo é caracterizado por interações de diversificados processos e se individualiza na superfície terrestre pelas variações altimétricas na paisagem (FLORENZANO, 2008). Os

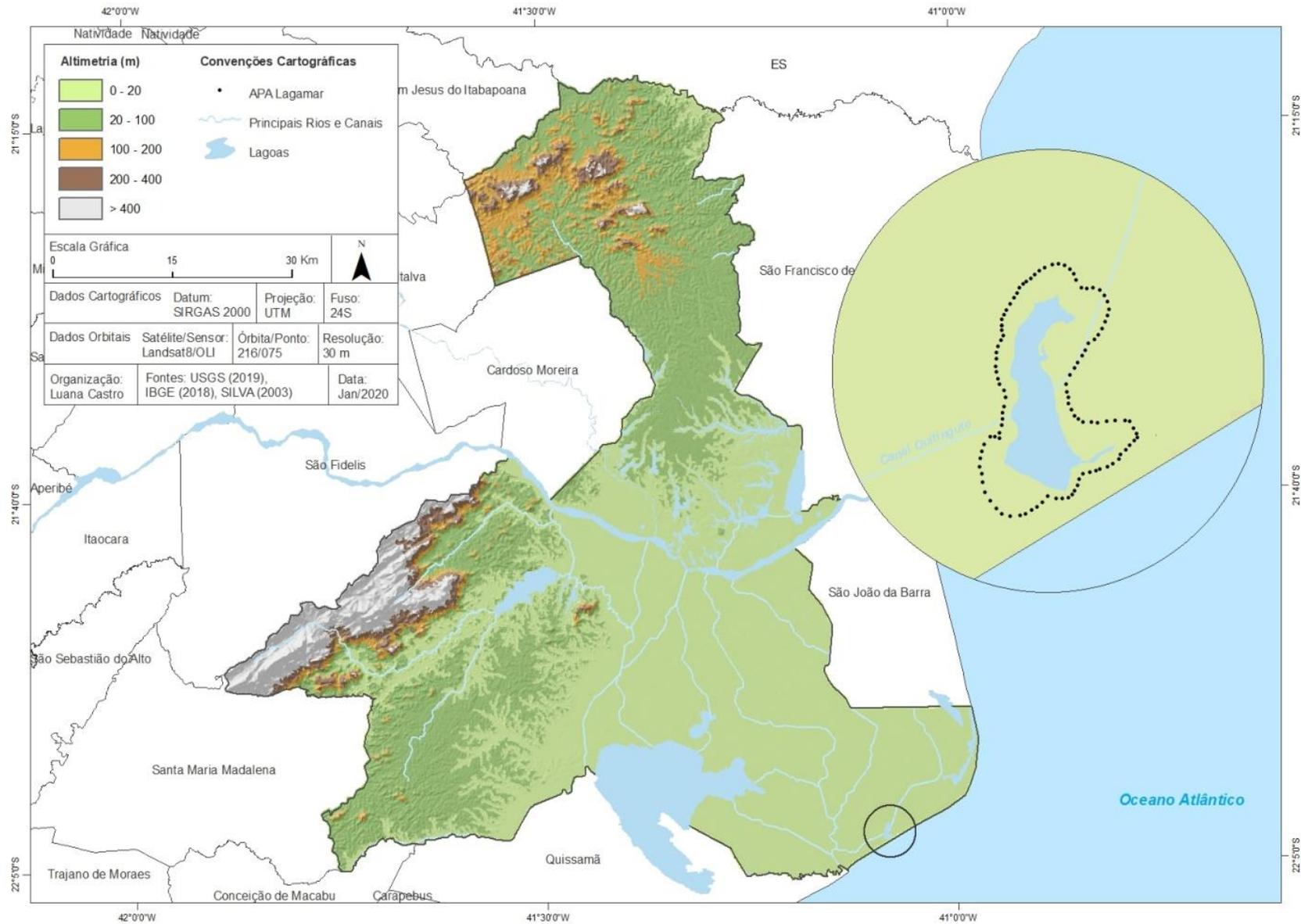
domínios morfoesculturais presentes no município de Campos dos Goytacazes seguem amplitudes topográficas diferentes (Tabela 4 e Figura 13). A planície costeira e as planícies fluviais e flúvio-marinhas se distribuem sobre as áreas entre 0 a 20 metros, onde se encontra a maior parte da Bacia Sedimentar. Entre 20 a 200 metros de altitude a paisagem é marcada pelas colinas (20 a 100 metros) e morros (100 a 200 metros), que caracteriza o domínio colinoso da região. A partir de 200 metros, as serras locais e isoladas afloram sobre o domínio colinoso e, acima de 400 metros, o domínio serrano prevalece.

Tabela 4. Amplitude altimétrica do relevo do município de Campos dos Goytacazes.

Domínios morfoesculturais	Amplitude altimétrica (m)
Planícies	0 – 20
Colinas	20 – 100
Morros	100 – 200
Serras Isoladas e Locais	200 – 400
Serras Escarpadas	> 400

Fonte: Silva (2009). Organização pela autora.

Figura 13. Altimetria da APA do Lagamar e do município de Campos dos Goytacazes.



Fonte: Elaboração própria (2020).

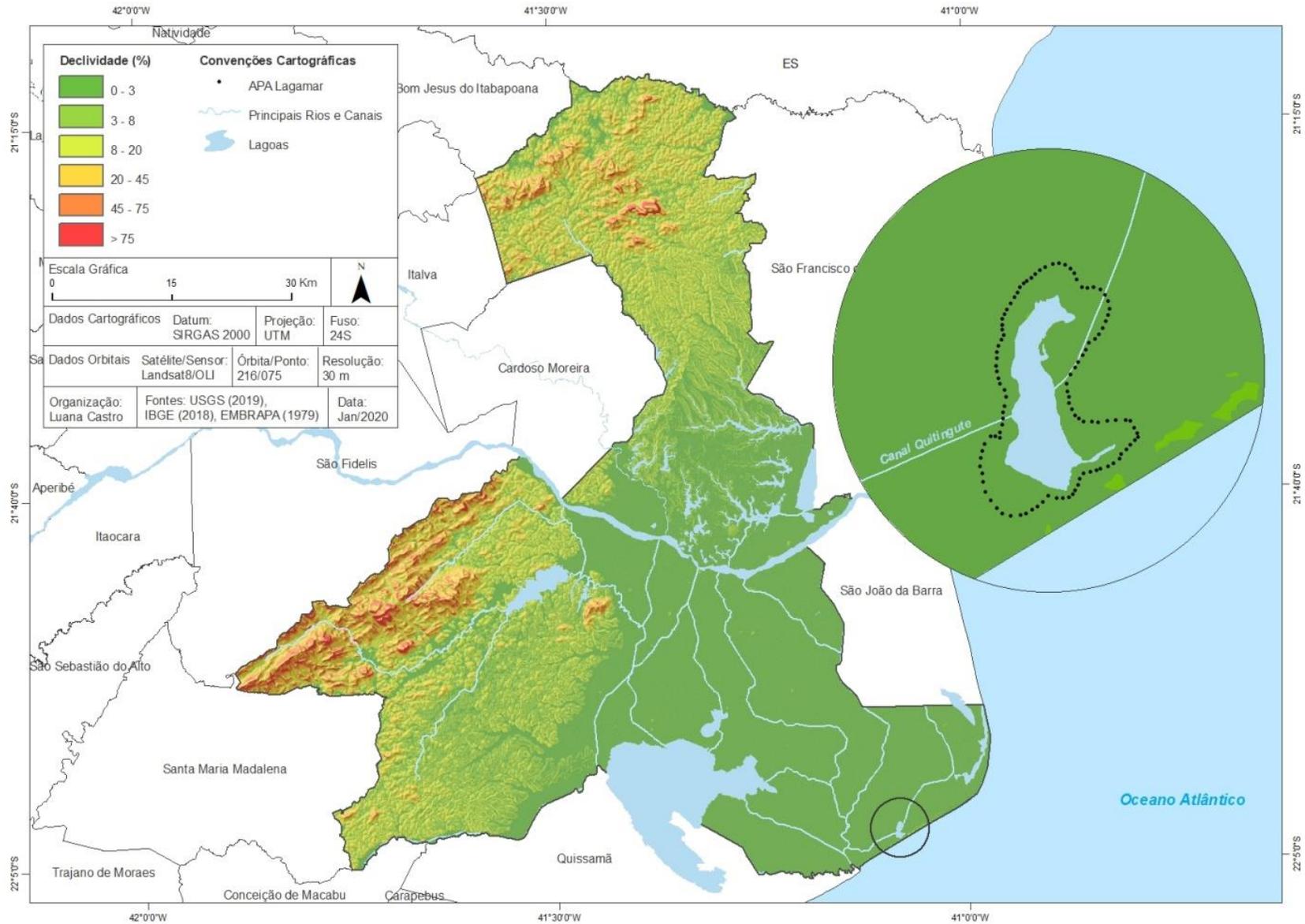
O relevo do município de Campos dos Goytacazes apresenta-se pouco acidentado, sendo predominantes as classes clinográficas menores que 20%. A declividade é uma importante forma de representação do comportamento espacial do relevo, pois influencia os processos geomorfológicos atuantes em uma determinada área (SOUZA, 2013). As áreas de menor declividade são as que estão sujeitas a inundações periódicas e, portanto, representam riscos à ocupação. No município, essas áreas são representadas pelas baixadas de relevo plano (0 - 3%) a suave ondulado (3 - 8%). As classes clinográficas posteriores, representadas pelo relevo ondulado (8 - 20%), forte ondulado (20 - 45%), montanhoso (45 - 75%) e escarpado (> 75%), apresentam baixo ou nenhum risco à inundação, mas são susceptíveis a movimentos de massa (Tabela 5 e Figura 14).

Tabela 5. Classificação do relevo do município de Campos dos Goytacazes a partir da declividade.

Classes de relevo	Declividade (%)
Plano	0 – 3
Suave Ondulado	3 – 8
Ondulado	8 – 20
Forte Ondulado	20 – 45
Montanhoso	45 – 75
Escarpado	> 75

Fonte: Embrapa (1979). Organização pela autora.

Figura 14. Declividade da APA do Lagamar e do município de Campos dos Goytacazes.



Fonte: Elaboração própria (2020).

A APA do Lagamar, objeto de estudo em questão, está localizada a sudeste da Bacia Sedimentar da Baixada Campista, no domínio geomorfológico das planícies flúvio-marinha e Costeira Arenosa. Esta área é caracterizada por uma superfície sub-horizontal de microrrelevo plano, com amplitudes topográficas inferiores a 20 metros, que é típico de baixadas litorâneas próximas a desembocaduras fluviais. A planície flúvio-marinha recobre a maior parte dessa área (97,15%) e é constituída por um terreno plano mal drenado que se desenvolve sobre depósitos argiloarenosos (Tabela 0). A planície costeira arenosa, que compreende os cordões arenosos, dunas e restingas, ocupa uma pequena porção ao sul dessa área (2,85%), cujo terreno é constituído por depósitos arenosos sendo mais bem drenado.

Tabela 6. Área (km²) e porcentagem dos domínios morfoesculturais presentes na APA do Lagamar.

Domínios morfoesculturais	Área (km²)	%
Planície Fluvio-marinha	1,80	97,15%
Planície Costeira Arenosa	0,06	2,85%

Fonte: Inea (2010). Organização pela autora.

A baixa hipsometria local favorece que o processo de colmatção seja mais intenso, o que torna esse ecossistema lagunar extremamente vulnerável a interferências antrópicas, principalmente, devido à intensificação da ocupação agropecuária e urbana de suas margens. Por ser uma área de relevo plano, desenvolvem-se por toda sua adjacência os brejos e alagadiços associados a planícies de inundação. A sedimentação nesse subambiente é predominantemente clástica e periódica, constituído sobretudo de depósitos argiloarenosos, argilosos e arenosos, sofrendo intercalações periódicas de sedimentos por ação das cheias (RAMOS, 2000).

4.1.1.4. Pedologia

As informações pedológicas fornecem dados básicos para a determinação da potencialidade dos solos e, conseqüentemente, para o planejamento dos usos ideais de ocupação (agrícola, pecuário, florestal ou de preservação). Os solos encontrados em Campos dos Goytacazes são produtos de processos pedogenéticos diversos, e se encontram distribuídos da seguinte forma: nas áreas de relevo mais elevado, de domínio montanhoso e escarpado, prevalecem os latossolos (8,28%) e os cambissolos (3,60%); os argissolos são os solos de maior frequência (49,35%) e se distribuem nas porções oeste e norte do município;

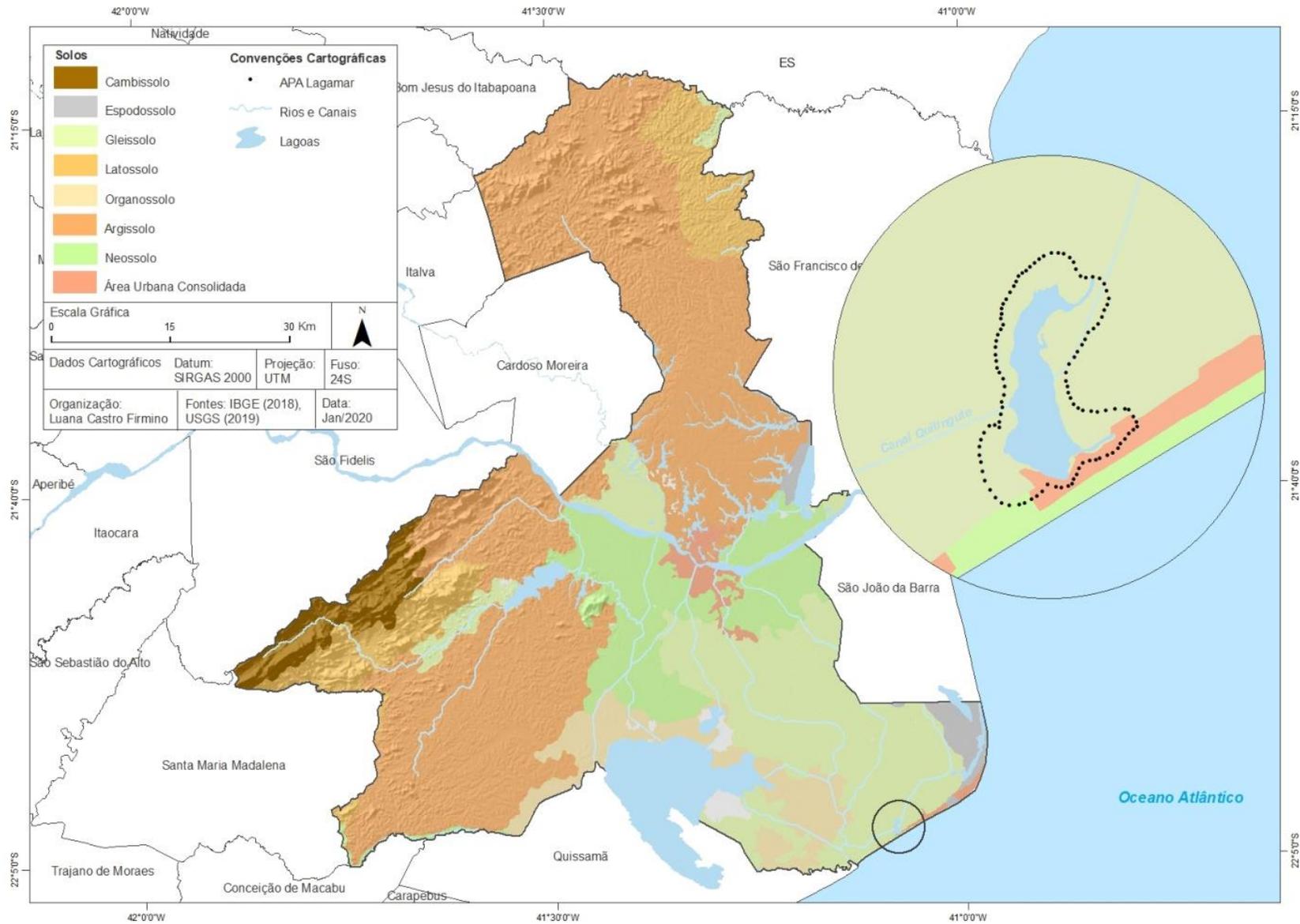
os gleissolos (19,36%), neossolos (11,78%), organossolos (6,14%) e espodossolos (1,50%) se distribuem pela planície flúvio-marinha e faixa litorânea (Tabela 7 e Figura 15).

Tabela 7. Área (km²) e porcentagem dos solos do município de Campos dos Goytacazes.

Classes de solos	Área (km²)	%
Argissolo	1856,18	49,35%
Gleissolo	728,18	19,36%
Neossolo	443,02	11,78%
Latossolo	311,46	8,28%
Organossolo	230,90	6,14%
Cambissolo	135,24	3,60%
Espodossolo	56,36	1,50%

Fonte: Ibge (2018). Organização pela autora.

Figura 15. Tipos de solos da APA do Lagamar e município de Campos dos Goytacazes.



Fonte: Elaboração própria (2020).

Os argissolos abrangem grande parte do município, principalmente em áreas suavemente onduladas a elevadas. São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas e de textura arenosa a argilosa. São muito susceptíveis à erosão quando o gradiente textural é acentuado (textura arenosa) e o relevo possui fortes declives (oeste e norte do município). Por serem solos predominantemente ácidos e de baixa fertilidade indica-se os seguintes usos: pastagem, reflorestamento ou área de preservação (SILVA; SILVA; CAVALCANTI, 2005).

Os cambissolos e os latossolos aparecem em pequenas áreas de encostas e colinas deste município (oeste e nordeste). Os cambissolos são pouco profundos, com textura média e de alta acidez. Em algumas regiões esses solos são favoráveis ao cultivo perene e florestal, no entanto, são de difícil utilização por serem encontrados normalmente nas encostas (EMBRAPA, 2006). Os latossolos são normalmente profundos e bem drenados, apresentando boas condições físicas para o uso agrícola. Possuem baixa fertilidade e alta acidez e teor de alumínio (SANTOS; ZARONI, 2013).

Os espodossolos de acordo com a EMBRAPA (2006) são, predominantemente arenosos, constituídos por material mineral, sendo formados em sedimentos marinhos nas baixadas litorâneas. Estão situados em locais de lençol freático raso, e apresentam baixa fertilidade natural. No município, essa classe de solo se estende por todo litoral norte, abrangendo toda a área do Parque Estadual da Lagoa do Açú (Pelag).

Os gleissolos são solos hidromórficos, ou seja, estão periodicamente saturados por água, presentes principalmente em planícies ou várzeas inundáveis. A principal característica desses solos é o longo período de saturação por água, consequência de cheias dos cursos d'água ou da elevação do lençol freático, sendo solos restritivos ao uso agrícola. Estão presentes em ambientes fluviais, lacustres e nas planícies litorâneas desse município (EMBRAPA, 2006). São solos pouco desenvolvidos e instáveis aos processos de perdas de solo, sendo classificados com o grau de vulnerabilidade alta (MOTA; VALLADARES, 2011).

Os neossolos são solos pouco desenvolvidos (rasos), caracterizados por areias quartzosas e por material orgânico pouco espesso. São solos não hidromórficos e, portanto, apresentam baixa retenção de água, mas elevada susceptibilidade à inundação, sendo não aconselhável o uso agrícola. Este tipo de solo está presente em praticamente todo o perímetro urbano de Campos (SILVA; SILVA; CAVALCANTI, 2005).

Os organossolos, como os neossolos, também são pouco evoluídos e apresentam predominância de material orgânico. São típicos de locais em condições de drenagem restrita, como margem de lagoas e rios, sendo saturados por água durante o período chuvoso. Estão distribuídos em toda a extensão da Lagoa Feia, principalmente nos terrenos sujeitos à inundação (EMBRAPA, 2006).

Na APA do Lagamar prevalecem os gleissolos (90,73%), que são típicos de áreas inundáveis e com lençol freático próximo à superfície (Tabela 8). Os neossolos (área exposta) ocupam uma pequena área na margem sul, próximo à praia, quando os sedimentos arenosos se misturam aos argilosos, que representam 1,30%. Os gleissolos e os neossolos perderam espaço ao longo dos anos para a área urbana, que corresponde aproximadamente 7,97%. Apesar da intensificação da ocupação urbana e agropecuária, ambos os solos dessa área não apresentam boa capacidade de suporte as atividades agrícolas e urbanas.

Tabela 8. Área (km²) e porcentagem dos solos presentes na APA do Lagamar.

Classes de solos	Área (km²)	%
Gleissolo	1,68	90,73%
Área urbana	0,15	7,97%
Neossolo (área exposta)	0,02	1,30%

Fonte: Ibge (2018). Organização pela autora.

4.1.1.5. Hidrografia

As lagoas estão localizadas espacialmente de forma isolada em relação aos outros sistemas aquáticos, mas são diretamente dependentes das interações com os sistemas terrestre e marinho, sendo altamente sensíveis às atividades antrópicas que ocorrem em seu entorno (LIKENS, 1992). No Brasil, a origem e desenvolvimento da maioria dos corpos lagunares estão relacionados aos processos erosivos e sedimentológicos dos rios, mar, vento, recifes de corais e águas pluviais. A Região Hidrográfica do Baixo Curso do Rio Paraíba do Sul (RH IX) é constituída por uma rede de corpos lânticos e lóticos naturais e artificiais que se interligam formando uma complexa malha hídrica. Lamego (1946) define esta região como o Pantanal Fluminense cujas características são essencialmente de áreas alagadiças constituídas por rios, lagos, brejos, pântanos e canais.

A configuração hidrográfica do Baixo Curso do Rio Paraíba do Sul passou por profundas transformações a partir do século XIX. Para dar lugar a agricultura, pecuária e a

urbanização, centenas de lagoas, rios e canais foram escoados e/ou retelinizados, o que mudou significativamente a paisagem e hidrografia da região. Antes desse período, a região era recoberta por centenas de lagos, lagoas e lagunas interligadas por uma intrincada rede de canais e brejos que transbordavam suas águas no período de cheia e inundavam uma vasta área ao sul do trecho inferior do rio Paraíba do Sul (BIDEGAIN; SOFFIATI; BIZERRIL, 2002).

As lagoas costeiras ou lagunas são corpos d'água rasos de água doce, salobra ou salgada, que se localizam na borda litorânea, separadas do mar por uma barreira arenosa, cuja formação e dimensão podem está atreladas a diversos fatores, como por exemplo, o isolamento de uma enseada marinha, fechamento da desembocadura de rios ou até mesmo a uma depressão entre faixas de areia. Apresentam curta durabilidade na escala geológica, constituindo elementos não permanentes na paisagem, principalmente pelo processo de colmatação (ESTEVEZ, 1998). A grande maioria das lagoas costeiras do país tiveram sua formação entre o Pleistoceno até os últimos dois mil anos do Holoceno quando o nível do mar estava mais alto que o atual (MARTIN et al., 1997). No litoral norte fluminense, as lagoas costeiras tiveram sua formação relacionada ao desvio e fechamento da desembocadura do rio Paraíba do Sul.

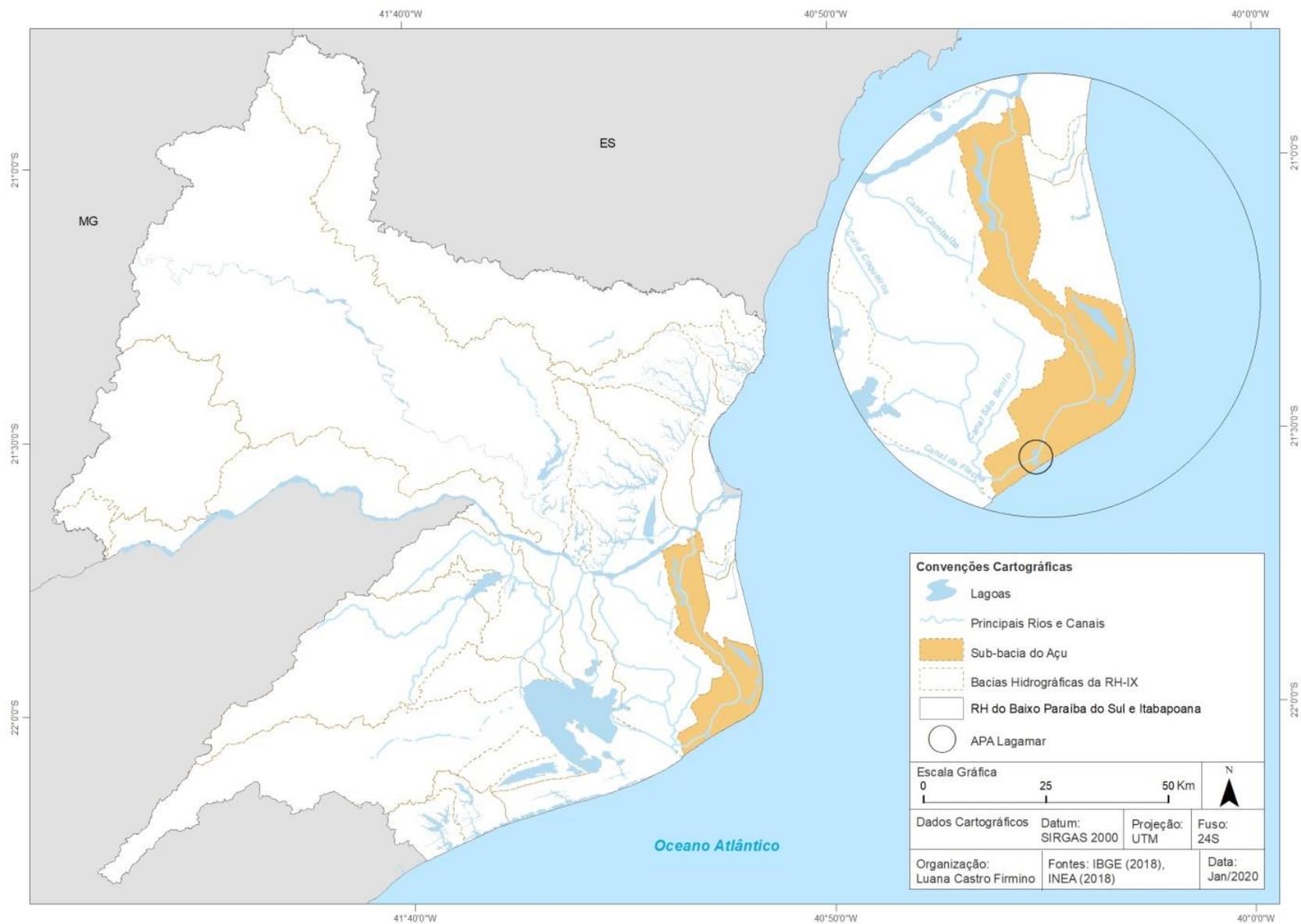
A sedimentação fluvial aliada às transgressões e regressões marinhas resultou na planície deltaica do rio Paraíba do Sul, cuja forma e abrangência mudaram ao longo da história geológica. No período neogene, o rio Paraíba do Sul desembocava numa grande baía de águas rasas, em mar aberto, próximo ao rio Muriaé (BIDEGAIN; SOFFIATI; BIZERRIL, 2002). Esta grande baía foi dividida em duas: a baía da lagoa Feia e a baía de Campos. Num determinado momento da história, o leito do Paraíba do Sul inverteu de rumo, invadindo a chamada baía de Campos sem abandonar, contudo, seu primitivo leito. Aos poucos, o rio Paraíba do Sul consolidou o segundo leito e foi abandonando o primeiro, que se tornou apenas auxiliar no período das cheias. A margem direita do Rio Paraíba do Sul é mais baixa que a esquerda, devido aos sucessivos transbordamentos deste rio que foi acumulando sedimentos em suas margens e formando sucessivos diques (LAMEGO, 1955).

A formação do ecossistema do Lagamar está associada à formação e desenvolvimento do rio Iguaçu. O rio Iguaçu nascia na lagoa Feia, mais precisamente no saco de Capivari, e recebia a contribuição de outros canais naturais. No trajeto dele em direção à costa, existia uma saída para o mar na lagoa do Lagamar, conhecida como Barra Velha. Depois de alagar o

banhado da Boa Vista, o rio Iguaçu se lançava ao mar onde é, atualmente, a lagoa do Açú. A formação do antigo sistema Iguaçu, que deixou como testemunhos a lagoa do Lagamar e a do Açú, está associado à própria formação da planície fluviomarinha há 5.100 anos antes do presente (SOFFIATI, no prelo).

O ecossistema lagunar da APA do Lagamar está localizado ao sul da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e pertence a Sub-bacia do Açú (Figura 16). A Sub-bacia do Açú possui 342 km² e possui um dos maiores canais da região. A drenagem segue o padrão paralelo estabelecido pelo microrrelevo e acompanha as depressões intercordões (CPRM, 2001). O canal Quitingute é o responsável por escoar, através do canal das Flechas, as águas do ecossistema do Lagamar. O regime de alimentação hídrica se dá de forma subterrânea pelas águas do rio Paraíba do Sul, pela chuva que cai diretamente na superfície líquida e, principalmente, pelo canal Quitingute. É uma lagoa costeira do tipo isolada, não havendo contato direto com outros corpos d'água da região.

Figura 16. Configuração hidrográfica da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e da Sub-bacia do Açú.



Fonte: Elaboração própria (2020).

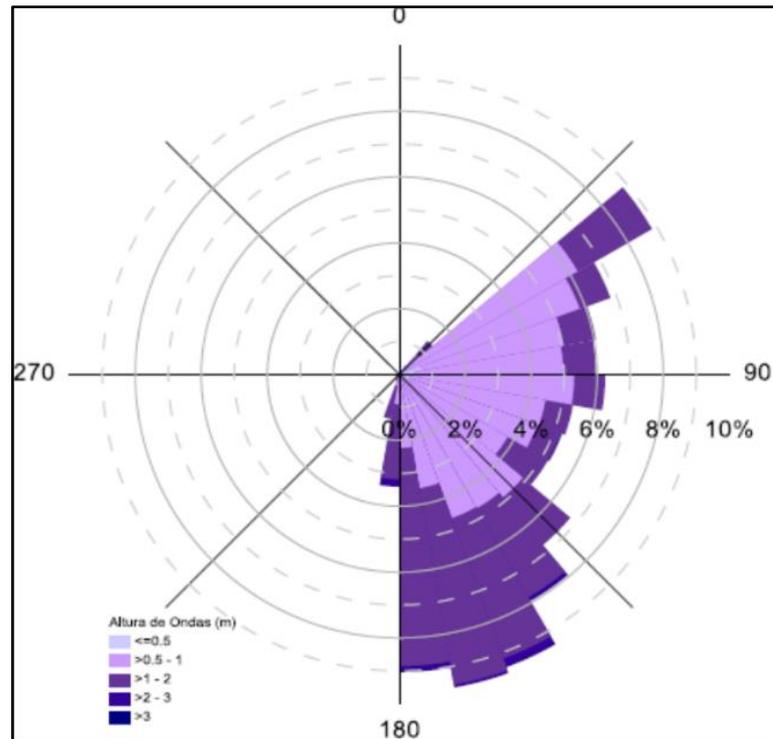
4.1.1.6. Condições Oceanográficas

A zona costeira do município de Campos dos Goytacazes insere-se no macrocompartimento da bacia de Campos, litoral leste brasileiro (MUEHE, 1998). A planície costeira do rio Paraíba do Sul é a feição representativa desse compartimento litorâneo, formada pelo cabo de São Thomé, que tem sua história geológica entendida a partir dos processos de deposição fluvial e das duas últimas grandes transgressões e regressões marinhas no Quaternário. O cabo de São Thomé é uma feição geomorfológica que interrompe a orientação preferencial da costa brasileira (norte-nordeste/sul-sudoeste), que é um típico delta dominado por ondas (DIAS, 1981).

A planície do rio Paraíba do Sul abrange dois conjuntos de cristas de praia, uma na parte norte da foz, constituída pelos depósitos de idade holocênica, e a outra ao sul de idade pleistocênica (DOMINGUEZ; BITTENCOURT; MARTIN, 1981). Essa é uma área de intensa acumulação de sedimentos, constituída por extensos bancos de areia submersos, que redireciona a linha de costa de norte-sul para nordeste-sudoeste. A configuração da linha de costa na forma de um delta e a presença de um banco submarino defronte ao cabo São Tomé expõe a linha de praia a entrada de ondas de diferentes direções e, conseqüentemente, a diferentes direções e intensidades de deriva litorânea (MUEHE; LIMA; LINS-DE-BARROS, 2006).

O espectro direcional de ondas maior ocorrência é de leste-nordeste, com alturas entre 0,5 e 1,0 metro, principalmente na primavera e no verão (Figura 17). Já no outono e no inverno, observa-se a maior incidência de ondas de sul-sudeste e sudoeste, com alturas variando entre 1,0 e 2,0 metros. Quando ocorre a entrada de frentes frias na região, as ondas podem ultrapassar o limiar de 3,0 metros. Ao ultrapassar a altura significativa de 3,0 metros por mais de 12 horas, tem-se a formação de um evento de “ressaca” com ondas de tempestade (BULHOES et al., 2014). O espectro direcional dominante impulsiona o transporte litorâneo para sul, invertendo-se para norte quando ocorre à entrada de ondas de sul e sudeste, o que resulta na convergência dos fluxos para o Cabo São Thomé como aponta para Cassar e Neves (1993).

Figura 17. Histograma direcional de ondas para as proximidades da APA do Lagamar.



Fonte: Souza e Bulhões (2011).

A condição oceanográfica para esta porção do litoral é representada por um padrão bimodal de entrada de ondas, sendo as do quadrante nordeste as mais recorrentes e também as mais fracas, exceto quando ocorre à entrada de ciclones excepcionais ou de períodos de maior influência do anticiclone subtropical. Já as ondulações provenientes do quadrante sudeste são as de maior energia, e ocorrem usualmente entre os meses de abril e setembro, sendo responsáveis pela maior agitação oceânica nesta porção do litoral (BULHÕES et al., 2014; SOUZA et al., 2015), que pode ocasionar à transposição de ondas (Figuras 18 e 19) e desencadear o processo de erosão costeira na APA do Lagamar.

A transposição de ondas (*overwash*) é o processo desencadeado pela ação das ondas de alta energia, que resulta no transporte de sedimentos para o reverso da barreira costeira (MUEHE, 2011). A erosão costeira é um processo decorrente de um balanço sedimentar negativo. Dos problemas decorrentes da erosão costeira, os mais significativos são: a redução na largura da praia e da faixa pós-praia, destruição da vegetação natural, desequilíbrios e/ou perda de habitats e perda de valor paisagístico (SOUZA et al., 2005). Além disso, construções muito próximas da praia geralmente desencadeiam ou intensificaram o processo erosivo, que representam de acordo com Muehe (2005), 80% das causas de erosão. A atuação do homem é

também a principal causa de degradação de ecossistemas costeiros.

Figura 18. Transposição de ondas na APA do Lagamar em abril de 2014.



Fonte: Blog Farol Notícias (2014).

Figura 19. Transposição de ondas na APA do Lagamar em maio de 2014.



Fonte: O Globo (2014).

4.1.2. Meio Biótico

4.1.2.1. Vegetação

O Domínio da Mata Atlântica ou Bioma Mata Atlântica engloba 17 estados brasileiros, dentre eles o Estado do Rio de Janeiro, cujas características fitogeográficas e botânicas sofrem influência das condições peculiares do litoral (COELHO et al., 2017). As fisionomias vegetais naturais que recobrem o município de Campos dos Goytacazes são ecossistemas associados ao Bioma Mata Atlântica. Antes da ocupação urbana dessa região, as serras, colinas e tabuleiros eram recobertos por florestas de diversos níveis de desenvolvimento, e a planície fluvial era composta por matas e grandes extensões de campos nas partes mais elevadas, e por restingas e mangues junto à costa (BIDEGAIN; BIZERRIL; SOFFIATI, 2002).

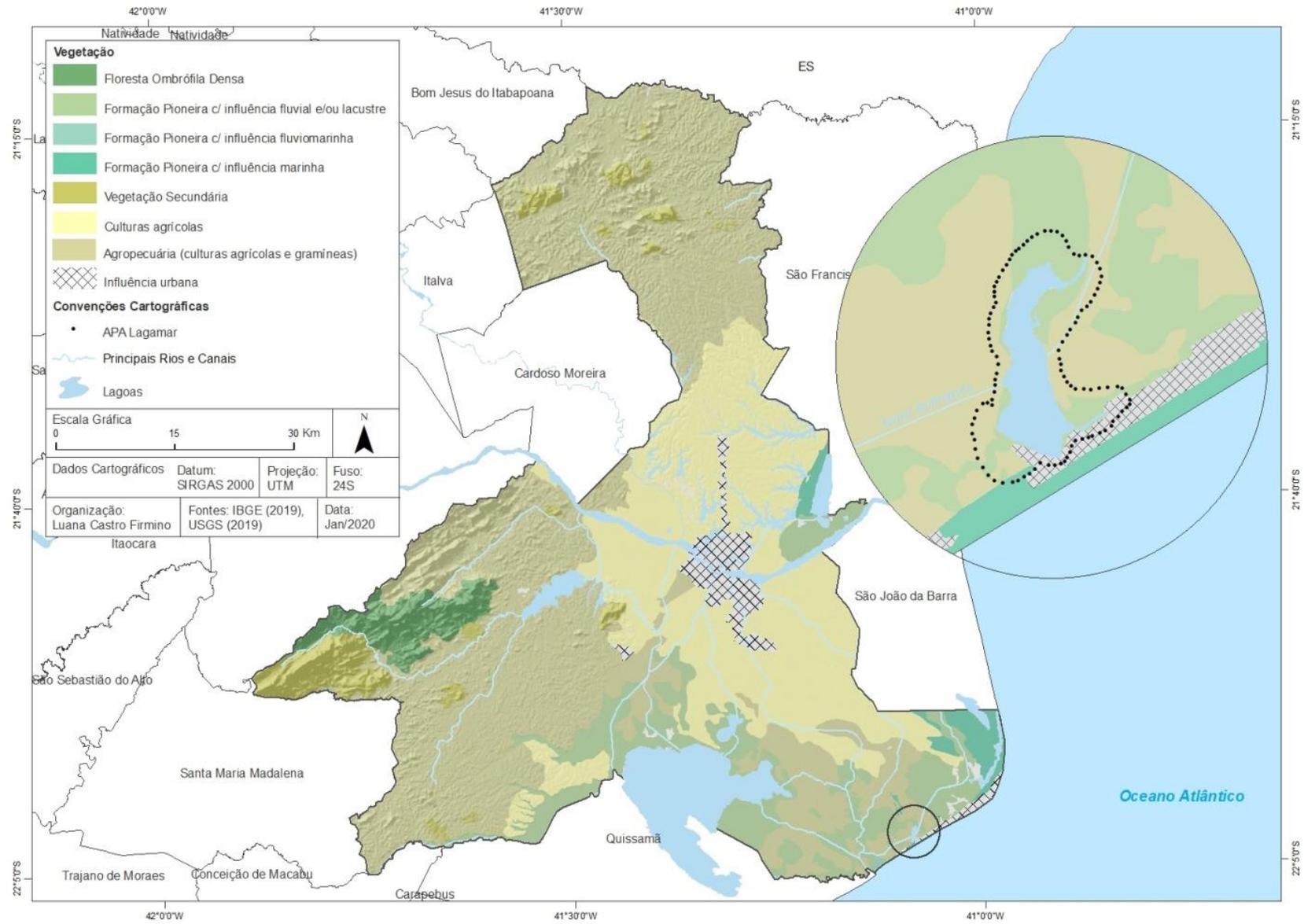
A vegetação para fins agrícolas (27,49%) e agropastoris (50,50%) recobrem 78% do município (Tabela 9 e Figura 20). As principais culturas agrícolas cultivadas são a cana-de-açúcar, o abacaxi, o café e a mandioca (IBGE, 2018) e, para a pecuária, a braquiária (*Urochloa sp.*) e o capim-gordura (*Melinis minutiflora*). As formações pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre ocupam 10,22% do município, e se localizam nos terrenos sedimentares das planícies alagáveis. A vegetação secundária é encontrada nas serras isoladas e em parte das serras escarpadas, que somam 4,26%. A floresta ombrófila densa (3,25%) ocupa uma pequena porção da serra do desengano. As formações pioneiras com influência marinha herbácea e flúvio-marinha ocupam as áreas de planícies arenosas do município e correspondem menos de 2%.

Tabela 9. Caracterização da cobertura vegetal do município de Campos dos Goytacazes.

Vegetação	Área (km ²)	%
Agropecuária (culturas agrícolas e pastagem)	1934,496004	50,50%
Culturas agrícolas	1053,171365	27,49%
Formação pioneira c/ influência fluvial e/ou lacustre	391,647062	10,22%
Vegetação secundária	163,141622	4,26%
Floresta ombrófila densa	124,405595	3,25%
Influência urbana	97,788357	2,55%
Formação pioneira c/ influência marinha herbácea	63,582199	1,66%
Formação pioneira c/ influência flúvio-marinha	2,729455	0,07%

Fonte: Ibge (2019). Organização pela autora.

Figura 20. Formações vegetacionais da APA do Lagamar e município de Campos dos Goytacazes.



Fonte: Elaboração própria (2020).

A formação pioneira é uma vegetação de primeira ocupação, que se estabelece em terrenos pedologicamente instáveis, como nas margens dos cursos d'água e ao redor de brejos, lagunas e lagoas. Nas áreas de influência fluvial e/ou lacustre a vegetação possui caráter edáfico e ocupa os terrenos alagáveis parcial e/ou temporariamente, como as comunidades aluviais ou de várzeas (Figura 21). Nos ambientes de influência marinha, a vegetação ocupa as faixas de praias, as formações dunares e dos cordões arenosos litorâneos, como a restinga (Figura 22). A vegetação nas áreas de influência flúvio-marinha ocorre nas desembocaduras de rios e/ou canais, representada pelo manguezal e campos salinos. As florestas ombrófilas densas são constituídas basicamente por macro e mesofanerófitos (árvores, arbustos, etc.), lianas (cipós, trepadeiras, etc.) e epífitos (orquídeas, bromélias, etc.) (IBGE, 2012).

Figura 21. Junco (*Juncaceae*) é uma espécie representativa da fisionomia de áreas sobre influência fluvial e/ou lacustre.



Fonte: Mundo Sebrae (2020).

Figura 22. A salsa-da-praia (*Ipomoea pes-caprae*) é uma espécie típica da formação pioneira de influência marinha.



Fonte: Tropical Plants (2020).

As formações antropogênicas são constituídas por áreas alteradas e degradadas pela ação humana ou anteriormente ocupadas e depois abandonada. Caracterizam-se geralmente por grande uniformidade fisionômica e pouca diversidade de espécies. Podem-se incluir nesta categoria as pastagens, as culturas agrícolas, os reflorestamentos e a vegetação em áreas urbanas. A vegetação secundária surge após a descaracterização da vegetação primária pela ação humana, formada por espécies herbáceo-rasteiras e/ou herbáceo-arbustivas. A vegetação para fins agrícolas podem ser as mais variadas possíveis, mas dependem das condições climáticas, pedogenéticas e geomorfológicas. Nas áreas destinadas à pecuária, as coberturas herbáceas como as gramíneas são as mais utilizadas (SOUZA et al., 2016).

A cobertura vegetal (Tabela 10) nativa de maior abrangência da APA do Lagamar é caracterizada pela formação pioneira de influência fluvial e/ou lacustre (47,19%), que é uma vegetação de primeira ocupação que se estabelece em terrenos hidrófilos (áreas alagadas) e higrófilos (áreas não alagadas). Essa vegetação foi reduzida a pequenos fragmentos situados nas áreas de brejos, que foi substituída pelas gramíneas e outras coberturas vegetais destinadas às atividades agrícolas e a pecuária nesta área (38,27%). Apesar de não estarem incluídas na área mapeada, as macrófitas aquáticas se distribuem sobre o espelho d'água,

sendo mais representativas as espécies herbáceas cespitosas das famílias Cyperaceae e Typhaceae (Figuras 23 e 24). A mancha urbana representa 12,50% e sua ampliação ocorreu no final dos anos noventa sobre as áreas marginais e de cordão arenoso. A ocupação da planície arenosa resultou na supressão da vegetação de influência marinha herbácea, que corresponde atualmente 2,03%.

Tabela 10. Cobertura vegetal da APA do Lagamar, em área (km²) e porcentagem.

Vegetação	Área (km ²)	%
Formação pioneira c/ influência fluvial e/ou lacustre	0,56	47,19%
Agropecuária	0,46	38,27%
Influência urbana	0,14	12,50%
Formação pioneira c/ influência marinha herbácea	0,02	2,03%

Fonte: Ibge (2019). Organização pela autora.

Figura 23. Eleocharis (*Eleocharis calva*), espécie da família Cyperaceae.



Fonte: Roberto Guerra (2018).

Figura 24. A Taboa (*Typha domingensis*), espécie da família Typhaceae.



Fonte: Artur Candido (2013).

4.1.2.2. Fauna

As lagoas costeiras são ambientes capazes de abrigar ampla variedade de espécies, sendo local de refúgio, abrigo e reprodução. A fauna de determinado espaço possui estreita relação com o ecossistema a qual faz parte, que necessita de suas condições físico-biológicas equilibradas para manter a sucessão das espécies (MMA, 2010). As transformações na paisagem provocadas pelas pressões antrópicas, contribuem para reduzir drasticamente o contingente populacional da fauna e flora silvestre. Na baixada campista, a redução e perda de ecossistemas devido à conversão de áreas naturais em áreas para agricultura e uso urbano, são as principais razões para a perda de biodiversidade. Para proteger os ecossistemas do município, foram criadas a partir da década de 1990, áreas protegidas em locais representativos que abrigam ou são potenciais a abrigar espécies ameaçadas ou não.

Os corpos hídricos encontrados da região apresentam uma ampla variedade faunística, que inclui diversos grupos de avifauna, herpetofauna, mastofauna e entomofauna (ROCHA et al., 2003). Possuem também diversas espécies endêmicas da flora nativa (BIDEGAIN; MATTOS; TERRA, 2008). Os habitats aquáticos são importantes para reprodução e criação de peixes nativos, além de abrigar aves migratórias, tartarugas e animais ameaçados de extinção. As lagoas de restingas são habitats característicos do bioma da Mata Atlântica que

estão localizados nas áreas de baixadas litorâneas, e abrigam comunidades de fauna e flora similares, salvo os escassos de endemismos (ROCHA; ESTEVES; SCARANO, 2004). O ecossistema lagunar da APA do Lagamar é caracterizado como uma lagoa de restinga, sendo potencial habitat de diversos animais invertebrados e vertebrados (Quadro 3) que habitam as demais lagoas de restinga da região.

Quadro 3. Espécies mais representativas que podem ser encontradas na APA do Lagamar.

Classe	Nome Comum	Nome Científico
Peixes	Acará	<i>Geophagus brasiliensis</i>
	Lambari	<i>Astyanax bimaculatus</i>
	Tainha	<i>Mugil liza</i>
	Robalo	<i>Centropomus parallelus</i>
	Tilápia	<i>Oreochromis niloticus</i>
	Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>
Anfíbios	Perereca-de-bromélia	<i>Xenohyla truncata</i>
	Perereca-de-capacete	<i>Aparasphenodon brunoi</i>
	Perereca-da-restinga	<i>Aparasphenodon bokermanni</i>
	Sapo-do-rio-paraíba	<i>Chaunus pygmaeus</i>
Mamíferos	Capivara	<i>Hydrocoeris hydrocaeris</i>
	Morcego-pescador	<i>Noctilio leporinus</i>
	Rato-d'água	<i>Nectomys squamipes</i>
	tatus	<i>Cabassous tatouay</i>
Répteis	Lagarto-de-cauda-verde	<i>Cnemidophorus littoralis</i>
	tartaruga-cabeçuda	<i>Caretta caretta</i>
	Jabuti-de-cabeça-vermelha	<i>Geochelone carbonária</i>
	Jacaré-de-papo-amarelo	<i>Caimam latirostris</i>
Aves	Rola-do-mar	<i>Arenaria interpres</i>
	Colhereiro	<i>Ajaia ajaja</i>
	Gaivota-de-cabeça-cinza	<i>Larus cirrocephallus</i>
	Jacu	<i>Penelope sp</i>
	Sabiá-da-praia	<i>Mimus gilvus</i>

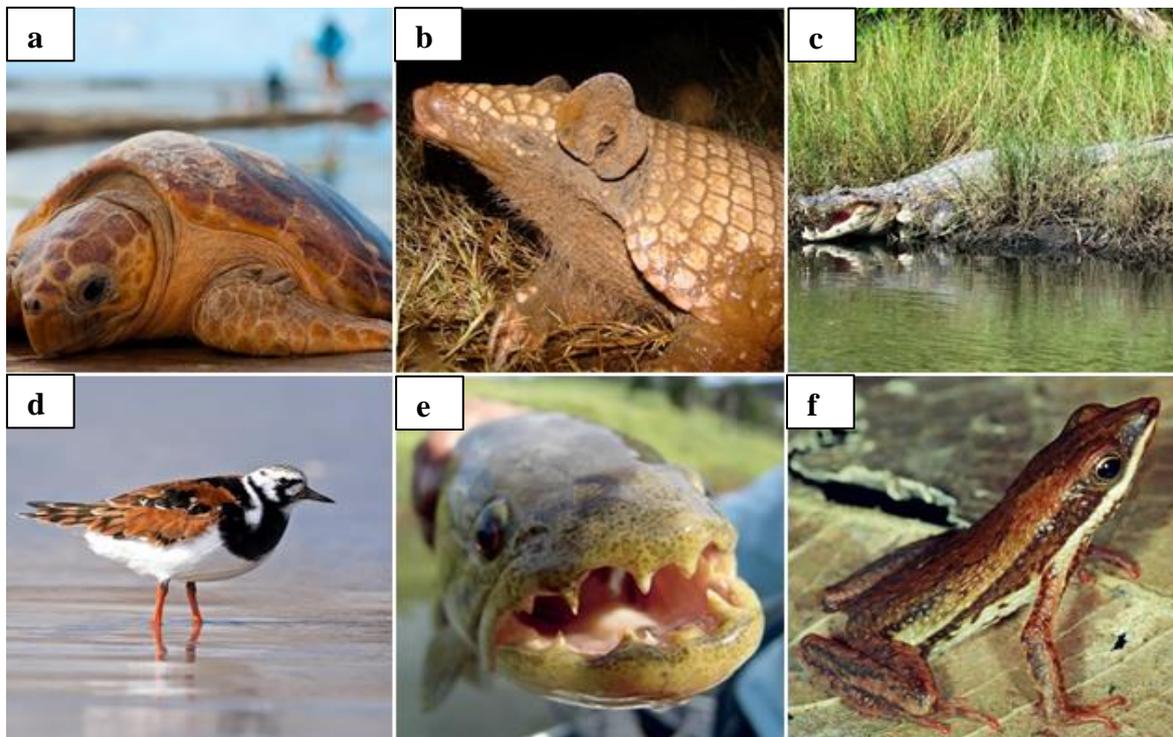
Fonte: Adaptado de Bidegain *et al.*, (2008), Costa *et al.*, (2017) e Tavares *et al.*, (2014).

Os animais invertebrados que podem ser encontrados nas lagoas de restinga da região incluem uma ampla gama de abelhas e algumas espécies de camarão, como o pitu (*Macrobrachium*), o cinza (*Litopenaeus vannamei*) e o siri (*Callinectes ornatos*) (BIDEGAIN; MATTOS; TERRA, 2008). Dos animais vertebrados há ocorrência de espécies de anfíbios de restinga tais como *Chaunus pygmaeus*, *Xenohyla truncata*, *Aparasphenodon bokermanni* (Figura 25f) e *Aparasphenodon brunoi*. Entre os répteis que podem ser encontrados, pode-se citar o lagarto-de-cauda verde (*Cnemidophorus littoralis*), o anfisbênio (*Leposternon scutigerum*), o jabuti-de-cabeça-vermelha (*Geochelone carbonaria*) e o jacaré-

de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) (Figura 25c) (COSTA; OLIVEIRA, 2017). Dentre as aves migratórias estão a rola-do-mar (*Arenaria interpres*) (Figura 25d), maçarico-grande-de-perna amarela (*Tringa melanoleuca*), maçarico-branco (*Calidris alba*) e maçarico-pernilongo (*Calidris himantopus*) (SANTOS; ALVES, 2011).

Entre os mamíferos, podem ocorrer lontras (*Lutra longicaudis*), preguiças-de-coleira (*Bradypus torquatus*), tatus (*Cabassous tatouay*) (Figura 25b), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), gatos-do-mato (*Leopardus*), capivara (*Hydrochaeris*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Alguns peixes que estão presentes na região incluem a traíra (*Hoplias malabaricus*) (Figura 25e), a acará (*Geophagus brasiliensis*), o bagre (*Genidens genidens*), sairu (*Cyphocharax gilbert*), morobá ou traíra-branca (*Hoplerythrinus unitaeniatus*) e a piaba (*Astinax*) (COSTA; OLIVEIRA, 2017). Entre as tartarugas que desovam na região, pode-se citar a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) (Figura 25a), a de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (SFORZA; MARCONDES; PIZETTA, 2017).

Figura 25. Espécies que podem ser encontradas nas lagoas de restingas da região: a) tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*); b) tatu (*Cabassous tatouay*); c) jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*); d) rola-do-mar (*Arenaria interpres*); e) traíra (*Hoplias malabaricus*); f) perereca-da-restinga (*Aparasphenodon bokermanni*).



Fonte: Pixabay (2020).

4.1.3. Meio Socioeconômico

4.1.3.1. Histórico de Ocupação do Território

A Região Norte Fluminense se consolidou, na segunda metade do século XVIII, como um importante centro de produção econômica do país, o qual elevou a cidade de Campos dos Goytacazes, como a maior produtora e exportadora de açúcar para o mercado nacional e internacional. A região passou por diferentes ciclos produtivos, inicialmente voltados para as atividades agropecuárias e, posteriormente, para a produção açucareira. Além destas atividades comerciais, a produção de milho, algodão e arroz também faziam parte do cenário econômico local, mas com menor expressividade (PLUHAR, 2010). A produção de açúcar deixou de ser vantajosa economicamente, dando lugar a produção petrolífera e a outros usos da terra.

As margens do rio Paraíba do Sul foram os primeiros espaços a serem ocupados na baixada campista, o que se justifica pela facilidade de obtenção de água para a agricultura e pecuária. A consolidação das atividades agropecuárias no século XVII deu início ao núcleo populacional de Campos dos Goytacazes, que se expandiu com a introdução da cana de açúcar para a exportação. A primeira atividade econômica foi à pecuária, que deu apoio ao desenvolvimento local, mas foi com o crescimento da indústria açucareira e alcooleira que a cidade atingiu notoriedade nacional. Com a descoberta do petróleo na bacia de Campos em 1970 e a construção do Porto do Açu em 2007, o município sofreu mudanças significativas em sua estrutura econômica e social. Atualmente, o setor público e os *royalties* de petróleo são a principal fonte de geração de renda no município (CRUZ, 2006).

A rotatividade de culturas que se iniciou no século XVII resultou na degradação sistemática dos solos e corpos hídricos de todo o município, o que impulsionou à efetivação de leis voltadas a proteção dos recursos naturais. A partir da década de 1990 viu-se a necessidade de implementar, por meio de políticas públicas municipais, unidades de proteção em diferentes áreas do município, a fim de gerir os usos e proteger os remanescentes florestais, a vegetação nativa e os corpos hídricos. A APA do Lagamar surgiu nesse contexto, sendo a segunda criada e a única dessa categoria na orla do município.

A ocupação da orla do Farol de São Thomé teve início no século XIX, com a construção e inauguração de um Farol em 1882. A ocupação local se deu em torno da atividade pesqueira, que era antes feita por pequenos barcos, mas com a ampliação das

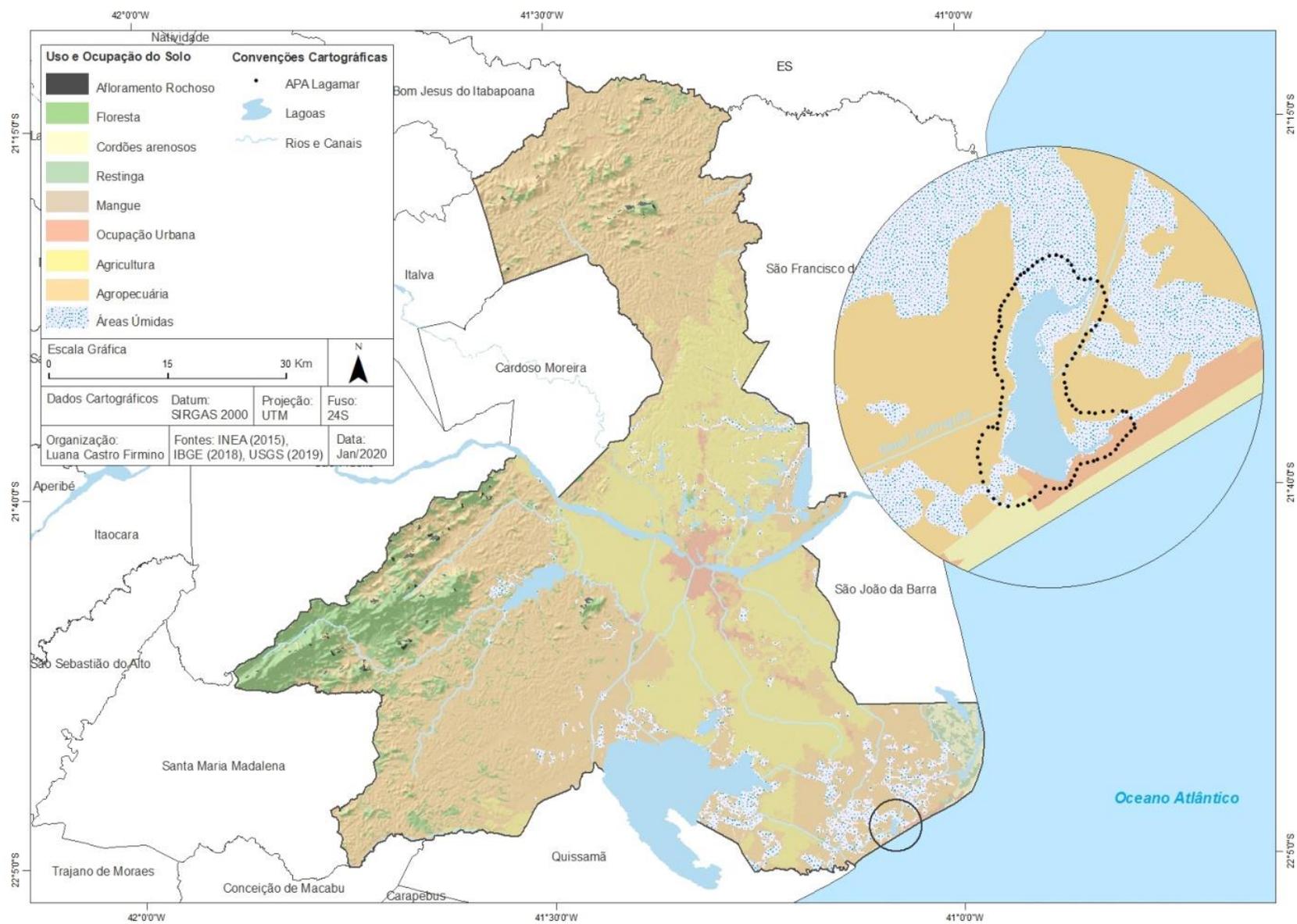
embarcações aumentou-se a produção e o nível populacional (PGI, 2015). A pesca é ainda a principal atividade econômica da orla, mas no período do verão o comércio e os serviços de hotelarias predominam. Outro fator que contribuiu com a expansão populacional e do turismo no Farol de São Thomé foi a instalação de um heliporto da Petrobras para embarque e desembarque de trabalhadores com destino às plataformas de petróleo da Bacia de Campos (LOPES JUNIOR, 2015). A ocupação da APA do Lagamar segue, em linhas gerais, o mesmo processo de ocupação da orla do Farol de São Thomé, mas foi impulsionada pela construção de um polo turístico pelo poder público em 1999 (SOFFIATI, 2013).

4.1.3.2. Uso e Ocupação do Solo

A caracterização do uso e ocupação do solo é indispensável para o planejamento e ordenamento territorial, pois representa as relações entre a sociedade e a natureza ao longo do tempo em um determinado espaço. O conhecimento das formas de utilização e ocupação do solo é um fator imprescindível ao estudo e planejamento de uma área (BORGES; PFEIFER; DEMATTÊ, 1993). No município de Campos dos Goytacazes os usos do solo estão diretamente relacionados ao processo histórico de ocupação desse território, que teve início com a pecuária extensiva e, posteriormente, com a monocultura da cana de açúcar. As características naturais do terreno podem dificultar ou facilitar a ocupação de determinadas atividades. Devido à característica de solos inundáveis, foram realizadas ao longo do século XX, diversas intervenções no sistema de drenagem do município, para escoar o excedente hídrico e dar subsídio à agricultura e a ocupação urbana.

As atividades ligadas à pecuária extensiva recobrem mais de 50% do município. A agricultura é a segunda maior ocupação do solo campista (25,15%), que abrange a porção central e os arredores da área urbana. As atividades agrícolas desenvolvidas no município englobam a monocultura de cana de açúcar e outras culturas como a mandioca, arroz, milho e feijão. As áreas de colinas, morros e serras englobam a maior parte da vegetação florestal do município (8,67%), com destaque para Parque Estadual do Desengano, atestando a eficiência das UCs. Outra classe representativa são os espelhos d'água e as áreas úmidas, que juntas somam 7,27%. As áreas urbanas representam 1,46% do município, que inclui comunidades urbanas e rurais. Os cordões arenosos (0,76%), restingas (0,50%), vegetação secundária (0,46%), afloramento rochoso (0,25%) e mangue (0,03%) correspondem 2% do município e ocupam a região litorânea (Figura 26 e Tabela 11).

Figura 26. Uso e ocupação do solo da APA do Lagamar e do município de Campos dos Goytacazes.



Fonte: Elaboração própria (2020).

Tabela 11. Áreas absolutas e relativas do uso e ocupação das terras do município de Campos dos Goytacazes.

Usos e ocupação do solo	Área (km²)	%
Agropecuária	2.233,58	55,45%
Agricultura	1.013,16	25,15%
Floresta	349,05	8,67%
Água	201,57	5,00%
Áreas Úmidas	91,13	2,26%
Ocupação Urbana	58,78	1,46%
Cordões Arenosos	30,73	0,76%
Restinga	20,1	0,50%
Vegetação Secundária	18,52	0,46%
Afloramento Rochoso	10,03	0,25%
Mangue	1,34	0,03%

Fonte: Inea (2015). Organização pela autora.

Quanto aos usos e a ocupação do solo da APA do Lagamar, o espelho d'água representa 35,88% do total da área, sendo utilizado como abrigo e reprodução de determinadas espécies e como fonte de renda e recreação para a população. A cobertura vegetal nativa nesta área foi substituída por gramíneas e outras coberturas herbáceas para dar suporte às atividades agropecuárias, que ocupam 24,54%. Com a expansão da agropecuária e dos loteamentos residências, as áreas úmidas que recobriam grande parte das margens desse corpo hídrico foram suprimidas e ocupam atualmente 30,26%. A ocupação urbana (8,02%) nesta área abrange a margem sul da lagoa e parte do cordão arenoso, cuja sua expansão reduziu a vegetação de restinga a pequenos fragmentos (1,30%). A agropecuária e a malha urbana constituem uma ameaça potencial à integridade do ecossistema lagunar, soterrando os brejos e alagados, despejando efluentes domésticos e agrícolas e reduzindo os fragmentos de vegetação nativa (Tabela 12 e Quadro 4).

Tabela 12. Áreas absolutas e relativas do uso e ocupação das terras da APA do Lagamar.

Usos e ocupação do solo	Área (km²)	%
Água	0,66	35,88%
Áreas Úmidas	0,56	30,26%
Agropecuária	0,46	24,54%
Ocupação Urbana	0,14	8,02%
Cordão Arenoso e restingas	0,02	1,30%

Fonte: Inea (2015). Organização pela autora.

Quadro 4. Representação das classes de uso e ocupação do solo da APA do Lagamar.

Uso e Ocupação do Solo	Imagem Representativa
Água (espelho d'água)	
Áreas Úmidas	
Agropecuária	
Ocupação Urbana	
Cordão Arenoso e Restingas	

Fonte: Pmcg (2013). Organização pela autora.

4.1.3.3. Condições Demográficas e Socioeconômicas

O município de Campos dos Goytacazes está localizado na Região Norte Fluminense, com uma área total de 4.026,7 km², sendo a maior do Estado do Rio de Janeiro em extensão territorial. O município possui um total de 463.731 habitantes e densidade demográfica de 115,17 hab/km², que corresponde a 54,58% do total da população da Região Norte Fluminense. A população é predominante urbana, com maior contingente populacional no distrito sede. O município possui quatorze distritos: Campos dos Goytacazes (Distrito Sede), Dolores de Macabu, Ibitioca, Morangaba, Morro do Coco, Mussurepe, Santa Maria, Santo Amaro de Campos, Santo Eduardo, São Sebastião de Campos, Serrinha, Tocos, Travessão e Vila Nova de Campos (Tabela 13). A APA do Lagamar faz parte do Distrito Santo Amaro, que é predominantemente rural (CIDAC, 2014; IBGE, 2010).

Tabela 13. População residente por sexo e situação do domicílio no município e distritos de Campos dos Goytacazes em 2010.

Município e Distritos	Situação do domicílio	Sexo		Total
		Homens	Mulheres	
	Total	223259	240472	463731
Campos dos Goytacazes	Urbana	200256	218469	418725
	Rural	23003	22003	45006
		171642	189027	360669
Dolores de Macabu		4293	4286	8579
Ibitioca		1523	1479	3002
Morangaba		1939	1851	3790
Morro do Coco		2324	2359	4683
Mussurepe		5964	5973	11937
Santa Maria		2007	2002	4009
Santo Amaro de Campos		4002	3951	7953
Santo Eduardo		2395	2425	4820
São Sebastião de Campos		7273	7304	14577
Serrinha		626	567	1193
Tocos		4063	4101	8164
Travessão		11968	12090	24058
Vila Nova de Campos		3240	3057	6297

Fonte: IBGE (2010). Organização pela autora.

Foram identificados 227 moradores permanentes residindo dentro dos limites da APA do Lagamar, especificamente na margem sul, no período de setembro a novembro de 2019 (Tabela 14). Não há diferenças significativas no perfil populacional em relação à variável sexo, sendo 50,2% mulheres (N= 114) e 49,8% homens (N=113). Já o bairro do Lagamar, que

abrange a APA do Lagamar, possui 596 habitantes segundo dados do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) de Campos dos Goytacazes no ano de 2019.

A porção territorial que abrange a ocupação urbana da APA Lagamar é considerada uma área urbana isolada segundo a situação do setor (330100950000005) do Censo Demográfico de 2010. A população identificada nesta área representa 0,05% do total populacional do município de Campos dos Goytacazes e, considerando a extensão territorial desta UC (183,17 ha ou 1,8317 km²), a densidade demográfica é cerca de 123 hab/km².

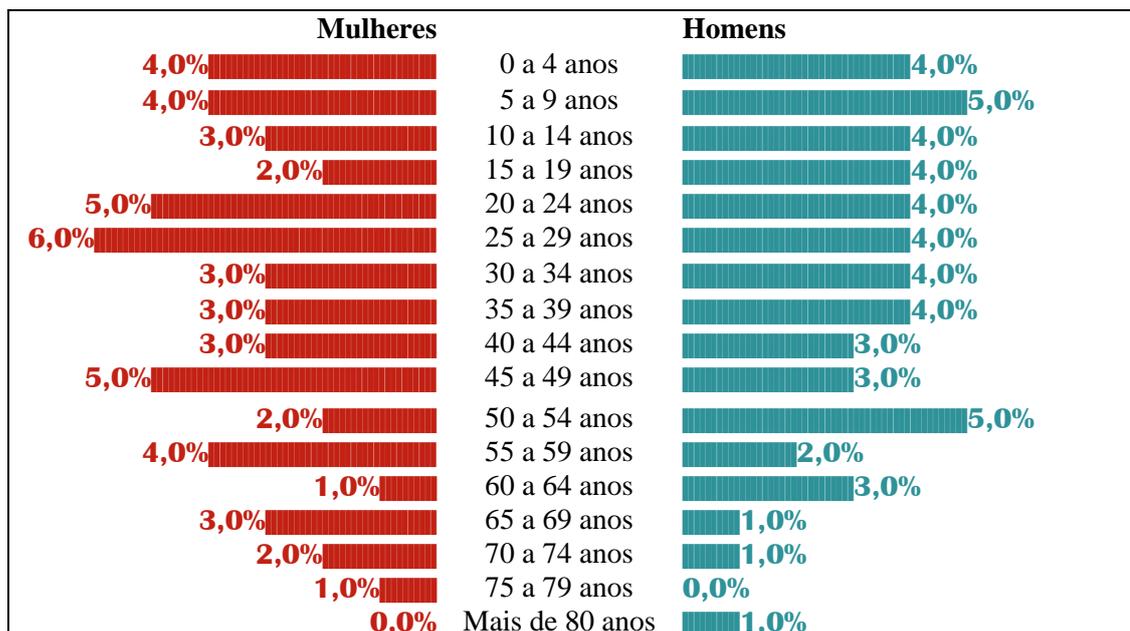
Tabela 14. População residente segundo sexo.

Sexo	Quant.	%
Feminino	114	50,2
Masculino	113	49,8
Total	227	100

Fonte: Própria (2019).

A faixa etária dos residentes varia entre 0 anos completos a mais de 80 anos (Figura 27). A população de crianças e adolescentes (0 a 19 anos) corresponde a 30% do total de residentes, sendo 17% desta população composta por homens e 13% por mulheres. A população adulta, com faixa de etária entre 20 a 59 anos, corresponde a 57% do total, com distribuição muito semelhante entre os sexos. A população idosa, com 60 anos ou mais, possui 5% de homens e 7% de mulheres, que representa 12% da população residente.

Figura 27. Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade.



Fonte: Própria (2019).

Quanto à cor ou raça declarada pelo entrevistado para cada morador de sua unidade residencial, predomina a população branca (70%), seguido de 14% preta e 12% parda (Tabela 15). É importante notar, que a estrutura racial/cor da APA Lagamar acompanha a do município a qual está inserida, no qual há o predomínio da população branca. Isso se deve principalmente a origem de seus moradores que são, quando não nativos, de outras localidades de Campos dos Goytacazes. Apesar da porcentagem menor de pretos, esta ainda é a categoria menos remunerada e escolarizada. A maioria não chega a terminar o ensino médio, trabalham sem carteira assinada e com renda mensal de até um salário mínimo.

Tabela 15. População residente por cor/raça

Cor/Raça	População	
	Quant.	%
Branca	160	70%
Preta	31	14%
Parda	27	12%
Amarela	0	0%
Indígena	0	0%
NS/NR	9	4%
Total	227	100%

Fonte: Própria (2019).

Em relação ao nível de escolaridade da população, utilizou como parâmetro de análise os grupos de idade estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996. A população que não estuda corresponde a 73%, sendo 94% acima de 18 anos e 12% entre 0 a 17 anos, que se refere a crianças de 1 ano ou menos de idade, ainda em fase de amamentação (Tabela 16). Já os estudantes representam 27% da população, sendo 6% correspondente à população adulta (18 anos ou mais) e 88% a população infantil e jovem (0 a 17 anos). Sendo assim, as crianças e adolescentes que residem na APA Lagamar encontram-se matriculados e em fase de escolarização.

Tabela 16. População que frequenta creche ou escola por faixa etária.

Faixa etária	Estuda		Não Estuda		Total
	Quant.	%	Quant.	%	
0 - 17 anos	50	88	7	12	57
18 anos ou mais	11	6	159	94	170
Total	61	27	166	73	227

Fonte: Própria (2019).

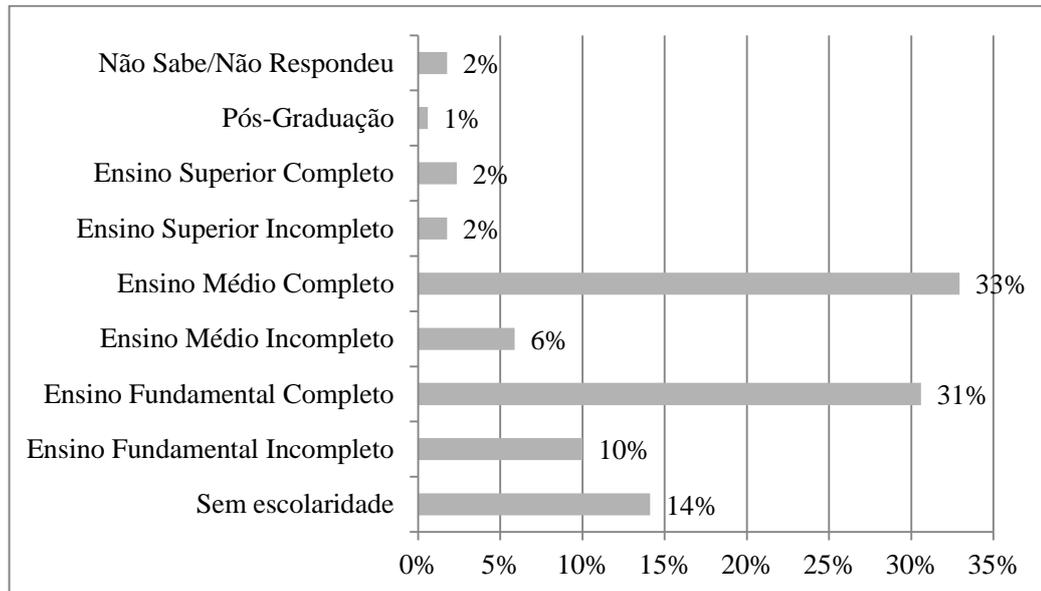
A tabela a seguir (Tabela 17) subdivide os estudantes em fase de escolarização quanto aos grupos de idade. A faixa etária correspondente à educação infantil (0 a 5 anos) possui 15 estudantes, o que representa 30%. A maior parte dos estudantes corresponde à faixa etária entre 6 a 14 anos (60%) e estão cursando o ensino fundamental. Os estudantes que estão no ensino médio representam apenas 10% do total populacional, consequência da evasão escolar na localidade.

Tabela 17. População residente, segundo grupos de idade e fase de escolarização.

Faixa Etária	Educação Infantil		Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total
	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	
0 - 5 anos	15	30	0	0	0	0	15
6 - 14 anos	0	0	30	60	0	0	30
15 - 17 anos	0	0	0	0	5	10	5
Total	15	30	30	60	5	10	50

Fonte: Própria (2019).

A figura a seguir mostra o grau de escolaridade da população com 18 anos ou mais de idade (Figura 28). Encontram-se nesta faixa etária 170 pessoas, sendo 11 estudantes e 159 não estudantes. Desse total, 33% possuem o ensino médio completo e 6% incompleto, que representa 39% da população dessa faixa etária. A maior parte dos moradores concluiu (31%) ou não (10%) o ensino fundamental, que corresponde a 41%. Este quadro pode influenciar a capacidade de administração de associações, de organização para o comércio e para o desenvolvimento do empreendedorismo na UC. Dos 4% que chegaram a ingressar no ensino superior, apenas a metade concluiu. A população sem escolaridade representa 14%, o que configura uma taxa alta de analfabetismo entre a população em idade ativa.

Figura 28. Nível de escolaridade da população de 18 anos ou mais de idade.

Fonte: Própria (2019).

Em relação às condições de trabalho, 90 dos moradores da APA do Lagamar fazem parte da população economicamente ativa, isso significa que 39% estão inseridos no mercado de trabalho, seja no setor formal (9%) ou no informal (30%) (Tabela 18). Esse cenário vai ao encontro da tendência de crescimento da informalidade no Brasil desde o final da década de 1990. Já os desempregados somam 5% da população. Faz parte da população não economicamente ativa 56% dos moradores, que inclui estudantes, aposentados, pensionistas e donas de casa que exercem funções domésticas não remuneradas.

Tabela 18. População segundo a condição de trabalho.

Condição de trabalho	Quant.	%
Desempregados	11	5
Trabalhadores com carteira assinada	21	9
Trabalhadores sem carteira assinada	69	30
Não se aplica	126	56
Total	227	100

Fonte: Própria (2019).

O município de Campos dos Goytacazes é um importante polo comercial e financeiro do Norte e Noroeste Fluminense devido sua representatividade na indústria do petróleo, ceramista e sucroalcooleira. Em relação aos setores da economia, o comércio e os serviços são os que mais empregam no município, seguido pela construção civil, indústria de transformação e agropecuária. Estes dois últimos são os setores que menos empregam em

Campos, contribuindo pouco menos de 10% no total (CIDAC, 2014). Os setores ligados ao comércio e aos serviços são os que possuem mais trabalhadores formais na APA do Lagamar, mas não são os mais ocupados pela população local.

A ocupação mais frequente na APA Lagamar é a de estudante, que soma 22% (Tabela 19). As atividades econômicas vinculadas aos recursos naturais, como a pesca e a agricultura familiar, representam 18% das ocupações na localidade. Os aposentados, pensionistas e donas de casa, ocupações não economicamente ativas, compreendem 24%. O comércio representa 8% do total das ocupações, os serviços públicos 6%, os microempreendedores 3% e as atividades ligadas à construção civil 3%.

Tabela 19. População segundo a ocupação, quantidade e percentual.

Ocupação	Quant.	%
Estudante	50	22
Pesca, agricultura e/ou pecuária	40	18
Aposentado ou pensionista	28	12
Dona de casa	28	12
Comércio	18	8
Não sabe/Não respondeu	17	7
Serviços públicos	14	6
Sem ocupação	11	5
Microempreendedor ou empresário	7	3
Construção civil	7	3
Outros	7	3
Total	227	100

Fonte: Própria (2019).

Os pescadores da APA Lagamar fazem parte da comunidade pesqueira de Farol de São Tomé, a maior em termos populacionais, com um total de 735 pescadores. Faz parte da comunidade pesqueira de Farol de São Thomé oito localidades, a saber: Centro, Vila do Sol, Xexé, Vila dos Pescadores, Rádio Velho, Gaivotas, Boa Vista e o Lagamar, que representam 42% do total da população pesqueira da região (Tabela 20) (SOUZA et al., 2017). Segundo Walter (2010), as três atividades que mais crescem na região são o turismo, a aquicultura e o petróleo, sendo a pesca a mais representativa no entorno da APA Lagamar em termos de produção e exportação.

Tabela 20. Distribuição dos pescadores, por sexo, nas comunidades pesqueiras de Farol de São Tomé, 2016.

Localidades de Farol de São Thomé	Sexo		Total
	Homens	Mulheres	
Centro	81	61	142
Vila do Sol	43	30	73
Xexé	26	17	43
Vila dos Pescadores	162	182	344
Rádio Velho	17	18	35
Gaivotas	13	11	24
Boa Vista	25	23	48
Lagamar	15	11	26

Fonte: Adaptado de Souza *et al.*, (2017).

Quanto ao rendimento mensal bruto, 51% das famílias que moram na APA Lagamar vivem com até R\$ 1.000,00 e 4% não possuem renda (Tabela 21). Um dos motivos diretamente relacionados à baixa renda das famílias é o baixo nível de escolaridade, mas também à falta de incentivos ao turismo, que na localidade é um ponto forte de geração de renda. As famílias que vivem com renda mensal de R\$ 1.000,01 a R\$ 2.000,00 representam 34%, e de R\$ 2.000,01 a R\$ 3.000,00 apenas 11%. Não houve entrevistados com renda familiar mensal acima de R\$3.000,01.

Tabela 21. Renda familiar bruta mensal.

Renda Familiar Bruta Mensal	Quant.	%
Até R\$ 1.000,00	39	51
De R\$ 1.000,01 a R\$ 2.000,00	26	34
De R\$ 2.000,01 a R\$ 3.000,00	8	11
Sem renda	3	4
Total	76	100

Fonte: Própria (2019).

4.1.3.4. Situação Domiciliar

Foram identificados 76 domicílios particulares permanentes nos limites da APA Lagamar. Este número representa os domicílios com residentes permanentes, construídos para servir, exclusivamente, à habitação, e não aqueles cuja finalidade é de veraneio. O bairro do Lagamar, a qual a APA do Lagamar faz parte, possuía 627 residências e 45 estabelecimentos comerciais, em 2019, segundo dados do Centro de Controle de Zoonoses de Campos dos Goytacazes, cujas residências destinadas ao veraneio constituem 75%, ocasionando uma maior pressão no período do verão.

Nesta área ainda há um centro turístico que conta com doze quiosques, banheiros e estacionamento. Todas essas edificações residenciais, comerciais e turísticas se encontram dentro da Faixa Marginal de Proteção do Lagamar (FMP). Este cenário é contrário à legislação vigente, já que dentro desses limites não é permitido nenhum tipo de edificação, pois compromete a integridade do corpo hídrico, dos serviços ambientais prestados e, devido às inundações ordinárias, a própria segurança da população e das edificações do entorno.

Em relação à situação do imóvel, 50% dos entrevistados alegaram ter escritura, 41% declararam não possuir e aproximadamente 7% afirmaram ter recibo de compra e venda. Porém, a partir das observações de campo, foi possível detectar que a maior parte dos entrevistados que declarou ter escritura, possui na verdade apenas recibo de compra e venda do imóvel, situação recorrente no município. Essas habitações, em sua maioria, são caracterizadas pelo entrevistado como própria (86%) (Tabela 22). Os imóveis alugados correspondem a 7%, os cedidos 7% e os ocupados 1%.

Tabela 22. Situação de ocupação dos domicílios.

Situação do imóvel	Quant.	%
Próprio	65	86
Alugado	5	7
Cedido	5	7
Ocupado	1	1
Total	76	100

Fonte: Própria (2019).

Predominam os domicílios entre dois e quatro moradores (mais de 80%) e, em menor proporção, acima de cinco por residência (8%) (Tabela 23). Os domicílios com um morador ultrapassam os 10%, fenômeno esse que vem ocorrendo em todo mundo e, no Brasil, está associado ao aumento da expectativa de vida (idosos residindo sozinhos), diminuição do tamanho das residências e o aumento das separações conjugais. Em relação ao tempo de residência no domicílio (Tabela 24), 48% dos entrevistados residem na localidade há 10 anos ou menos, sendo 36% há menos que 5 anos. A média do tempo de residência dos moradores permanentes é de 16 anos.

Tabela 23. Quantidade de moradores por domicílio.

Moradores por domicílio	Quant.	%
1	8	11
2	21	29

3	20	26
4	20	26
5	4	4
6	1	1
7	2	3
Total	76	100

Fonte: Própria (2019).

Tabela 24. Tempo de residência, em anos completos, no domicílio.

Tempo de residência no domicílio	Quant.	%
Menos de 5 anos	27	36
De 6 a 10 anos	9	12
De 11 a 15 anos	4	5
De 16 a 20 anos	11	14
De 21 a 25 anos	3	4
De 26 a 30 anos	12	16
De 31 a 35 anos	2	3
De 36 a 40 anos	6	8
De 41 a 55 anos	2	3
Total	76	100

Fonte: Própria (2019).

4.1.3.5. Infraestrutura e Saneamento

Quanto às condições de saneamento da APA do Lagamar, 88% do abastecimento de água é feito pela rede geral (Tabela 25). Em menor recorrência, há o consumo por via de poços (9%), que geralmente é feito pelo próprio morador em seu terreno. As demais formas de abastecimento (2%) ocorrem via ligação clandestina (“gato”) na rede geral. Na maior parte dos casos, o abastecimento por este meio, é feito por moradores que estão em área imprópria, dentro da FMP, e por este motivo, não possuem abastecimento concedido pela concessionária Águas do Paraíba.

Tabela 25. Formas de abastecimento de água.

Abastecimento de água	Quant.	%
Rede geral	67	88
Poço	7	9
Outro	2	2
Não sabe/Não respondeu	1	1
Total	76	100

Fonte: Própria (2019).

O esgotamento sanitário na localidade é feito, em sua maior parte, por via de fossas sépticas ou filtros (71%) (Tabela 26). A segunda forma mais utilizada pelos moradores é o uso de fossas rudimentares (17%), mais conhecidas como fossas negras, que é basicamente um buraco no solo, coberto ou não, para onde são direcionados a água e os dejetos, poluindo o solo, o lençol freático e também a lagoa. A destinação do esgoto sanitário para dentro da lagoa do Lagamar ocorre em 9% das residências, principalmente, as que estão próximas da margem (Figura 29). Alguns moradores também citaram como via para destinação do esgoto, a rede geral (3%). No entanto, não há estação de tratamento de esgoto próximo, o que leva a entender que a destinação pode está sendo feita através da ligação do esgoto doméstico à rede pluvial.

Tabela 26. Vias de destinação do esgoto sanitário.

Destinação do esgoto sanitário	Quant.	%
Rede geral	2	3
Fossa séptica ou fossa filtro	54	71
Fossa rudimentar ou buraco	13	17
Diretamente na lagoa	7	9
Total	76	100

Fonte: Própria (2019).

Figura 29. Esgotamento sanitário de uma residência para dentro da lagoa do Lagamar.



Fonte: Própria (2019).

O serviço de coleta lixo abrange todos os domicílios da APA como pode ser verificado

na Tabela 27. Apesar da coleta de lixo ser totalmente feita por serviço de limpeza, ainda há muitos terrenos baldios utilizados pela população para o descarte irregular do lixo doméstico e da construção civil (Figura 30). Em relação ao fornecimento de energia elétrica, 84% são atendidos pela companhia distribuidora e 14% utilizam de outros meios (Tabela 28). A ligação de energia elétrica por meio clandestino é mais comum nas residências construídas em local irregular, na margem da lagoa.

Tabela 27. Destinação do lixo produzido nas residências.

Destinação do lixo	Quant.	%
Coletado por serviço de limpeza	76	100
Outro	0	0
Total	76	100

Fonte: Própria (2019).

Figura 30. Uso de terreno baldio para o descarte irregular de lixo.



Fonte: Própria (2019).

Tabela 28. Situação da energia elétrica nos domicílios.

Situação da energia elétrica	Quant.	%
Com energia elétrica de companhia distribuidora	64	84
Com energia elétrica de outras fontes	11	14
Não sabe/Não respondeu	1	1

Total	76	100
-------	----	-----

Fonte: Própria (2019).

Como pode ser observado na Tabela 29, o sistema de transporte (61,8%) é um dos principais problemas apontados pelos moradores da APA Lagamar. Os focos de mosquitos somam 38,2% das reclamações e, em terceiro e quarto lugar, são mencionados os problemas ligados ao calçamento/asfaltamento (25%) e a falta de postos de saúde para atender a população (18,4%). Em menor proporção foram mencionados problemas com alagamentos (15,8%), luz (11,8%), esgoto (9,2%), água (6,6%) e violência (6,6%).

Tabela 29. Principais problemas de acesso a serviços apontados pelos moradores.

Falta crèche			
	Frequência	Porcentual	
Sim	2	2,6	
Não	74	97,4	
Total	76	100,0	
Falta escolar			
	Frequência	Porcentual	
Sim	1	1,3	
Não	75	98,7	
Total	76	100,0	
Falta posto de saúde			
	Frequência	Porcentual	
Sim	14	18,4	
Não	62	81,6	
Total	76	100,0	
Alagamento			
	Frequência	Porcentual	
Sim	12	15,8	
Não	64	84,2	
Total	76	100,0	
Violência			
	Frequência	Porcentual	
Sim	5	6,6	
Não	71	93,4	
Total	76	100,0	
Problemas com transporte público			
	Frequência	Porcentual	
Sim	47	61,8	
Não	29	38,2	
Total	76	100,0	
Água			
	Frequência	Porcentual	
Sim	5	6,6	
Não	71	93,4	

Total	76	100,0
Focos de mosquitos		
	Frequência	Porcentual
Sim	29	38,2
Não	47	61,8
Total	76	100,0
Problemas com limpeza e varrição		
	Frequência	Porcentual
Sim	2	2,6
Não	74	97,4
Total	76	100,0
Calçamento/Asfaltamento		
	Frequência	Porcentual
Sim	19	25
Não	57	75
Total	76	100,0
Luz		
	Frequência	Porcentual
Sim	9	11,8
Não	67	88,2
Total	76	100,0
Esgoto		
	Frequência	Porcentual
Sim	7	9,2
Não	69	90,7
Total	76	100,0
Água		
	Frequência	Porcentual
Sim	5	6,5
Não	71	93,4
Total	76	100,0
Coleta de lixo		
	Frequência	Porcentual
Sim	2	2,6
Não	74	97,4
Total	76	100,0

Fonte: Própria (2019).

4.1.3.6. Percepção Socioambiental

Com relação a percepção dos moradores sobre a qualidade da água da lagoa Lagamar, quase 29% classificaram como boa e própria para uso e nenhum como muito boa (Tabela 30). Dos que classificaram a água como boa, 50% utiliza a lagoa para algum fim, principalmente, para a pesca de subsistência. Para 50% da população, a água da lagoa é considerada ruim, e para 21,05% regular, no entanto, algumas dessas pessoas ainda a utilizam para a pesca de subsistência, banho e recreação. Apesar da maioria dos moradores terem classificado a água

do Lagamar como ruim e regular, 71% não gostaria de morar em outro local.

Tabela 30. Percepção dos moradores sobre a qualidade de água.

Percepção sobre a qualidade de água	Quant.	%
Muito ruim	0	0
Ruim	38	50
Regular	16	21
Boa	22	29
Muito boa	0	0
Total	76	100

Fonte: Própria (2019).

Quanto aos usos, 60,6% não utilizam a água da lagoa para nenhum fim (Tabela 31). Dos 39,4% que fazem algum uso, a pesca de subsistência é a maior delas (32,9%). Os usos voltados à pesca como lazer, banho e recreação somam juntos pouco mais de 13%. Para entender o grau de conhecimento dos moradores locais a respeito da APA do Lagamar, foi perguntado se conheciam alguma UC no município, no qual 51% afirmam ter conhecimento (Tabela 32), sendo a APA do Lagamar a mais mencionada (82%) (Tabela 33). No entanto, 49% dos entrevistados afirmaram não conhecer nenhuma UC, sendo indicado nesses casos algum programa de educação ambiental com a população.

Tabela 31. Usos da lagoa Lagamar pelos moradores.

Pesca de subsistência			
	Frequência		Porcentual
Sim	25		32,9
Não	51		67,1
Total	76		100,0
Pesca como lazer			
	Frequência		Porcentual
Sim	2		2,7
Não	74		97,3
Total	76		100,0
Banho e recreação			
	Frequência		Porcentual
Sim	8		10,6
Não	68		89,4
Total	76		100,0
Não utiliza			
	Frequência		Porcentual
Sim	46		60,6
Não	30		39,4
Total	76		100,0

Fonte: Própria (2019).

Tabela 32. Percepção sobre UCs municipais pelos moradores.

Conhece alguma UC municipal	Quant.	%
Sim	39	51
Não	37	49
Total	76	100

Fonte: Própria (2019).

Tabela 33. UCs mencionadas pelos moradores.

UCs apontadas pelos moradores	Quant.	%
Lagamar	32	82
Outras/Não quis citar	7	18
Total	39	100

Fonte: Própria (2019).

4.1.3.7. Balneabilidade

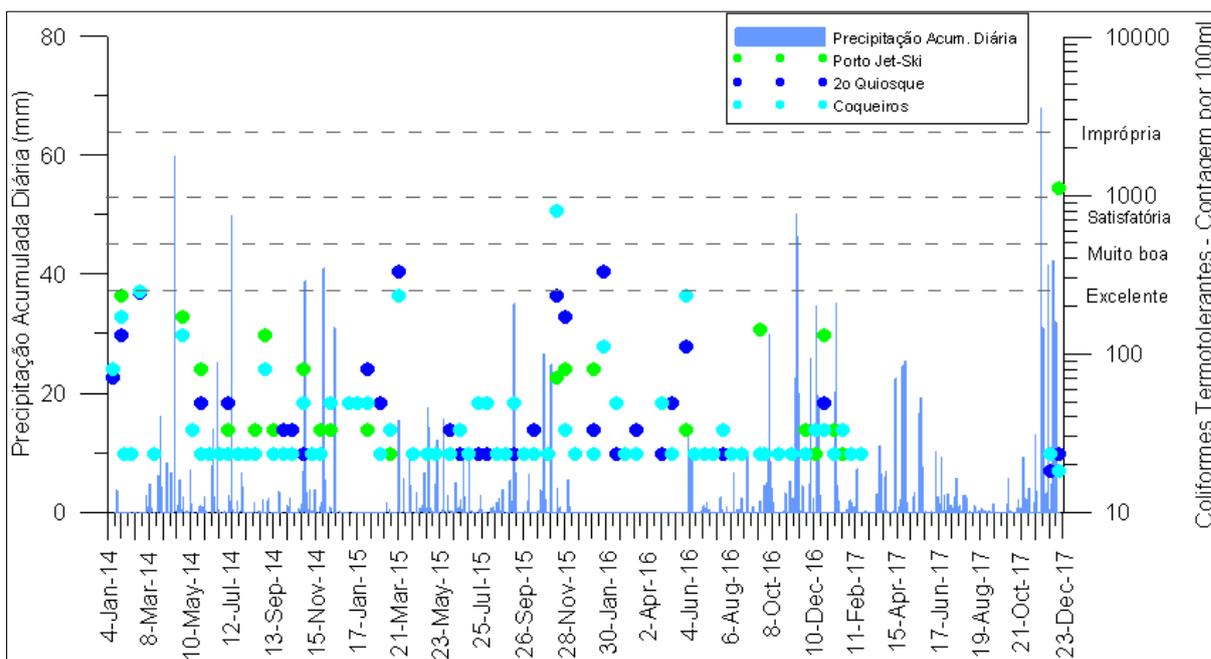
As condições deficientes de saneamento, principalmente do esgotamento doméstico, podem levar a doenças de veiculação hídrica e de transmissão de verminoses, comprometendo a balneabilidade do corpo hídrico. O controle da poluição e o monitoramento da qualidade da água são mecanismos essenciais para a proteção da saúde dos usuários, do equilíbrio ecológico do meio ambiente e da garantia de melhorias na qualidade de vida da comunidade.

Na análise ou no monitoramento da qualidade da água, são empregados indicadores biológicos específicos, analisados de acordo com a Resolução CONAMA 274/2000. Os mais comumente empregados ao estudo da qualidade da água, de modo a avaliar as condições de balneabilidade (recreação de contato primário como atividade de mergulho, natação, esqui aquático e pesca), são os coliformes fecais e termotolerantes, *Escherichia coli* e os *Enterococcus*. A qualidade da água de um corpo hídrico é determinada por processos naturais (intensidade das precipitações, intemperismo, cobertura vegetal) e pela influência antrópica (agricultura, concentração urbana, atividade industrial, etc.) (ANDRADE et al., 2007).

A análise geral dos dados disponibilizados pelo Inea (2019) e descritos na Figura 31 permite verificar que, em todos os pontos de coleta (P1 - Porto Jet-Ski; P2 - 2º Quiosque; P3 - Coqueiros), foi observado valores de coliformes fecais dentro do limite proposto pela resolução CONAMA nº 274/2000 para águas consideradas próprias à recreação de contato primário, exceto a estação P1 que apresentou, em 19 dezembro de 2017, valores acima de

1000 coliformes fecais por 100ml, que representou um risco para o usuário neste dia. Adicionalmente, nota-se que as estações localizadas no P2 e P3 foram as que apresentaram as menores concentrações bacteriológicas no período analisado para os coliformes termotolerantes (2014-2017), já a estação P1 as maiores.

Figura 31. Variação na quantidade de coliformes termotolerantes e da precipitação acumulada diária entre 2014 a 2017 para três pontos de coleta.



Fonte: Inea (2019). Organização própria.

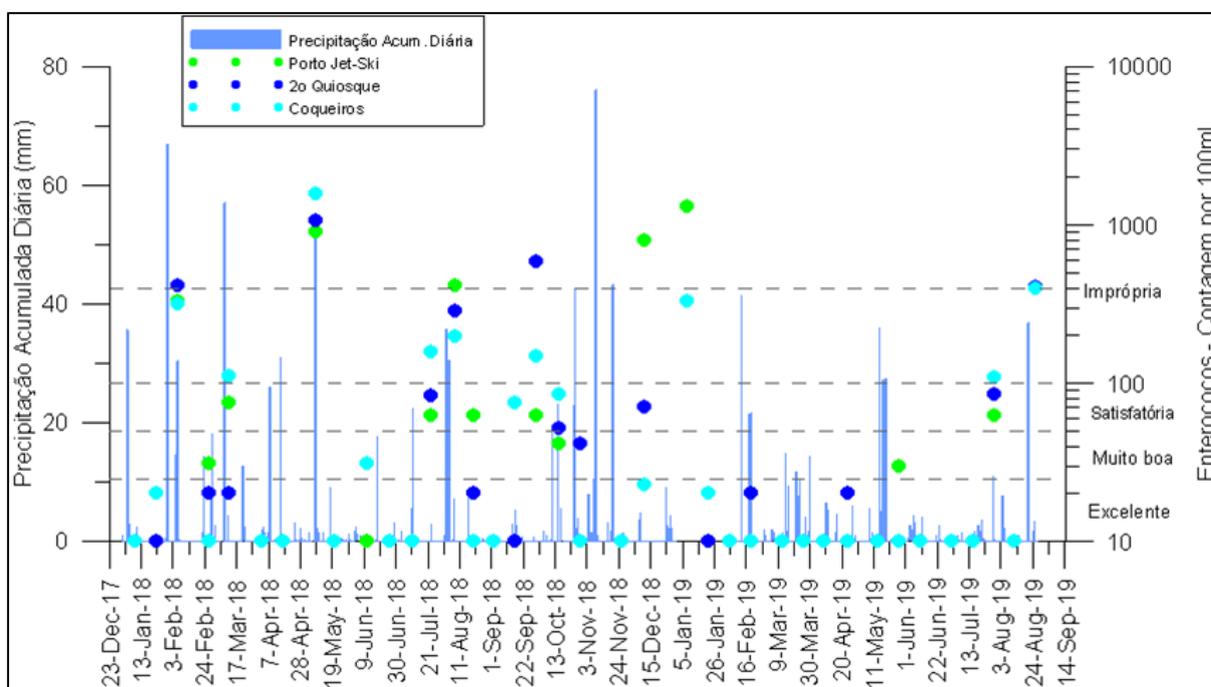
A elevação da concentração dos coliformes termotolerantes/100mL nos pontos de amostragem para o período analisado possui relação com o aumento da precipitação acumulada diária (mm), principalmente nos meses de novembro a março. Este fator associado à influência antrópica no entorno proporciona um aumento dos contaminantes na água, que são provenientes principalmente do Canal Quitungute, que liga o Farol de São Thomé ao Lagamar, da disposição irregular do lixo doméstico em terrenos baldios, de fossas negras e fossas sépticas mal planejadas e de águas de drenagem oriundas das áreas exploradas pela agropecuária.

As condições bacteriológicas do período de 2018 a 2019 podem ser observadas na Figura 32. A partir deste período, as análises bacteriológicas na lagoa do Lagamar passaram a ser realizadas pelo Inea com base na bactéria *Enterococcus*, por ser uma espécie com alta tolerância às condições de salinidade, aplicável a corpos hídricos muito próximos ao mar. Os níveis encontrados de enterococcus para os pontos de coleta no período analisado ficaram

entre 10 NMP/100 mL e 1.576 NMP/100 mL, segundo os dados disponibilizados pelo Inea (2019), portanto ultrapassando em algumas coletas o limite máximo para a balneabilidade estabelecido pelo CONAMA (2000), de 100 NMP/100 mL.

Considerando o número médio de *Enterococcus* para este período, o P2 apresentou a menor média dentre as estações de coleta, cuja tendência é estar própria para o banho, do mesmo modo que o P3, que teve uma média de 100 *Enterococcus*, limite máximo para uma água satisfatória. Já o P1 apresentou um número médio de 127 enterococcus, acima do limite definido para a balneabilidade. É possível observar, que os picos registrados nas coletas bacteriológicas são acompanhados de um aumento da precipitação diária acumulada. No entanto, há também alguns aumentos abruptos na série temporal que não são acompanhados pela ocorrência de chuvas, o que pode estar associado à exploração incorreta dos solos nesta área, que é segundo Sodré (2012) uma das fontes de poluição difusa de um corpo hídrico ao longo de todo ano.

Figura 32. Variação na quantidade de enterococcus e da precipitação acumulada diária entre 2018 a 2019 para três pontos de coleta.



Fonte: Inea (2019). Organização própria.

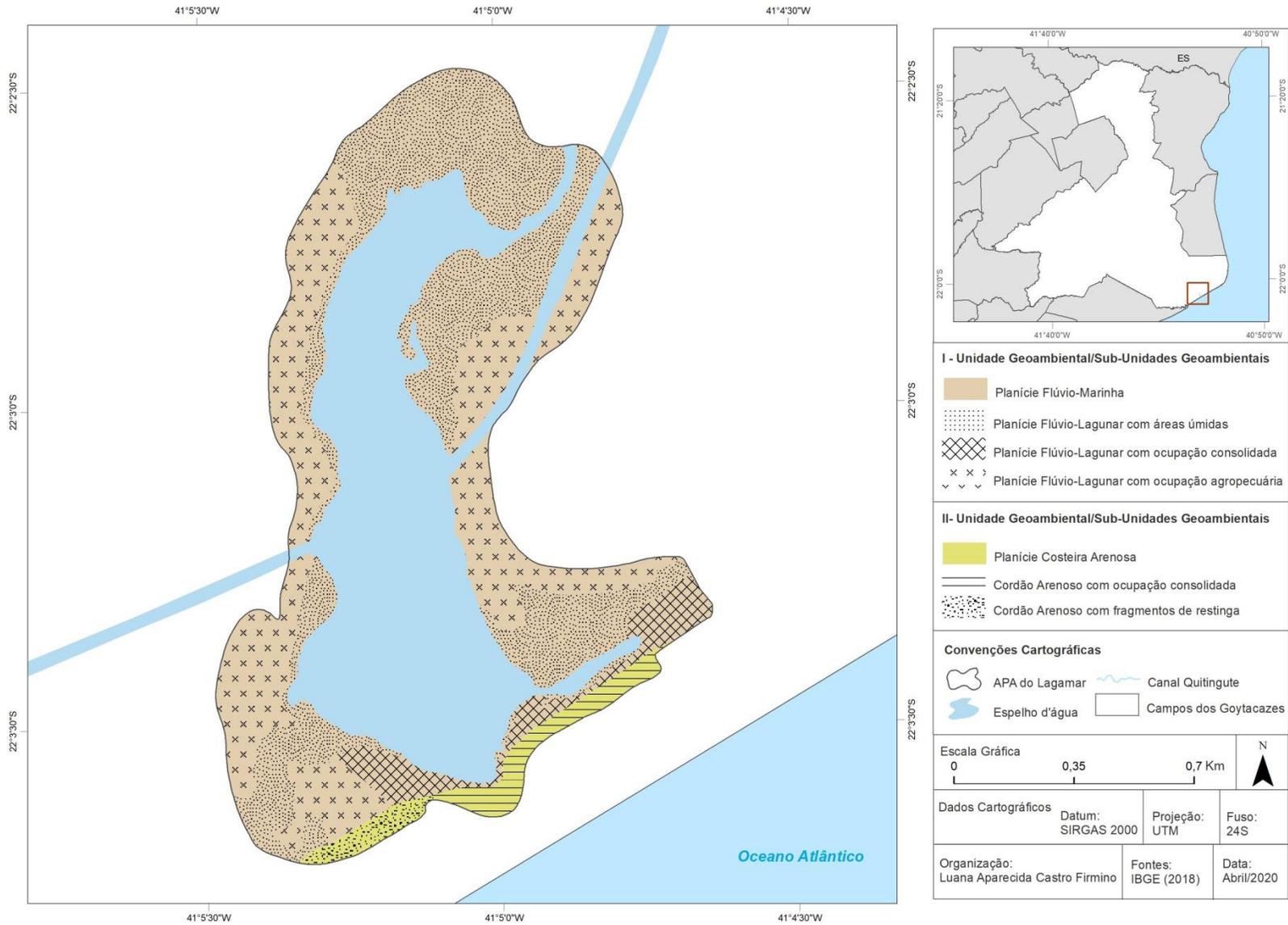
4.2. Diagnóstico geoambiental

4.2.1. Unidades Geoambientais

O diagnóstico geoambiental se apoia sobre a abordagem sistêmica, tendo a paisagem como categoria de análise. Bertrand (1972) diz que a paisagem é um conjunto intrínseco formado pela interação de processos do meio físico, biótico e antrópico, cujo funcionamento é dinâmico e instável. Através da análise integrada dos elementos constituintes da paisagem, é possível identificar as Unidades Geoambientais ou os Geossistemas. Os Geossistemas são definidos como fenômenos naturais que englobam os fenômenos antrópicos (AMORIM; OLIVEIRA, 2008). As Unidades Geoambientais constituem os elementos fundamentais do parcelamento da paisagem e são estabelecidas pela análise integrada do conjunto de elementos mutuamente relacionados do ambiente físico-biológico e das condições de uso e ocupação do solo.

A definição das Unidades Geoambientais para APA do Lagamar seguiu os pressupostos da Geoecologia das Paisagens, baseada na abordagem teórico-metodológica da visão geossistêmica. A delimitação das Unidades levou em consideração os aspectos naturais e antrópicos que apresentavam certa homogeneidade na paisagem. Delimitou-se para a área de estudo duas Unidades Geoambientais e cinco Subunidades com base em critérios fisiográficos e pela disposição da ocupação na paisagem. A Figura 33 apresenta a distribuição espacial e o Quadro 5 a síntese das principais características, potencialidades e fragilidades. As potencialidades são tratadas como atividades que têm potencial de serem praticadas e executadas pela sociedade e poder público, e as limitações são definidas com base na vulnerabilidade e nas deficiências naturais de cada ambiente frente ao modelo de uso em que se consolida a organização do espaço.

Figura 33. Unidades Geoambientais da APA do Lagamar.



Fonte: Elaboração própria (2020).

Quadro 5. Quadro-síntese das Unidades Geoambientais da APA do Lagamar.

Unidade Geoambiental/ Sub-Unidades	Área (km ²)	%	Unidade Geoambiental/ Sub-Unidades	Área (km ²)	%
<i>Planície Flúvio-Marinha</i>	1,10	94	<i>Planície Costeira Arenosa</i>	0,08	6
Planície Flúvio-Lagunar com áreas úmidas	0,56	48	Cordão Arenoso com fragmentos de restinga	0,04	4
Planície Flúvio-Lagunar com ocupação consolidada	0,08	7	Cordão Arenoso com ocupação consolidada	0,02	2
Planície Flúvio-Lagunar com ocupação agropecuária	0,46	39	-		
Características			Características		
Área plana com amplitudes topográficas inferiores a 20 metros e declividade entre 0 a 3%. Possui lençol freático próximo da superfície e solos hidromórficos do tipo gleissolos. A vegetação natural é marcada pelas formações pioneiras de influencia fluvial e/ou lacustre restrita nas áreas úmidas e nas margens. Apresenta ocupação urbana consolidada e áreas de pastagens e agricultura.			Área com microrrelevo plano, com amplitudes topográficas inferiores a 20 metros. O terreno é composto por depósitos arenosos, com vegetação típica das formações pioneiras de influência marinha herbácea restrita a pequenos fragmentos de restinga. Possui solos pouco desenvolvidos (rasos) do tipo neossolos, ocupados por loteamentos residenciais.		
Potencialidades		Limitações		Potencialidades	
<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa científica; • Visitação; • Ecoturismo, lazer e recreação; • Pesca artesanal; • Recuperação da vegetação. 		<ul style="list-style-type: none"> • Restrições legais; • Baixa fertilidade do solo; • Erosão superficial; • Agricultura e pecuária extensiva; • Implantação viária. 		<ul style="list-style-type: none"> • Patrimônio paisagístico; • Visitação, recreação e lazer; • Pesquisa científica; • Recuperação da vegetação; • Eventos esportivos, culturais e educacionais. 	
				<ul style="list-style-type: none"> • Restrições legais; • Solo inapropriado para cultivo; • Ocupação urbana vertical; • Baixo suporte a edificações; • Eventos de transposição de ondas. 	

Fonte: Própria (2020).

A Unidade Geoambiental Planície Flúvio-Marinha (I) está situada no domínio morfoestrutural da Bacia Sedimentar Cenozoica e no domínio morfoescultural das Planícies Fluviais e Flúvio-marinhas. É a Unidade Geoambiental com a maior variedade de subunidades, que compreende uma área de 1,10 km². As condições meteorológicas do local, caracterizado por um padrão de baixa pluviosidade anual, pequena oscilação da temperatura e ventos de intensidade e periodicidade quase que constante de nordeste, dinamiza os fluxos de matéria e energia do ecossistema lagunar. É uma área constituída por depósitos holocênicos de origem continental e marinho-transicional, caracterizado por sedimentos flúvio-lagunares (silte e argila) e marinho-lagunares (argila e areia). A cobertura que margeia o corpo hídrico é brejosa, constituído por depósitos flúvio-marinhos e lagunares, de textura argilo-siltosa. Tais sedimentos ao serem pedogenizados dão origem a espodossolos e gleissolos (AMORIM, 2007).

Nesta Unidade Geoambiental predominam as áreas planas, com amplitudes topográficas variando entre 0 a 20 metros e declividades inferiores a 3%. Essas características conferem a esse ambiente um terreno mal drenado, com lençol freático aflorante e elevada deficiência de drenagem, marcado por apenas um canal de escoamento. São predominantes os gleissolos, típicos de áreas periodicamente inundáveis, que apresentam baixa fertilidade natural e eventuais problemas de salinização. Possuem pequena espessura, textura indiscriminada e drenagem imperfeita. Os fatores edáficos que regulam esse solo condicionam uma vegetação de influência fluvial e/ou lacustre com cobertura herbácea, que é potencial habitat de espécies adaptadas a esse ambiente. O padrão predominante de uso do solo reduziu significativamente a vegetação a pequenos fragmentos nas áreas de brejos, o que torna esse ambiente vulnerável aos processos de erosão, assoreamento e salinização.

Os usos predominantes são caracterizados pela agropecuária e por loteamentos residenciais. A ocupação ocorre em torno das margens do corpo hídrico e do canal, que são áreas legalmente protegidas. Apesar dos usos, esse ambiente é desfavorável à urbanização (ocupação urbana e a implantação viária) e às atividades agropecuárias. As limitações de uso decorrem da baixa fertilidade natural, do lençol freático aflorante e pelas restrições legais, que não são respeitadas. São áreas indicadas para a preservação e uso sustentável, cujas potencialidades são atividades relacionadas à pesquisa, visitação, lazer, recreação ecoturismo/turismo-rural, recuperação da vegetação nativa/mata ciliar e pesca artesanal. Em relação aos diferentes tipos de usos e ocupação do solo, foram definidas três Subunidades

Geoambientais, a saber: Planície Flúvio-Lagunar com áreas úmidas, Planície Flúvio-Lagunar com ocupação consolidada e Planície Flúvio-Lagunar com ocupação agropecuária.

A Subunidade Geoambiental Planície Flúvio-Lagunar com áreas úmidas (Ia) (Figura 34) representa 51% da Unidade Geoambiental da Planície Flúvio-Marinha e 48% do total da APA, que corresponde a uma área de 0,56 km². Situa-se nas áreas remanescentes, em parte nas margens e em maior extensão territorial no extremo norte do corpo lacustre. Distribui-se em áreas de transição/tensão marcadas pela expansão das pastagens, da agricultura e dos loteamentos residenciais. As áreas úmidas/brejosas desta Sub-Unidade concentram a vegetação nativa de influência flúvio-lacustre, que é ameaçada pela expansão das atividades antrópicas. A remoção da vegetação ciliar gera sérios problemas ambientais e a perda da proteção do próprio corpo d'água, o que torna o ambiente ainda mais vulnerável aos processos de perda do solo, assoreamento e colmatagem.

Figura 34. Fotografia representativa da Subunidade Geoambiental Planície Flúvio-Lagunar com áreas úmidas.



Fonte: Bulhões (2020).

A Subunidade Geoambiental Planície Flúvio-Lagunar com ocupação consolidada (Ib) (Figura 35) possui 0,09 km², que representa 8% da Unidade Geoambiental da Planície Flúvio-Marinha e 7% da área da UC. Localiza-se na porção sul, nas margens do corpo hídrico. Apresenta ocupação consolidada com urbanização horizontal, que abrange a maior parte dos

moradores fixos. A infraestrutura básica atende a maior parte da população desta Subunidade, sendo disponibilizados os serviços públicos essenciais, como ruas pavimentadas, fornecimento de energia elétrica e água e coleta de lixo. As atividades exercidas pelos moradores é o comércio e a pesca artesanal, que representa as principais fontes de renda da maioria das famílias. A expansão da ocupação nessa área provoca sérios problemas ambientais, como a perda da vegetação ciliar, impermeabilização do solo, contaminação do solo por fossas sépticas mal planejadas e poluição da água por esgoto doméstico. No período do verão há o agravamento da maior parte dos problemas, o que prejudica a qualidade ambiental.

Figura 35. Fotografia representativa da Subunidade Geoambiental Planície Flúvio-Lagunar com ocupação consolidada.



Fonte: Bulhões (2020).

A última Subunidade Geoambiental é a Planície Flúvio-Lagunar com ocupação agropecuária (Ic) (Figura 36), que corresponde a 41% da Unidade Geoambiental da Planície Flúvio-Marinha. Distribui-se em toda porção leste e oeste da UC, em transição com as áreas úmidas. Abrange uma área de 0,46 km², sendo a segunda Subunidade em tamanho, que corresponde a 39% da UC. O uso predominante é a pecuária extensiva e a agricultura familiar, que se beneficiam da disponibilidade hídrica e da drenagem por canais. A pecuária é realizada conjuntamente com a retirada da cobertura vegetal e a perda de áreas úmidas para a plantação

de gramíneas e outras coberturas herbáceas para a produção de pastagem, o que gera sérios desequilíbrios ambientais. A agricultura é realizada com culturas tradicionais que servem quase que exclusivamente à manutenção das famílias, não constituindo um potencial de degradação elevado, já que é praticada em pequena escala. O mau uso pelas atividades agrícolas e pecuárias ocasiona a degradação da mata ciliar, agrava a poluição dos recursos hídricos e solos, e desencadeia processos de assoreamento e salinização.

Figura 36. Fotografia representativa da Subunidade Geoambiental Planície Flúvio-Lagunar com ocupação agropecuária.



Fonte: Bulhões (2020).

A Unidade Geoambiental Planície Costeira Arenosa (II) é a que separa a Planície Flúvio-Marinha do mar. Compreende uma pequena área na porção sul de aproximadamente 0,08 km², o que corresponde a 6% da UC. Os ventos e ondas predominantes do quadrante nordeste e, em menor frequência de sudeste (maior energia), e o microrrelevo de declividades planas constituem os principais agentes responsáveis por dinamizar os fluxos e a acumulação de matéria e energia. As paisagens são marcadas por aspectos naturais e modificadas pelas ações antrópicas. É constituída por depósitos praias marinho-lagunares de origem Pleistocênica e Holocênica, caracterizado por argilas e areias quartzosas de granulometria fina a média. Os neossolos são os solos característicos dessa Subunidade, e se distribuem em uma

pequena área na margem sul. Apresentam fertilidade natural muito baixa e baixa retenção de água, mas elevada susceptibilidade à inundação.

Está situada no domínio morfoestrutural da Bacia Sedimentar Cenozoica e no domínio morfoescultural da Planície Costeira Arenosa, que compreende o cordão arenoso, as dunas e a vegetação de restinga. Possui baixa declividade (entre 0 a 3%) e altitudes variando até 20 metros. A drenagem segue as depressões intercordões, com lençol freático pouco profundo, que direcionam os fluxos para o corpo d'água. A cobertura vegetal é marcada por uma vegetação rasteira, de influência marinha herbácea. A vegetação de restinga, que é potencial habitat de diversos grupos faunísticos adaptados às restingas da região, é encontrada em alguns fragmentos ainda existentes dessa Unidade Geoambiental, mas vem sendo suprimidas para dar lugar a moradias de veraneio. A retirada dessa vegetação para dar lugar aos loteamentos residenciais acarreta em consideráveis danos ambientais, que inclui a contaminação dos solos, do lençol freático, a perda de biodiversidade, a remobilização e interferência nos fluxos de sedimentos, entre outros.

A expansão imobiliária produzida pelo turismo de veraneio é o principal uso dessa Unidade Geoambiental, que foi intensificado nos últimos 20 anos. A ocupação ocorre sobre o cordão arenoso, que incluem residências de veraneio e de moradores fixos e estruturas turísticas como quiosques e estacionamentos para atender a demanda dos banhistas no período do verão. As condições de textura arenosa, baixa fertilidade natural dos solos, transposição de ondas, restrições legais e lençol freático oscilante são fatores limitantes à ocupação urbana e agropecuária, mas no geral não são respeitados. As potencialidades de uso compreendem uma gama de atividades, como o turismo sustentável (visitação, recreação, contemplação do patrimônio paisagístico, lazer, eventos esportivos, culturais e educacionais), a pesquisa científica e a recuperação da restinga. Foram definidas, com base nos usos e ocupação das terras dessa Unidade Geoambiental, duas Subunidades: Cordão Arenoso com fragmentos de restinga e Cordão Arenoso com ocupação consolidada.

A Subunidade Geoambiental Cordão Arenoso com ocupação consolidada (IIa) (Figura 37) possui uma área de 0,05 km², o que representa 67% da Unidade Geoambiental da Planície Costeira Arenosa e 4% da área total da UC. Abrange desde a entrada principal até a margem direta da UC. É composta em sua maioria por moradias de veraneio e estruturas de apoio turístico, cuja ocupação se apresenta de forma sazonal. Apesar do número de pessoas que ocupam este espaço variar ao longo do ano, os problemas ambientais provocados pela

expansão imobiliária são constantes. As construções impedem os fluxos de sedimentos, impermeabilizam os solos e contaminam o lençol freático. As principais atividades desenvolvidas são o turismo e o comércio, que são intensificadas no período de verão. O equilíbrio ecológico desta Subunidade vem sendo constantemente ameaçado pela especulação imobiliária com loteamentos que ocupam indiscriminadamente esses terrenos.

Figura 37. Fotografia representativa da Subunidade Geoambiental Cordão Arenoso com ocupação consolidada.



Fonte: Bulhões (2020).

A Subunidade Geoambiental Cordão Arenoso com fragmentos de restinga (IIb) (Figura 38) compreende 33% da Unidade Geoambiental da Planície Costeira Arenosa e 2% do total da UC, que representa uma área de 0,03 km². A sua principal característica são os remanescentes de restingas que são intercaladas com alguns pontos desmatados com solo exposto. Localizada entre áreas de usos degradantes, de um lado a pecuária e do outro os loteamentos residências, os fragmentos de vegetação rasteira típica do estrato herbáceo da vegetação de restinga sofrem pressão constante e perda de espaço. A ocupação urbana é quase nula nesse ambiente, mas sua expansão ameaça esta Subunidade. Já a pecuária se expande para este ambiente com mais facilidade, que são por vezes ocupadas pelo gado. A remoção da vegetação desse ambiente para usos diversos gera sérios problemas ambientais, como a

poluição dos solos e do lençol freático, impedimentos dos fluxos de sedimentos e deflação e, principalmente, perda da biodiversidade e valor paisagístico.

Figura 38. Fotografia representativa da Subunidade Geoambiental Cordão Arenoso com fragmentos de restinga.



Fonte: Bulhões (2020).

A paisagem da APA do Lagamar é constituída por diferentes Unidades Geoambientais com certa heterogeneidade entre elas, mas se inter-relacionam através de complexas trocas de matéria e energia entre seus componentes (geologia, geomorfologia, clima, solos, hidrologia e fauna). No entanto, as interferências antrópicas têm implicação direta na modificação das relações entre as Unidades, o que afeta o equilíbrio e funcionamento dos sistemas. Agropecuária extensiva, especulação imobiliária e ocupação urbana desordenada são alguns dos fatores-modificador da paisagem natural. Sendo assim, entender o funcionamento e as dinâmicas ambientais de cada Unidade Geoambiental fornece subsídios para um planejamento eficiente, tendo em vista as limitações, potencialidades e fragilidades do ambiente.

4.2.2. Estado Ambiental

O estado ambiental de determinada paisagem é estabelecido com base no grau e amplitude dos problemas ambientais, no nível de degradação e na capacidade de absorção pelo geossistemas. A definição dos níveis de degradação e estado ambiental das Unidades

Geoambientais permite compreender a qualidade da paisagem em cada setor compartmentado e assim propor ações e propostas de planejamento. A degradação ambiental é ocasionada pela incompatibilidade das atividades e dos usos do solo feito em determinado ambiente, que varia em função da intensidade do problema ambiental e da fragilidade do ambiente. A degradação ocorre quando a Unidade Geoambiental perde seus atributos e propriedades de autorregulação, que ocasiona a redução ou a perda de suas funções sistêmicas. O estado ambiental é a caracterização do grau de degradação do ambiente, que considera a situação geoecológica da Unidade Geoambiental (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2017).

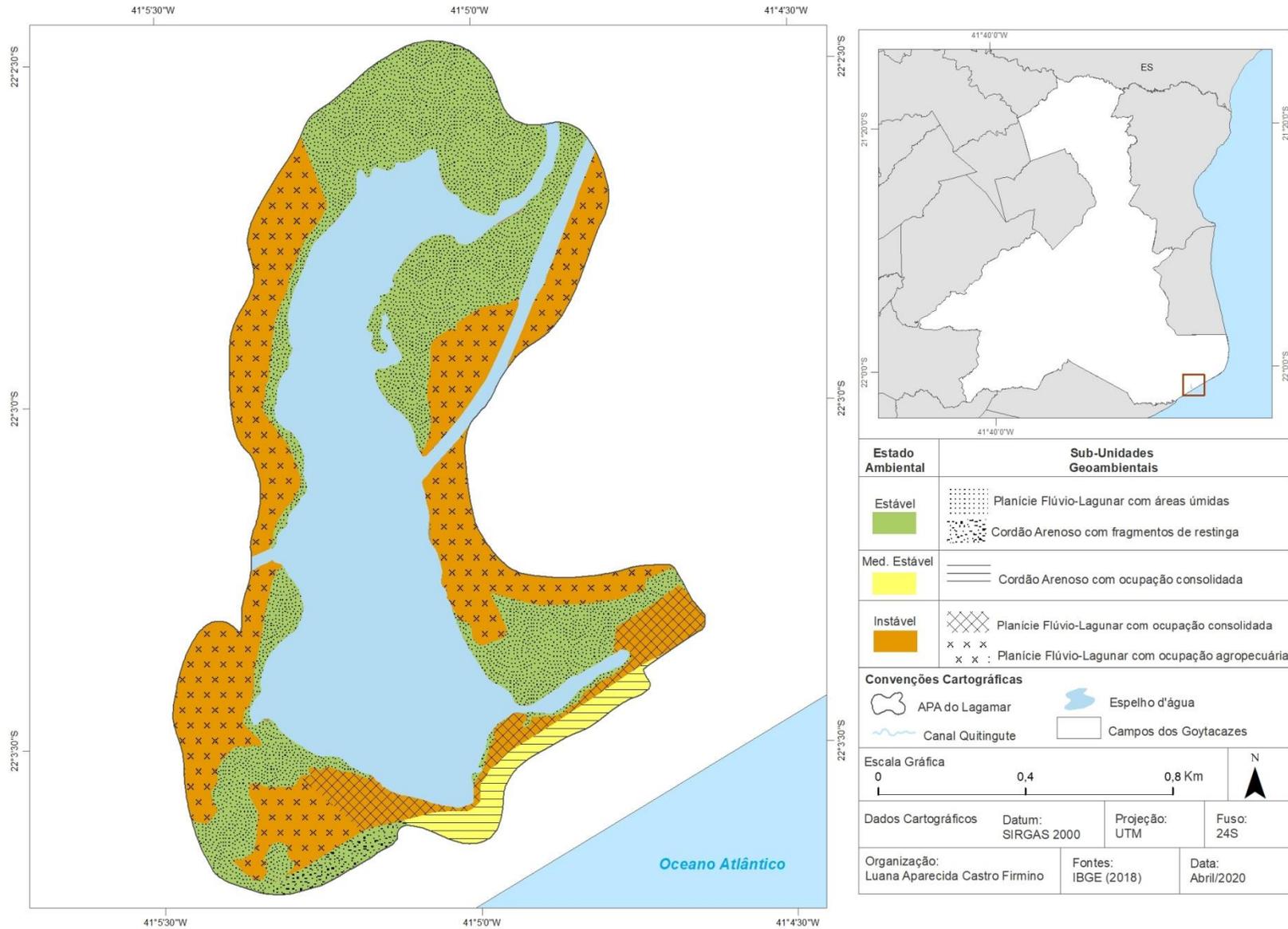
A definição do nível de degradação e do estado ambiental das Unidades Geoambientais da APA do Lagamar está embasada na proposta metodológica de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017). Considerando a situação geoecológica, as ações impactantes e a fragilidade natural do ambiente, elaborou-se o diagnóstico do estado ambiental das Subunidades Geoambientais. Para classificar o nível de degradação foram levados em consideração os vazios urbanos, o grau de supressão da vegetação, o padrão e o nível de ocupação, embasada na caracterização do impacto por Araújo, Almeida e Guerra (2005). Quanto mais próximo da condição natural, menor é o grau de degradação e mais favorável é o estado ambiental. E quanto maior for à perturbação do ambiente, mais elevados serão os efeitos e a degradação, o que caracterizaria um estado ambiental mais crítico. O quadro 6 apresenta os principais impactos ambientais identificados na APA do Lagamar e seus efeitos, que permitiu definir o nível de degradação e o estado ambiental. A Figura 39 espacializa as Subunidades de acordo com o estado ambiental e o grau de degradação.

Quadro 6. Categorização do nível de degradação e estado ambiental das paisagens da APA do Lagamar.

Efeitos de ordem natural e de interação	Unidades Geoambientais/Subunidades				
	I			II	
	Ia	Ib	Ic	IIa	IIb
Artificialização da paisagem	2	5	5	4	0
Perda ou diminuição da biodiversidade	2	5	5	4	2
Perca de patrimônio paisagístico/estético	0	5	5	3	1
Redução de áreas úmidas/brejos	2	3	5	0	0
Compactação/Impermeabilização dos solos	0	4	5	0	0
Assoreamento	0	3	4	0	0
Poluição dos solos	0	4	4	4	1
Poluição hídrica	0	4	4	3	1
Proliferação de vetores	0	4	0	4	0
Inundações	0	3	0	0	0
Alternância de água doce e salgada	0	0	0	1	0
Impedimento dos fluxos de sedimentos	0	4	3	4	0
Σ	6	44	40	27	5
Nível de degradação	B	A	A	M	B
Estado Ambiental	E	I	I	ME	E
Legenda					
Unidades	Subunidades				
Planície Flúvio-Marinha (I)	Planície Flúvio-Lagunar com áreas úmidas (Ia)				
	Planície Flúvio-Lagunar com ocupação consolidada (Ib)				
	Planície Flúvio-Lagunar com ocupação agropecuária (Ic)				
Planície Costeira Arenosa (II)	Cordão Arenoso com ocupação consolidada (IIa)				
	Cordão Arenoso com fragmentos de restinga (IIb)				
Nível de Degradação	Estado Ambiental			Intervalo	
Baixo (B)	Estável (E)			0 – 19	
Média (M)	Medianamente estável (ME)			20 – 39	
Alto (A)	Instável (I)			40 – 60	
Impactos	Grau de ação (Magnitude)				
Construções urbanas, supressão da cobertura vegetal, lançamento de efluentes e deposição de resíduos sólidos, pastagem extensiva e práticas agrícolas inadequadas, canalização de áreas úmidas e transposição de ondas	1 – Baixo				
	2 - Médio Baixo				
	3 – Médio				
	4 - Médio Alto				
	5 – Alto				

Fonte: Própria (2020).

Figura 39. Estado ambiental das Subunidades Geoambientais da APA do Lagamar.



Fonte: Elaboração própria (2020).

As Subunidades Geoambientais com estado ambiental estável e com baixo nível de degradação representam 40%, que correspondem às áreas com presença de vegetação nativa, caracterizadas pela Planície Flúvio-Lagunar com áreas úmidas e Cordão Arenoso com fragmentos de restinga. Com estado ambiental medianamente estável e nível médio de degradação apenas uma Subunidade se enquadra nesta categoria, que corresponde ao Cordão Arenoso com ocupação consolidada. O estado ambiental instável com nível alto de degradação representa 40% das Subunidades, que corresponde à Planície Flúvio-Lagunar com ocupação consolidada e a Planície Flúvio-Lagunar com ocupação agropecuária.

Nas Subunidades com estado ambiental estável e nível de degradação baixo, não foram identificados problemas ambientais que refletem efeitos capazes de interferir na dinâmica funcional. As principais ações impactantes identificadas nestas paisagens estão relacionadas à pressão em seus limites para substituir a vegetação natural e canalizar as áreas úmidas para implementar áreas de pastagem e de agricultura e dar lugar à loteamentos e residenciais. Os efeitos incluem a artificialização da paisagem, a diminuição da biodiversidade e a redução da mancha de áreas úmidas. Apesar de existir tais problemas, a magnitude com que se manifestam não compromete a estrutura espacial, funcional e a capacidade de autorregulação das Subunidades, já que ocorrem em suas fronteiras.

A Subunidade Cordão Arenoso com ocupação consolidada foi classificada com estado ambiental medianamente estável e nível de degradação médio. Os problemas ambientais identificados são de intensidade moderada, responsáveis por interferir na estrutura e funções ecológicas, como a retirada da vegetação, construções residenciais, lançamento de efluentes e transposição de ondas. Observa-se a artificialização da paisagem, a perda de valor paisagístico/estético e da biodiversidade pela expansão imobiliária, que marca o início do processo de mudança na estrutura espacial e funcional dessa Subunidade. Os muros das moradias de veraneio barram o fluxo livre dos sedimentos e, conseqüentemente, as trocas de matéria e energia. A poluição dos solos e do lençol freático por fossas sépticas mal planejadas implicam na proliferação de vetores.

Nas Subunidades com estado ambiental instável e nível alto de degradação, os problemas ambientais assumem intensidade elevada, que compromete o funcionamento, a autorregulação e a regeneração do sistema ao ponto do esgotamento de suas funções geológicas. Essa situação se deve, principalmente, a incompatibilidade dos usos e a ocupação atual do solo. São áreas tomadas pela pecuária, agricultura e urbanização

consolidada, que desencadeiam uma série de problemas relacionados à supressão da vegetação, lançamento de efluentes, canalização de áreas úmidas, construções residenciais, pastagem extensiva e práticas agrícolas inadequadas. Dentre os efeitos identificados, destacam-se os processos erosivos marginais, a compactação e a impermeabilização dos solos, as inundações, a contaminação hídrica, a proliferação de vetores, o impedimento dos fluxos de sedimentos, a redução das áreas úmidas, a perda de biodiversidade e a artificialização da paisagem.

4.3. Proposta de Planejamento e Gestão

4.3.1. Normas Gerais

As normas gerais estabelecidas a seguir visam orientar a gestão de modo a garantir o funcionamento e direcionar ações adequadas à mitigação de impactos e ameaças identificadas na APA do Lagamar. As normas gerais foram traçadas tendo como base a legislação municipal, estadual e federal, com destaque as sinalizadas no quadro a seguir (Quadro 7). As normas descritas a seguir, valerão para toda a APA do Lagamar, independentemente do zoneamento.

Quadro 7. Base legal utilizada para a definição das normas gerais.

Amparo Legal
<ul style="list-style-type: none"> • A Política Municipal de Saneamento Básico (Lei nº 8531/2013) • Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano (Lei nº 0016/2020) • Plano Diretor Municipal de Campos dos Goytacazes (Lei nº 0015/2020) • Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 3239/1999) • Lei de Crimes Ambientais (Lei 9605/98) • Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) • Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9985/2000)

Fonte: Própria (2020).

Resíduos sólidos e efluentes

- Todos os conjuntos habitacionais e comerciais deverão dispor de sistemas de tratamento de efluentes e de resíduos sólidos próprios ou compartilhados desde que possuem dimensões compatíveis com o total de famílias atendidas.
- O lançamento ou depósito de lixo, ferro velho e quaisquer outros tipos de resíduos sólidos deverá ser destinado para locais adequados e será responsabilidade do morador e do órgão público.

- Fica proibido o despejo de efluentes sem tratamento adequado e o lançamento de resíduos sólidos diretamente sobre o solo, brejos ou espelho d'água da lagoa.
- Cabe à prefeitura e o órgão gestor fiscalizar e coletar os resíduos sólidos e fazer a limpeza das fossas domiciliares.
- Os responsáveis pela organização de eventos culturais, esportivos ou educativos são responsáveis pela destinação final dos resíduos sólidos produzidos no local.
- É proibido dispor no espelho d'água da lagoa quaisquer resíduos, especialmente petrechos da atividade de pesca.

Extrativismo vegetal e utilização de recursos naturais

- É permitido o extrativismo de espécies vegetais e uso de recursos naturais voltados a práticas tradicionais e de baixo impacto, desde que seja solicitada ao órgão gestor.
- É proibida a extração mineral de qualquer natureza.
- É permitida a pesca artesanal para uso familiar ou comercial em pequena escala.
- É permitido o uso da água para a agricultura familiar em pequena escala.
- É proibida a caça, a guarda ou a venda de animais silvestres, bem como instalar armadilhas ou de qualquer instrumento para caça ou captura de animais silvestres.

Uso e ocupação do solo

- O tamanho de lotes residenciais e comerciais deverão respeitar a legislação municipal e serem autorizadas pelo órgão gestor.
- Não é permitido construir ou utilizar para alguma prática agropastoril dentro da faixa de 30 metros em torno da lagoa e do canal principal.
- Não é permitida a construção de imóveis que impeçam a visualização e o acesso a atrativos turísticos de importância geocológica ou paisagístico.
- Não é permitido realizar aterros ou construir canais de drenagem, exceto se forem de utilidade pública ou que venham a minimizar riscos à população.
- A abertura ou alargamento de novos acessos para tráfego de qualquer tipo de veículos deverá ser autorizada pelo órgão gestor.
- Quaisquer atividades ou usos que constituem risco a integridade das funções ecológicas e comprometa o estado e a qualidade ambiental da paisagem é proibida.
- É vedada a utilização de agrotóxicos que constitui um risco para a população e para a qualidade ambiental.

- Somente é permitida a continuidade das atividades agropastoris e a permanência de edificações dentro da faixa de 30 metros em torno da lagoa e do canal (APP), se tiverem sido consolidadas até 22 de julho de 2008, e não apresentarem risco para a vida ou a integridade ecológica, sendo necessárias práticas adequadas de manejo.
- Toda a regulamentação referente à construção civil e ao uso e ocupação do solo que não estiver aqui especificada deverá atender as normas do Plano Diretor e a Lei de Uso e Ocupação do Solo do município de Campos dos Goytacazes.

Turismo

- Não é permitido o camping selvagem em todo o território da APA, somente em áreas específicas para este fim, com instalações sanitárias adequadas e licenciadas pelo órgão ambiental.
- Não é permitido o uso de moto aquática (jet-ski) na lagoa.
- Não é recomendável o uso da lagoa para banho ou recreação após a ocorrência de chuvas de maior intensidade.
- A realização de eventos esportivos, culturais e educacionais é permitida desde que a atividade seja compatível com os objetivos UC e com os preceitos dos moradores.
- É permitida a prática de esportes náuticos, desde que não interfiram no comportamento das espécies aquáticas e nas atividades pesqueiras tradicionais.
- É proibido o uso de equipamentos sonoros, que exteriorizem o som, salvo equipamentos para fins de pesquisa, monitoramento e fiscalização.
- É permitida a construção de estrutura de apoio à gestão e fiscalização da APA, desde que na zona apropriada a este fim.

Outras normas

- As ações de fiscalização, monitoramento, controle e avaliação devem ser contínuas e devem abranger a totalidade da APA.
- É proibido soltar fogos de artifício, fazer fogueiras e queimar lixo no interior da APA.
- As pesquisas a serem realizadas na APA deverão ser autorizadas pelo órgão gestor.

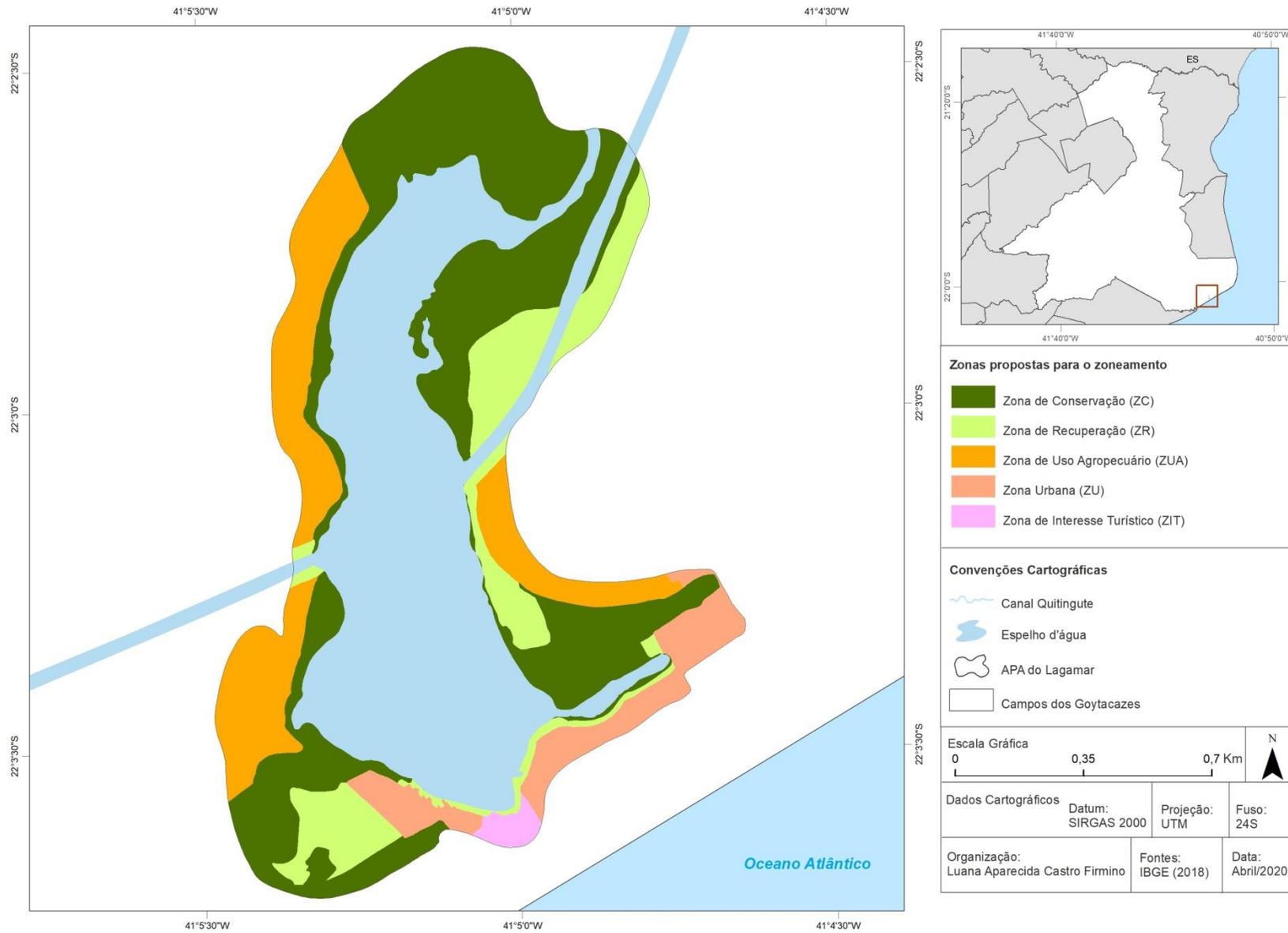
- Os pesquisadores deverão retirar todos os instrumentos utilizados ao final da pesquisa.
- A recuperação e reintrodução de espécies nativas da flora e fauna somente poderão ocorrer após pareceres técnicos e a anuência do órgão gestor.
- É proibida a manutenção de animais silvestres nativos ou exóticos em cativeiro.

4.3.2. Zoneamento

O zoneamento é um instrumento de suporte para o planejamento ambiental e de apoio à gestão territorial, que consiste em ordenar o espaço e orientar os usos e a ocupação do solo. O zoneamento consiste em definir setores ou zonas em uma UC com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade sejam alcançados de forma eficiente (BRASIL, 2000). As zonas representam as potencialidades, vocações, fragilidades e suscetibilidade do território (SANTOS, 2004). Dessa forma, cada zona obedecerá a um conjunto de normas e usos específicos, que vai garantir maior efetividade na gestão e, conseqüentemente, equilíbrio entre as funções ecológicas e socioeconômicas.

O zoneamento é um instrumento do planejamento comumente utilizado pela Geoecologia das Paisagens, que tem como objetivo auxiliar a gestão territorial através do estabelecimento de zonas a partir da capacidade de suporte e tendência vocacional das Unidades Geoambientais (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2017). Assim, para a definição de uma proposta de zoneamento para a APA do Lagamar, foram considerados critérios geocológicos e legais. A fim de compatibilizar os usos atuais do solo com as potencialidades e limitações ambientais dessa área, foram definidas com base nas diretrizes gerais do INEA (2014) cinco zonas, a saber: ZC - Zona de Conservação; ZR - Zona de Recuperação; ZUA - Zona de Uso Agropecuário; ZU - Zona Urbana; e ZIT - Zona de Interesse Turístico (Figura 40). O Quadro 8 apresenta as principais características de cada zona.

Figura 40. Proposta de zoneamento ambiental para APA do Lagamar.



Fonte: Elaboração própria (2020).

Quadro 8. Características principais das zonas definidas para a APA do Lagamar.

Zonas	Dimensões		Objetivo
	Área (km ²)	%	
Zona de Conservação (ZC)	1,28	68,56%	Conservar a paisagem natural e a biodiversidade
Zona de Recuperação (ZR)	0,22	11,53%	Deter a degradação e recuperar a condição natural
Zona de Uso Agropecuário (ZUA)	0,26	13,60%	Possibilitar o uso dos recursos de forma sustentável
Zona Urbana (ZU)	0,10	5,57%	Ordenar e controlar a ocupação urbana
Zona de Interesse Turístico (ZIT)	0,02	0,73%	Regular e possibilitar o desenvolvimento do turismo

Fonte: Própria (2020).

A seguir, será descrito de forma mais detalhada os atributos principais, os objetivos e as normas de uso para cada zona definida para a APA do Lagamar.

ZONA DE CONSERVAÇÃO (ZC)

Objetivo: Conservar a paisagem natural e a biodiversidade, de modo que as funções e os serviços ambientais se mantenham em equilíbrio ou em condições próximas ao estado ideal.

Descrição: A Zona de Conservação ocupa uma área de 1,28 km², o que corresponde a 68,56% das terras da APA do Lagamar. Engloba ambientes naturais bem conservados da APA, com estado ambiental estável e nível de degradação baixo, sendo admitidas áreas que tenham ocorrido pequena intervenção humana. Esta zona é destinada à conservação dos ecossistemas vegetais remanescentes, de relevante interesse ecológico, científico e paisagístico, que inclui a Unidade Geoambiental da Planície Flúvio-Lagunar com áreas úmidas e o Cordão Arenoso com fragmentos de restinga. É permitido atividades de baixo impacto, como aquelas voltadas a fins educacionais, recreativos e de pesquisa.

Normas: Nesta zona não são permitidas atividades de médio a alto grau de impacto, como pastoreio, agricultura, estabelecimento de construções residenciais para veraneio ou qualquer outra prática que descaracterize a vegetação. São permitidos os usos voltados à pesquisa científica, educação ambiental, visitação, recreação e esportes de baixo grau de intervenção. Atividades que envolvem a pesca tradicional e o extrativismo familiar são permissíveis, desde

que realizadas de forma controlada. Ações de proteção, fiscalização e monitoramento ambiental são permitidas e desejáveis.

ZONA DE RECUPERAÇÃO (ZR)

Objetivo: Deter a degradação e recuperar a condição original do ambiente geocológico nas áreas em situação conflitante, de forma a garantir que as funções geocológicas sejam reestabelecidas.

Descrição: A Zona de Recuperação é provisória e é constituída por ambientes naturais degradados, nas quais será necessária a adoção de ações de manejo para promover a recuperação, que poderá ser de maneira natural ou induzida e, uma vez recuperada, deverá ser reclassificada e incorporada a ZC. Esta zona abrange áreas com usos não compatíveis e conflitantes com a legislação, principalmente no que diz respeito à supressão da vegetação da APP pelas pastagens e ocupações residenciais. Possui uma área total de 0,22 km², que corresponde a 11,53% da APA do Lagamar. Engloba parcelas das Unidades Geoambientais da Planície Flúvio-Lagunar com ocupação consolidada e a com ocupação agropecuária, ambas com estado ambiental instável e nível alto de degradação.

Normas: A recuperação das áreas degradadas deverá ser realizada de acordo com projetos técnicos específicos, sendo permitidas somente espécies nativas da Mata Atlântica, principalmente, das lagoas de restinga. Não são permitidas atividades que não sejam para fins recreativos, educacionais, esportivos e de contemplação da natureza. São proibidas a permanência de construções e atividades de pastoreio e agricultura, sendo necessárias ações de regularização e remoção das famílias para os vazios urbanos da ZU. São permitidas quaisquer ações de fiscalização, monitoramento, proteção, pesquisa e estruturas/ferramentas que se façam necessárias.

ZONA DE USO AGROPECUÁRIO (ZUA)

Objetivo: Garantir a integração da dinâmica social e econômica da população em equilíbrio com a capacidade de suporte dos sistemas naturais, de modo que prevaleçam práticas sustentáveis e produção orgânica.

Descrição: A Zona de Uso Agropecuário possui uma área de 0,26 km², o que corresponde a 13,60% da APA do Lagamar. São predominantes as atividades agropastoris, principalmente a pecuária. Inclui áreas que já eram utilizadas para este fim desde 22 de julho de 2008, data

base para a permanência de atividades rurais em APP segundo o Novo Código Florestal. Trata-se de uma zona que engloba a Unidade Geoambiental da Planície Flúvio-Lagunar com ocupação agropecuária, que apresenta estado ambiental instável e nível alto de degradação, sendo necessária a adoção de práticas sustentáveis que garantam o uso racional dos recursos naturais para o restabelecimento das funções geológicas do ambiente.

Normas: Não é permitida a permanência de atividades agropastoris após a data base estabelecida pelo Novo Código Florestal e em áreas de risco. As atividades de produção rural não devem ser realizadas de modo predatório, sendo necessário seguir as normas de manejo do solo estabelecidas pela legislação. Não serão permitidos os usos indevidos e práticas capazes de causar danos sensíveis ao meio ambiente, como o uso de agrotóxicos e outros biocidas. São permissíveis outros usos correlatos ao objetivo da zona, desde que devidamente regulamentados e licenciados. É proibida a abertura ou alargamento de estradas e de novos canais de drenagem. O turismo rural e atividades educativas, de pesquisa, monitoramento e fiscalização são permitidas. É permitida a criação de animais domésticos cujas instalações devem estar sempre fora das APPs. A dimensão, desmembramento e parcelamento devem seguir as regras estabelecidas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

ZONA URBANA (ZU)

Objetivo: Ordenar e controlar a ocupação urbana, garantindo os serviços básicos de saneamento e infraestrutura especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar dos moradores.

Descrição: A Zona Urbana circunscreve os núcleos residenciais já consolidados e os loteamentos em expansão da APA do Lagamar. Possui uma área de 0,11 km², que representa 5,57% da APA. Nela são consideradas duas Unidades Geoambientais, a Planície Flúvio-Lagunar e o Cordão Arenoso com ocupação urbana consolidada. Essas são áreas com médio a alto nível de degradação e estado ambiental medianamente estável a instável devido à falta de capacidade do ambiente, mas principalmente por falta de regulação das construções e infraestruturas urbanas correlatas. Podem ser abrigadas nesta zona, além dos loteamentos residenciais, as infraestruturas públicas, comunitárias e de suporte à produção, ao turismo e à administração, vias de acesso e áreas de uso coletivo.

Normas: É permitido o estabelecimento de residências unifamiliares, para moradias fixas e de uso eventual, infraestruturas públicas, privadas e comunitárias, comércio e serviços, agroindústrias artesanais, infraestrutura para atividades esportivas, educativas e de pesquisa, e outras estruturas de apoio ao turismo, como pousadas, bares, restaurantes. É proibido o despejo de resíduos sólidos nos vazios urbanos e lançamento de efluentes sem tratamento no solo ou no espelho d'água, sendo necessária a implantação de sistemas de tratamento de efluentes domésticos a todas as residências e comércios. Todas as atividades a serem instaladas devem ser licenciadas e passar pela aprovação do órgão gestor, independente do grau de impacto. É permitida a urbanização das vias de acesso, desde que sejam utilizados materiais sustentáveis como o concreto permeável. Criação de animais domésticos e de porte grande não é permitida.

ZONA DE INTERESSE TURÍSTICO (ZIT)

Objetivo: Possibilitar o desenvolvimento das atividades de uso público voltados ao turismo, à recreação, à educação ambiental e ao lazer.

Descrição: A Zona de Interesse Turístico abrange uma pequena área ao sul da APA do Lagamar, entre a zona urbana e a de recuperação. Nela são incluídas todas as estruturas de apoio ao desenvolvimento da vocação turística local (quiosques, estacionamento, ponto apropriado para recreação e lazer), que assegura a reprodução do modo de vida de muitas famílias que tiram seu sustento deste meio. Nesta zona deverá ser construída a base de apoio à gestão e a fiscalização da APA do Lagamar. Abrange parte da Unidade Geoambiental do Cordão Arenoso com ocupação consolidada, cujo estado ambiental é medianamente estável e o nível de degradação é médio, mas com boas práticas de uso o equilíbrio ambiental poderá ser restaurado. Possui uma área de 0,014 km², sendo a menor zona definida, o que equivale a 0,73% da APA do Lagamar.

Normas: Não é permitida a construção de moradias residenciais e implantação de atividades rurais. É permitida a construção de estruturas de apoio ao turismo e à gestão, fiscalização e monitoramento. É permitida a realização de eventos esportivos e educacionais desde que aprovados pelo órgão gestor. Não é permitido pavimentar esta área, mas poderão ser mantidas as existentes. Espécies vegetais exóticas não são permitidas, apenas aquelas naturais da Mata Atlântica ou dos ecossistemas das lagoas de restinga.

4.3.3. Planos Setoriais

No planejamento, os planos setoriais compõem um conjunto de ações referentes a temas específicos. Os planos têm a função de orientar a prática, sendo a base para o processo de gestão. São divididos em programas e estes, em atividades. As atividades são todas as ações executadas em prol de um programa, na busca pela resolução de ameaças aos sistemas ambientais ou para potencializar as vocações ambientais, sociais e econômicas (INEA, 2014). Desse modo, a fim de desenvolver ações específicas (estratégias de gestão) para a APA do Lagamar, foi sistematizado em formato de planos setoriais, um conjunto de programas e atividades correlatas a fim de reverter ou estabilizar a situação ambiental e também para fortalecer as potencialidades do local para a geração de renda. A seguir, são descritos os planos setoriais, os programas e as atividades a serem realizadas.

1. Plano Setorial de Recuperação de Áreas Degradadas e Proteção dos Recursos Naturais

Objetivo: A fim de proteger os recursos naturais existentes e recuperar as áreas alteradas pela ocupação humana, neste plano é proposto um conjunto de ações para promover a regeneração e ampliação da vegetação nativa e, assim, restaurar a conectividade da paisagem e o funcionamento das funções geoecológicas.

Parcerias sugeridas: Porto do Açú, RPPN Fazenda Caruara, Polícia Militar Ambiental, Comitê Gestor do Projeto Orla, Secretaria de Desenvolvimento Ambiental, Centro de Informações e Dados de Campos, Parna da Restinga de Jurubatiba, IBAMA, Prefeituras municipais, Inea, Instituições de Ensino e Pesquisa.

- Programa de Recuperação Ambiental

Atividade 1: Buscar parcerias técnicas e apoio financeiro para seleção de espécies vegetais nativas.

Atividade 2: Remover as famílias das áreas de risco à inundações para moradias adequadas nos vazios urbanos da Zona Urbana.

Atividade 3: Demolir as moradias e outras estruturas irregulares e destinar o entulho para locais adequados.

Atividade 4: Revegetar as áreas degradadas ou utilizar outras técnicas para a recuperação a partir dos estudos técnicos.

- Programa de Proteção e Fiscalização Ambiental

Atividade 1: Estabelecer uma rotina de fiscalização e implementar canais de denúncias de crimes ambientais.

Atividade 2: Registrar e mapear as ocorrências/impactos ambientais e as atividades sujeitas a licenciamento ambiental em um banco de dados georreferenciado.

Atividade 3: Implantar infraestrutura necessária a fiscalização, orientação e monitoramento e sinalizar as áreas destinadas a conservação.

2. Plano Setorial de Manejo Sustentável dos Recursos e Geração de Renda

Objetivo: Há inúmeros meios para se produzir e gerar renda com os recursos naturais em UCs de Uso Sustentável, já que é permitido compatibilizar as atividades desenvolvidas pelos moradores com a conservação da natureza. Sendo assim, este plano procura difundir entre os moradores e proprietários rurais, modos mais sustentáveis de manejo dos recursos para a geração de renda e, assim, restabelecer o equilíbrio geocológico dos sistemas ambientais.

Parcerias sugeridas: Embrapa, Secretaria Municipal de Agricultura, Associação Fluminense dos Plantadores de Cana (Asflucan), Cooperativa Agroindustrial do Estado do Rio de Janeiro (Coagro), Sebrae, Associações locais, ONGs, Colônia de Pescadores Z19, Comitê Gestor do Projeto Orla, Secretaria de Desenvolvimento Ambiental, Inea, Parque Estadual do Desengano, Secretaria de Aquicultura e Pesca.

- Programa de Incentivo a Práticas Agrícolas e Pecuárias Sustentáveis

Atividade 1: Procurar aparato técnico em instituições governamentais e privadas que possam facilitar o acesso a tecnologias sustentáveis para geração de renda na UC.

Atividade 1: Promover reuniões técnicas com os proprietários rurais para informar e capacitar sobre/para a utilização de práticas sustentáveis de produção, manejo e conservação do solo.

Atividade 2: Discutir com os proprietários a possibilidade de implantação de projetos pilotos para desenvolvimento de sistemas agroflorestais, produção orgânica ou/e pastoreio rotacionado.

- Programa de Fortalecimento da Pesca Artesanal

Atividade 1: Promover acordo de pesca entre a comunidade local e cadastrar os pescadores informais na Colônia de Pescadores do Farol de São Thomé.

Atividade 2: Criar uma cooperativa para o aproveitamento e comercialização de resíduos pesqueiros e de artesanato com produtos da flora local para as mulheres da comunidade.

Atividade 3: Contratar pessoal para promover a capacitação das moradoras da cooperativa para o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis.

- Programa de Desenvolvimento do Ecoturismo e Turismo Sustentável

Atividade 1: Incentivar a criação de postos para observação de aves e contemplação da natureza nas propriedades rurais.

Atividade 2: Estimular a recuperação da vegetação nativa das propriedades rurais em prol do ecoturismo.

Atividade 3: Estimular a criação de uma associação entre os comerciantes, microempreendedores e demais envolvidos com o turismo na localidade.

3. Plano Setorial de Urbanização, Ordenamento e Ocupação do Solo

Objetivo: Para melhorar a qualidade ambiental e visual da paisagem, é reunido neste plano um conjunto de programas e ações para viabilizar o ordenamento do solo, a urbanização e o saneamento, a fim de mitigar os principais problemas e impactos ambientais identificados nesta UC.

Parcerias sugeridas: Incra, Inea, Empresa Municipal de Habitação (Emhab), Governo Federal, Fundecam, Superintendência de Planejamento, Superintendência de Programas, Projetos e regularidade cadastral, Águas do Paraíba, Comitê Gestor do Projeto Orla, Secretaria de Desenvolvimento Ambiental, Secretaria de Infraestrutura e Mobilidade Urbana.

- Programa de Regularização e Ordenamento

Atividade 1: Disponibilizar pessoal técnico para registrar os imóveis rurais no Cadastro Ambiental Rural (CAR), e a quem se aplicar, nos Programas de Regularização Ambiental (PRA).

Atividade 2: Cadastrar as famílias em áreas de risco, identificar área adequada nos vazios urbanos para a construção e implementar o Programa Municipal Morar Feliz.

Atividade 3: Autuar os proprietários de obras que não possuem projeto estrutural em conformidade com o plano diretor e com a lei de uso e ocupação do solo do município.

Atividade 4: Identificar os imóveis irregulares na Zona Urbana e disponibilizar pessoal especializado para assessorar os proprietários na regularização.

Atividade 5: Identificar os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços e disponibilizar pessoal especializado para assessorar os proprietários na solicitação de alvará.

- Programa de Urbanização e Saneamento

Atividade 1: Fazer a limpeza regular das fossas sépticas dos moradores e informar aqueles que fazem uso de fossas rudimentares ou outros meios de esgotamento da necessidade de adequação do sistema.

Atividade 2: Distribuir mais pontos de destinação de lixo doméstico (lixeiros).

Atividade 3: Realizar o calçamento das novas vias públicas com material permeável e instalar iluminação públicas em toda a Zona Urbana.

Atividade 4: Reformar equipamentos públicos.

4. Plano Setorial de Uso Público e Operacionalização Administrativa

Objetivo: As UCs oferecem inúmeros benefícios à sociedade, dentre elas a geração de renda, atividades de lazer, recreação e os serviços ambientais prestados. Para que o funcionamento seja efetivo, é necessária uma gestão e administração coordenada. Para isso, este plano propõe um conjunto de ações para fortalecer o potencial turístico, implementar novos usos ao público e operacionalizar a gestão e a administração da UC.

Parcerias sugeridas: Comitê Gestor do Projeto Orla, Secretaria de Desenvolvimento Ambiental, Superintendência de Entretenimento e Lazer, Secretaria de Esportes, Comitê da Bacia do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, Comitês de UCs, Secretaria de Infraestrutura e Mobilidade Urbana.

- Programa de Implantação e Fortalecimento dos Usos Públicos

Atividade 1: A implantação de banheiros públicos, com tratamento adequado do esgoto na Zona de Interesse Turístico.

Atividade 2: Construir um píer flutuante para passeios de barco com os pescadores tradicionais (licenciados) e para utilização dos pescadores amadores.

Atividade 3: Implementar projetos para a construção de quadra poliesportiva, playgrounds, estrutura para ponto de ônibus, e academias ao ar livre para os moradores e visitantes.

Atividade 4: Desenvolver um calendário semestral com eventos esportivos, educacionais, religiosos e culturais para incentivar o turismo.

- Programa de Gestão e Operacionalização

Atividade 1: Constituir um Conselho Consultivo e instituir uma sede para a gestão.

Atividade 2: Elaborar o regimento interno e o plano de ação do Conselho.

Atividade 3: Elaborar o quadro de servidores e colaboradores da UC, contemplando uma vaga para estagiário de nível superior ou médio (de preferência morador da UC) no âmbito do Programa de Estágio do município.

Atividade 4: Constituir Câmaras Técnicas e/ou Grupos de Trabalho para o encaminhamento das ações prioritizadas.

Atividade 5: Articular com outras UCs municipais e participar das reuniões do Comitê da Bacia do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, a fim de conseguir apoio para a implantação dos programas e recursos para outros projetos específicos.

5. Plano Setorial de Pesquisa e Comunicação

Objetivo: Este plano possui como objetivo incentivar a pesquisa de modo a aumentar o conhecimento local e, assim, contribuir para futuras ações de planejamento em vários setores da UC. Além disso, ações para fortalecer a transparência de informações entre a comunidade se faz necessário para atingir melhores resultados quanto à conservação e manejo dos recursos naturais.

Parcerias sugeridas: Escolas municipais e estaduais, Instituições de Ensino e Pesquisa, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Ambiental, Superintendência de Limpeza Pública,

Superintendência de Ciência, Tecnologia e Inovação, Instituições de fomento a pesquisa e educação ambiental.

- Programa de Incentivo à Pesquisa e Conhecimento Local

Atividade 1: Envolver professores das escolas locais, técnicos, educadores ambientais e voluntários, para a realizar visitas educativas na UC.

Atividade 2: Incentivar e apoiar pesquisas e projetos em todas as áreas de conhecimento voltados a APA do Lagamar, principalmente sobre a estrutura de populações e comunidades vegetais e animais (terrestres e aquáticas).

Atividade 3: Disponibilizar bolsas de estudos no âmbito do Programa Municipal Viva a Ciência para pesquisas voltadas à APA do Lagamar.

- Programa de Comunicação e Informação

Atividade 1: Realizar atividades de educação ambiental com os moradores locais sobre o descarte de resíduos sólidos no solo e o lançamento de efluentes na lagoa.

Atividade 2: Disponibilizar canais de comunicação a população para a solicitação de caçamba para o descarte de entulhos da construção civil e informar sobre a importância de se descartar o lixo nos locais indicados nos dias de coleta.

Atividade 3: Disponibilizar meios de informação (cartilhas, folhetos, etc.) as famílias de baixa renda sobre os programas sociais.

4.3.4. Monitoramento e Avaliação

O monitoramento e a avaliação são realizados com base em planilhas pré-definidas, que servem de guia para os gestores. São importantes ferramentas para a gestão, que possibilita a documentação sistemática e a identificação de desvios nos programas e atividades propostas. Para avaliar e monitorar a execução dos planos e programas propostos para a APA do Lagamar foram elaboradas duas planilhas: uma para o monitoramento (Quadro 9) que deverá ser feito regularmente, e outra para a avaliação (Quadro 10) que poderá ser realizado anualmente. As planilhas deverão ser preenchidas para cada plano setorial.

Quadro 9. Planilha para o monitoramento dos planos setoriais.

Nome do Plano Setorial		
Nome do Programa		
Atividades	Estágio de execução	Anotações
1		
2		
3		
n...		
Estágio de execução: R- Realizado / PR- Parcialmente realizado / NR - Não realizado		

Fonte: Adaptado de Inea (2014).

Quadro 10. Planilha para avaliação dos planos setoriais.

Nome do Plano Setorial		
Nome do Programa		
Resultados esperados	Resultados alcançados	Anotações
1 (Atividade 1)		
2 (Atividade 2)		
3 (Atividade 3)		
n...		

Fonte: Adaptado de Inea (2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise integrada dos componentes naturais e antrópicos da paisagem com base nos pressupostos teórico-metodológicos da Geoecologia das Paisagens aliadas às técnicas de geoprocessamento possibilitou diagnosticar a situação atual e o estado ambiental da APA do Lagamar. A aplicação desta metodologia de análise ambiental subsidiou a elaboração de uma proposta de planejamento e gestão que considera as limitações, potencialidades e vocações socioambientais da área. Esses resultados podem contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas a melhorar a economia local e a qualidade ambiental.

Ao analisar os componentes ambientais que compõe essa paisagem, observou-se que a baixa amplitude topográfica aliada a solos pouco desenvolvidos, de baixa fertilidade e com elevada susceptibilidade a inundação, oferece riscos a ocupação e não favorecem os usos voltados as práticas agrícolas e pecuárias. No entanto, apesar das limitações naturais e legais, as ocupações urbana e agropecuária são predominantes. Esse padrão de uso em que se consolidou a organização do espaço resultou em profundas alterações na paisagem, como a

redução da vegetação nativa, poluição hídrica, perda da biodiversidade, artificialização da paisagem, dentre outros.

Ao diagnosticar essa paisagem, observou-se que as Subunidades Geoambientais ocupadas pelas atividades antrópicas são as que possuem situação ambiental mais desfavorável quando comparada aquelas com fragmentos de vegetação nativa preservada. A fragilidade ambiental natural desta área é acentuada pelo processo de ocupação, que compromete a estrutura espacial, funcional e a capacidade de autorregulação da própria paisagem. A incompatibilidade dos usos desencadeia uma série de problemas ambientais que compromete as funções geocológicas e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população.

A forma como está distribuída a ocupação ocasiona a contaminação hídrica, a perda de vegetação, a impermeabilização e compactação do solo que, por sua vez, desencadeia processos erosivos, proliferação de doenças e vetores, inundações e perdas de biodiversidade. O cenário atual das Unidades Geoambientais não corresponde ao desejado para esta área, pois a ocupação territorial não condiz com as potencialidades e vocações ambientais. Por ser uma área legalmente protegida e vulnerável naturalmente, as atividades ligadas aos recursos naturais como pesca artesanal e turismo ecológico são as mais indicadas.

A fim de restaurar, estabilizar e/ou reverter à situação atual das Subunidades Geoambientais da APA do Lagamar, foi definido uma proposta de zoneamento territorial. As Subunidades Geoambientais que apresentaram fragmentos de vegetação em bom estado ambiental foram incluídas em uma zona de conservação, já naquelas com ocupação urbana e agropecuária consolidada foram criadas zonas para esses fins, enquanto nas áreas legais ocupadas foi definida uma zona de restauração. Quanto às normas, estas foram definidas de acordo com a finalidade de cada zona, de modo a garantir a integridade da paisagem.

Para fortalecer as aptidões da localidade e mitigar os problemas ambientais identificados no diagnóstico geoambiental, foi traçado um conjunto de planos setoriais. Para proteger os recursos naturais e recuperar as áreas alteradas, foi proposto o plano de recuperação de áreas degradadas e proteção dos recursos naturais. Visando compatibilizar os usos e promover práticas sustentáveis, foi proposto o plano de manejo sustentável dos recursos e geração de renda. O plano de urbanização, ordenamento e ocupação do solo foi pensado para melhorar a qualidade ambiental e visual da paisagem. Já para operacionalizar a

gestão, foi proposto o plano de uso público. E por fim, um plano direcionado a pesquisa e comunicação, para fortalecer os processos educativos e de informação.

Os resultados obtidos mostraram que a APA do Lagamar é constituída por uma paisagem fragmentada devido ao uso e ocupação atual do território. Deste modo, a proposta de planejamento e gestão ambiental elaborada neste estudo busca contribuir para consolidar um modelo de ocupação sustentável, viável e equilibrado, que garanta a reprodução dos modos de vida com a conservação dos recursos naturais. A análise geocológica mostrou-se eficaz na elaboração do diagnóstico e planejamento ambiental no contexto de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M.; CARNEIRO, C. D. R. Origem e evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 28, n. 2, 1998.

ALMEIDA, J. R.; ORSOLON, A. M.; MALHEIROS, T. M.; PEREIRA, S. R. B.; AMARAL, F.; SILVA, D. M. **Planejamento Ambiental**: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum, uma necessidade, um desafio. Rio de Janeiro: Thex Ed, 1993.

AMARANTE, O. C.; SILVA, F. J. L.; RIOS, L. G. **Atlas eólico do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Energia, da Indústria Naval e do Petróleo, 2002.

AMORIM, R. R. Um novo olhar na Geografia para os conceitos e aplicações de Geossistemas, Sistemas Antrópicos e Sistemas Ambientais. **Revista Caminhos de Geografia (UFU)**. v. 13, 2012.

AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. As unidades de paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 2, 2008.

ANDRADE, E. M.; ARAÚJO, L. F. P.; ROSA, M. F.; GOMES, R. B.; LOBATO, F. A. O.; Fatores determinantes da qualidade das águas superficiais na bacia do Alto Acaraú, Ceará, Brasil. Santa Maria: **Ciência Rural**, v.37, n.6, 2007.

ANTUNES, P. B. **Código Florestal e Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação**: normatividades autônomas. Rio de Janeiro: Revista de Direito Administrativo, v. 265, p. 87-109, 2014.

ARAI, M. A. Grande elevação eustática do mioceno e sua influência na origem do Grupo Barreiras. **Geologia USP**, v. 6, n. 2, 2006.

ARAUJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2005.

BAILEY, K. D. **Methods of Social Research**. 4 ed. Nova York: Fourth Edition, 1982.

BARCELOS, M. E. F.; RIGUETE, J. R.; SILVA, L. T. P.; FERREIRA, P. D. Uma visão panorâmica sobre os solos das restingas e seu papel na definição de comunidades vegetais nas planícies costeiras do sudeste do Brasil. **Natureza online**, n. 10, v.2, 2012.

BASTOS, C. C.; FERREIRA, N. J. Análise climatológica da alta subtropical do Atlântico Sul. **INPE**, v. 12220, n. 110, p. 973-990, 2000.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. Cruz, Olga (trad.). São Paulo: **Cadernos de Ciências da Terra**, USP-IGEOG, 1972.

BIDEGAIN, P.; MATTOS, J.; TERRA, T. **Estudo Técnico Para Criação de Parque Estadual Para Proteção das Restingas de Grussaí e Iquipari e da Lagoa Salgada**. Rio de Janeiro: Superintendência de Biodiversidade da Secretaria de Estado do Ambiente/ Instituto Estadual de Florestas, 2008.

BIDEGAIN, P.; SOFFIATI, A.; BIZERRIL, C. **Lagoas do Norte Fluminense: Perfil Ambiental**. Rio de Janeiro: Semads, 2002.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais**. Em Tese, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.

BORGES, M. H.; PFEIFER, R. M.; DEMATTÊ, J. A. M. Evolução e mapeamento do uso da terra, através de imagens aerofotogramétricas e orbitais em Santa Bárbara d'Oeste. Piracicaba: **Sociedade Agrícola**, v. 50, n. 3, 1993.

BULHÕES, E. M. R.; FERNANDEZ, G. B.; OLIVEIRA, S. R.; PEREIRA, T. G.; ROCHA, T. B. Impactos Costeiros Induzidos por Ondas de Tempestade entre o Cabo Frio e o Cabo Búzios, Rio de Janeiro, Brasil. **Quaternary and Environmental Geosciences**, v. 5, n. 2, 2014.

BULHÕES, E. M. R.; KLOTZ, S. K. V.; MOTA, I. S. A.; TAVARES, T. C.; SANGUÊDO, J. B.; CIDADE, C. A. S. Projeto de gestão integrada da orla marítima. A experiência do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. Uberlândia: **Sociedade e natureza**, v.28, n.2, 2016.

BULHÕES, E. M. R. **Imagens aéreas da APA do Lagamar capturadas pelo Drone DJI**. Acervo pessoal, 2020.

BRASIL. **Resolução nº 10, de 14 de dezembro de 1988**. Dispõe sobre a regulamentação das Áreas de Proteção Ambiental-APAs. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 11 de agosto de 1989. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=74>>. Acesso em: 26 de outubro de 2020.

BRASIL. **Constituição da Republica Federativa do Brasil de 1988**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 05 de outubro de 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/DOUconstituicao88.pdf>.

BRASIL. **Decreto nº 1.905, de 16 de maio de 1996**. Promulga a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas,

conhecida como Convenção de Ramsar. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 17 de maio de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1996/D1905.htm>. Acesso em: 25 de setembro de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934**. Dispõe sobre o Código Florestal de 1934 (Revogado). Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23 de janeiro de 1934. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/codigo-florestal/senado-oferece-26um-projeto--equilibrado-para-o-novo-codigo-florestal-brasileiro/codigo-florestal-de1934.aspx>>. Acesso em: 26 de setembro de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934**. Decreta o Código de Águas. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 10 de julho de 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm>. Acesso em: 26 de setembro de 2019.

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. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 7 de junho de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm>.

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 União. Brasília, DF, 02 de setembro de 1981. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6938-31-agosto-1981-366135-norma-Atualizada-pl.html>>.

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 outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 28 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 28 de setembro de 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.985 de 18 de julho 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 União. Brasília, DF, 19 de setembro de 2000. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm>>.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre o Novo Código Florestal. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>.

BRASIL. **Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965**. Dispõe sobre o Código Florestal Brasileiro de 1965 (Revogado). Diário Oficial da União. Brasília, DF, 16 de setembro de 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 27 de setembro de 2019.

BRASIL. **Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 18 de maio de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7661.htm>.

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23 de setembro de 1996. Disponível

em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 9 de janeiro de 1997. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 10, de 14 dezembro de 1988. Dispõe sobre a regulamentação das Áreas de Proteção Ambiental-APAs. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 11 de agosto de 1989. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=74>>.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 6 de abril de 2006. Disponível em: 18 de março de 2005. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006. Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 6 de abril de 2006. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=493>>. Acesso em: 26 de setembro de 2019.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 25 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>.

BRITO, D. M. C. Conflitos em Unidades de Conservação. Amapá: **PRACS**, v. 1, n. 1, 2008.

BRITO, M. C. W. **Unidades de Conservação: intenções e resultados.** ed. 2°. São Paulo: Annablume Fapesp, 2003.

CAMPOS DOS GOYTACAZES. **Decreto nº 179, de 10 de julho de 2015.** Regulamenta o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC) do Município de Campos dos Goytacazes/RJ. Diário Oficial. Campos dos Goytacazes, RJ, 10 de julho de 2015. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/rj/c/campos-dos-goytacazes/decreto/2015/17/179/decreto-n-179-2015-regulamenta-o-plano-municipal-de-gerenciamento-costeiro-pmgc-do-municipio-de-campos-dos-goytacazes-rj-e-da-outras-providencias>>.

CAMPOS DOS GOYTACAZES. **Lei nº 7.974, de 10 de dezembro de 2007.** Institui a lei de uso e ocupação do solo urbano do município de Campos dos Goytacazes. Diário Oficial. Campos dos Goytacazes, RJ, 10 de dezembro de 2007. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/a1/rj/c/campos-dos-goytacazes/lei-ordinaria/2007/797/7974/lei-ordinaria-n-7974-2007-institui-a-lei-de-uso-e-ocupacao-do-solo-urbano-do-municipio-de-campos-dos-goytacazes>>.

CAMPOS DOS GOYTACAZES. **Lei nº 7972, de 10 de dezembro de 2007.** Institui o plano diretor do município de Campos dos Goytacazes. Diário Oficial. Campos dos Goytacazes, RJ, 04 de dezembro de 2007. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-campos-dos-goytacazes-rj>>.

CAMPOS DOS GOYTACAZES. **Lei nº 8.335, de 26 de abril de 2013**. Institui o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC) do Município de Campos dos Goytacazes/RJ. Diário Oficial. Campos dos Goytacazes, RJ, 26 de abril de 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/instituioplanomunicipaldegerenciamentocosteiro%20-%20lei%20n%208.335.pdf>.

CAMPOS DOS GOYTACAZES. Lei Orgânica do Município de Campos dos Goytacazes. Diário Oficial. Campos dos Goytacazes, RJ, 26 de agosto de 2014. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/lei-organica-campos-dos-goytacazes-rj>.

CANDIDO, A. **Lagamar em Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, RJ**. Natureza Urbana, 2013. Disponível em: <http://natureurbana.blogspot.com/2013/07/lagamar-em-farol-de-sao-tome-campos-dos.html>. Acesso em: 28 de outubro de 2020.

CARVALHO, L. M. V.; JONES, C.; LIEBMANN, B. The South Atlantic Convergence Zone: Intensity, Form, Persistence, and Relationships with Intraseasonal to Interannual Activity and Extreme Rainfall. **Journal of Climate**, v. 17, p. 88–108, 2004.

CASSAR, J. C. M.; C. F. NEVES. Aplicação das rosas de transporte litorâneo à costa norte fluminense. São Paulo: **Revista Brasileira de Engenharia**, v. 11, n. 1, 1993.

CAVALCANTI, A. P. B. **Métodos e técnicas da pesquisa ambiental**. Teresina: UFPI, 2006.

CCZ. **Pendência domiciliar do bairro Lagamar**. Campos dos Goytacazes: CIDAC, 2009.

CHÁVEZ, E. S.; PUEBLA, A. M. Propuesta Metodológica Para La Delimitacion Semi automatizada De Unidades De Paisaje De Nivel Local. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 25, 2013.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CHRISTOPHERSON, R. W. **Geossistemas: uma introdução à Geografia Física**. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CIDAC. **Anuário Estatístico do Município de Campos dos Goytacazes**. 1. ed. Campos dos Goytacazes: PMCG, p. 133, 2014.

COELHO, M. N.; BAUMGRATZ, J. F. A.; LOBÃO, A. Q.; SYLVESTRE, L. S.; TROVÓ, M.; SILVA, L. A.. E. Flora do estado do Rio de Janeiro: avanços no conhecimento da diversidade. Rio de Janeiro: **Rodriguésia**, v.68, n.1, 2017.

COSTA, A. N.; ALVES, M. G. Potencial de uso e ocupação urbana do solo no município de Campos dos Goytacazes - RJ, utilizando mapeamento geológico-geotécnico e técnicas de geoprocessamento. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 58, v. 2, 2006.

COSTA, M. B.; OLIVEIRA, V. P. S. Caracterização Legal, Física e Biótica do Parque Estadual da Lagoa do Açú. Campos dos Goytacazes: **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v.11 n.1, 2017.

COSTA, M. L.; MENEZES, M. E. N. S.; CARVALHO, L. C. F.; COSTA, J. A. V. Produção

bibliográfica sobre ambientes lacustres no Brasil. Roraima: **ACTA GEOGRÁFICA**, v. 1, n. 1, 2007.

CONTI, B. R.; IRVING, M. A. ANTUNES, D. C. O ICMS-Ecológico e as Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 35, 2015.

CPRM. **Geologia do Estado do Rio de Janeiro**. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 80p. 2001.

CRUZ, J. L. V. Origem, natureza e persistência das desigualdades sociais no Norte Fluminense. In: CARVALHO, Ailton Mota de; TOTTI, Maria Eugênia Ferreira. (Org.). **Formação Histórica e Econômica do Norte Fluminense**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, p. 33-67, 2006.

D'ANTONA, A. O.; BUENO, M. C. D.; DAGNINO, R. S. Estimativa da população em unidades de conservação na Amazônia Legal brasileira – uma aplicação de grades regulares a partir da Contagem 2007. São Paulo: **Rev. bras. estud. popul.** v.30, n.2, 2013.

DANTAS, M. E.; SHINZATO, E.; MEDINA, A. I. M.; SILVA, C. R.; PIMENTEL, J.; LUMBRERAS, J. F.; CALDERANO, S. B. **Diagnóstico geoambiental do Estado do Rio de Janeiro**. Brasília: CPRM, 2000.

DANTAS, M. E.; MEDINA, A. I. M.; Geomorfologia. In: MEDINA, A. I. M.; DANTAS, M. E.; BASTOS, M. L. L.; SHINZATO, E. **Projeto Porto Seguro-Santa Cruz Cabralia: geomorfologia, avaliação da vulnerabilidade à erosão e diagnóstico geoambiental**. Salvador: CPRM, 2000.

DERECZYNSKI, C. P.; MENEZES, W. F. Meteorologia da Bacia de Campos. In: MARTINS, R. P.; MATHESON, G. S. G.; **Meteorologia e Oceanografia: Caracterização Ambiental Regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

DIAKONOV, K. N. **Geofísica das paisagens: método dos balances**. Moscou. Editora da Universidade Estadual de Moscou. 1988,

DIAS, G. T. M. O Complexo Deltáico do Rio Paraíba do Sul. In: **Simpósio do Quaternário no Brasil**. Publicação Especial. n.2, 1981.

DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. S.; MARTIN L. Esquema evolutivo da sedimentação quaternária nas feições deltaicas dos rios São Francisco, Jequitinhonha (BA), Doce (ES) e Paraíba do Sul (RJ). **Revista Brasileira de Geociências**, v. 11, n. 4, 1981.

DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. A; OLIVEIRA, D. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: GANEM, R. S. (Org.). **Conservação da Biodiversidade: Legislação e Políticas Públicas**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. In: **Reunião técnica de levantamento de solos**, 10, 1979, Rio de Janeiro. Súmula... Rio de Janeiro, 1979.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ed. Brasília, 2006.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2 Ed. Rio de Janeiro : Interciência, 1998.

FAROL-NOTÍCIAS. **Mar agitado na praia do Farol de São Tomé invade estacionamento do Lagamar**. Blog Farol Notícias, 2014. Disponível em:

<<http://farolnoticias.blogspot.com/2014/04/mar-agitado-aqui-da-praia-do-farol-de.html>>.

Acesso em: 21 de junho de 2019.

FLORENZANO, T. G. (org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FRANCO, M. A. R. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável**. 2ª ed. São Paulo: AnnaBlume: FAPESP, 2001.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito ambiental**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

GUERRA, A. J. T.; COELHO, M. C. N. **Unidades de Conservação: abordagens e características geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. ed. 4a. Bertrand, 2003.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUERRA, R. **Cyperaceae Eleocharis sp.** Flickr, 2018. Disponível em:

<<https://www.flickr.com/photos/142712970@N03/30787538148/in/photostream/>>. Acesso em: 28 de outubro de 2020.

HUTCHINSON, G. E. **A treatise on limnology**. Geography, physics and chemistry. Wiley, New York, p. 1015, v. 1, 1957.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 de outubro de 2020.

Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE - Diretoria de Geociências, 2012.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. In: Sidra: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2018.

IBGE. **Banco de Dados de Informações Ambientais: pedologia**. Brasília: BDIA, 2018.

IBGE. **Vegetação Brasileira na escala de 1:250.000**. Brasília: IBGE, 2019. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores/escala_250_mil/versao_2019/>. Acesso em: 25 junho 2019.

INEA. **Faixa Marginal de Proteção**. Rio de Janeiro: INEA, 2010.

INEA. **Uso e Cobertura do Solo 1:100.000**. Rio de Janeiro: GeoINEA, 2015. Disponível em: <<https://inea.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=00cc256c620a4393b3d04d2>>

c34acd9ed>. Acesso em: 28 de outubro de 2020.

INEA. **O Estado do Ambiente**: base cartográfica. Rio de Janeiro: INEA, 2010. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/inea0121705.pdf>>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

INEA. **O Estado do Ambiente**: indicadores ambientais do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Secretaria Estadual do Ambiente, 2011.

INEA. **Roteiro metodológico para elaboração de planos de manejo**: áreas de proteção ambiental. Rio de Janeiro: INEA, 2014.

INEA. **Dados bacteriológicos da Lagoa do Lagamar**: amostragem de 2014 a 2018. Rio de Janeiro: INEA, 2019. (Serviço eletrônico de Informação ao Cidadão/e-SIC.RJ).

INMET. **Monitoramento das estações automáticas**. Consulta de dados da estação automática de São Tomé (RJ). Brasília: INMET, 2019. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/?QTYwMQ==>>. Acesso em: 26 de abril de 2019.

KLINK, H.J. **Geoecologia e regionalização natural**. São Paulo: USP, 1981.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Panamericana, 1948.

LAMEGO, A. R. **Geologia das quadriculas de Campos, Sao Tome, Lagoa Feia e Xexe**. Rio de Janeiro: DNPM-Divisao de Geologia e Mineralogia, 1955.

LAMEGO, A. R. **O homem e a restinga**. Rio de Janeiro: IBGE, 1946.

LAMEGO, A. R. **O homem e o brejo**. Rio de Janeiro: IBGE, 1945.

LEOPOLD, L. B.; CLARK, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. R. **A procedure for evaluating environmental impact**. US Department of the Interior, v. 28, n. 2, 1971.

LIKENS, G. E. **The ecosystem approach: its use and abuse**. Germany: Ecology Institute. Oldenhorf/Lehe, 1992.

LOPES JUNIOR, W. M. Turismo de segunda residência na orla do distrito de São Tomé em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. **Geografia Ensino & Pesquisa**, vol. 19, n. 1, jan./abr. 2015.

LOURENÇO, M. C. M.; FERREIRA, N. J.; GAN, M. A. Vórtices ciclônicos em altos níveis de origem subtropical. **Boletim de Monitoramento e Análise Climática**, v. online, n. especial, 1996.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. M. **Geologia do Quaternário costeiro do litoral norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo**. Belo Horizonte: CPRM/FAPESP, 1997.

MEDEIROS, R. **A proteção da natureza**: das estratégias internacionais e nacionais às demandas locais. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: IGEO/UFRJ, p. 392, 2003.

MEDEIROS, R.; YOUNG; C. E. F.; PAVESE, H. B.; ARAÚJO, F. F. S. **Contribuição das**

unidades de conservação brasileiras para a economia nacional. Brasília: UNEP-WCMC, 2011.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Texto, 2007. 206 p.

MINUZZI, R. B.; SEDIYAMA, G. C.; BARBOSA, E. M.; MELO, J. C. F. Climatologia do Comportamento do Período Chuvoso da Região Sudeste do Brasil. São Paulo: **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.22, n.3, 338-344, 2007.

MMA. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil.** Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010.

MMA. **Projeto Orla:** Subsídios para um projeto de gestão. Brasília: MMA, 2004.

MMA. **Roteiro para criação de unidades de conservação municipais.** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Áreas protegidas - Brasília, DF: MMA, 2019.

MMA. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza:** Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto no 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto no 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011.

MMA. **Unidades de Conservação.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>> Acesso em: 20 de maio 2020.

MORAIS, M. A.; CASTRO, W. A. C.; TUNDISI, J. G. Climatologia de frentes sobre uma região metropolitana de São Paulo (RMSP), e sua influência na limitação dos reservatórios de água. **Revista Brasileira de Meteorologia**, vol. 25, n.º. 2, p. 213- 225, 2010.

MOTA, H. S. O.; VALLADARES, G. S. Vulnerabilidade à degradação dos solos da Bacia do Acaraú, Ceará. Fortaleza: **Ciência Agrônômica**, v. 42, n.1, 2011.

MOURA-FÉ, M. M. Barreiras: Série, Grupo ou Formação?. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 6, 2014.

MUEHE, D. Aspectos gerais da erosão costeira no Brasil. Ceará: **Revista de Geografia da UFC**, n. 07, 2005.

MUEHE, D. Erosão costeira: Tendência ou eventos extremos? O litoral entre Rio de Janeiro e Cabo Frio, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 11, n. 3, p. 315-325, 2011.

MUEHE, D. **O Litoral Brasileiro e sua Compartimentação.** In: Guerra, A. J. T. & Cunha, S.B. (org). Geomorfologia do Brasil. Cap. 7. Ed. Bertrand Brasil. 1998.

MUEHE, D.; LIMA, C. F.; LINS-DE-BARROS, F. M. MUEHE, D. Erosão e progradação no litoral do Rio de Janeiro. In: MUEHE, D. **Erosão e progradação no litoral brasileiro.** 2 Ed. Brasília: MMA, 2006.

MUNDO-SEBRAE. **Folha de junco é utilizada como matéria-prima.** Mundo Sebrae, 2020. Disponível em: < <https://mundosebrae.wordpress.com/2009/03/02/folha-de-junco-e-utilizada> >

como-materia-prima/>. Acesso em: 28 de outubro de 2020.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

O GLOBO. **Ressaca no Farol deixa Defesa Civil de Campos, RJ, em alerta**. G1, 2014. Disponível em: <<http://glo.bo/1h4mRj5>>. Acesso em: 21 de junho de 2019.

PARENTE, C. E.; NOGUEIRA, I. C. M.; MARTINS, R. P. E.; RIBEIRO, E.O. Climatologia de Ondas. In: MARTINS, R. P.; MATHESON, G. S. G.; **Meteorologia e Oceanografia: Caracterização Ambiental Regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

PGI. Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima de Campos dos Goytacazes. **Plano de Intervenção na Orla do Município de Campos dos Goytacazes**. 89 p. Disponibilidade Restrita. 2015.

PLUHAR, C. As relações comerciais no século XVIII e XIX entre Campos dos Goytacazes e Rio de Janeiro. In: **Anais do III Encontro de Geografia**, 2010b.

PMCG. **Fotografias aéreas do município de Campos dos Goytacazes**. Campos dos Goytacazes: CIDAC, 2013.

RAMOS, I. S. **Delimitação, caracterização e cubagem da região de exploração de argila no Município de Campos dos Goytacazes**. (Dissertação de mestrado), Programa de Pós-Graduação em Geologia de Engenharia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2000.

RIBEIRO, C. R. **Planejamento ambiental e gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica da Represa de Chapéu D'Uvas**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2012.

RIO DE JANEIRO. **Constituição do Estado do Rio de Janeiro de 2016**. Diário Oficial. Rio de Janeiro, RJ, 15 de junho de 2016. Disponível em: <[file:///C:/Users/User/Downloads/Constitui%C3%A7%C3%A3o_Estadual_MAIO_2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Constitui%C3%A7%C3%A3o_Estadual_MAIO_2016%20(1).pdf)>.

RIO DE JANEIRO. **Decreto n° 2.330, de 08 de janeiro de 1979**. Institui o Sistema de Proteção dos Lagos e Cursos d'Água do Estado do Rio de Janeiro. Diário Oficial. Rio de Janeiro, RJ, 08 de janeiro de 1979. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1979/dec_2330_1979_protectaolagoscursosagua_rj.pdf>.

RIO DE JANEIRO. **Lei 3239, de 02 de agosto de 1999**. Institui a política estadual de recursos hídricos. Diário Oficial. Rio de Janeiro, RJ, 02 de agosto de 1999. Disponível em: <<https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/205541/lei-3239-99>>.

RIO DE JANEIRO. **Lei n° 5100 de 04 de outubro de 2007**. Trata da repartição aos municípios da parcela de 25% do produto da arrecadação do ICMS e dá outras providências. Diário Oficial. Rio de Janeiro, RJ, 05 de outubro de 2007. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/f25571cac4a61011032564fe0052c89c/edd5f699377a00078325736b006d4012?OpenDocument&ExpandSection=-5#_Section5>. Acesso: 28 de setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 1.315, de 07 de junho de 1988.** Institui a política florestal do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. Diário Oficial. Rio de Janeiro, RJ, 7 de junho de 1988. Disponível em: <<http://www.macaee.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1355192964.pdf>>.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 1130, de 12 de fevereiro de 1987.** Define as áreas de interesse especial do estado. Diário Oficial. Rio de Janeiro, RJ, 12 de fevereiro de 1987. Disponível em: <<https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/154621/lei-1130-87>>.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 216 de 1 de março de 2011.** Dispõe sobre o plano estadual de gerenciamento costeiro – PEGC. Diário Oficial. Rio de Janeiro, RJ, 1 de março de 2011. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/scpro1115.nsf/1061f759d97a6b24832566ec0018d832/7f93408df5ef010a8325784600566451?OpenDocument>>.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 650 de 11 de janeiro de 1983.** Dispõe sobre a política estadual de defesa e proteção das bacias fluviais e lacustres do Rio de Janeiro. Diário Oficial. Rio de Janeiro, RJ, 11 de janeiro de 1983. Disponível em: <<https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/230830/lei-650-83>>.

RIO DE JANEIRO. **Portaria Serla nº 324 de 28 de agosto de 2003.** Define a base legal para estabelecimento da largura mínima da FMP e dá outras providências. Diário Oficial. Rio de Janeiro, RJ, 28 de agosto de 2003. Disponível em: <http://200.20.53.26:8080/cs/idcplg?IdcService=GET_FILE&fldFile=fFileGUID:83F79DC3628131EE136A3C7E994DA075&fldBrowsingMode=contribution>.

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; POMBA, J. P.; GEISE, L.; VAN SLUYS, M.; FERNANDES, R.; CARAMASCHI, U. Fauna de anfíbios, répteis e mamíferos do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. Rio de Janeiro: **Publ. Avul. Mus. Nac.**, n.104, 2004.

ROCHA, C. F. D.; ESTEVES, F. A.; SCARANO, F. R. (Org.). **Pesquisas de longa duração na Restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação.** São Carlos: RiMa, 2004.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia da paisagem: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** 5. ed. Fortaleza: EDUFUC, 2017.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental:** subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil:** subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, H. G. S.; ZARONI, M. J. **Latossolos.** Brasília: AGEITEC/EMBRAPA, 2013.

SANTOS, M. A. Unidades de conservação, planejamento, diálogo de saberes e educação. **GeoTextos**, v. 4, n. 1 e 2, p. 97-119, 2008.

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

SANTOS, T. R.; ALVES, M. A. Região costeira do Rio de Janeiro, no corredor da Serra do Mar. In: VALENTE, R. M.; SILVA, J. M. C.; STRAUBE, F. C.; NASCIMENTO, J. L. X. (Org). **Conservação de Aves Migratórias Neárticas no Brasil**. Belém: Conservação Internacional, 2011.

SFORZA, R.; MARCONDES, A. C. J.; PIZETTA, G. T. **Guia de Licenciamento Tartarugas Marinhas** - Diretrizes para Avaliação e Mitigação de Impactos de Empreendimentos Costeiros e Marinhos. Brasília: ICMBio, 2017.

SILVA, F. H. B. B.; SILVA, M. S. L.; CAVALCANTI, A. C. **Descrição das principais classes de solos**. Recife: EMBRAPA, 2005.

SILVA, L. E.; ALQUERQUE, U. P.; AMARAL, W. Uso sustentável da biodiversidade e conservação de recursos naturais. Matinhos: **Guaju**, v. 3, n. 1, 2017.

SILVA, T. M. Geomorfologia do estado do Rio de Janeiro: distribuição espacial das feições morfológicas e contexto evolutivo. In: BICALHO, A. M. de S. M.; GOMES, P. C. da C. **Questões metodológicas e novas temáticas na pesquisa geográfica**. Rio de Janeiro: Publit, 2009.

SILVA, W. L.; DEREZYNSKI, C. P. Caracterização Climatológica e Tendências Observadas em Extremos Climáticos no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 37, n. 2, 2014.

SOCTCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistemas. **Métodos em questão**, 16. IG-USP. São Paulo, 1977.

SODRÉ, F. F. Fontes Difusas de Poluição da Água: Características e métodos de controle. Brasília: **AQUA**, 2012.

SOFFIATI, A. A. **As lagoas do Norte Fluminense**: contribuição à história de uma luta. Campos dos Goytacazes/RJ. Essentia Editora, 2013.

SOFFIATI, A. **De Barra a Barra**, no prelo.

SOUZA, C. R. G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P. E. **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2005.

SOUZA, S. C. P. M.; SILVA, A. G.; FRANCO, G. A. D. C.; IVANAUSKAS, N. M. Vegetação secundária de um fragmento florestal urbano. **Rev. Inst. Flor.** v. 28 n. 1., 2016.

SOUZA, S. O. **Vulnerabilidade ambiental da planície costeira de Caravelas (Bahia)**: uma proposta geossistêmica. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

SOUZA, S. R.; HELLEBRANDT, L.; MARTINEZ, S. A.; GANTOS, M. C. Caracterização do perfil socioeconômico das/os pescadoras/es de Farol de São Tome, Campos dos Goytacazes - RJ: uma análise dos conflitos socioambientais. In: **Anais VI CONINTER**, 2017.

SOUZA, R. D.; BULHÕES, E. Propagação de Ondas para Águas Rasas no Litoral Norte Fluminense: Subsídios para Estudos de Erosão Costeira e Transporte de Sedimentos. **Anais**

do V SOB. Santos: Simpósio Brasileiro de Oceanografia, 2011.

SOUZA, T. A.; BULHÕES, E. M. R.; AMORIM, I. B. S. Ondas de tempestade na costa Norte Fluminense. **Quaternary and Environmental Geosciences**, v. 6, n. 2, 2015.

SOUZA, T. V. S. B.; RODRIGUES, C. G. O.; IMORI, D. **Contribuições do turismo em unidades de conservação federais para a economia brasileira – efeito do gasto dos visitantes em 2015**. Sumário Executivo. Brasília: ICMBio, 2017.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar**. São Paulo: São Paulo: EDUSP p. 400, 2003.

TAVARES, D. C. **Distribuição de aves aquáticas em um cordão de lagoas costeiras ao Norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, 2014.

TEIXEIRA, N. F. F.; SILVA, E. V.; FARIAS, J. F. **Geocologia das paisagens e planejamento ambiental: discussão teórica e metodológica para a análise ambiental**. Macapá: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas, n. 9, 2017.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. Oficina de Textos, 2008.

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

TROLL, C. **Landscape Ecology**. Delf: Publ. UNESCO, 1966.

TROPICAL-PLANTS. **Ipomoea pes-caprae**. Database, 2020. Disponível em:<tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Ipomoea+pes-caprae>. Acesso em: 20 de maio de 2020.

VALLEJO, L. R. Unidade de Conservação: Uma Discussão Teórica à Luz dos Conceitos de Território e Políticas Públicas. Niterói: **GEOgraphia**, v. 4, n. 8, 2002.

VAREJAO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. Recife, UFAL, 2005.

VIDAL, M. R. **Geocologia das Paisagens: fundamentos e aplicabilidades para o planejamento ambiental no baixo curso do rio curu-Ceará-Brasil**. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

VILLWOCK, J. A. Aspectos da Sedimentação na Região Nordeste da Lagoa dos Patos: Lagoa do Casamento e Saco do Cocuruto, RS, Brasil. Porto Alegre: **Pesquisas em Geociências**, v. 11, n. 11, 1978.

VILLWOCK, J. A.; TOMAZELLI, L. J. Planície Costeira do Rio Grande do Sul: gênese e paisagem atual. In: BECKER, F. G.; RAMOS, R. A.; MOURA, L. A. **Biodiversidade**. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul. Brasília: MMA, 2007.

WWF-Brasil. **Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. Brasília: Instituto de Pesquisas Ecológicas, 2012.

APÊNDICE

Apêndice A – Questionário utilizado para as entrevistas.

1. DADOS DE ID. PESQUISA

1.1. Entrevistador: _____ 1.2. Data: ___/___/___

1.3. Endereço: _____ 1.4. Núm.: _____

1.5. Bairro divisão oficial ou CCZ: _____

2. CONDIÇÕES DOMICILIARES E DO BAIRRO

2.1. Há quanto tempo sua família reside neste domicílio? _____

2.2. A família já morou em outro domicílio antes deste? () 1. Sim () 2. Não

Caso *Sim*, indique o último local de residência:

2.2.1. Bairro: _____ 2.2.2. Cidade: _____

2.2.3. Por qual motivo vieram morar no domicílio atual? _____

2.3. Qual a situação do imóvel:

() 1. Próprio () 3. Cedido () 5. Outro. Qual? _____

() 2. Alugado () 4. Ocupado

2.4. O imóvel conta com escritura? () 1. Sim () 2. Não

2.5. Quantas pessoas residem no domicílio (c/ o entrevistado)? _____

2.6. Quantos cômodos a casa possui (incluindo cozinha e banheiro)? _____

2.7. Quantos servem de dormitório para os moradores? _____

2.8. Material que é feito a maior parte das paredes externas do domicílio:

() 1. Alvenaria COM revestimento

() 2. Alvenaria SEM revestimento

() 3. Madeira para construção

() 4. Madeira aproveitada de tapume, embalagens, etc.

() 5. Outro material. Especificar: _____

3. INFRAESTRUTURA

3.1. Qual a principal forma de abastecimento de água utilizada no domicílio?

() 1. Rede geral

() 2. Poço

() 3. Fonte ou nascente

() 4. Carro

() 5. Água de chuva armazenada

() 6. Rios, açude, córregos, lagos

() 7. Outra. Qual? _____

3.2. A água nesse domicílio chega:

() 1 - Encanada até o domicílio () 2 - Encanada, mas apenas no terreno () 3 - Não chega

3.3. Quantos banheiros de uso exclusivo com chuveiro e vaso sanitário existem neste domicílio, inclusive os localizados no terreno? _____

3.4. Para onde vai o esgoto do sanitário ou buraco para dejeções?

- () 1 - Rede geral ou pluvial () 2 - Fossa séptica ou fossa filtro () 3 - Fossa rudimentar
() 4 - Diretamente na Lagoa () 5 - Outra forma

3.5. O lixo desse domicílio é:

- () 1 - Coletado no domicílio por serviço de limpeza
() 2 - Depositado em caçamba de serviço de limpeza
() 3 - Queimado na propriedade
() 4 - Enterrado na propriedade
() 5 - Jogado em terreno baldio ou área pública
() 6 - Outro destino

3.6. Tem luz?

- () 1. Com medidor
() 2. Sem medidor
() 3. Outro. Qual? _____

3.7. Quais os principais problemas da área em que reside?

1. () Violência	7. () Calçamento/Asfaltamento	13. () Falta postos de saúde
2. () Transporte	8. () Poluição sonora/barulho	14. () Alagamentos
3. () Água	9. () Coleta de lixo	15. () Outros _____
4. () Luz	10. () Varrição	16. () Não vejo problemas
5. () Esgoto	11. () Falta creches	17. () NS/NR
6. () Focos de Mosquito	12. () Falta escolas	

3.8. Gostaria de residir em outro local? () 1. Sim () 2. Não

3.8.1. Caso Sim, Por quê? _____

4. PERCEPÇÃO AMBIENTAL

4.1 Como classifica a qualidade da água da Lagoa?

1. () Ruím
2. () Regular
3. () Boa
4. () Muito boa

4.2. Utiliza a lagoa para:

1. () Pesca de subsistência
2. () Pesca como lazer
3. () Banho e recreação
4. () Não utiliza a lagoa.
5. Outro. Qual? _____

4.3. Há problemas com grande incidência de vetores, insetos e animais?

1. () Sim 2. () Não

4.4. Algum órgão público faz limpeza/gestão da lagoa?

1. () Sim 2. () Não

4.5. Tem conhecimento de alguma área de preservação ambiental no município?

1. () Sim 2. () Não

4.5.1. Se sim, poderia me dizer qual? _____

5. CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS

5.1. Preencha as informações do quadro abaixo sobre.

5.1.1. Nome	5.1.2. Parentesco	5.1.3. Sexo	5.1.4. Idade	5.1.5. Estado civil	5.1.6. Religião	5.1.7. Escolaridade	5.1.8. Estudada?	5.1.9. Condição Trab.	5.1.10. Ocupação	5.1.10. Cor

5.2. Qual o nível de escolaridade do chefe da família?

1. () Sem escolaridade
2. () Ensino Fundamental incompleto
3. () Ensino Fundamental Completo
4. () Ensino Médio Incompleto
5. () Ensino Médio Completo
6. () Ensino Superior Incompleto
7. () Ensino Superior Completo
8. () Pós –graduação

5.3. Qual a renda familiar mensal (não considerando benefícios)?

1. () Até R\$ 1.000,00
2. () De R\$ 1.000,01 a R\$ 2.000,00
3. () De R\$ 2.000,01 a R\$ 3.000,00
4. () De R\$ 3.000,01 a R\$ 4.000,00
5. () De R\$ 4.000,01 a R\$ 5.000,00
6. () Mais de R\$ 5.000,00
7. () NS/NR

5.4. Algum membro da família recebe benefício do governo?

1. () Seguro defeso
2. () BPC
3. () Bolsa família
4. () Outro. Qual? _____
5. () Não recebe benefício

Você pode deixar algum tipo de contato (e-mail ou telefone)?

Primeiro nome: _____ e-mail: _____
 Telefone: _____