



INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Fluminense

MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
*MODALIDADE PROFISSIONAL*

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) DE CORPOS HÍDRICOS E OCUPAÇÕES  
IRREGULARES NO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS/RJ: RECOMENDAÇÕES PARA  
GESTÃO AMBIENTAL

BÁRBARA BARCELLOS DE ALMEIDA LOPES OLIVEIRA

MACAÉ-RJ

2019

BÁRBARA BARCELLOS DE ALMEIDA LOPES OLIVEIRA

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) DE CORPOS HÍDRICOS E OCUPAÇÕES  
IRREGULARES NO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS/RJ: RECOMENDAÇÕES PARA  
GESTÃO AMBIENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, área de concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

Orientador: D.Sc. José Augusto Ferreira da Silva.

Coorientador: D.Sc. Vicente de Paulo Santos de Oliveira.

MACAÉ-RJ

2019

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48a Oliveira, Bárbara Barcellos de Almeida Lopes, 1994-.

Áreas de Preservação Permanente (APPs) de corpos hídricos e ocupações irregulares no município de Rio das Ostras/ RJ: recomendações para gestão ambiental / Bárbara Barcellos de Almeida Lopes Oliveira. – Campos dos Goytacazes, RJ, 2019.  
xii, 49 f.: il. color.

Orientador: José Augusto Ferreira da Silva, 1970-.

Coorientador: Vicente de Paulo Santos de Oliveira, 1965-.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Campos dos Goytacazes, RJ, 2019.  
Inclui referências.

1. Proteção ambiental - Ostras, Rio, Bacia (RJ). 2. Planejamento urbano - Aspectos ambientais - Rio das Ostras (RJ). 3. Recursos naturais - Conservação - Rio das Ostras (RJ). 4. Gestão ambiental - Rio das Ostras (RJ). 5. Direito ambiental - Rio das Ostras (RJ). I. Silva, José Augusto Ferreira da, 1970-, orient. II. Oliveira, Vicente de Paulo Santos de, 1965-, coorient. III. Título.

CDD 363.70098153 23.ed.

Dissertação intitulada **ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) DE CORPOS HÍDRICOS E OCUPAÇÕES IRREGULARES NO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS/RJ: RECOMENDAÇÕES PARA GESTÃO AMBIENTAL**, elaborada por **Bárbara Barcellos de Almeida Lopes Oliveira** e apresentada, publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense - IFFluminense, na área concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

Aprovado em: 26/09/2019

Banca Examinadora:



\_\_\_\_\_  
José Augusto Ferreira da Silva, Doutor em Geografia / Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense) - Orientador



\_\_\_\_\_  
Vicente de Paulo Santos de Oliveira, Doutor em Engenharia Agrícola / Universidade Federal de  
Viçosa (UFV), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense)



\_\_\_\_\_  
Frank Pavan de Souza, Doutor em Engenharia Civil (Recursos Hídricos e Saneamento) /  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto Superior de Ensino (ISECENSA)

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à Deus e aos meus pais, pois sempre acreditaram em mim e em meu potencial.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por não ter deixado eu desistir deste sonho. Por estar sempre me dando forças e me guiando para que eu nunca desistisse perante os diversos obstáculos que enfrentei no decorrer desse ano.

Agradeço também a toda a minha família, em especial à minha mãe Aleydah Barcellos e ao meu pai Marcio Cardozo que me proporcionaram a melhor educação que eu poderia ter, que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos e que me dão força e me mostram o quanto é importante lutar pelos meus sonhos e conquistar meus objetivos. Graças ao esforço e dedicação deles eu me tornei Engenheira.

Agradeço ao meu noivo Rodrigo, que sempre acreditou em mim e compreendeu minha ausência nesses meses, aceitando a distância, pois que era por um bem maior.

Gostaria de agradecer especialmente minhas amigas, Thais, Thamylla e Yandressa, pelo companheirismo, pela força e pela segurança, que tudo dará certo para todos nós. E pela amizade, que se iniciou junto com este projeto, mas que não terá data para o fim.

Agradeço também ao meu professor e orientador José Augusto pelo tempo e dedicação a mim e ao meu trabalho, que esteve sempre disposto a me ajudar em tudo e buscar soluções para os obstáculos.

Agradeço a Dayse, Fellipe e Nélia Paula, meus amigos de trabalho, que me ajudaram na escolha do tema e na obtenção de dados e informações. Em especial ao meu chefe direto Magno Peixoto, por me apoiar e me orientar sempre nas dúvidas quanto ao meu tema.

A todos vocês que fazem parte da minha vida, fica aqui o meu muito obrigada.

**EPÍGRAFE**

Glória ao Pai e ao Filho e ao Espírito Santo. Como era,  
no princípio, agora e sempre. Amém.

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico do ranking dos 10 municípios que mais recebem royalties no estado do Rio de Janeiro, referente ao mês de junho e o acumulado do ano de 2018	13
Figura 2 – Carta Imagem do Município de Rio das Ostras, contendo a localização no território do Estado do Rio de Janeiro	14
Figura 3 – Expedição ao rio das Ostras	31
Figura 4 – Mapa da Hidrografia do município de Rio das Ostras	32
Figura 5 – Carta Imagem do rio das Ostras	35
Figura 6 – Imagens cronológicas do avanço da população (2004 e 2019)	36
Figura 7 – Macrozoneamento e Mapa de Bairros	37
Figura 8 – Situação atual do rio das Ostras	38
Figura 9 – Mapa de Uso das Terras	39
Figura 10 – Mapa da expedição ao rio das Ostras	40
Figura 11 – Resultados para pH	41
Figura 12 – Resultados de Oxigênio Dissolvido em mg L-1	42

### LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Operadores de buscas e resultados encontrados	16
Tabela 2 – Resultados das amostras	40
Tabela 3 – Resultados da análise de Salinidade	41
Tabela 4 – Resultados de Coliformes	42

### LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tamanhos das faixas marginais de proteção, estabelecidos pelo Código Florestal	7
Quadro 2 – Pontos de amostragem	34



**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APP – Área de Preservação Permanente  
APPs – Áreas de Preservação Permanente  
CFMP - Certificado de Faixa Marginal de Proteção  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
FMP – Faixa Marginal de Proteção  
FMPs - Faixas Marginais de Proteção  
IFFluminense – Instituto Federal Fluminense.  
INEA – Instituto Estadual do Ambiente  
PAO - Plano de Alinhamento de Orla  
PAR - Projeto de Alinhamento de Rio  
PNMA – Plano Nacional do Meio Ambiente  
PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos  
RD - Rafael Lima Daudt d’Oliveira  
SERLA - Superintendência Estadual de Rios e Lagoas  
SIPROL - Sistema de Proteção dos Lagos e Cursos d’Água  
SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente

# ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) DE CORPOS HÍDRICOS E OCUPAÇÕES IRREGULAR NO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS/RJ: RECOMENDAÇÕES PARA GESTÃO AMBIENTAL

## RESUMO

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) desempenham um papel fundamental na manutenção dos processos hidrológicos e da conservação da biodiversidade, são protegidas por lei para preservação do meio ambiente. O Código Florestal Brasileiro caracteriza diferentes tipos de áreas de preservação permanente, entre elas estão as APPs de corpos hídricos, que são áreas cobertas por vegetação nativa ou não, que visam preservar principalmente os recursos hídricos. Para este estudo, tomou-se como base as APPs de corpos hídricos existentes no município de Rio das Ostras, em áreas classificadas pelo Plano Diretor do município e estudo comparado da ocupação irregular por sensoriamento remoto com imagens de satélites com o *software* QGIS3.8, para avaliação da expansão urbana e intervenção antrópicas nessas áreas. O objetivo da pesquisa foi responder quais os tipos de conflitos no uso e ocupação das terras urbanas, em áreas de APPs, no município de Rio das Ostras e quais atitudes vêm sendo implementadas pelos órgãos ambientais, considerando a efetividade das ações de fiscalização. Por meio de uma revisão de literatura utilizando o método de bibliometria, foi possível identificar ideias similares de autores e comparar opiniões sobre quais são as exigências e leis que dissertam sobre o assunto. Foram aplicadas as diretrizes da legislação vigente, para que fosse possível comparar as áreas de preservação permanentes com a ocupação irregular existente. Concluiu-se que as APPs são de suma importância para a manutenção da função ecológica do ambiente, bem como possuem proteção definidas por lei, mas que em conflito com o uso e ocupação das terras, acabam sendo ineficazes na proteção do meio.

**Palavras-chave:** Área de Preservação Permanente, Recursos hídricos, Conflito no uso das terras.

***PERMANENT PRESERVATION AREAS (PPAs) OF WATER BODIES AND IRREGULAR OCCUPATIONS IN RIO OSTRAS / RJ: RECOMMENDATIONS FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT***

***ABSTRACT***

*Permanent Preservation Areas (PPAs) play a key role in maintaining hydrological processes and conserving biodiversity. These areas are protected by law for the preservation of the environment. The Brazilian Forest Code characterizes different types of permanent preservation areas, among which are water body APPs, which are areas covered by native or non-native vegetation, which mainly aim to preserve water resources. For this study, we took as base the existing water bodies APPs in the city of Rio das Ostras, in areas classified by the Master Plan of the municipality and comparative study of irregular occupation by remote sensing with satellite images with the software. QGIS3.8, for assessment of urban sprawl and anthropic intervention in these areas. The objective of the research was to answer which types of conflicts in the use and occupation of urban lands in areas of APPs in the city of Rio das Ostras and what attitudes have been implemented by environmental agencies, considering the effectiveness of enforcement actions. Through a literature review using the bibliometrics method, it was possible to identify similar ideas from several authors and compare opinions on what are the requirements and laws that tell about such subject. After conducting this bibliographic research, the guidelines of the current legislation will be applied, so that it is possible to compare the permanent preservation areas with the existing irregular occupation. In conclusion, PPAs are extremely important for the maintenance of the eco-logical function of the environment, as well as having protection defined by law, but in conflict with the use and occupation of land, end up being ineffective in protecting the environment.*

***Keywords:*** *Permanent preservation area, water resources, conflict in land use.*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE QUADROS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	1
<b>ARTIGO CIENTÍFICO 1: ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) DE CORPOS HÍDRICOS EM PERÍMETRO URBANO: CONFLITO NO USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS NO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS/RJ.....</b>	<b>3</b>
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1. Base legal e conceitos norteadores.....	5
2.2. Rios urbanos, conflito no uso das terras e a Gestão das Áreas de Proteção Permanente (APPs) de corpos hídricos no estado do Rio de Janeiro.....	9
2.3. Áreas de Proteção Permanente (APPs), o uso do solo urbano e os Impactos ambientais causados pela ocupação desordenada dos corpos hídricos no município de Rio das Ostras.....	12
3. MATERIAL E MÉTODO.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5. CONCLUSÃO.....	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
<b>ARTIGO CIENTÍFICO 2: MAPEAMENTO E USO ANTRÓPICO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs): ESTUDO DE CASO NO RIO DAS OSTRAS (MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS/RJ).....</b>	<b>24</b>
1. INTRODUÇÃO.....	25
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	27
2.1. Uso antrópico de áreas de preservação permanente (APPs) de corpos hídricos.....	27
2.2. O rio das Ostras no contexto da cidade “de mesmo nome” .....	28
2.3 O Uso de Geotecnologias no mapeamento de APPs.....	29
3. MATERIAL E MÉTODO.....	31
3.1 Localização da área de estudo.....	32
3.2 Base de dados e software utilizado.....	33
3.3 Delimitação das APPs ao longo dos cursos d’água.....	33
3.4 Coleta e análise da água.....	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4.1 Mapeamento da Área de Preservação Permanente.....	35

4.2 Qualidade das Águas.....	39
5. CONCLUSÃO.....	43
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

## APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Nos dias atuais a preservação do meio ambiente, já não é mais considerada apenas a preservação de recursos para as gerações futuras, mas sim para a manutenção do suporte e qualidade de vida da presente geração. Contudo, as intervenções antrópicas, vêm causando diversos impactos ao meio ambiente, sem que ao menos as ferramentas de comando e controle tenham a capacidade de responder em tempo hábil, a fim de impedir ou mitigar a degradação ambiental.

No Brasil as áreas de proteção permanente são legalmente protegidas, tendo suas características, seus tamanhos pré-estabelecidos na lei que regulamentam e visam proteção permanente para estas áreas estritamente sensíveis, a fim de preservar suas funções ecológicas.

Busca-se com a pesquisa avaliar as áreas de preservação permanente (APPs) de corpos hídricos do município de Rio das Ostras, de forma a delimitar as APPs de acordo com a legislação ambiental vigente, verificando a atual situação ambiental destas áreas. Para consecução desse objetivo realizou-se um estudo de caso do rio das Ostras, rio que dá nome a cidade, usando o comparativo das áreas preservadas classificadas pela Lei Complementar 004/2006, que instituiu o Plano Diretor no município, e estudo comparado da ocupação irregular por sensoriamento remoto com imagens de satélites utilizando o *software* QGIS3.8, para avaliação da expansão urbana e intervenção antrópicas nessas áreas.

A pesquisa está baseada em métodos exploratório-descritivo, de abordagem qualitativa, com pesquisa de campo e revisão da literatura nas temáticas de APP de corpos hídricos e ocupações irregulares dessas áreas, no município de Rio das Ostras/RJ. A pesquisa está baseada em revisão da literatura por meio de método de bibliometria, onde foi possível identificar ideias similares de autores e comparar opiniões sobre a legislação vigente. A posteriori, foi realizada uma análise geográfica da ocupação atual do município, principalmente no que tange o rio das Ostras e a população que em seu entorno habita. A revisão da literatura ainda abordou a origem do termo “Área de Preservação Permanente”, as primeiras leis e decretos que dão base legal para a gestão destas áreas, visando à proteção e o bem-estar da sociedade.

A pesquisa se justifica por ser assunto de alta relevância, uma vez que a ocupação irregular e desordenada destas áreas, causam problemas sócioambientais, bem como, conflitos no uso e ocupação das terras, além de existir pouca literatura no meio acadêmico, voltada especificamente para a demarcação das faixas marginais de proteção (FMPs).

Esta Dissertação é composta por um artigo de revisão bibliográfica sobre o tema e um artigo de comunicação científica, conforme as normalizações para defesa do Programa de Pós-Graduação em

Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, onde foram abordados os temas “*Área de Preservação Permanente (APP) de corpos hídricos em perímetro urbano: conflito no uso e ocupação das terras no município de Rio das Ostras/RJ*” e “*Mapeamento e uso antrópico de Áreas de Preservação Permanente (APPs): estudo de caso no rio das Ostras (município de Rio das Ostras/RJ)*”.

## ARTIGO CIENTÍFICO 1

### **ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) DE CORPOS HÍDRICOS EM PERÍMETRO URBANO: CONFLITO NO USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS NO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS/RJ<sup>1</sup>**

*PERMANENT PRESERVATION AREA (PPA) OF WATER BODIES IN URBAN PERIMETER: CONFLICT IN THE USE AND OCCUPATION OF LANDS IN THE RIO DAS OSTRAS CITY (BRAZIL)*

Bárbara Barcellos de Almeida Lopes Oliveira – IFFluminense/PPEA

José Augusto Ferreira da Silva – IFFluminense/PPEA

Vicente de Paulo Santos de Oliveira – IFFluminense/PPEA

#### **RESUMO**

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são alvos constantes de pressões antrópicas. Sendo assim, a sua delimitação e a sua caracterização compõem uma importante informação para a tomada de decisão no que se refere a medidas que visam proteger ou recuperar essas áreas ambientalmente sensíveis. O objetivo deste estudo foi avaliar as APPs de corpos hídricos e quais são os tipos de conflitos no uso e na ocupação do solo urbano dessas áreas no município de Rio das Ostras, bem como as resoluções que têm sido aplicadas pelos órgãos de fiscalização ambiental, considerando a efetividade das intervenções. A pesquisa está baseada em método exploratório-descritivo com revisão da literatura na área ambiental, com foco nas APPs de corpos hídricos. Neste sentido, buscou-se um universo de estudo com as publicações mais relevantes, a partir do modelo do estudo bibliométrico. É possível concluir que as APPs são essenciais para a manutenção da função ecológica do ambiente, mas que, em conflito com o uso e a ocupação do solo, acabam sendo ineficazes na proteção do meio.

**Palavras chave:** Área Proteção Permanente. Rios urbanos. Uso do solo urbano.

#### **ABSTRACT**

*Permanent Preservation Areas (PPAs) are a constant target of anthropogenic pressures, so their delimitation and characterization are important information for decision-making, as regards measures to protect or recover these environmentally sensitive areas. The objective of this study was to evaluate*

---

<sup>1</sup> Artigo de Revisão, publicado no Boletim do Observatório.  
e-ISSN 2177-4560 - DOI: 10.19180/2177-4560.v13n12019p24-42



*the PPAs of water bodies and what are the types of conflicts in the use and occupation of the urban land of these areas in the city of Rio das Ostras, as well as the resolutions that have been made by the environmental control agencies, considering the effectiveness of interventions. The research is based on exploratory-descriptive methods with review of the literature in the environmental area, focusing on water bodies PPAs. In this sense, we sought a universe of study with the most relevant publications, based on the bibliometric study model. It is possible to conclude that PPAs are essential for the maintenance of the ecological function of the environment, but that in conflict with the use and occupation of the soil, end up being ineffective in protecting the environment.*

**Keywords:** *Permanent Protection Area. Urban rivers. Urban land use.*

## 1. INTRODUÇÃO

Entre todos os ecossistemas naturais, alguns são especiais, entre estes estão as Áreas de Preservação Permanente (APPs), protegidas por lei federal desde 1965 com a publicação da Lei 4.771/65, primeiro Código Florestal Brasileiro, as quais se tornaram alvos de conflitos em zonas urbanas e rurais de todo o país devido ao aumento da população, do consumo e à consequente expansão das atividades antrópicas. O crescimento desordenado das cidades escapa do planejamento de órgãos competentes, tornando a expansão urbana um fator impactante ao meio ambiente. A eficiência da lei, no que tange à preservação ambiental, é algo que vem sendo discutido nos órgãos públicos gestores do território responsáveis pelo uso e ocupação do solo e preservação dessas áreas.

As leis ambientais interpretadas de forma particular culminam em divergências entre os profissionais da área de meio ambiente. Desta forma, o cumprimento das leis diverge entre os interesses do poder público, da iniciativa privada e da sociedade, uma vez que tais leis não possuem prerrogativas práticas e que não há o ajuste dos critérios das características naturais para as diversas regiões brasileiras e suas excepcionalidades (GOUVEIA *et al.*, 2015).

O Código Florestal Brasileiro, Lei 12.651/12, caracteriza as APPs de corpos hídricos como áreas cobertas por vegetação nativa ou não, protegidas por lei para preservar principalmente os recursos hídricos (rios, lagoas, nascentes e lagos). Elas asseguram a estabilidade do solo, evitam a erosão, mantêm a biodiversidade da fauna e da flora, preservam a boa qualidade da água e do solo e promovem o bem-estar do homem e dos animais, constituindo-se fatores de importância para a preservação e

recuperação das margens dos corpos hídricos, objetivando manter o uso inalterado das terras na área, as quais devem estar cobertas pela vegetação primeira ou secundária (BRASIL, 2012).

As APPs de corpos hídricos possuem uma vegetação específica, a chamada vegetação ripária, que são as matas de galerias e as matas ciliares. As matas ripárias seguram a vegetação das margens, mantêm a umidade e a fauna da região e funcionam como corredores de sustentabilidade, pois são responsáveis pela ciclagem de nutrientes que irão alimentar tanto o ecossistema terrestre quanto o ecossistema aquático de forma a assegurar a melhor qualidade das águas. Existem ações na área da pesquisa para evitar o desequilíbrio ambiental, sendo indispensável a representação em mapas, já que, assim, tais imagens auxiliam no planejamento das cidades, tendo suas áreas de corpos hídricos protegidas pelo zoneamento urbano (EUGENIO *et al.*, 2017).

Com esta pesquisa buscou-se entender quais os tipos de conflitos no uso e na ocupação das terras urbanas em áreas de APPs no município de Rio das Ostras e que resoluções vêm sendo implementadas pelos órgãos ambientais, considerando a efetividade das ações de fiscalização.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Base legal e conceitos norteadores**

As Áreas de Proteção Permanente (APPs) possuem sistemas de proteção legais bem definidos, admitida, excepcionalmente, a supressão da vegetação apenas nos casos de utilidade pública, interesse social legalmente previsto ou probatório de perda da função ecológica originária. São áreas de interesse ambiental que têm, por natureza jurídica, a delimitação administrativa, ou seja, ainda que propriedades situadas em APPs sejam transferidas, a obrigação permanece vinculada ao bem imóvel (MILARÉ, 2018).

A preservação ambiental está relacionada à integridade e à perenidade do ambiente, visando a proteção integral, a “intocabilidade”. A Conservação ambiental, nas leis brasileiras, significa proteção dos recursos naturais, com a utilização racional, garantindo sua sustentabilidade e existência para as futuras gerações.

A Lei nº 12.651/2012, o Código Florestal, estabelece as diferentes possibilidades de áreas de preservação permanente. Um destaque da referida lei é a preservação da vegetação que protege os corpos hídricos, chamada de mata ciliar. O conceito de APPs está definido no artigo 3º inciso II da Lei nº 12.651/2012: “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de

preservar os recursos hídricos”, manutenção da fauna e flora, além de proteger o solo, as paisagens naturais e o bem-estar da sociedade (BRASIL, 2012). O Código Florestal se preocupa com a manutenção da qualidade de vida, pois entende que a conservação dos ecossistemas e a proteção dos recursos naturais são de interesse de toda a coletividade (CAMPAGNOLO *et al.*, 2017).

De acordo com Faria *et al.* (2014), a definição de APP dada pela Lei Federal nº 12.651/12 refere-se a áreas de extrema importância para a dinâmica dos recursos naturais por meio de diferentes enfoques, um deles é a importância da regularização fundiária que o novo texto legal trouxe, que contribui para a diminuição do passivo ambiental histórico no meio rural.

A APP é considerada uma “área protegida”. A junção desses termos tem alicerce na Constituição da República, que dá incumbência ao Poder Público: “Art. 225 – III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, (...) vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção” (BRASIL, 1988).

Coelho, Buffon e Guerra (2011) afirmam que as APPs dos rios têm como função principal a proteção dos recursos hídricos, e que a vegetação ciliar se trata de uma zona fundamental para a preservação da qualidade da água, devendo ser rigidamente protegida mediante a preservação das Faixas Marginais de Proteção (FMPs) dos corpos hídricos. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) cria, em 2002, a regulamentação para as APPs pelas resoluções 302 e 303. Tais resoluções explicitam claramente os critérios de delimitação dessas áreas no que tange aos parâmetros, definições e limites de APPs de reservatórios artificiais e ao regime de uso do entorno (BRASIL, 2002).

Conforme a Constituição Estadual do Estado do Rio de Janeiro, Artigo 268, inciso III, a Faixa Marginal de Proteção (FMP) é considerada APP e, como toda a vegetação natural presente nos arredores de corpos lacustres e ao longo de cursos d’água, passa a ter característica de preservação permanente (RIO DE JANEIRO, 1989). A FMP é um dos instrumentos de controle do Sistema de Proteção dos Lagos e Cursos d’Água do Estado do Rio de Janeiro - SIPROL (INEA, 2010). De acordo com o Decreto Estadual nº 42.356/10, os limites estabelecidos pelo Código Florestal poderão ser reduzidos no licenciamento, caso a faixa esteja em área urbana consolidada e haja posterior vistoria local, comprovada a perda de sua função ecológica, de modo a impossibilitar a exigência do limite mínimo imposto pelas leis.

As FMPs são tratadas de forma unificada, sendo demarcadas pelo Órgão Ambiental Estadual, o INEA, ao longo de ambas as margens de cursos d’água. O tamanho da faixa a ser demarcada será baseado no estudo hidrológico do corpo hídrico contendo o limite da área atingida por uma cheia de recorrência não inferior a três anos (RIO DE JANEIRO, 2010; INEA, 2015). O procedimento é regulamentado pelo Decreto 44.820 em seu artigo 19, inciso VI: “Certificado de Faixa Marginal de

Proteção (CFMP): é o ato administrativo mediante o qual o órgão ambiental atesta a demarcação de faixa marginal de proteção de corpos hídricos” (RIO DE JANEIRO, 2014).

A demarcação da FMP segue os critérios estabelecidos pela Lei Estadual nº 650/1983 e pelo Novo Código Florestal, a Lei nº 12.651/2012, alterado pela Lei nº 12.727/2012. Fisicamente, a demarcação da FMP pode ser feita de diversas formas, como marco de concreto, marco de eucalipto tratado, entre outros (INEA, 2010). Os critérios estabelecidos pelo Código Florestal e suas alterações são bem claros no que tange aos tamanhos das faixas marginais de proteção (Quadro 1).

Quadro 1. Tamanhos das faixas marginais de proteção, estabelecidos pelo Código Florestal.

<b>ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM ZONAS RURAIS OU URBANAS</b>	<b>LARGURAS MÍNIMAS DAS FAIXAS DE PROTEÇÃO</b>
<b>I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular;</b>	a) 30 metros, cursos d'água com menos de 10 metros; b) 50 metros, cursos d'água entre 10 e 50 metros; c) 100 metros, cursos d'água entre 50 e 200 metros; d) 200 metros, cursos d'água entre 200 e 600 metros; e) 500 metros, cursos d'água superiores a 600 metros.
<b>II - entorno dos lagos e lagoas naturais;</b>	a) 100 metros, em zonas rurais; corpo d'água com até 20 hectares será de 50 metros; b) 30 metros, em zonas urbanas.
<b>III - entorno dos reservatórios d'água artificiais;</b>	Definição na licença ambiental do empreendimento.
<b>IV - entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes;</b>	Raio de 50 metros.
<b>V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°;</b>	Não estabelecida no código.
<b>VI - as restingas;</b>	Em toda sua extensão.
<b>VII - os manguezais;</b>	Em toda sua extensão.
<b>VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas;</b>	Faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais.
<b>IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°;</b>	Áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação.
<b>X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;</b>	Em toda sua extensão.
<b>XI - em veredas.</b>	50 metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Fonte: Brasil (2012). Adaptado pelos autores (2018).

Em ecossistemas lânticos, como lagoas e lagos, deve ser implementado um Plano de Alinhamento de Orla (PAO), um instrumento de controle de proteção dos corpos hídricos, estabelecido na Lei Estadual nº 650/1983, definido a partir da cota máxima de enchente; e, a partir dele, a FMP de no mínimo 30 metros (BRASIL, 1983).

As APPs desempenham a função de barreiras para águas pluviais, aumentando a absorção da água no solo, com grande potencial de matéria orgânica, elemento essencial para fertilidade e agregação dos solos. A mata ciliar retém sedimentos do solo evitando o assoreamento e a turbidez do corpo d'água e colaboram significativamente para preservação de ecossistemas inteiros. Assim, a

preservação dessas áreas são ferramentas de relevante interesse ambiental, integra o desenvolvimento sustentável com a preservação da função ambiental, bem como assegura o bem-estar da população humana (MENDES *et al.*, 2016, CASTRO; MAY; GARCIAS, 2018).

Desse modo, Martins *et al.* (2017, p. 144) corroboram afirmando que “o meio ambiente é objeto de proteção de toda a sociedade, devendo o Poder Público criar mecanismos de controle de tutela ambiental para que todos os agentes econômicos possam garantir um desenvolvimento sustentável.”. O desenvolvimento urbano culminou conseqüentemente no crescimento acelerado das cidades e nos impactos ambientais e sociais.

Diante desses efeitos, o poder Público observou a necessidade da criação de instrumentos que regulamentassem a ocupação do solo no meio urbano e, em decorrência disso, a Constituição Federal de 1988 inseriu a Política Urbana em seu artigo 182 (PIZELLA, 2015). O referente artigo dispõe que a política urbana é responsabilidade da municipalidade e deve garantir as funções sociais da cidade e o bem-estar dos habitantes, ainda que o Plano Diretor Municipal seja o instrumento básico do ordenamento territorial urbano. O Estatuto das Cidades, Lei 10.257/01, obriga as cidades brasileiras a elaborar, de forma democrática e participativa, seus Planos Diretores, de modo a delinear os projetos que ordenarão seu crescimento nos próximos anos (MARTINS; LEITE, 2013).

Para Pizella (2015), o Plano Diretor, principal instrumento de gestão territorial e municipal, define os parâmetros para o cumprimento da função social, ambiental e econômica da propriedade. O Plano possibilita o ordenamento urbano, maximizando o crescimento e o aproveitamento do território para atender às necessidades coletivas e individuais de seus habitantes. Quando mal elaborado, os problemas com saneamento, trânsito, segurança e socioambientais tendem a ser mais frequentes pela falta de planejamento (MARTINS; LEITE, 2013).

Antes da Constituição, em 1988, havia sido criada a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei 6.938/81, com a finalidade de preservação, progresso e recuperação das características ambientais. Segundo Martins *et al.* (2017), pode-se verificar que a Lei trouxe em seu corpo definições e prevenção de danos ao meio ambiente. O Estatuto das Cidades e o Plano Diretor objetivam o ordenamento do uso e da ocupação dos solos nos perímetros urbanos e rurais, auxiliam na manutenção do meio ambiente e na preservação das APPs. Em complementação, o Estatuto da Metrópole (Lei 13.089/15), prevê que o as diretrizes quanto à articulação dos Municípios no parcelamento, uso e ocupação no solo urbano, seja contemplado no plano de desenvolvimento urbano integrado de região metropolitana ou de aglomeração urbana.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), Lei Federal nº 9.433/97, como instrumento para preservação dos corpos hídricos e da manutenção da vida, de modo a assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água, prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos e o

desenvolvimento sustentável, com utilização racional e integrada dos recursos hídricos (SILVA; SILVA, 2014).

## **2.2. Rios urbanos, conflito no uso das terras e a Gestão das Áreas de Proteção Permanente (APPs) de corpos hídricos no estado do Rio de Janeiro**

Os rios são cursos naturais de água que se deslocam de um ponto mais alto, denominado nascente, até níveis mais baixos, atingindo a foz ou a desembocadura – no mar, em um lago ou outro rio (ESTEVES, 1998). Tratar de rios urbanos sem citar intervenções e conflito no uso das terras é bem difícil e complexo. As primeiras cidades, no contexto mundial, foram instaladas e se desenvolveram no entorno de bacias hidrográficas, fazendo com que os recursos hídricos sofressem com intervenções antropogênicas, culminando na contaminação, poluição e descaracterização de grande parte dos rios e lagos existentes (OLIVEIRA; PEREIRA; VIEIRA, 2011).

Nesses casos, os rios são chamados de “rios desnaturalizados”, possuindo alto nível de degradação, variando a morfologia e a dinâmica do canal. Os níveis mais drásticos estão ligados à alteração na infiltração do solo e à impermeabilização, afetando assim a bacia hidrográfica (CUNHA, 2012). Pode-se caracterizar, dessa forma, um rio urbano como um curso natural que sofreu modificações significativas em suas formas originais bem como em sua dinâmica e em seus componentes geoambientais ao longo de todo o processo de urbanização, tendo suas potencialidades socioeconômicas, paisagísticas e socioambientais aproveitadas ou não (ALMEIDA, 2010).

O desenvolvimento urbano desordenado tem ocasionado uma série de problemas que implicam no progresso funcional e no uso e ocupação do espaço (SILVA, 2015). Afirmado por Bressane *et al.* (2016), a urbanização irregular é considerada como um resultado inerente ao desenvolvimento das cidades bem como ao atendimento de questões básicas da população. Esses impactos socioambientais exigem que os governantes aperfeiçoem as políticas ambientais urbanas. O manejo das APPs no território urbano possibilita o aumento da paisagem e do patrimônio natural, construindo valor ecológico, histórico, cultural, paisagístico e turístico. Esses espaços desempenham funções sociais e educativas, proporcionando uma maior qualidade de vida às populações urbanas (MMA, 2018).

A palavra “gestão” implica o ato de administrar, abrangendo o planejamento, execução, organização e controle dos recursos, em busca pela efetivação dos objetivos da organização (MAXIMIANO, 2006). No entanto, no que se refere à gestão pública, o foco está na sociedade e em suas necessidades, e não apenas nos gestores públicos, na forma de tributos recolhidos, para administração dos recursos (PRADO, 2010). A gestão pública se diferencia da gestão ambiental, tendo

a responsabilidade de zelar pelo patrimônio público, exercendo suas funções mantendo o funcionamento dos serviços oferecidos à sociedade como um todo (FLORES, 2007).

Os problemas ambientais, de fato, são de responsabilidade dos estados e, algumas vezes, de responsabilidade dos municípios, causando a descentralização do sistema de gestão, à proporção que os problemas ambientais são aspectos locais. Surgem, assim, as políticas públicas ambientais, que são ações adotadas pelo governo com a sociedade em prol do meio ambiente. Tal tipo de política visa à preservação e ao bom uso dos recursos naturais, seguindo os preceitos de sustentabilidade, objetivando o desenvolvimento econômico atual sem interferir nas ações das gerações futuras. As políticas públicas ambientais fazem parte do sistema de gestão ambiental (SANCHES; FIGUEIREDO NETO, 2017).

Os conflitos socioambientais ocasionados pelos usos indiscriminados dos recursos hídricos têm sido assunto de debates técnico-científicos e políticos, na área acadêmica e na mídia. Discute-se a existência de situações-problema de impactos ambientais sobre a biodiversidade, o que gera conflitos graças à inexistência de um programa de planejamento ambiental associado a programas de Educação Ambiental que visem à preservação dos recursos naturais pela sociedade (REIGOTA; SANTOS, 2004, SAITO *et al.*, 2008). Assim, a apropriação particular e irracional desse bem enfatiza diferentes impactos ambientais, como falta de água, assoreamento dos corpos hídricos, erosões, dentre outros, sendo, por essa razão, necessário contemplar os rios como patrimônios naturais tanto no planejamento urbano quanto no Plano Diretor (SANTOS, 2016).

O Governo do estado do Rio de Janeiro utiliza-se das Leis e dos Decretos, como a Lei 12.651/12 e Decreto nº 42.356/10, para fazer com que as áreas sensíveis sejam protegidas. A gestão ambiental utilizada pelo governo em conjunto com a política pública são ferramentas de regulamentação e controle sobre as práticas causadoras de impactos ao meio ambiente. Com a descentralização política e administrativa, o Estado vê, em seus órgãos de fiscalização e monitoramento, o poder de coagir, prevenir e punir os autores de infrações ambientais em todas as esferas – Federal, Estadual e Municipal, já que, hoje, os diferentes poderes possuem autonomia para gerir sobre suas áreas de atuação da melhor forma para a sociedade e para o meio ambiente, podendo responder diretamente pelas ações praticadas (SANCHES; FIGUEIREDO NETO, 2017).

Segundo Silva (2015), com a instituição da Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei 6766/79), o estado se tornou importante indutor da produção do espaço urbano, pois é responsável por definir as áreas a serem ocupadas e suas finalidades específicas. Na tentativa de evitar as ocupações irregulares e o avanço desordenado da zona urbana nas áreas de proteção permanente, o estado acaba interferindo diretamente no valor do solo, que se torna moeda de troca sendo disputado somente por aqueles agentes com poder aquisitivo. Nessa concepção, é preciso alinhar interesses públicos com privados, e coletivos

com individuais com o intuito de minimizar e neutralizar os conflitos relacionados aos diferentes usos do território urbano em prol de um bem maior comum (RUFFATO-FERREIRA *et al.*, 2018).

A respeito da gestão ambiental nacional, o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) são os que possuem maior relevância, sendo o primeiro constituído pelos órgãos da União, dos estados e municípios, do Distrito Federal que dividem as responsabilidades pela melhoria da qualidade do meio ambiente. Por outro lado, o CONAMA, criado em 1981 como órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA, desempenha a função de fixar e acompanhar toda a execução da PNMA (BRASIL, 1981).

A gestão dos recursos hídricos diz respeito à elaboração de princípios e diretrizes, à estruturação de setores gerenciais e à tomada de decisões com os objetivos de promover o uso, controle e a proteção dos recursos hídricos (LANNA, 1999). Assim, foi criada a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a qual trouxe a descentralização do poder de decisão, dando autonomia e responsabilidade para os estados, municípios e para a sociedade civil, estabelecendo, também, a bacia hidrográfica como unidade de gestão (CHIODIL; SARCINELLE; UEZU, 2013). Com a política, vieram os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), que contam com a participação do setor público, dos usuários e da comunidade, os quais, juntos, tomam decisões para a gestão integrada dos recursos naturais, estabelecendo prioridades para os usos da bacia hidrográfica (GARCIA; VALENCIO, 2003).

Com a Política Nacional do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, é possível afirmar que as áreas de preservação permanente são um instrumento importante para a proteção e recuperação da qualidade hídrica, em especial no meio urbano, por centralizar grande parte das atividades antrópicas (BRESSANE *et al.*, 2016). Apesar de todo o engajamento do poder público, é necessária a conscientização da população, sendo preciso investir não apenas nas políticas públicas ambientais mas também na educação ambiental, que tem a capacidade de construir e mobilizar a emancipação dos usuários (SAITO *et al.*, 2008), uma vez que visam à conscientização da população, dando início à formação de uma sociedade democraticamente justa e ambientalmente igualitária, com maior participação na tomada de decisão sobre os recursos hídricos (SANTOS, 2016).

É preciso identificar e compreender todas as políticas públicas previstas para o território, como os planos, programas e projetos relacionados para que haja harmonia nas decisões a serem tomadas. O meio ambiente deve ser visto como uma peça particular, isolada, servindo de obstáculo e limitante do crescimento urbano, para que todos esses preceitos tenham sucesso. Em virtude disso, a dimensão política do planejamento territorial deve ser redefinida de forma holística no sentido de se trabalhar o território como um todo, tanto na sua porção rural quanto na área urbana propriamente dita (RUFFATO-FERREIRA *et al.*, 2018).



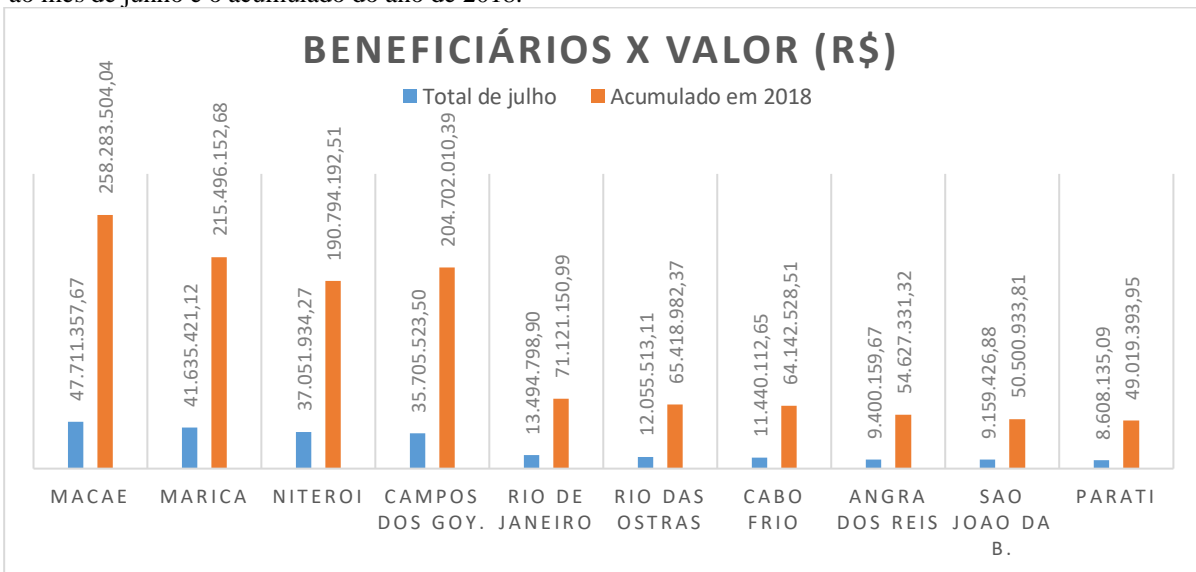
### **2.3. Áreas de Proteção Permanente (APPs), o uso do solo urbano e os Impactos ambientais causados pela ocupação desordenada dos corpos hídricos no município de Rio das Ostras**

Rio das Ostras foi habitada por caçadores e coletores seminômades, em torno de 4 mil anos. A presença de tais povos, pode ser comprovada no solo repleto de sambaquis, com sítios arqueológicos demarcados em 1967 por pesquisadores do IAB - Instituto de Arqueologia Brasileira, confirmando sua pré-história (RIO DAS OSTRAS, 2018). A formação do município está diretamente relacionada à sua posição geográfica; pela proximidade com Cabo Frio e Búzios, Rio das Ostras passa a ser um dos destinos de muitos veranistas. Com a exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos, a cidade sofreu mudanças significativas, inclusive mudanças econômicas, com a participação na distribuição dos *royalties*, contribuindo para o dinamismo econômico e a redistribuição da população do interior para as áreas urbanas dos municípios costeiros (SILVA; CARVALHO, 2005).

Em 1992, com a Lei Estadual nº 1984/92, foi criado o município de Rio das Ostras, que até então constituía o 3º Distrito de Casimiro de Abreu (RIO DAS OSTRAS, 2018). A transformação da região até então rural foi caracterizada pela ausência de instrumentos de controle e uso do solo e de proteção aos recursos naturais. Apesar de ser um município relativamente novo, ele criou, a partir de 2000, importantes instrumentos de controle, tais como a criação de Unidades de Conservação e seus respectivos Planos de Manejo (GOMES, 2009).

Segundo o censo de 2010, o município contava com cerca de 105.676 mil habitantes, com estimativa de 244.139 mil no ano de 2017 (IBGE, 2018). O município teve seu crescimento graças aos *royalties* do petróleo, o que nada mais é que uma compensação financeira que os municípios recebem pela exploração e produção dentro dos limites do seu mar territorial (CORRÊA, 2011). Em 1992, quando emancipada, a cidade utilizou uma parte de seus recursos na Zona Especial de Negócios, onde, hoje, empresas do setor de petróleo e gás pagam um aluguel simbólico para realizar suas atividades, ajudando a cidade financeiramente na atual crise do setor. O município de Rio das Ostras está em sexto lugar no ranking de recebimento de *royalties* no estado do Rio de Janeiro (Figura 1).

Figura 1. Gráfico do *ranking* dos 10 municípios que mais recebem *royalties* no estado do Rio de Janeiro, referente ao mês de junho e o acumulado do ano de 2018.

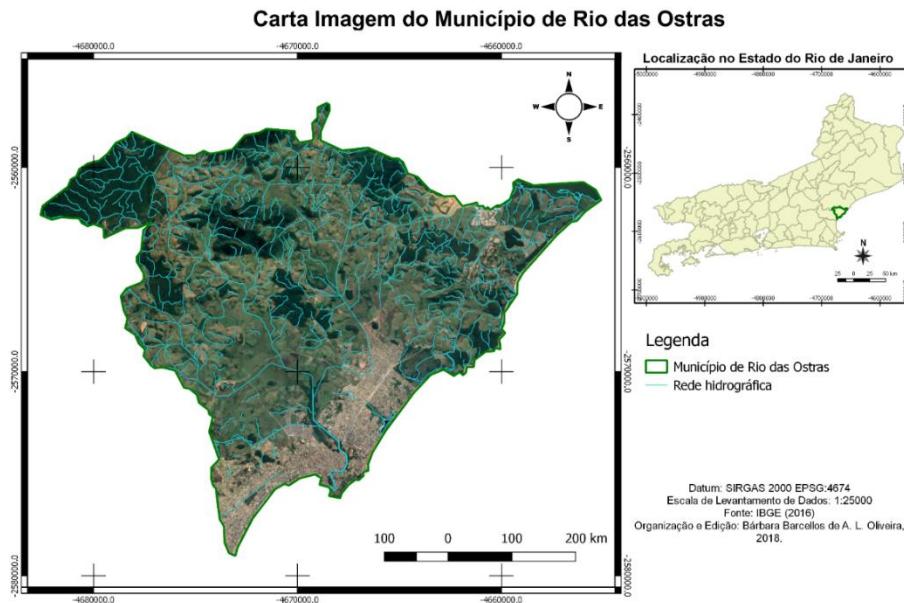


Fonte: ANP (2018).

Como pode-se notar, no mês de junho de 2018, o município de Rio das Ostras recebeu R\$ 12.055.513,11 milhões em *royalties*, chegando a acumular R\$ 65.418.982,37 milhões no ano. Com base nesses dados, é possível afirmar que a cidade, por menor que seja, recebe uma significativa ajuda financeira através desse benefício, o que deveria ser revertido em melhorias na infraestrutura da cidade e na qualidade do meio ambiente.

O município de Rio das Ostras, está localizado no interior do Estado do Rio de Janeiro, inserido ao mesmo tempo num contexto turístico na região das Baixadas Litorâneas do estado e em um contexto industrial, na região dos Lagos (RIO DAS OSTRAS, 2003) (Figura 2).

Figura 2. Carta Imagem do Município de Rio das Ostras, contendo a localização no território do Estado do Rio de Janeiro.



O município de Rio das Ostras teve, em 2006, seu primeiro Plano Diretor instituído pela Lei Complementar nº 004/2006, em revisão desde 2016, que implementou o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano. Nesse plano, em seu artigo 70, são estabelecidos os espaços territoriais, do zoneamento ambiental, bem como especifica-se que as APPs “são as áreas de florestas e demais formas de vegetação” (RIO DAS OSTRAS, 2006).

A urbanização repentina no município, oriunda da indústria do petróleo, reflete em questões ambientais, pois o crescimento rápido e isento de planejamento tem contribuído para a deterioração dos espaços urbanos, gerando problemas de ordem social, econômica e ambiental. Os conflitos gerados pelo avanço descontrolado da urbanização em conjunto com a falta de infraestrutura contribuem para a degradação da qualidade ambiental e da vida da população urbana, culminando nas alterações físicas, químicas e biológicas que comprometem os ecossistemas e modificam a paisagem nesses centros urbanos (SILVA *et al.*, 2016).

As áreas ocupadas irregularmente ao longo dos rios urbanos em cidades pequenas são um refúgio do modo de vida urbano. A retirada do solo, da vegetação nativa e do cascalho é um ato de degradação, causando inúmeros problemas ambientais, entre eles as enchentes e a erosão, além de ocasionarem insegurança para a população que teme pelo escoamento das águas pluviais, o movimento de massa e a erosão do solo, fenômenos que proporcionam outros impactos ambientais como o assoreamento de corpos d’água e a perda de fertilidade dos solos (BACELAR, 2016).

No município de Rio das Ostras, o rio que dá nome a cidade vem sofrendo grande interferência com o avanço da urbanização. A falta de planejamento urbano no município hoje traz grandes problemas para o meio ambiente e para a gestão pública das APPs, como as ocupações irregulares nas margens dos corpos hídricos, que podem causar assoreamento e erosões nos mesmos. Uma vez que as áreas já ocupadas irregularmente são consideradas áreas urbanas consolidadas, as APPs ficam comprometidas, podendo ter seus tamanhos reduzidos ou até mesmo a descaracterização do corpo hídrico, uma vez constatada a perda de suas funções ecológicas.

Em seu estudo, Campos (2009) afirma que as legislações referentes às APPs são ineficazes e impraticáveis, culminando em discussões no meio político, na administração pública e na sociedade sobre a inconstitucionalidade do código florestal, causando conflito nos discursos dos setores ruralista e ambientalista. Além do mais, a aplicação rígida da legislação vigente nas áreas urbanas causaria efeitos economicamente e socialmente calamitosos nas cidades, inviabilizando áreas que hoje são visadas para empreendimentos.

Entre as principais estratégias para a obtenção das cidades saudáveis e sustentáveis está a conservação de áreas verdes urbanas. Prontamente, considerando a importância das áreas verdes no meio urbano, a falta de uma abordagem sistematizada para sua adequada gestão pode comprometer a manutenção das características naturais desses espaços e consequentemente prejudicar suas funções ecológicas, a qualidade ambiental e o bem-estar da população (LOBODA *et al.*, 2005).

Rio das Ostras, considerada um município novo, não deveria sofrer com os impactos da urbanização irregular. Apesar da importância dos Planos Diretores e das legislações vigentes como instrumentos para nortear o desenvolvimento e a expansão urbana, os mesmos, não se mostram capazes de resolver os problemas provenientes do gerenciamento do território urbano (SILVA *et al.*, 2016).

### **3. MATERIAL E MÉTODO**

A pesquisa está baseada em métodos exploratório-descritivos com revisão da literatura na área ambiental e com foco nas áreas de preservação permanente de recursos hídricos. Nesse sentido, buscou-se um universo de estudo com as publicações mais relevantes, representando de forma satisfatória o estado da arte, além de primar pela qualidade, abrangência e significância, a partir do modelo do estudo bibliométrico.

A busca pelas publicações de interesse foi realizada primeiramente por meio de consultas na base de dados do periódico CAPES, uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza o melhor da produção científica nacional e internacional. Em seguida, as buscas foram realizadas na base Scopus,

o maior banco de dados de resumos e citações da literatura revisada por pares, para garantir a amplitude da pesquisa. Em ambas as buscas foram consideradas apenas as publicações dos últimos cinco anos e em língua portuguesa. Os motores de busca estão esquematizados na Tabela 1.

Tabela 1. Operadores de buscas e resultados encontrados

<b>Motores de busca em português</b>	<b>Motores de busca em inglês</b>
<b>Área Proteção Permanente AND curso hídrico AND uso solo urbano</b>	<b>Permanent preservation areas AND water course AND urban land use</b>
<b>Área Proteção Permanente AND rios urbanos AND uso solo urbano</b>	<b>Permanent preservation areas AND urban rivers AND urban land use</b>
<b>APP AND rios urbanos AND uso solo urbano</b>	<b>APP AND urban rivers AND urban land use</b>
<b>Área Proteção Permanente AND impactos ambientais AND curso hídrico</b>	<b>Permanent preservation areas AND environmental impacts AND water course</b>

Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

A composição da tabela consistiu na determinação dos conceitos básicos que deveriam ser explorados pela pesquisa, levando em conta o contexto, o problema da pesquisa e seus conceitos-chave. As palavras-chave selecionadas foram ligadas com os conectivos “e” e “ou” (em inglês “AND” e “OR”); a escolha dos conectores foi realizada, de forma estratégica, para determinar uma pesquisa mais restrita. Para obtenção de resultado satisfatório, após as buscas foram verificados todos os resumos para uma seleção dos assuntos pretendidos, além da legislação necessária para composição do conteúdo.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Analisando os artigos, é possível constatar que os autores, em diferentes épocas, se preocupavam com a importância da preservação das áreas em torno dos corpos hídricos. A maioria dos autores atribuem a responsabilidade ao poder público pela falta de medidas eficazes ao controle do avanço da população nessas áreas sensíveis. Com a pesquisa, buscou-se entender quais os tipos de conflitos no uso e na ocupação das terras urbanas em áreas de APPs no município de Rio das Ostras e que resoluções vêm sendo implementadas pelos órgãos ambientais, considerando a efetividade das ações de fiscalização.

Com o levantamento da base legal para as APPs, foi possível identificar que áreas devem ser protegidas e os casos em que pode ocorrer a redução das FMPs. É notório que o conflito entre a sociedade e as APPs se intensifica cada vez mais nas áreas urbanas, o que talvez venha causar impactos ambientais tanto para sociedade quanto para o meio. As leis são feitas para serem cumpridas, pois

visam não só à proteção da população, mas também a preservação de todos os ecossistemas. O meio ambiente é considerado como um bem social e de domínio público.

As ocupações irregulares podem causar danos ambientais como o desmoronamento de casas em leito de rio, assoreamento nos corpos d'água, diminuição da qualidade da água e o agravamento de enchentes. Os conflitos socioambientais causados pela ocupação irregular dos corpos hídricos podem ser oriundos da inexistência de um planejamento ambiental associado à educação ambiental da população, visando ao conhecimento e à contemplação dos recursos hídricos como patrimônios naturais no planejamento urbano do Plano Diretor.

É preciso identificar e compreender todas as políticas públicas previstas para o território, bem como os planos, programas e projetos relacionados para que haja harmonia nas decisões a serem tomadas. O meio ambiente deve ser visto de forma particular, servindo de obstáculo e como limitante do crescimento urbano. Dessa forma, o planejamento territorial deve ser redefinido de forma holística no sentido de se trabalhar o território como um todo, tanto na sua porção rural quanto na área urbana propriamente dita.

A cidade de Rio das Ostras, pelos seus 26 anos de história, pode ser considerada uma cidade jovem, motivo pelo qual não deveria sofrer tanto com os impactos da urbanização irregular, uma vez que em sua criação já existiam ferramentas de controle do uso e da ocupação das terras, como o Plano Diretor, que visa nortear o desenvolvimento urbano. Apesar do município possuir o referido plano e as legislações vigentes, tais instrumentos não resolvem os problemas provenientes do gerenciamento do território urbano.

O município é possuidor de grande receita oriunda dos *royalties* do petróleo, entretanto, com os interesses conflitantes, o meio ambiente e suas áreas de preservação permanente não são tratados de forma correta, acarretando a diminuição das áreas verdes na zona urbana. Por consequência, as APPs começam a perder suas funções ecológicas permitindo à população passar por vários problemas, como por exemplo, a falta de sistema de drenagem urbana suficiente e os alagamentos.

A importância das áreas de preservação permanente é discriminada em diversos artigos de diferentes formas, porém, apesar das particularidades, todos impõem a opinião de que a preservação dessas áreas, trazem consigo benefícios para toda a população, colaborando para a manutenção da função ecológica das referidas áreas.

## 5. CONCLUSÃO

Com a apresentação e discussão dos resultados encontrados pela revisão bibliográfica, foi possível constatar que a aplicação da legislação vigente não é eficiente no sentido de garantir um meio ambiente equilibrado e para o exercício das funções ambientais das APPs.

Foi apurado que existem complexidades nas legislações e que a aplicação rígida da lei, com o estabelecimento das APPs e a demarcação das FMPs, traria diversas complicações no que tange aos problemas socioeconômicos e ambientais.

Uma grande parte das APPs da área de estudo não são respeitadas. Com isso, podem ser aplicados instrumentos e iniciativas de gestão ambiental/territorial mais eficientes e adaptados à legislação ambiental das APPs, tais como a mudança na análise do planejamento territorial e nos dispositivos legais, a definição de áreas protegidas baseada essencialmente nas funções ambientais específicas, normatização, fiscalização e monitoramento das áreas protegidas e a integração da preservação das áreas com as demais políticas ambientais, principalmente com as políticas de recursos naturais e de uso e ocupação do solo.

Os estudos, normas e padrões sugeridos estão, dessa forma, como todos os projetos de intervenção antrópica, sujeitos a colaborações e aperfeiçoamentos, prestando-se, entretanto, como um fundamento teórico e metodológico proficiente para as reflexões propostas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. Q. de. **Vulnerabilidades Socioambientais de Rios Urbanos: Bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará**. 2010. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista – UNESP. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro/SP. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/104309>. Acesso em: 18 jul. 2018.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Tabela de Royalties**. 2018. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/royalties-e-outras-participacoes/royalties>. Acesso em: 22 jul. 2018.

BACELAR, W. K. A. **Saúde ambiental a partir da revegetação de mata ciliar em área urbana**. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, [S. l.], v. 12, n. 23, p. 44-59, dez. 2016. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/35758>. Acesso em: 10 jun. 2018.

BRASIL, Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm). Acesso em: 02 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm). Acesso em: 10 jun. 2018.

BRASIL. Lei n. 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**. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/bff0b82192929c2303256bc30052cb1c/0872730f635b67dc0325658500738f9a?OpenDocument>. Acesso em 10 jun. 2018.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 25 abr. 2018.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm). Acesso em: 10 jun. 2018.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 302, de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno**. Brasília, DF, 13 mai. 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>. Acesso em: 16 jul. 2018.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938/81, 9.393/96, e 11.428/06; revoga as Leis nº 4.771/65, e 7.754/89, e a Medida Provisória nº 2.166-67/01; e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em: 10 jun. 2018.

BRASIL. Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. **Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012; altera as Leis nºs 6.938/81, 9.393/96 e 11.428/06; e revoga as Leis nºs 4.771/65 e 7.754/89, a Medida Provisória nº 2.166-67/01, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015/73, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651/12**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm). Acesso em: 10 jun. 2018.

BRASIL, Lei Federal 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113089.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113089.htm). Acesso em: 02 out. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (Org.). **Áreas de Preservação Permanente Urbanas**. 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/item/8050>. Acesso em: 06 jun. 2018.

BRESSANE, A. *et al.* **Sistema de apoio à gestão de áreas verdes na preservação permanente de corpos hídricos urbanos**. *Ciência Florestal*, [S. l.], v. 26, n. 3, p.957-969, 30 set. 2016. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509824224>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/24224>. Acesso em: 10 jun. 2018.

CAMPAGNOLO, K. *et al.* **Área de Preservação Permanente de um rio e análise da legislação de proteção da vegetação nativa**. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 831-842, jul/set. 2017. Trimestral. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/28633>. Acesso em: 05 jun. 2018.



CAMPOS, F. L. M. **Áreas de preservação permanente: efetividade da legislação e novas propostas para gestão ambiental territorial.** 2009. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação, Instituto Federal Fluminense, Macaé, 2009. Disponível em: <http://bd.centro.iff.edu.br/jspui/handle/123456789/416>. Acesso em: 10 jun. 2018.

CASTRO, Stéphanie Louise Inácio; MAY, Leda Ramos; GARCAS, Carlos Mello, **Meio Ambiente e Cidades – Áreas de Preservação Permanente (APPs) marginais urbanas na Lei Federal n. 12.651/12.** *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 1340-1349, jul.- set., 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509833353>. Acesso em: 17 set. 2019.

CHIODI, R. E.; SARCINELLE, O.; UEZU, A. Management of water resources in the Cantareira Water Producer System area: a look at the rural context. **Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal Of Applied Science**, [S. l.], v. 8, n. 3, p.151-165, 20 dez. 2013. Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrográficas (IPABHi). <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1162>. Disponível em: <http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/view/1162>. Acesso em: 10 jun. 2018.

COELHO, R. C. T. P.; BUFFON, I.; GUERRA, T. Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água: um método para avaliar a importância da zona ripária. **Revista Ambiente e Água**, Taubaté, v. 6, p. 104-117, 2011. Disponível em: [http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/viewFile/446/pdf\\_424](http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/viewFile/446/pdf_424). Acesso em: 10 jul. 2018.

CORRÊA, G. G. *et al.* **Perfil socioeconômico das populações expostas a resíduos da exploração de petróleo.** *Revista Brasileira de Epidemiologia*, [S. l.], v. 14, n. 3, p.372-385, set. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-790x2011000300003>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2011000300003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2011000300003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 22 jul. 2018.

CUNHA, S. B. Rios desnaturalizados. *In*: BARBOSA, J. L.; LIMONAD, E. (orgs.). **Ordenamento territorial e ambiental.** Niterói: Editora da UFF, 2012. p.171-191.

EUGENIO, F. C. *et al.* **Mapeamento das áreas de preservação permanente do estado do Espírito Santo, Brasil.** *Ciência Florestal*, [S. l.], v. 27, n. 3, p.897-906, set. 2017. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: [https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/28639/pdf\\_1](https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/28639/pdf_1). Acesso em: 10 jun. 2018.

ESTEVEZ, Francisco de Assis. *Fundamentos de limnologia.* 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FARIA, L. C. de *et al.* **Reflexos das alterações no Código Florestal Brasileiro em Áreas de Preservação Permanentes de duas propriedades rurais em Itu e Sarapuí, SP.** *Rev. Ambiente Água* [online]. 2014, v. 9, n. 3, pp. 559-568. ISSN 1980-993X. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1354>. Acesso em: 05 jun. 2018.

FLORES, Paulo C. (2007). Monografia. **Controladoria na Gestão Governamental.** São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos. *Revista do CRCRS*, Porto Alegre, n. 131, p. 59 – 73, dez. 2007. Disponível em: <http://revistacrers.tempsite.ws/pub/crcrs/index3/?numero=131&edicao=33>. Acesso em: 10 jun. 2018.

GARCIA, A. C. M. C.; VALENCIO, N. F. L. S. **Gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo: obstáculos técnicos e políticos à sustentabilidade das práticas decisórias em Comitês de Bacias.** *In*: MARTINS, Rodrigo C. M.; VALENCIO, Norma F. L. S. *Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil.* São Carlos: RIMA, 2003. p. 187-221.

GOMES, M. L. M. **Ocupação Urbana de Rio das Ostras: Elementos Definidores e os Impactos nos Recursos Hídricos**. Boletim do Observatório Ambiental: Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes, v. 3, n. 2, p.145-161, dez. 2009. Semestral. Disponível em: <http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/2177-4560.20090018>. Acesso em: 12 jun. 2018.

GOUVEIA, R. G. L. de *et al.* **Análise da Transgressão da Legislação Ambiental em áreas de preservação permanente e reserva legal na bacia hidrográfica do rio Queima-Pé/MT**. *Ciência e Natura*, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 422-432, dez. 2015. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/105902/2179460X16487>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/17176/pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: Panorama do município de Rio das Ostras**. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-das-ostras/panorama>. Acesso em: 16 jul. 2018.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Série Gestão Ambiental 2 – Faixa Marginal de Proteção**. Rio de Janeiro: 2010.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **NOP 33 - Norma operacional para demarcação das faixas marginais de proteção e das faixas non aedificandi de cursos d'água no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 10 dez. 2015. Publicada no Boletim de Serviço nº 05, em 08 jan. 2016.

LANNA, A. E. **Aspectos conceituais da gestão das águas**. 1999. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/posgrad/disciplinas/hip78/1.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.

LOBODA, Carlos R. *et al.* Avaliação das áreas verdes em espaços públicos no município de Guarapuava/PR. **Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales**. Barcelona: Universidade de Barcelona, 1 de agosto de 2005, vol. IX, núm. 194 (71). Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-71.htm>. Acesso em: 10 jun. 2018.

MARTINS, L. E. D. T.; LEITE, N. R. P. Urbanização, accountability e inclusão social em perspectiva comparada: Brasil x China. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**. São Paulo, v.5, n.1, p. 63-95. Jan/Junho, 2013. Disponível em: <https://revistafuture.org/FSRJ/article/view/138/203>. Acesso em: 05 jun. 2018.

MARTINS, M. A. M. de M. *et al.* Crimes Ambientais e Sustentabilidade: Discussão sobre a responsabilidade penal dos gestores e administradores de empresas. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 143-158, Dezembro, 2017. Semestral. Disponível em: <http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/1575/pdf>. Acesso em: 05 jun. 2018.

MAXIMIANO, A. C. A. (2006). **Teoria Geral da Administração – da revolução urbana à revolução digital**. 6. ed. São Paulo: Atlas.

MENDES, T. A. *et al.* Diagnóstico ambiental da área de preservação permanente da nascente do córrego Almeida utilizando ferramenta de geoprocessamento (Aparecida de Goiânia - GO). **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM: Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 1331-1345, Dezembro, 2016. Semestral. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/22867/pdf>. Acesso em: 05 jun. 2018.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 11. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2018.

OLIVEIRA, L. C. O.; PEREIRA, R.; VIEIRA, J. R. G. **Análise da degradação ambiental da mata ciliar em um trecho do rio Maranguape – RN: uma contribuição à gestão dos recursos hídricos do Rio Grande do Norte - Brasil.** *Holos*, [S. l.], v. 5, n. 27, p.49-66, dez. 2011. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <https://doi.org/10.15628/holos.2011.595>. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/595>. Acesso em: 05 jun. 2018.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Áreas de Preservação Permanente Urbanas.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/areas-de-proteção-permanente>. Acesso em: 10 jun. 2018.

PIZELLA, D. G. **A relação entre Planos Diretores Municipais e Planos de Bacias Hidrográficas na gestão hídrica.** *Rev. Ambiente. Água*[online]. 2015, vol.10, n.3, p.635-645. ISSN 1980-993X. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1394>. Acesso em: 05 jun. 2018.

PRADO, W. J. (2010). **Gestão Pública: uma análise das funções da controladoria proposta por Borinelli na Prefeitura Municipal de Dourados/MS.** Disponível em: <http://dvl.ccn.ufsc.br/congresso/anais/4CCF/20101217141437.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.

REIGOTA, M. A. dos S.; SANTOS, R. F. (2004). **Responsabilidade social da gestão e uso dos recursos naturais: o papel da educação no planejamento ambiental.** *In: PHILIPPI, A.; PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental e sustentabilidade.* p. 849-863, Barueri, SP: Manole.

RIO DAS OSTRAS (Município). Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. Comissão de Estudos Ambientais. **Estudos ambientais.** Rio das Ostras: Prefeitura Municipal de Rio das Ostras, 2003.

RIO DAS OSTRAS (Município). Lei Complementar nº 004, de 10 de outubro de 2006. **Dispõe sobre Plano Diretor, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município de Rio das Ostras.** Rio das Ostras, RJ, 10 out. 2006. Disponível em: <https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/themes/pmro/download/leis-e-codigos/luem/004-2006.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.

RIO DAS OSTRAS (Município). Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. (Ed.). **A jovem cidade que encanta com sua imensa e linda história!** 2018. Disponível em: <https://www.riodasostras.rj.gov.br/historia/>. Acesso em: 12 jun. 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado), **Constituição do Estado do Rio de Janeiro em 1989.** Disponível em: [www.tce.rj.gov.br/documents/10192/15213/Constituição%20estadual](http://www.tce.rj.gov.br/documents/10192/15213/Constituição%20estadual). Acesso em: 10 jun. 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto nº 42.356, de 16 de março de 2010. **Dispõe sobre o tratamento e a demarcação das faixas marginais de proteção nos processos de licenciamento ambiental.** *Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, RJ, 17 mar. 2010. Nº 49 – Part I, fl 17. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=159053>. Acesso em: 10 jun. 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto nº 44.820, de 02 de junho de 2014. **Dispõe sobre o sistema de licenciamento ambiental - Slam e dá outras providências.** *Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, RJ, 03 jul. 2014. Parte I, Poder Executivo, fl. 1 a 3. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=270983>. Acesso em: 10 jun. 2018.

RUFFATO-FERREIRA, V. J. *et al.* **Zoneamento ecológico econômico como ferramenta para a gestão territorial integrada e sustentável no Município do Rio de Janeiro.** *Eure (Santiago)*, [s.l.], v. 44, n. 131, p.239-260, jan. 2018. SciELO Comisión Nacional de Investigación Científica Y Tecnológica (CONICYT). <http://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612018000100239>. Disponível em:

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-71612018000100239&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612018000100239&lng=en&nrm=iso&tlng=en). Acesso em: 10 jun. 2018.

SAITO, C.H.; BASTOS, F.P., ABEGG, I. (2008). Teorias-guia educacionais da produção dos materiais didáticos para a transversalidade curricular do meio ambiente do MMA. **Revista Iberoamericana de Educación**, 45, 1-10. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/issue/view/191>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SANCHES, A. C.; FIGUEIREDO NETO, L. F. **Análise das Políticas Públicas Ambientais Adotadas pelos Municípios do Estado de Mato Grosso do Sul entre 2013 e 2014**. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 6, n. 2, p.124-139, 1 ago. 2017. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/geas.v6i2.739>. Disponível em: <http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/739>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SANTOS, C. A. P. dos. **Educação ambiental: uma ferramenta na mitigação de conflitos na bacia do rio Grande, oeste da Bahia**. **Holos**, [S. l.], v. 8, n. 32, p. 156-172, 2016. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2016.2837>. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2837>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SILVA, A. P.; SILVA, C. M. **Planejamento ambiental para bacias hidrográficas: convergências e desafios na bacia do rio Capibaribe, em Pernambuco-Brasil**. **Holos**, [S. l.], v. 1, n. 30, p.20-40, 31 jan. 2014. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2014.1734>. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1734>. Acesso em: 05 jun. 2018.

SILVA, D. D. M. da *et al.* **A população da cidade de São Gabriel, RS e o grau de satisfação em relação à qualidade ambiental urbana**. **Ciência e Natura**, [S. l.], v. 38, n. 2, p. 847-861, 31 maio 2016. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2179460x21871>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/21871>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SILVA, R. C. R. S. da; CARVALHO, A. M. Formação Econômica da Região Norte Fluminense. *In*: PESSANHA, R. M. e NETO, R. S. **Economia e desenvolvimento no Norte Fluminense: da cana-de-açúcar aos royalties do petróleo**. Campos dos Goytacazes, RJ: WTC Editora, 2005.

SILVA, P. J. **Uso e ocupação do solo urbano: uma análise dos impactos ambientais nas áreas de dunas no bairro de Felipe Camarão/Natal-RN**. **Holos**, [S. l.], v. 5, n. 31, p.91-103, 1 out. 2015. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2015.2350>. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2350>. Acesso em: 10 jun. 2018.

## ARTIGO CIENTÍFICO 2

### MAPEAMENTO E USO ANTRÓPICO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs): ESTUDO DE CASO NO RIO DAS OSTRAS (MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS/RJ)

*MAPPING AND ANTHROPIC USE OF PERMANENT PRESERVATION AREAS (PPAs): CASE STUDY IN RIO OSTRAS (RIO DAS OSTRAS / RJ)*

Bárbara Barcellos de Almeida Lopes Oliveira – IFFluminense/PPEA

José Augusto Ferreira da Silva – IFFluminense/PPEA

Vicente de Paulo Santos de Oliveira – IFFluminense/PPEA

### RESUMO

As Áreas de Proteção Permanentes são destinadas a proteção dos solos e, principalmente, as matas ciliares, protegendo os corpos hídricos de assoreamentos, evitar transformações negativas nos leitos, garantir o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática. São alvos constantes de conflitos em zonas urbanas e rurais de todo o país devido ao aumento da população. No município de Rio das Ostras, o rio de mesmo nome, vem sofrendo degradação ambiental com o avanço da urbanização. Com a falta de planejamento urbano o município enfrenta problemas de ocupações irregulares das APPs. Nesse contexto, buscou-se com esta pesquisa avaliar o estado atual da ocupação antrópica das margens do trecho urbano do rio das Ostras e os conflitos no uso e ocupação das terras no município de Rio das Ostras/RJ, com vista a geração de subsídio para apoio à gestão e fiscalização ambiental pelo poder público. A pesquisa está baseada em método exploratório-descritivo com técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento e uso de imagens de satélites com as seguintes etapas: 1) revisão da literatura; 2) expedição, para avaliação das condições de ocupação das APPs de corpos hídricos 3) Mapeamento de uso das terras com destaque para as APPs de corpos hídricos de acordo com as legislações vigentes; e 4) Avaliação da expansão urbana e as ocupações ilegais em APPs.

**Palavras chave:** Área de Preservação Permanente, Rios urbanos, SIG.

### ABSTRACT

*The Permanent Protection Areas (PPAs) are intended to protect the soil and especially the riparian forests, protecting the water bodies from siltation, avoiding negative changes in the beds, ensuring the supply of groundwater and the preservation of aquatic life. They are constant targets of conflict in urban and rural areas across the country due to population growth. In the city of Rio das Ostras, the*

*river of the same name has been suffering environmental degradation with the advancement of urbanization. With the lack of urban planning the municipality faces problems of irregular occupation of APPs. In this context, this research aimed to evaluate the current state of anthropogenic occupation of the margins of the urban stretch of the Rio das Ostras and the conflicts in land use and occupation in the municipality of Rio das Ostras / RJ, with a view to generating subsidies for support for environmental management and supervision by the public authorities. The research is based on exploratory-descriptive method with techniques of Remote Sensing and Geoprocessing and use of satellite images with the following steps: 1) literature review; 2) expedition, to evaluate the conditions of occupation of the water bodies APPs 3) Land use mapping with emphasis on the water bodies APPs in accordance with current legislation and; 4) Assessment of urban sprawl and illegal occupations in PPAs.*

**Keywords:** *Permanent Preservation Area, Urban Rivers, SIG.*

## 1. INTRODUÇÃO

Antes do conceito das Áreas de Preservação Permanente, é necessário diferenciar zona urbana de zona rural. As diferenças entre ambas perpassam questões naturais, sociais e econômicas. Na zona rural prevalecem as paisagens naturais, caracterizadas pela presença significativa de fauna e flora originais da região. As principais atividades econômicas costumam ser voltadas para a agricultura, pecuária, silvicultura, conservação ambiental, ecoturismo. A zona urbana é caracterizada pelo processo de urbanização, fenômeno que está ligado ao crescimento da população. Prevalecem as paisagens humanizadas, modificadas pelo homem. A economia está baseada nos setores da indústria, comércio e serviços.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são áreas que devem ser mantidas suas características naturais. São protegidas por um sistema legislativo rígido, tendo como principal lei o Código Florestal, Lei 12.651/12. De forma geral, as APPs são regidas a intocabilidade. Porém, as restrições presumidas por lei para a proteção das APPs, mostram-se ineficazes nos controles do uso das terras, causando conflitos nos novos usos atribuídos a estes espaços, não atendendo mais ao objetivo preservacionista das legislações criadas para proteger estes ecossistemas.

Apesar das APPs serem regidas a intocabilidade, são reconhecidas especialmente, a supressão da vegetação, em casos de utilidade pública ou interesse social, previstos por lei. Nesta situação, é

introduzido o conceito de área urbana consolidada, que são áreas, as quais, as funções ambientais foram perdidas, tornando o ambiente antropizado, com a perda das características naturais.

As áreas urbanas consolidadas, no Brasil, são alvos de ocupações irregulares, que se solidificam de inúmeras formas, dentre elas, pelas favelas, assentamentos, resultantes de invasões e ocupações, bem como, por loteamentos irregulares ou clandestinos, constituídos na ilegalidade, sem qualquer preocupação de ordem urbanística ou registral (BELTRAME; TAVEIRA, 2016).

No espaço urbano, a existência e preservação das APPs colaboram para o controle climático, qualidade do ar, manutenção dos mananciais e ao bem-estar da sociedade, desempenhando função ecológica estabilizando a geomorfologia, a amenização da poluição e a manutenção da fauna e da flora (ANDRADE; ROMERO, 2005).

Entre as APPs, as áreas em torno aos corpos hídricos são as que tendem a sofrer mais com o avanço da população. Essas áreas denominadas de Faixas Marginais de Proteção (FMPs) que são faixas de terras às margens de cursos d'água, lagos e reservatórios, que têm a função da proteção, defesa, conservação e operação de sistemas fluviais e lacustres. Além do mais é um instrumento de controle dos sistemas de proteção dos corpos hídricos, visando a preservação do meio e a utilização racional dos recursos naturais.

A demarcação destas faixas é fundamental para a proteção dos corpos hídricos como forma de mitigação de impactos ambientais negativos promovidos por ocupações irregulares de suas margens, as quais tornam-se sujeitas a problemas futuros de perda de suas funções ambientais, resultando em cheias, inundações e conseqüentemente em áreas de riscos para ocupação humana. Os empreendimentos instalados em leito de rios e lagoas estão frequentemente sujeitos a enchentes, ocasionadas pelo transbordo natural dos corpos d'água em determinados períodos de chuvas e agravadas pela impermeabilização do solo, provocada pela urbanização, impedindo a drenagem natural das águas pluviais, o qual pode ser um fator para futuro impacto ambiental colocando em risco não só a qualidade ambiental na área, mas também a vida das pessoas.

A ocupação irregular nas APPs, não está diretamente relacionada às falhas nas legislações, mas sim na aplicabilidade e na fiscalização da lei. É dever do poder público aplicar as leis em vigor e realizar a fiscalização no território de domínio e participação da sociedade.

O processo de urbanização deve ser estrategicamente planejado e que os problemas oriundos da relação homem - ambiente sejam mitigados para garantir qualidade de vida e sustentabilidade ambiental.

Nesse contexto, buscou-se com esta pesquisa avaliar o estado atual da ocupação antrópica das margens do trecho urbano do rio das Ostras e os conflitos no uso e ocupação das terras no município

de Rio das Ostras/RJ, com vista a geração de subsídio para apoio à gestão e fiscalização ambiental pelo poder público.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Uso antrópico de áreas de preservação permanente (APPs) de corpos hídricos**

O desenvolvimento da sociedade ocorreu de forma desordenada em relação a ocupação das terras. O homem sempre teve a necessidade de ocupar novos espaços, seja para moradia ou para realização de atividades econômicas. Esse fato tem provocado a ocupação irregular, principalmente de áreas marginais aos corpos hídricos, causando impactos negativos e criando ambientes hostis à vida humana (CORSEUIL; CAMPOS, 2007; TARGA *et al.*, 2012).

O crescimento populacional desordenado e a desigualdade social, são os principais fatores para ocorrência da ocupação irregular nas APPs. A população mais carente, em sua maioria, não conhece os impactos socioambientais que as ocupações em locais indevidos podem causar.

O efeito da urbanização vem provocando crescente degradação dos recursos naturais. O município de Rio das Ostras, localizado no interior do Estado do Rio de Janeiro, é um exemplo de tal realidade. Este vem crescendo com dificuldades de implementar as políticas urbanas existentes, como por exemplo, o Plano Diretor. Esta dificuldade, fruto das relações socioeconômicas existentes, tem criado situações de confronto entre o meio ambiente e os processos de urbanização. Em 2006, a cidade instituiu o seu Plano Diretor, com um dos objetivos de buscar uma relação de equilíbrio entre a ocupação urbana e o ambiente.

A Lei 12.651/2012, novo Código Florestal Brasileiro, caracteriza as APPs de corpos hídricos como áreas cobertas ou não por vegetação nativa. São áreas protegidas por lei, para preservar principalmente os recursos hídricos. Essa vegetação é denominada como mata ciliar. Têm como principais funções, assegurar a estabilidade do solo, evitando a erosão, bem como manter a biodiversidade da fauna e da flora, preservando a boa qualidade da água e do solo, além de promover o bem-estar do ser humano e da fauna, constituindo-se fatores de importância para a preservação e recuperação das margens dos corpos hídricos. Com o Código Florestal busca-se a manutenção da qualidade de vida, pois entende-se que a conservação dos ecossistemas e a proteção dos recursos naturais são de interesse de toda a coletividade (BRASIL, 2012; EUGENIO *et al.*, 2017; CAMPAGNOLO *et al.*, 2017).



Além do Código Florestal, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) criou, em 2002, resoluções que regulamentam e visam proteger as APPs, são elas: Resoluções 302 e 303. Tais resoluções explicitam claramente os critérios de delimitação dessas áreas no que tange aos parâmetros, definições e limites de APPs de reservatórios artificiais e ao regime de uso do entorno (BRASIL, 2002).

As APPs localizadas nas margens dos rios têm como principal função a proteção dos recursos hídricos e a mata ciliar se trata de uma zona fundamental para a preservação da qualidade da água, devendo ser rigorosamente protegida mediante a preservação das Faixas Marginais de Proteção (FMPs) dos corpos hídricos. As FMPs desempenham funções de barreiras para águas pluviais, aumentando a absorção da água no solo, com grande potencial de matéria orgânica, elemento essencial para fertilidade e agregação dos solos. A mata ciliar tem papel fundamental na preservação de diferentes ecossistemas, como por exemplo, retenção de sedimentos do solo evitando o assoreamento e a turbidez do corpo d'água. A preservação dessas áreas, são de relevante interesse ambiental, pois integra o desenvolvimento sustentável com a preservação da função ambiental, bem como assegura o bem-estar da população humana (COELHO, BUFFON E GUERRA, 2011; MENDES *et al.*, 2016).

Com a perda da mata ciliar, começam a surgir graves problemas ambientais, tais como as inundações, assoreamentos, poluições, diminuição da capacidade de recarga dos rios entre outros. Os desastres associados às inundações, por exemplo, são os eventos mais recorrentes no Estado do Rio de Janeiro, pelos elevados índices de pluviosidade, relevo acidentado e as particularidades da hidrografia fluminense. Os impactos das inundações são potencializados em função da ocupação desordenada das planícies e das margens de rios. Outros fatores, como assoreamento e degradação, também contribuem para esse grave problema socioambiental.

## **2.2. O rio das Ostras no contexto da cidade “de mesmo nome”**

Os rios urbanos, sofrem com os impactos negativos das intervenções antrópicas resultantes dos conflitos no uso das terras. Isso se dá, pelo fato de as primeiras cidades terem sido instaladas e desenvolvidas em entorno de bacias hidrográficas, fazendo com que os recursos hídricos sofressem com interversões antropogênicas, causando contaminação, poluição e descaracterização de grande parte dos rios e lagos existentes (OLIVEIRA; PEREIRA; VIEIRA, 2011).

O crescimento populacional, bem como o desenvolvimento urbano desordenado ocasionam sérios problemas que impactam no progresso funcional e no uso e ocupação do espaço urbano. A urbanização irregular é considerada como um resultado peculiar do desenvolvimento das cidades bem como ao atendimento de questões básicas da população. É necessário que o governo aperfeiçoe as políticas ambientais urbanas, transformando o desenvolvimento sustentável. O manejo das APPs

possui papel funcional no desenvolvimento, possibilita o aumento da paisagem e do patrimônio natural, construindo valor ecológico, histórico, cultural, paisagístico e turístico. Esses espaços proporcionam maior qualidade de vida da população, uma vez que, desempenham funções sociais e educativas (SILVA, 2015; BRESSANE *et al.*, 2016; MMA, 2019).

O rio das Ostras, pode ser considerado um rio urbano, pois inserido em boa parte do perímetro urbano, sofrendo com as intervenções antrópicas localizadas em suas margens. As áreas ocupadas irregularmente ao longo dos corpos hídricos em perímetro urbano, atuam como refúgio do modo de vida urbano. A retirada da vegetação nativa, localizada na mata ciliar dos corpos hídricos, é um ato de degradação, podendo causar inúmeros problemas ambientais, entre eles as enchentes e a erosão, além de ocasionarem insegurança para a população que teme pelo escoamento das águas pluviais, a erosão do solo, fenômenos que proporcionam outros impactos ambientais como o assoreamento de corpos d'água e a perda de fertilidade dos solos (BACELAR, 2016).

O rio das Ostras, sofre com os processos de desnaturalização, transformação de seu estado natural para o estado antropizado, causado pelo processo de urbanização ocorrido na região. Desta forma, é necessário adotar uma nova abordagem em relação ao rio das Ostras, para que ele cumpra de forma mais eficaz, não somente a função de drenagem, mas também atenda a funções ambientais e de bem-estar humano.

### **2.3 O Uso de Geotecnologias no mapeamento de APPs**

As Geotecnologias possuem aplicabilidade na gestão territorial, auxiliando na tomada de decisões e no planejamento estratégico, buscando alternativas que apresentem o melhor desempenho, a melhor avaliação, ou ainda a melhor aliança entre as expectativas dos governantes (SILVEIRA, 2004; BOLFE, 2006). Elas podem ser definidas como conjuntos de recursos tecnológicos que são utilizados para a coleta, processamento, análise e oferta de produtos com referência geográfica, produtos esses que contém informações temáticas relacionadas a superfície terrestres. Nesse sentido, agregando os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), o Sensoriamento Remoto, a Cartografia Digital entre outras, que através do processamento digital de imagens de satélites, elaboração de banco de dados georreferenciados, além de outras análises, proporcionam uma visão mais ampliada do ambiente (ROSA, 2005; BORN, 2013).

O termo Geoprocessamento pode ser definido como ramo da ciência onde são utilizados aplicativos, equipamentos, dados de diversas fontes e profissionais especializados para o processamento de informações georreferenciadas. É uma tecnologia de caráter interdisciplinar capaz

de concentrar o conhecimento de diferentes disciplinas científicas em um único ambiente para o estudo de fenômenos ambientais e urbanos (CÂMARA; MONTEIRO, 2001; PIROLI, 2010).

Os SIG constituem em um poderoso conjunto de ferramentas que possibilita coleccionar, armazenar, recuperar, transformar e exibir dados espaciais referenciados ao mundo real. A configuração dos SIG é caracterizada pela interação dos equipamentos, dados, programas computacionais, recursos humanos e métodos. Constituem um instrumento importante em análises espaciais e de apoio ao processo de tomada de decisão referente ao planejamento regional e gerenciamento de recursos ambientais em sistemas urbanos, permitindo a análise integrada de informações espaciais geocodificadas (BURROUGH, 1986; FERREIRA, 2006; TÔSTO *et al.*, 2014; BIJU, 2015).

O meio ambiente foi um dos principais motivos para o desenvolvimento dos primeiros SIG, devido à sua grande quantidade de ferramentas aplicadas a questões ambientais, faz da causa, tema predominante nos estudos desenvolvidos nos sistemas. Possuindo aplicações na expansão urbana descontrolada, no desmatamento, na diminuição dos impactos ambientais pelo planejamento espacial, no uso e ocupação da terra (LONGLLEY *et al.*, 2013).

A restrição ao uso de uma área não tem função apenas de preservar a vegetação ou a biodiversidade, mas sim uma função socioambiental bem mais abrangente de garantir os serviços ambientais com qualidade, assegurar o bem-estar das populações humanas e impedir a ocupação de áreas de risco como no caso das Áreas de Preservação Permanente (APP) previstas na Lei Federal 12.651/2012. Um ponto positivo da utilização das ferramentas de SIG é a possibilidade de atualização em tempo real das transformações que o espaço sofre em função de eventos naturais e antrópicos (SCHÄFFER *et al.*, 2011). Atualmente, a dificuldade da aplicação da legislação existente e de uma política urbana voltada para a área ambiental, além da crescente especulação imobiliária, tem levado à ocupação de áreas ambientalmente frágeis, como as áreas de mananciais e as APPs (RODRIGUES; FARIA, 2009).

A aplicação da técnica de geoprocessamento possibilita a determinação acurada da variação do uso e ocupação do solo de uma bacia hidrográfica no tempo e no espaço e assim permite maior precisão no cálculo do escoamento superficial na forma de precipitação efetiva. Neste sentido, os SIG podem ser instrumentos adequados no auxílio de diagnóstico e apontamentos de cenários futuros das diversas situações ambientais existentes, contribuindo para os processos de planejamento e gestão do espaço urbano (RODRIGUES; FARIA, 2009; TARGA *et al.*, 2012; AMARAL; REIS; FERREIRA SILVA, 2019).

### 3. MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa está baseada em métodos exploratório-descritivo de abordagem qualitativa com pesquisa de campo e revisão da literatura nas temáticas de APP de corpos hídricos e ocupações irregulares dessas áreas no município de Rio das Ostras/RJ. Buscou-se avaliar publicações que descrevessem de forma satisfatória o “estado da arte” das principais pesquisas em torno do tema, primando pela qualidade e abrangência das pesquisas por mineração bibliométrica. A busca pelas publicações de interesse foi localizada por meio de consultas na base de dados do periódico CAPES, sendo considerados os trabalhos mais recentes publicados na área. Além de conversas qualificadas, com informantes-chave, da equipe técnica da expedição geográfica (gestores e especialistas ambientais do município de Rio das Ostras, pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental e Técnicos do Polo de Inovação do IFFluminense).

A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa. Esta pode ser delimitada em estudo de caso que busca compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador e/ou da equipe de colaboradores (FONSECA, 2002). Foi realizada uma expedição, ao rio das Ostras, com objetivo de analisar *in loco* as ocupações nas margens do rio e os conflitos do uso antrópico, conforme Figura 3.

Figura 3: Expedição ao rio das Ostras.



Fonte: Dos autores (2019).

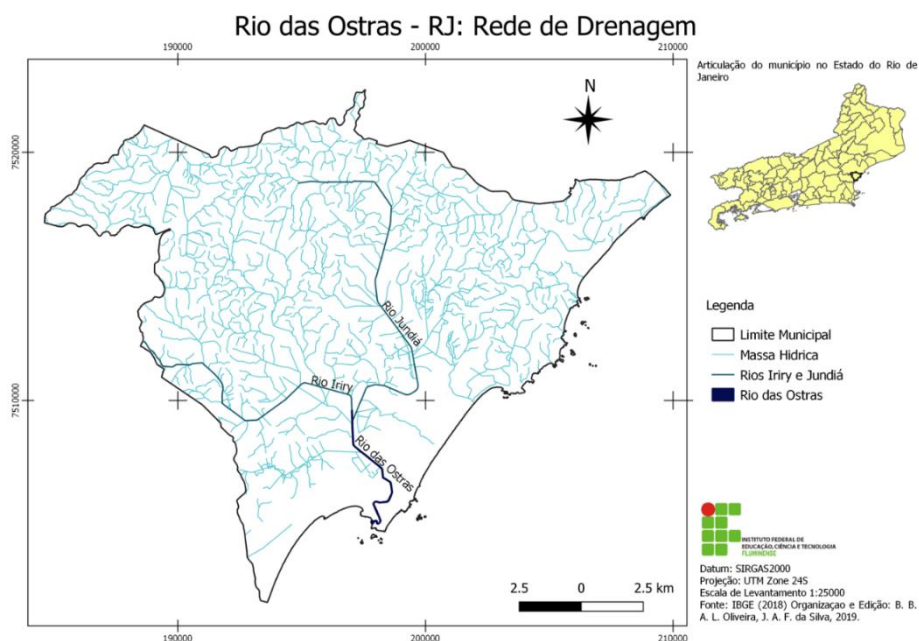
### 3.1 Localização da área de estudo

O objeto de estudo foi a cidade de Rio das Ostras, no estado do Rio de Janeiro – Brasil, localizada entre as latitudes latitude  $-22,527^{\circ}$ , longitude  $-41,945^{\circ}$  e 6 m de altitude. A população do município é de 105.676 mil habitantes, levantamento no último Censo do IBGE em 2010, como estimativa de 150.674 mil no ano de 2019 (IBGE, 2019). A vegetação do município se constitui em: vegetação hidrófila, característica da vegetação Mata Atlântica e vegetação litorânea, como manguezais e as restingas.

Anteriormente, o Estado do Rio de Janeiro era dividido em macrorregiões, considerando os princípios gerais estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433/97. A bacia hidrográfica do rio das Ostras pertencia a duas macrorregiões ambientais denominadas MRA-4 e MRA-5, Bacia da Região dos Lagos e Bacia do Macaé – Lagoa Feia, que ia desde Macaé até a região de Campos dos Goytacazes e proximidades.

Em 2006, houve a primeira alteração na divisão territorial do estado, para melhorar a gestão dos recursos hídricos (PRIOSTE, 2007). Com a publicação da Resolução CERHI-RJ Nº 107 de 22 de maio de 2013, foram definidas 9 regiões hidrográficas. Assim, a bacia do rio das Ostras passou a pertencer à RH-VIII – Região Hidrográfica Macaé e das Ostras, atendendo integralmente o município de Macaé, e Parcialmente Carapebus e Conceição de Macabu, Casimiro de Abreu, Nova Friburgo, Rio das Ostras (RIO DE JANEIRO, 2013; INEA, 2019).

Figura 4: Mapa da Hidrografia do município de Rio das Ostras.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Objetivou-se analisar a situação atual das ocupações às margens do rio das Ostras. O trecho de interesse do rio, está situado no perímetro urbano do município, localizado entre a rodovia Amaral Peixoto e a foz do rio, no segmento de canal e planície adjacente, considerado o estuário do rio das Ostras, com extensão de 6km, a partir do encontro dos rios (Rio Iriri e Rio Jundiá) até a foz.

### **3.2 Base de dados e software utilizado**

Utilizou-se como base de dados digital imagens do satélite Landsat 8 (INPE, 2019) e imagens do Google Earth Pro (2019), arquivos *shapefiles* do uso das terras, massa hídrica da base do IBGE atualizada de 2018. O tratamento e a análise dos dados foram realizados no *software* QGIS versão 3.8 e suas extensões.

### **3.3 Delimitação das APPs ao longo dos cursos d'água**

De acordo com o artigo 4 do Novo Código Florestal, Lei n. 12651/12, as faixas marginais de corpos hídricos são consideradas áreas de preservação permanente. O Código Florestal estabelece larguras mínimas para as APPs, sendo estas: 30 metros, para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura; 50 metros, para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura; 100 metros, para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura. Desta forma, gerou-se buffers de 30m, 50m e 100m ao longo das margens do rio das Ostras, para delimitação destas APPs no trecho urbano do rio.

Com a base cartográfica realizou-se a sobreposição das APPs com a imagem de satélite do município de Rio das Ostras. Com o intuito de identificar as áreas de incidência de conflitos de uso da terra, nas áreas de preservação permanente, foi criado um *shapefile* delimitando toda a área construída dentro da APP do rio das Ostras, e posterior foi realizada uma sobreposição sob os buffers de delimitação da APP, gerado de acordo com o Código Florestal. Então, realizou-se um recorte para determinar a localização das áreas consolidadas, e os polígonos obtidos, corresponderam às áreas de usos conflitantes inseridos nas APPs, ou seja, áreas que deveriam estar preservadas, mas que estão sendo utilizado para outros fins de ocupação.

### **3.4 Coleta e análise da água**

Foi realizada a coleta de água em 7 pontos, com vista a avaliação da qualidade da água e padrões da balneabilidade, ao longo do trecho urbano do rio das Ostras, no dia 21/02/2019. Os pontos foram

distribuídos de forma estratégica para verificar a qualidade da água na região ocupada irregularmente. Os pontos podem ser identificados no quadro a seguir.

Quadro 2: Pontos de amostragem.

Amostra	Ponto	Hora	Profundidade	Coordenadas
P1	Boca da Barra	09:27	2 metros	22°32'4.7"S 41°56'7.8"O
P2	Ponte Bairro Colinas	09:46	1,5 metros	22°31'37.3"S 41°56'3.2"O
P3	Ponte Amaral Peixoto	10:09	2,5 metros	22°31'5.9"S 41°55'55.9"O
P4	Canal das Corujas	10:33	1,5 metros	22°30'31.6"S 41°56'26.4"O
P5	Foz do canal do Iriri	11:02	1 metro	22°29'48.3"S 41°56'40.1"O
P6	Canal Jundiá	11:27	0,6 metros	22°29'47.3"S 41°56'38.5"O
P7	Ponte entrada via Cantagalo (Rodovia do Contorno)	12:55	1,5 metros	22°29'3.4"S 41°56'10.4"O

Fonte: Elaborado pelos Autores (2019).

Para a classificação do rio das Ostras utilizou-se como referência a Resolução CONAMA 357/2005. A análise da Balneabilidade foi realizada para verificar a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário. Foram analisados indicadores bacteriológicos que estimam o risco potencial de se contrair doenças infecciosas por meio do uso das águas para banho (INEA, 2019).

Para realização da coleta de água, foram utilizados 2 barcos disponibilizados pelo Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) e outro da Secretaria Municipal do Ambiente, Sustentabilidade, Agricultura e Pesca de Rio das Ostras (SEMAP).

As coordenadas foram registradas através do GPS Garmin Profissional Modelo 76csx, com erro de leitura de 3 metros. No registro fotográfico, foi utilizada câmera fotográfica GoPro 4, modelo Silver. Na coleta de água, utilizou-se a Garrafa de Van Dorn de fluxo horizontal, na profundidade de 1 metro, aproximadamente. As amostras foram acondicionadas em frascos de Polipropileno 500 mL e frascos coletores Lock 10 mL.

As análises das amostras foram realizadas, em triplicata, no Laboratório de Monitoramento das águas da Foz do rio Paraíba do Sul (LABFOZ), Polo de Inovação Campos dos Goytacazes. As análises laboratoriais abrangeram os seguintes parâmetros físico-químicos e microbiológicos: temperatura (°C), pH, sólido totais dissolvidos (ppm), salinidade (ppt), condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ ), oxigênio dissolvido (OD), turbidez (NTU), coliformes totais e *Escherichia Coli*.

Os parâmetros oxigênio dissolvido e temperatura foram analisados durante as coletas, utilizando-se oxímetro Alfakit AT 160. Os demais parâmetros foram analisados no LabFoz. Condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e salinidade foram determinados por meio do condutivímetro de bancada Digimed DM32. O pH foi analisado através do pHmetro Thermo Orion

Star A214. Na análise da turbidez utilizou-se o turbidímetro de bancada MS Tecnopon Instrumentação (Modelo TB 1000).

Nos ensaios microbiológicos para coliformes totais e coliformes termotolerantes (*E. Coli*), foi utilizado o método Colilert<sup>®</sup>, no qual o meio é composto por substratos ONPG (*o*-nitrofenil- $\beta$ -D-galactopiranosídeo) e MUG (4-metil-umbeliferil- $\beta$ -D-glucoronídeo). A interação das enzimas produzidas pelos coliformes totais ( $\beta$ -Galactosidase) e pela *E. Coli* ( $\beta$ -Glucuronidase) leva a formação do *o*-nitrofenol, que faz com que a amostra apresente cor amarelada (para a presença de coliformes totais) e a formação da substância 4-metil-umbeliferona, que apresenta fluorescência após exposição à luz ultravioleta 365 nm (para a presença de *E. Coli*). Através da coloração amarelada e da fluorescência para coliformes totais e *E. Coli* é possível estimar o número mais provável em amostras de 100 mililitros, NMP/100ml.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Mapeamento da Área de Preservação Permanente

Foi realizado o mapeamento das APPs do rio das Ostras, de modo a delimitar as áreas de preservação e as áreas ocupadas.

Figura 5: Carta Imagem do rio das Ostras.



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).



Ao delimitar a APP do rio, localizada na área urbana do município de Rio das Ostras, de acordo com a Lei 12.651/12, foi possível identificar as áreas de APP ocupação (Figura 5). Realizou-se a sobreposição da APP com as áreas ocupadas existentes no perímetro urbano do rio, com isso, foi constatado que dos 581588,151 m<sup>2</sup> relativos a APP do rio, 209567 m<sup>2</sup> (36%) estão atualmente ocupadas, em sua maioria por residências, clubes navais e estradas.

É possível verificar que a ocupação se intensifica nos trechos mais próximos da foz do rio. A ocupação nas margens do rio das Ostras, podem ser consideradas antigas e em muitos trechos, já consolidadas. Na análise de imagens do satélite Landsat 8, através do *Software* Google Earth, é possível verificar que na Figura 6-A, do ano de 2004, já existia ocupação desordenada.

O município de Rio das Ostras, serve de moradia para muitos trabalhadores de Macaé, cidade vizinha. Por ter o custo de vida mais baixo, acaba sendo a melhor saída para quem trabalha no ramo Offshore. A população do município cresce em paralelo com o mercado do Petróleo e Gás. Com isso, comparando a última imagem de satélite do ano de 2019, Figura 6-B, é possível observar que a ocupação urbana se intensificou, causado pelo aumento da população, que vive do mercado petrolífero.

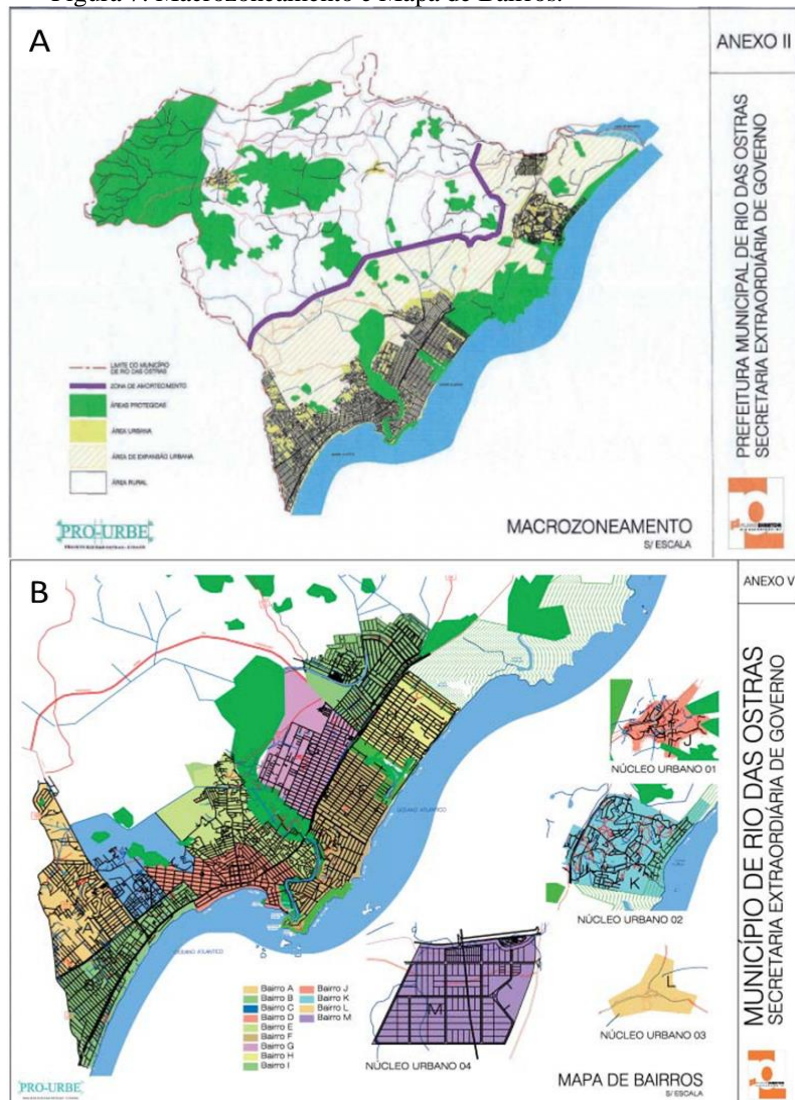
Figura 6: Imagens cronológicas do avanço da população (2004 e 2019).



Fonte: Google (2019).

O Plano Diretor do município foi elaborado em 2006, aprovado pela Lei Complementar 004/06. No plano, em seu Capítulo II – Da Ordenação do Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, é apresentado o macrozoneamento e mapa de bairros, porém nenhum dos mapas contém as informações básicas de georeferenciando, faltando as coordenadas geográficas, escala e orientação. Analisando tecnicamente o plano e os mapas presentes nele, chegou-se à conclusão que o plano previa a ocupação nas margens do rio das Ostras. Existe divergência entre as informações contidas no plano, ao mesmo tempo que apresentam as Áreas de Preservação Permanente, em outro momento, apresentam os bairros, localizados nas APPs, conforme é observado na Figura 7:

Figura 7: Macrozoneamento e Mapa de Bairros.



Fonte: Rio das Ostras (2006).

A revisão do plano estava prevista para o ano de 2016. Porém, até o momento não foi atualizado. O Plano Diretor está obsoleto, fora do prazo para revisão. Desta forma, o plano não foi usado como base para este estudo. Os *shapes* e imagens foram gerados e trabalhadas a partir do banco de dados do IBGE e dos *softwares* QGIS e Google Earth.

Em reunião com a ex-Secretária de Meio Ambiente, em meados de janeiro de 2019, para o planejamento da expedição, foi questionado sobre o andamento da revisão do Plano Diretor. A Secretária, à época, informou que a secretária de meio ambiente pretendia iniciar os procedimentos para revisão do referido plano. Bem com o apoio à pesquisa, se deu, em interesse por parte da secretária, em utilizar a base de dados e os mapas gerados, para auxiliar na revisão do plano. Porém, até a conclusão do presente estudo não se obteve mais informações sobre o início da revisão.

A expedição foi fundamental para identificação das áreas de ocupação irregular. *In loco*, foram registradas coordenadas geográficas e observadas características locais. Através das coordenadas e utilização do *software* QGIS, verificaram-se as larguras dos trechos do rio, que variam de 5,37 à 64,69 metros. Com isso, foi possível, realizar a delimitação das APPs no trecho urbano do rio das Ostras. Em seguida, com tratamento dos dados, foram gerados *buffers* de 30, 50 e 100 metros, ao longo do rio, a partir do trecho onde o rio das Ostras é formado, pela junção do rio Iriry e rio Jundiá, até sua foz, localizada na Boca da Barra.

Foi possível verificar *in loco* as ocupações nas faixas marginais, bem como, foi verificado que existe uma parte do rio das Ostras, que está bem preservada, como trecho do canal com vegetação saliente e mangue protegido, sem intervenção humana. Desta forma, foi possível verificar duas situações reais na APP do rio das Ostras: a ocupação irregular (Figura 8 - A, B, C e D) e o ecossistema preservado (Figura 8 - E e F).

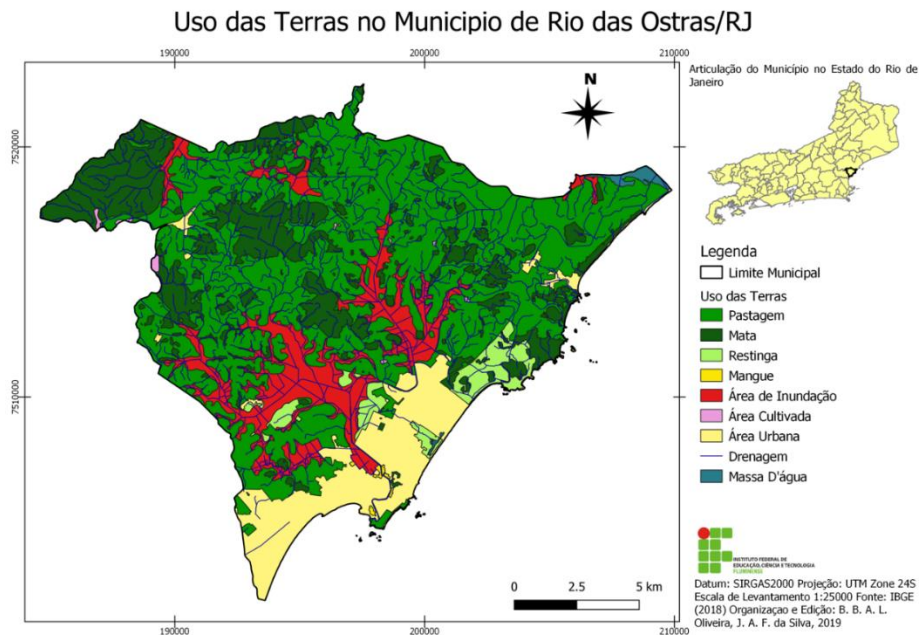
Figura 8: Situação atual do rio das Ostras.



Fonte: Dos Autores (2019).

Com o banco de dados do IBGE, foi possível gerar o mapa de uso das terras no município de Rio das Ostras. O território é dividido em 52,97% de Pastagem, 18,74% de Matas, 12,38% de Área Inundada, 3,23 % de Restinga, 0,22% de Área Cultivada, 0,13% de Mangue e apenas 12,34% é Área Urbana (Figura 9).

Figura 9: Mapa de Uso das Terras.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

## 4.2 Qualidade das águas

Na expedição foi realizada a coleta de água para avaliação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas do rio das Ostras. Com os dados obtidos, foi possível gerar o mapa da expedição (Figura 10), onde está identificado o trajeto da visita e os pontos que foram realizadas as coletas de água.

Figura 10: Mapa da expedição ao rio das Ostras.



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Os resultados das amostras podem ser observados na Tabela 2, onde é discriminado as médias das análises em triplicata, dos 7 pontos de coleta no rio das Ostras.

Tabela 2: Resultados das amostras.

Pontos	pH	Condutividade ( $\mu\text{S.cm-1}$ )	Turbidez (NTU)	Sólidos Totais Dissolvidos	Coliformes (NMP.100mL-1)	
					Totais	E.coli
P1	8,16	24,40	11,67	992,7	>2419,6	>2419,6
P2	7,69	18,95	37,50	810,0	>2419,6	1986,3
P3	7,27	11,25	8,74	475,0	>2419,6	1986,3
P4	6,69	3375,67	10,53	144,3	>2419,6	1986,3
P5	5,80	349,77	23,53	10,0	>2419,6	344,1
P6	4,79	843,93	1,73	31,7	860,4	135,4
P7	4,51	452,70	3,44	14,7	>2419,6	146,3

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Para o enquadramento do rio das Ostras utilizou-se como referência a Resolução CONAMA 357/2005. Inicialmente, foi verificada a salinidade da água. Os resultados variaram entre 0,2‰ e 16,07‰ nos 7 pontos coletados (Tabela 3). A classificação, portanto, quanto à salinidade do rio é salobra, nos pontos próximos à foz do rio, e doce, nos pontos mais distantes da foz.

Tabela 3: Resultados da análise de Salinidade.

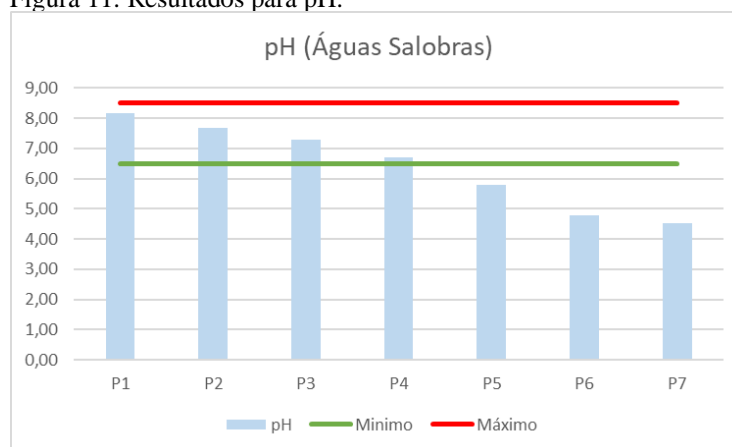
Pontos	Salinidade (ppt)	Classificação
P1	16,07	Água Salobra
P2	11,25	Água Salobra
P3	6,37	Água Salobra
P4	1,97	Água Salobra
P5	0,2	Água Doce
P6	0,5	Água Doce
P7	0,2	Água Doce

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Considerando que os pontos P1 a P4, são os mais afetados pela ocupação, foi adotada a classificação de “Água Salobra” para todo o trecho do rio avaliado. A Resolução CONAMA n° 357/2005, Art. 42, define que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos dos corpos hídricos, as águas salobras serão consideradas classe 1. Desta forma, utilizou-se como padrão, para verificação dos parâmetros, a classe 1 de Águas Salobras para todos os pontos.

Assim, para os valores de pH observou-se 3 valores fora da classe 1, para água salobras, que é de 6,5 a 8,5 (BRASIL, 2005), conforme Figura 11.

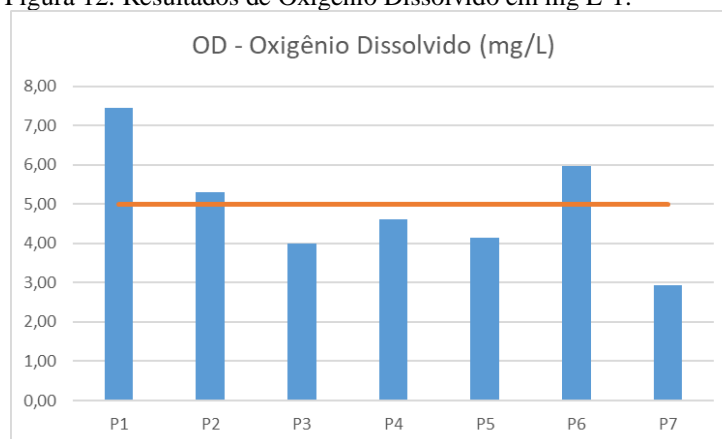
Figura 11: Resultados para pH.



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Com relação ao oxigênio dissolvido obteve-se valores entre 2,93 mgL<sup>-1</sup> a 7,45 mgL<sup>-1</sup>. A Resolução CONAMA 357, estabelece a concentração mínima de 5,00 mgL<sup>-1</sup>, para água salobras, classe 1. Conforme pode ser observado na Figura 12, quatro pontos apresentaram valores abaixo do padrão exigido.

Figura 12: Resultados de Oxigênio Dissolvido em mg L-1.



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

A concentração de oxigênio dissolvido está relacionada a matéria orgânica biodegradável presente na água. Ao consumir a matéria orgânica, os organismos decompositores aeróbios transformam os compostos orgânicos mais complexos (gordura e proteínas) em compostos mais simples (aminoácidos, amônia, etc.) e utilizam o oxigênio para respiração (BRAGA *et al.*, 2005). Por isso, a concentração de OD decresce. Portanto, é possível que tenha ocorrido lançamento pontual, próximo aos pontos, de algum poluente. Não ocorreu chuva nos dias das coletas em questão, mas existe a possibilidade de ter ocorrido carreamento de material orgânico pela chuva nos dias anteriores às coletas.

Em relação aos parâmetros microbiológicos Coliformes Totais e Coliformes termotolerantes, especificamente *Escherichia Coli* (E. Coli), as análises foram avaliadas à luz da CONAMA 274/2000 e o resultado expresso em NMP (número mais provável) de E.Coli por 100 mL de amostra. As análises foram realizadas nos 7 pontos.

Para verificação da balneabilidade do rio das Ostras, foi classificado como impróprio, em seu trecho urbano, apenas um ponto resultou em classificação como “Própria” (última amostragem for superior a 2500 coliformes (termotolerantes) ou 2000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros), conforme discriminado na Tabela 4.

Tabela 4: Resultados de Coliformes.

Coliformes (NMP.100mL <sup>-1</sup> )					
Pontos	Totais	Máximo	E. coli	Máximo	Baldeabilidade
P1	>2419,6	2500	>2419,6	2000	Imprópria
P2	>2419,6	2500	1986,3	2000	Imprópria
P3	>2419,6	2500	1986,3	2000	Imprópria
P4	>2419,6	2500	1986,3	2000	Imprópria
P5	>2419,6	2500	344,1	2000	Imprópria
P6	860,4	2500	135,4	2000	Própria
P7	>2419,6	2500	146,3	2000	Imprópria

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Com os resultados, foi possível observar que, apesar de não ter sido realizada a quantidade necessária de amostras, para a validação da qualidade da água e balneabilidade, as amostras analisadas obtiveram os valores dos parâmetros acima do padrão. Diferentes fatores influenciam na presença de indicadores bacteriológicos nas águas, dentre eles, podem citar:

- A existência/abrangência de sistemas de coleta, tratamento e disposição de efluentes sanitários na região;
- A proximidade de rios, canais e galerias pluviais afluindo diretamente ao mar;
- A localização geográfica da praia e sua hidrodinâmica (circulação das águas);
- A incidência de chuvas (pluviosidade) e demais fatores meteorológicos;
- As condições de maré;
- Lixo.

O resultado negativo, pode ser relativo à ocupação irregular nas margens e o despejo de efluente sanitário sem tratamento, bem como, ligações clandestinas, interligadas diretamente no rio.

O rio das Ostras não possui uma classe definida, bem como o estudo não teve como objetivo principal a classificação do mesmo. Com isso, as análises de água, foram fundamentais para potencializar os impactos ambientais sofrido pela ocupação as margens do rio.

## **5. CONCLUSÃO**

Avaliando a situação atual das APPs de corpos hídricos, com estudo de caso da APP do rio das Ostras, em seu trecho urbano, foi possível constatar que 36% (209567 m<sup>2</sup>) da APP está sendo ocupada pela população local. Apesar da amostragem não reproduzir a situação atual do município como um todo, é possível replicar o estudo para as demais APPs do município e observar que o resultado não será tão distante do constatado.

Diante dos problemas detectados, no presente estudo, acerca da ocupação as margens das APPs do rio das Ostras, zona urbana do município de Rio das Ostras/RJ, sugere-se como alternativas para se minimizar os impactos das intervenções: o empenho municipal em criar um sistema de avaliação e monitoramento das condições de habitação da população de baixa renda nas APPs urbanas do município; a reestruturação das políticas urbanas estruturando-as de forma a abranger tanto aos problemas relacionados à ocupação irregular do espaço urbano quanto os referentes às carências socioeconômicas do município. A revisão do Plano Diretor, é fundamental esta eficiência destas ações.



Desta forma, a preservação das APPs no município de Rio das Ostras está condicionada às ações de planejamento, monitoramento e ordenamento territorial. Serão estas ações que apesar de não serem executadas atualmente, caso venham a ser efetivamente executadas viabilizarão uma melhoria na qualidade ambiental, de vida e de habitabilidade da população riostrense.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Cinthia Maria; REIS, Claudio Henrique; FERREIRA SILVA, JOSÉ AUGUSTO. **A utilização das geotecnologias em redução de riscos**. In: Maria Inês Paes Ferreira; Guilherme Sardenberg Barreto; Jader Lugon Junior; José Augusto Ferreira da Silva; Marcos Paulo Figueiredo de Barros. (Org.). Engenharia & Ciências Ambientais: contribuições à gestão ecossistêmica. 1ed. Campos dos Goytacazes: Essentia Editora, 2019, v. 1, p. 347-409.

ANDRADE, Liza Maria Souza de; ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades**. XI Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. Salvador, 2005.

BACELAR, W. K. A. **Saúde ambiental a partir da revegetação de mata ciliar em área urbana**. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, [S. l.], v. 12, n. 23, p. 44-59, dez. 2016. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/35758>. Acesso em: 10 jul. 2019.

BELTRAMEL, Franciele Malaguti; TAVEIRA, Adriana do Val Alves. **Ás Áreas Urbanas Consolidadas e Área de Preservação Permanente: uma análise reflexiva**. *Faz Ciência*, vol. 18, n. 27, jan/jun de 2016 –p. 76-92. Disponível em: <http://www.unioeste.br/projetos/fazciencia/>. Acesso em: 17 set. 2019.

BIJU, Bárbara Pavani. **Utilização do sistema de informação geográfica (SIG) na indicação de possíveis áreas aptas à disposição de resíduos de construção civil**. 2015. 113 f. Dissertação (Mestrado) -Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: [http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1328/1/CT\\_PPGECC\\_M\\_Biju%20Bárbara%20Pavani\\_2015.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1328/1/CT_PPGECC_M_Biju%20Bárbara%20Pavani_2015.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2019.

BOLFE, Édson Luis. **Geotecnologias aplicadas à gestão de recursos naturais**. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 3., 2006, Aracaju. Anais Aracaju: Geonordeste, 2006. Disponível em: [http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr3/artigos\\_pdf/Palestra/001\\_p.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr3/artigos_pdf/Palestra/001_p.pdf). Acesso em: 30 jul. 2019.

BORN, Viviane. **Avaliação da aptidão de áreas para a instalação de aterro sanitário com o uso de ferramentas de apoio à decisão por múltiplos critérios**. 2013. 103 f. TCC (Graduação) -Curso de Engenharia Ambiental, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/374/1/VivianeBorn.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 318 p.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm). Acesso em 10 jun. 2019.

BRASIL. **Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro de 2000.** Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Brasília, DF. Publicada no DOU no 18, de 25 de janeiro de 2001, Seção 1, páginas 70-71. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>. Acesso em: 16 jul. 2019.

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, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 17 set. 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938/81, 9.393/96, e 11.428/06; revoga as Leis nº 4.771/65, e 7.754/89, e a Medida Provisória nº 2.166-67/01; e dá outras providências.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em: 10 jul. 2019.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 302, de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.** Brasília, DF, 13 mai. 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>. Acesso em: 30 jul. 2019.

BRASIL. **Lei Federal no 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938/81, 9.393/96, e 11.428/06; revoga as Leis no 4.771/65, e 7.754/89, e a Medida Provisória no 2.166-67/01; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em: 23 jun. 2019.

BRESSANE, A. *et al.* **Sistema de apoio à gestão de áreas verdes na preservação permanente de corpos hídricos urbanos.** *Ciência Florestal*, [S. l.], v. 26, n. 3, p.957-969, 30 set. 2016. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509824224>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/24224>. Acesso em: 19 jul. 2019.

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Conceitos básicos em ciência da geoinformação.** In: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. *Introdução à ciência da geoinformação.* São José dos Campos: Inpe, 2001. p. 7-41.

RIO DE JANEIRO (Estado). Resolução CERHI nº 107, de 22 de maio de 2013. Aprova Nova Definição Das Regiões Hidrográficas Do Estado Do Rio De Janeiro E Revoga A Resolução CERHI nº 18 de 08 de novembro de 2006. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/legirj/ResolucoesCERHI/Resolucao-CERHI%20107.pdf> Acesso em: 02/10/2019.

PIROLI, Edson Luís. *Introdução ao geoprocessamento.* Ourinhos: UNESP, 2010. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap2-conceitos.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

CAMPAGNOLO, K. *et al.* **Área de Preservação Permanente de um rio e análise da legislação de proteção da vegetação nativa.** *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 831-842, jul/set. 2017.

Trimestral. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/28633>. Acesso em: 09 jul. 2019.

COELHO, R. C. T. P.; BUFFON, I.; GUERRA, T. Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água: um método para avaliar a importância da zona ripária. **Revista Ambiente e Água**, Taubaté, v. 6, p. 104-117, 2011. Disponível em: [http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/viewFile/446/pdf\\_424](http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/viewFile/446/pdf_424). Acesso em: 15 jul. 2019.

CORSEUIL, Cláudia Weber; CAMPOS, Sérgio. **Análise de adequação do uso das terras por meio de técnicas de geoprocessamento e de análise de multicritérios**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. Anais Florianópolis: Inpe, 2007. p. 2471 - 2478. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.12.46/doc/2471-2478.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2019.

EUGENIO, F. C. *et al.* **Mapeamento das áreas de preservação permanente do estado do Espírito Santo, Brasil**. **Ciência Florestal**, [S. l.], v. 27, n. 3, p.897-906, set. 2017. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: [https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/28639/pdf\\_1](https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/28639/pdf_1). Acesso em: 10 jul. 2019.

FERREIRA, Nilson Clementino. Apostila de sistema de informações geográficas.2006. Disponível em: <[http://www.faed.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1414/apostila\\_sig.pdf](http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1414/apostila_sig.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2019.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GOOGLE. **Google Earth Pro**. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>,2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: Panorama do município de Rio das Ostras**. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-das-ostras/panorama>. Acesso em: 16 jul. 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Superintendências Regionais**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/institucional/superintendencias-regionais/>. Acesso em: 15 jun. 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Balneabilidade**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/aragua-e-solo/como-e-feito-o-monitoramento-das-praias/>. Acesso em: 01 ago. 2019.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>,2019.

LONGLEY, Paul A. *et al.* **Sistemas e ciência da informação geográfica**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MENDES, T. A. *et al.* Diagnóstico ambiental da área de preservação permanente da nascente do córrego Almeida utilizando ferramenta de geoprocessamento (Aparecida de Goiânia - GO). **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM: Ciência e Natureza**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 1331-1345, Dezembro, 2016. Semestral. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/22867/pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Áreas de Preservação Permanente Urbanas**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/areas-de-proteção-permanente>. Acesso em: 15 jun. 2019.

OLIVEIRA, L. C. O.; PEREIRA, R.; VIEIRA, J. R. G. **Análise da degradação ambiental da mata ciliar em um trecho do rio Maranguape – RN: uma contribuição à gestão dos recursos hídricos**

**do Rio Grande do Norte - Brasil.** Holos, [S. l.], v. 5, n. 27, p.49-66, dez. 2011. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <https://doi.org/10.15628/holos.2011.595>. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/595>. Acesso em: 15 jun. 2019.

PRIOSTE, Mauro Alexandre de Oliveira. **Bacia hidrográfica do rio das ostras: proposta para gestão ambiental sustentável.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Mar/2007. Disponível em: <http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2007/PEAMB2007MAOPrioste.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

RIO DAS OSTRAS (Município). **Lei Complementar no 004, de 10 de outubro de 2006.** Dispõe sobre Plano Diretor, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município de Rio das Ostras, RJ, 10 out. 2006. Disponível em: <https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/themes/pmro/download/leis-e-codigos/luem/004-2006.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2019.

RODRIGUES, Nádia Menezes de, FARIA, Luiz Lopes de. **Utilização de ferramentas SIG na área urbana: Ocupação ilegal de um trecho do ribeirão São Bartolomeu – Viçosa (MG).** 2009. ISSN 1678-7226. Disponível em: <http://132.248.9.34/hevila/Revistageograficaacademica/2009/vol3/no1/4.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2019.

ROSA, Roberto. **Geotecnologias na geografia aplicada.** Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 16, p.81-90, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.7154/RDG.2005.0016.0009>. Acesso em: 25 jul. 2019.

SCHÄFFER, Wigold Bertoldo et al. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação X Áreas de Risco: O que uma coisa tem a ver com a outra? Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro.** Brasília: Mma, 2011. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/202/\\_publicacao/202\\_publicacao01082011112029.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf). Acesso em: 11 jun. 2019.

SERVILHA, E. R. et al. **Conflitos na Proteção legal das Áreas de Preservação Permanentes urbanas.** In: SEMINÁRIO DO LABORATÓRIO FLUXUS, 1, 2006. Campinas. Anais... Campinas: SLF, 2006. 8p.

SILVA, P. J. **Uso e ocupação do solo urbano: uma análise dos impactos ambientais nas áreas de dunas no bairro de Felipe Camarão/Natal-RN.** Holos, [S. l.], v. 5, n. 31, p.91-103, 1 out. 2015. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2015.2350>. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2350>. Acesso em: 16 jun. 2019.

SILVEIRA, Fernando Vicente. Geoprocessamento como Instrumento de Gestão Ambiental. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (Ed.). Curso de gestão ambiental. Barueri: Manole, 2004. p.945-968

TARGA, Marcelo dos Santos et al. **Urbanização e escoamento superficial na bacia hidrográfica do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil.** 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.905>. Acesso em: 31 jul. 2019.

TÔSTO, Sérgio Gomes et al (Ed.). **Geotecnologias e Geoinformação: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília: Embrapa, 2014. Disponível em: <http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/pdfs/90000028-ebook-pdf.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2019.