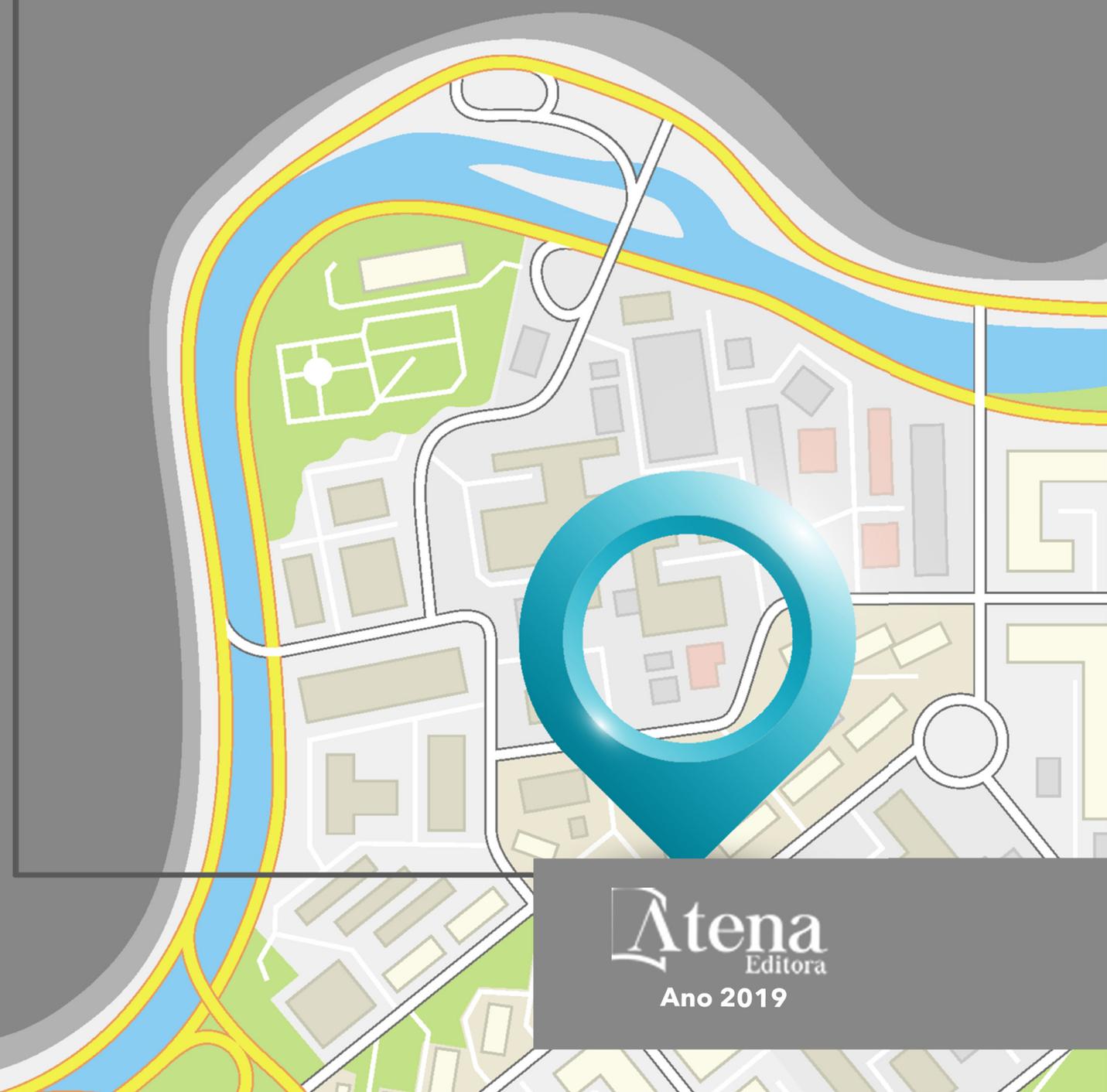


Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)

Processamento, Análise e Disponibilização de Informação Geográfica



Atena
Editora
Ano 2019

Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)

Processamento, Análise e
Disponibilização de Informação Geográfica

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P963	<p>Processamento, análise e disponibilização de informação geográfica [recurso eletrônico] / Organizadora Jéssica Aparecida Prandel. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-727-7 DOI 10.22533/at.ed.277191710</p> <p>1. Análise espacial (Estatística). 2. Geociências – Pesquisa – Brasil. 3. Sistemas de informação geográfica. I. Prandel, Jéssica Aparecida.</p> <p style="text-align: right;">CDD 910.285</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Processamento, Análise e Disponibilização de Informação Geográfica” possui um conteúdo abrangente sobre o tema, cujos aspectos são abordados de maneira magistral. O mesmo contempla 13 capítulos com discussões e reflexões acerca do respectivo tema.

As geotecnologias são entendidas como um conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referência geográfica. A utilização destas engloba, atualmente, um dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Sendo assim, o emprego de ferramentas geotecnológicas permitem a compreensão dos elementos que compõem e que estruturam as paisagens, possibilitando o conhecimento detalhado de determinado local ou área de estudo.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são considerados como as ferramentas computacionais do geoprocessamento, estes operacionalizam e integram os dados. Estas técnicas vem ganhando importância em nível mundial, pois permitem o levantamento de dados e informações, com uma maior precisão.

Os dados obtidos por essas diversas tecnologias servem como subsídio na elaboração de programas que podem ser usados em diversas áreas, como: Gestão Municipal, Meio Ambiente, Agronegócios, Serviços Públicos de Saneamento, Energia elétrica, Telecomunicações e Educação.

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados às diversas áreas voltadas aos Sistemas de Informações geográficas. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento geocientífico.

Os organizadores da Atena Editora entendem que um trabalho como este não é uma tarefa solitária. Os autores e autoras presentes neste volume vieram contribuir e valorizar o conhecimento científico. Agradecemos e parabenizamos a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, a Atena Editora publica esta obra com o intuito de estar contribuindo, de forma prática e objetiva, com pesquisas voltadas para este tema. Desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Jéssica Aparecida Prandel

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
GEODIREITO E GEOTECNOLOGIAS: CONTRIBUIÇÕES NA AVALIAÇÃO DE CONFLITOS AMBIENTAIS EM ÁREAS PROTEGIDAS	
Thiago dos Santos Leal Otávio Miguez da Rocha Leão	
DOI 10.22533/at.ed.2771917101	
CAPÍTULO 2	12
APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) LIVRE NA INCORPORAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS E NO PLANEJAMENTO PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES AGROPECUÁRIAS	
Geovanni Ribeiro Loiola Fernando Jakes Teubner Junior Nelson Wellausen Dias	
DOI 10.22533/at.ed.2771917102	
CAPÍTULO 3	24
TRATAMENTO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO COM ENFOQUE NA PENEIRA VIBRATÓRIA	
Victor Hugo Fernandes da Silva Ana Luísa Martins Borges Caio César Rangel Luciano	
DOI 10.22533/at.ed.2771917103	
CAPÍTULO 4	33
AS TECNOLOGIAS MÓVEIS E OS PROCESSOS EDUCATIVOS NA ESCOLA HOSPITALAR E DOMICILIAR	
Cristiane Silva de Jesus Mary Valda Souza Sales	
DOI 10.22533/at.ed.2771917104	
CAPÍTULO 5	46
QUANTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DE ESTOQUES DE CARBONO EM SOLOS DAS REGIÕES SUDOESTE, LITORAL SUL E EXTREMO SUL DA BAHIA	
Ana Maria Souza dos Santos Moreau Mauricio Santana Moreau Agná Almeida Menezes Cristiano de Souza Sant'ana	
DOI 10.22533/at.ed.2771917105	
CAPÍTULO 6	58
APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOMÉTRICA DO RELEVO NO PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA-MG	
Theresa Rocco Pereira Barbosa Bárbara Coelho de Andrade Helena Saraiva Koenow Pinheiro Alexis Rosa Nummer Jhone Caetano de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.2771917106	

CAPÍTULO 7	70
AVALIAÇÃO DO MODELO DIGITAL DE TERRENO (MDT) DO PROJETO BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL CONTÍNUA DO AMAPÁ: ESTUDO DE CASO DO PERÍMETRO URBANO DO MACAPÁ	
Herondino dos Santos Filho	
Marcelo José de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.2771917107	
CAPÍTULO 8	82
DIAGNÓSTICO DOS USOS CONSUNTIVOS DE ÁGUA SUPERFICIAL EM RIOS DO ESTADO DE MATO GROSSO	
Juliane Stella Martins Costa de Figueiredo	
Leandro Obadowiski Bruno	
Felipe de Almeida Dias	
Walter Corrêa Carvalho Junior	
Ibraim Fantin-Cruz	
DOI 10.22533/at.ed.2771917108	
CAPÍTULO 9	98
DAS GEOTECNOLOGIAS À GEOGRAFIA DAS COISAS	
Francisco Jorge de Oliveira Brito	
Priscila Lopes Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.2771917109	
CAPÍTULO 10	104
IDENTIFICAÇÃO DE CONGLOMERADOS ESPACIAIS DA MORTALIDADE NEONATAL PRECOCE NA PARAÍBA, 2007-2016	
Rackynelly Alves Sarmento Soares	
Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna	
Ronei Marcos de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.27719171010	
CAPÍTULO 11	117
ACOMPANHAMENTO GEORREFERENCIADO DE ÁREAS BRASILEIRAS DE CERRADO SUJEITAS AOS ATAQUES DE <i>Helicoverpa armigera</i>	
Rafael Mingoti	
Maria Conceição Peres Young Pessoa	
Luiz Alexandre Nogueira de Sá	
Jeanne Scardini Marinho-Prado	
Catarina de Araújo Siqueira	
Verônica Capelatto Munhoz	
Giovanna Naves Beraldo	
André Rodrigo Farias	
DOI 10.22533/at.ed.27719171011	
CAPÍTULO 12	131
AVALIAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DO RESERVATÓRIO DE UMA HIDRELÉTRICA DA AMAZÔNIA ATRAVÉS DE FUZZY CLUSTERING MEANS	
Benedito de Souza Ribeiro Neto	
Terezinha Ferreira de Oliveira	
André Augusto Pacheco de Carvalho	
Fabrício Menezes Ramos	
Antonio Moraes da Silveira	
DOI 10.22533/at.ed.27719171012	

CAPÍTULO 13 143

PIXELS INDIVIDUAIS ANALISADOS ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO ENTRE GEOBIA E MINERAÇÃO DE DADOS: CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA DA TERRA NA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE VITÓRIA (ES)

[Marcus Vinícius Alves de Carvalho](#)

[Gabriella Ferreira da Silva](#)

[Carla Bernadete Madureira Cruz](#)

DOI 10.22533/at.ed.27719171013

SOBRE A ORGANIZADORA..... 155

ÍNDICE REMISSIVO 156

GEODIREITO E GEOTECNOLOGIAS: CONTRIBUIÇÕES NA AVALIAÇÃO DE CONFLITOS AMBIENTAIS EM ÁREAS PROTEGIDAS

Thiago dos Santos Leal

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Departamento de Geografia, Rio de Janeiro – RJ

Otávio Miguez da Rocha Leão

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
Departamento de Geografia, São Gonçalo - RJ

GEOLAW AND GEOTECHNOLOGIES:
CONTRIBUTIONS IN THE EVALUATION
OF ENVIRONMENTAL CONFLICTS IN
PROTECTED AREAS

RESUMO: A expansão gradativa das áreas urbanas em relação às áreas protegidas do ponto de vista ambiental tem gerado um sem número de problemas socioambientais. O presente estudo objetiva quantificar e avaliar o conflito de uso do solo na bacia do Rio João Mendes, no município de Niterói- RJ, buscando subsidiar o planejamento e gestão ambiental na bacia. Para tanto foi elaborado o mapa de área edificada e cobertura vegetal da bacia. Por meio de geotecnologias foram delimitadas áreas de preservação permanentes (APPs) de cursos d'água, lagoas, declividade de encostas e também duas unidades de conservação de proteção integral as quais compreendem as cabeceiras de drenagem da bacia. Do total de 3,81 Km² de área urbana construída na bacia, 0,86 Km² estão em área de conflito de uso nas áreas de preservação permanente e unidades de proteção integral, sendo assim 22% da área urbana edificada apresenta irregularidade.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologia; Áreas Protegidas; Conflitos Ambientais.

ABSTRACT: The gradual expansion of urban areas in relation to protected areas from the environmental point of view has generated a number of socio-environmental problems. The present study aims to quantify and evaluate the soil use conflict in the João Mendes River basin, in the city of Niterói-RJ, seeking to subsidize environmental planning and management in the basin. For this purpose, the map of the built area and the vegetation cover of the basin was elaborated. Permanent preservation areas (APPs) of watercourses, lagoons, slopes and two integral protection conservation units, which comprise the drainage headlands of the basin, were defined by means of geotechnologies. Of the total of 3.81 Km² of urban area built in the basin, 0.86 Km² are in a conflict of use area in the areas of permanent preservation and integral protection units, being thus 22% of the built urban area presents irregularity.

KEYWORDS: Geotechnology; Protected Area; Environmental Conflicts.

1 | INTRODUÇÃO

A articulação científica entre Geografia e Direito é necessária nas sociedades contemporâneas, tanto por geógrafos, que buscam elementos no Direito para aprimorar suas pesquisas com o objetivo de compreender como se dão as transformações espaciais e suas consequências, quanto por juristas que estudam os elementos geográficos para compreender o critério espacial de seu objeto de estudo.

Segundo Fraxe (2005) a falta de um maior entrelaçamento entre o Direito e a Geografia contemporânea prejudicou uma melhor visibilidade, dentro do sistema jurídico brasileiro, particularmente quanto ao alcance necessário das normas que tratam do espaço. Losano (2014), ajuda neste entendimento, uma vez que explicita que geodireito pode ser definido como ramo do conhecimento jurídico que, na perspectiva multidisciplinar de entrelaçamento da Geografia ao Direito, tem por objetivo melhor interpretar os fenômenos decorrentes do elo que existe entre o homem e a terra, de maneira a oferecer soluções viáveis no sistema jurídico para os conflitos daí decorrentes.

Ugeda (2014) acrescenta que o Geodireito, compreendido como a técnica de se empregar os conhecimentos geocientíficos formal e materialmente no Direito, encontra respaldo constitucional nas competências da União para organizar e manter os serviços oficiais de estatística, geografia, geologia e cartografia de âmbito nacional.

Portanto utilizar o conceito de geodireito na análise da bacia hidrográfica é fundamental, pois demonstra os conflitos de uso e ocupação nas normatizações existentes entre as diferentes esferas governamentais brasileiras e o que está estabelecido *in loco*. Para tanto o uso de geotecnologias tem sido apontado como uma alternativa na realização de trabalhos que necessitam do monitoramento e mapeamento dos recursos naturais, devido principalmente ao seu relativo baixo custo e eficiência nos resultados apresentados.

Nesta perspectiva, a presente pesquisa foi realizada na bacia Hidrográfica do Rio João Mendes a qual se situa na região metropolitana do Rio de Janeiro, na cidade de Niterói. Desta forma, este trabalho objetiva quantificar e avaliar com uso de geotecnologias o conflito de uso do solo segundo a legislação ambiental vigente buscando subsidiar o planejamento e gestão ambiental na bacia.

2 | ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do João Mendes está inserida na cidade de Niterói que apresenta segundo o último censo do IBGE (2010), um total de 487.562 habitantes. Segundo Leal et al. (2016) atualmente estima-se que este número já ultrapassou a marca de meio milhão de habitantes e a ocupação habitacional concentra-se no litoral do município, fundo de vales e nas meias encostas, com uma expansão gradativa em direção às áreas de proteção ambiental.

A bacia do rio João Mendes apresenta 14,30 Km² de área, compreendendo mais de 10% da área total do município (conforme demonstra o Figura 1), ocupando os bairros de Engenho do Mato, Maravista, Rio do Ouro, Santo Antônio, Serra Grande, Várzea das Moças e Itaipu que se encontram intensamente urbanizados e onde ocorrem inúmeros eventos de enchentes, inundações e alagamentos. Possui, em termos hidrológicos, destaque em função de ser a bacia de maior importância na contribuição para Laguna de Itaipu.

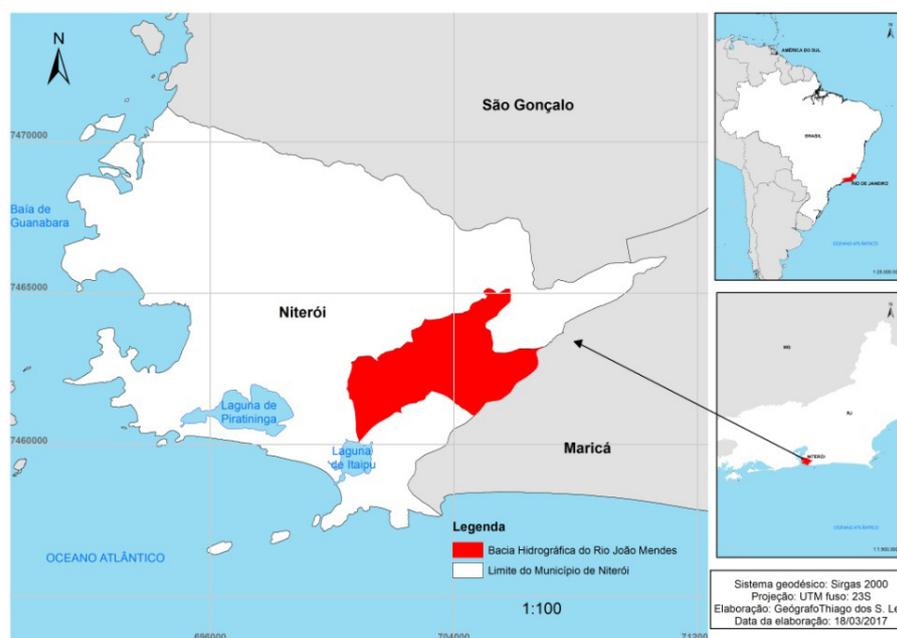


Figura 1. Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio João Mendes, Niterói- RJ.

Fonte: Elaborado pelos autores

3 | METODOLOGIA

A primeira etapa consistiu na aquisição dos dados. As ortofotos do levantamento aerofotogramétrico do município de Niterói em formato *GeoTIFF*, do mês de agosto de 2014 com resolução espacial de 10cm, a rede de hidrográfica, a área de preservação permanente de Topo de Morro (pela Resolução INEA N°93/2014), a delimitação da faixa marginal da laguna de Itaipu (Decreto estadual N° 42934/2011) e as curvas de nível com equidistância de 0,5 metro em formato shapefile (shp.) foram adquiridas no site SIGEO – Niterói (<http://www.sigeo.niteroi.rj.gov.br>) da própria Prefeitura.

Para o desenvolvimento das análises dos conflitos ambientais nas áreas protegidas em segundo lugar foi gerado um mapa de áreas construídas na bacia a partir das ortofotos da Prefeitura Municipal de Niterói de 2014. Utilizou-se o software Arcgis® ferramenta *toolbars/ImageClassification*, com classificação supervisionada *Maximum Likelihood*. Assim foram utilizadas duas classes: área edificada e cobertura vegetal. A classificação de área edificada levou em consideração a área urbanizada (referente às construções e arruamentos), e a cobertura vegetal da bacia (referente às áreas verdes), conforme figura 2.



Figura 2: Classificação das fotografias aéreas de 2014, a partir das classes “área edificada” e “cobertura vegetal”.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A terceira etapa consistiu na delimitação das áreas protegidas. Em relação aos cursos d’ água e a declividade, foi utilizado o Código Florestal (Lei Federal N°12651), assim se estabeleceu 30 metros de faixa marginal de proteção, pois os cursos tinham menos de 10 metros de largura e as encostas ou partes destas com declividade superior a 45° foram encaradas como áreas de preservação permanente. Para delimitação da Faixa Marginal de Proteção foi utilizado o software Arcgis® ferramenta *Buffer* as áreas de proteção dos cursos hídricos.

Destaca-se que a faixa marginal foi estabelecida a partir das margens da rede hidrográfica adquirida e que em alguns trechos o que se apresenta hoje são galerias de água pluviais ou canais que estão retificados. A delimitação da Faixa Marginal pelo Código Florestal se justifica uma vez que essas áreas em período anterior a ocupação urbana apresentavam drenagens intermitentes e/ou perenes as quais foram alteradas o que levou modificações ambientais significativas na bacia.

Já para delimitação das áreas de preservação permanente por declividade a partir das curvas de nível foi utilizado o software Arcgis® e gerado um Modelo Digital de Terreno (MDT) através da ferramenta *3D Analyst Tools/Raster/Interpolacion/Topo para Raster* com resolução de 0,5 metro, e posteriormente com a ferramenta *3D Analyst Tools/Raster Surface/Slope*.

Na foz do Rio João Mendes por meio do Decreto Estadual N°42355/2010 (alterado pelo Decreto N° 42934/2011) foi demarcada a Faixa Marginal de Proteção da Laguna de Itaipu. Optou-se neste trabalho por utilizar esta delimitação, pois é mais restritiva em relação ao novo código Florestal que indica apenas 30 metros para o entorno das lagoas em áreas urbanas.

No que concerne às áreas de preservação permanente dos Topos de Morro cabe esclarecer que caso fosse utilizado o método estabelecido pelo novo Código Florestal (Lei Federal N°12651/2012) existiriam poucas áreas de APPs desta categoria na bacia do Rio João Mendes, tendo em vista que deveria ser usado o ponto de sela mais próximo da elevação. Devido à limitação desta metodologia para aplicação no

Domínio Mares de Morros no Estado do Rio de Janeiro, o INEA através da Resolução N° 93/2014 estabeleceu uma metodologia única para a delimitação de áreas de preservação de topo de morro, para assegurar o princípio da segurança jurídica e por meio de procedimentos automatizados evitar a subjetividade.

Tendo em vista que no novo Código Florestal apenas o entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes devem ser protegidos, se optou neste trabalho por não fazer a extração automática das APPs desta categoria em ambiente SIG, uma vez que a propensão a erros poderia ser desmedida, devido à inclusão das nascentes intermitentes. Assim para avaliação das ocupações irregulares nas cabeceiras de drenagem da bacia foram usadas as áreas de duas unidades de conservação de proteção integral, uma de nível municipal e outra de nível estadual, a saber, respectivamente: a Reserva Ecológica Darcy Ribeiro (instituída e delimitada na Lei Municipal N° 1566/1997) e o Parque Estadual da Serra da Tiririca (instituído na Lei Estadual N°1901/1991 e delimitado pela Lei Estadual N° 5079/2007).

Na quarta etapa por meio do software Arcgis®, ferramenta *Analyst Tool/intersect* foi realizado o cruzamento dos dados de área edificada com as áreas protegidas sem o sobreposicionamento dos dados, buscando aferir as áreas com e sem conflito de uso.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bacia estudada apresentou 14,30 Km² de área e a hipsometria, gerada a partir do modelo digital de terreno (MDT), variou entre 0 e 400 metros, conforme figura 3. A rede de drenagem na bacia foi alterada por obras de engenharia tanto de forma regular quanto irregular apresentando vários pontos de canais retinizados, como pode ser visto na figura 3.

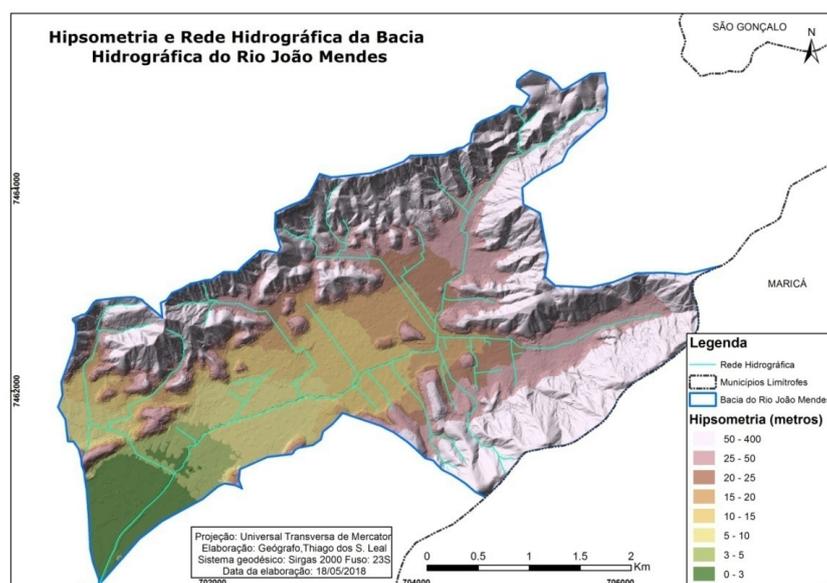


Figura 3: Hipsometria e rede hidrográfica da bacia do Rio João Mendes

Fonte: Elaborado pelos autores

A ocupação da área edificada na bacia apresentou 3,81 Km², o que corresponde a 26,64% da bacia, já a cobertura vegetal está presente em 10,49 Km², o que corresponde a 73,36% da bacia, conforme indica a figura 4. Assim se observa que o processo de urbanização na bacia concentra-se na área de planície, elevando a impermeabilização do solo, o que diminui a infiltração da água e antecipa os picos de vazão no tempo. Somado a isso a retificação dos cursos d'água na bacia torna os escoamentos superficiais mais rápidos aumentando em intensidade e/ou frequência do fenômeno da inundação.

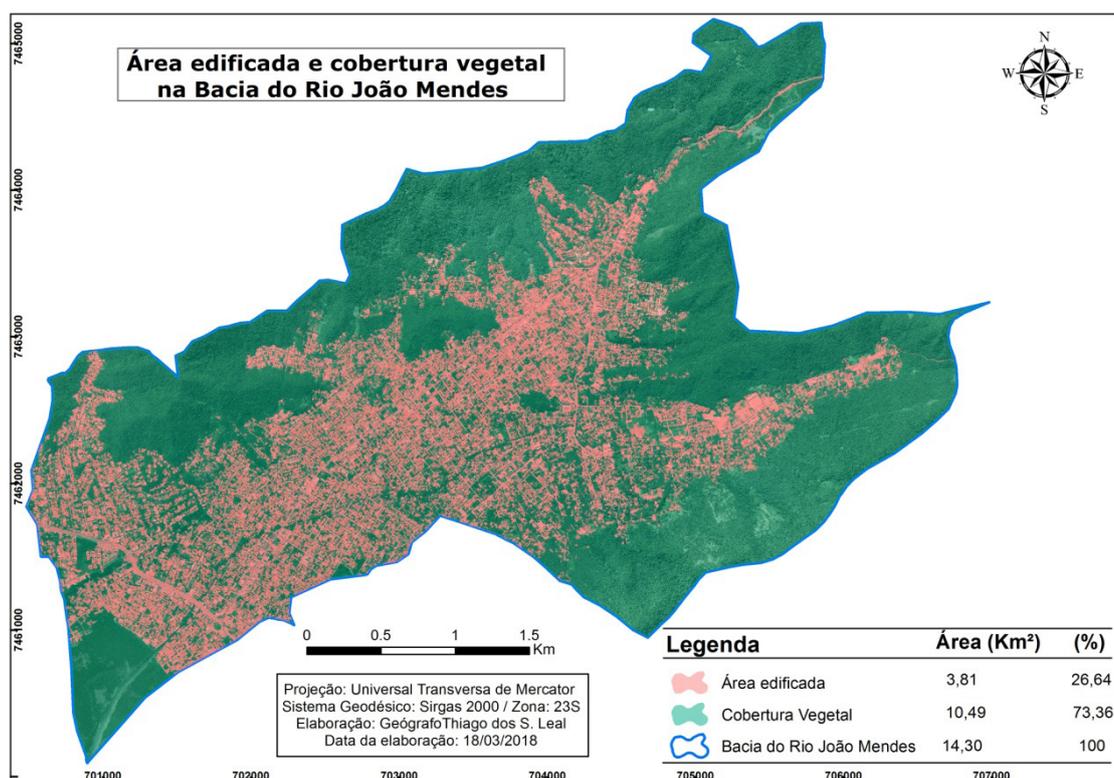


Figura 4: Área edificada e cobertura vegetal

Fonte: Elaborado pelos autores

A bacia apresenta, de acordo com as legislações analisadas, diferentes tipos de instrumentos protetivos jurídicos de diversos níveis (municipal, estadual e federal) com enfoque nos cursos d'água, lagoas, declividade de encostas, topos de morro e unidades de proteção integral, conforme indica a figura 5.

Do ponto de vista geográfico é o que Santos (1988) denominou de *interlegalidade*, a qual é a dimensão fenomenológica do pluralismo jurídico resultando em um processo altamente dinâmico. Isso porque os diferentes espaços jurídicos não são sincrônicos e por isso também as misturas de códigos de escala, de projeção ou de simbolização são sempre desiguais e instáveis. Assim diferentes ordens jurídicas operam, assim, em escalas diferentes e, com isso, traduzem objetos empíricos eventualmente iguais em objetos jurídicos distintos.

A implementação de uma gestão de risco de desastres naturais perpassa por uma questão legal, com o entendimento de que as áreas de preservação permanente

e as demais formas de proteção ambiental além de protegerem o ecossistema local, também são definidas a fim de proteger o bem-estar das populações humanas. Infelizmente o que tem ocorrido é uma flexibilização das leis ambientais atrelada a uma dependência mal colocada na engenharia para resolver os problemas ambientais, como a inundação por exemplo, que o desenvolvimento mal planejado ora intensifica ora proporciona.

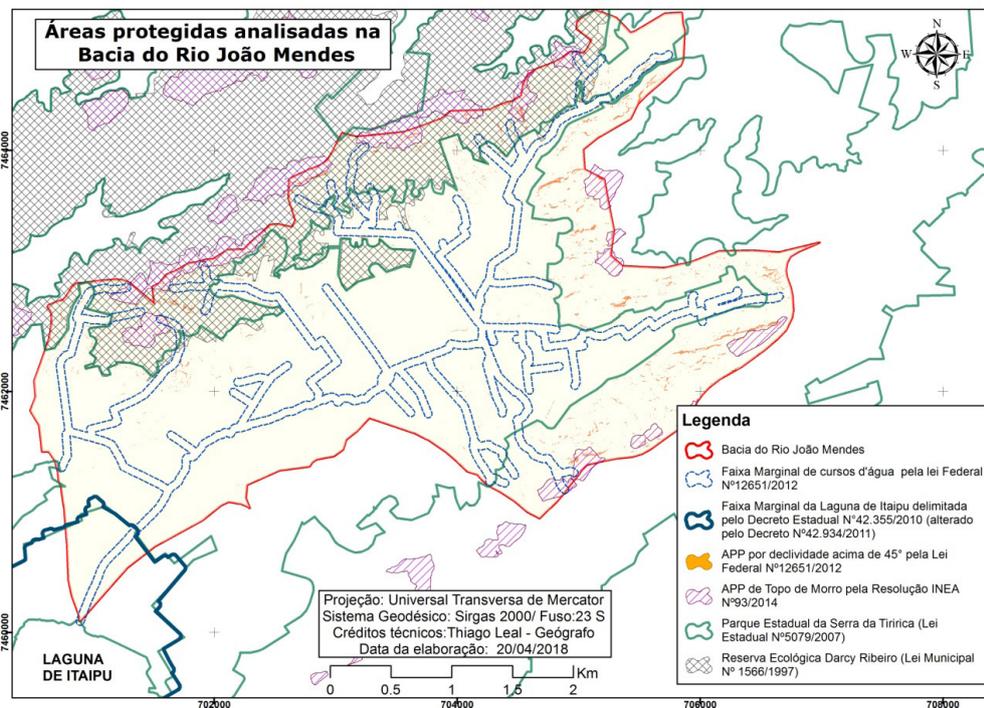


Figura 5: Áreas ambientais protegidas analisadas na bacia

Fonte: Elaborado pelos autores

Como se pode perceber na figura 5, as cabeceiras de drenagem se encontram protegidas do ponto de vista legal pelas unidades de proteção integral, uma de nível municipal e outra de nível estadual, as quais se sobrepõem nas porções norte e noroeste da bacia.

Na tabela 1 é apresentada a distribuição espacial dos diferentes tipos de áreas protegidas em relação à área da bacia estudada, as quais estão sob atenção e cuidado especial, em virtude de algum atributo específico ou até único apresentado. É notório que a APP de cursos d'água (15,27%), o Parque Estadual da Serra da Tiririca (39,72%) e a Reserva Ecológica Darcy Ribeiro (18,25%) se destacam em termos de área da bacia em relação às demais tipologias protetivas.

Outro ponto de merecido destaque é a interseção das tipologias protetivas, ou seja, no interior de uma unidade de conservação de proteção integral pode haver APP de curso d'água, por declividade de encosta, de topo de morro etc. Assim na tabela 1, além de demonstrar a área da bacia ocupada por cada tipologia em relação a bacia, também é demonstrado o total de área protegida sem sobreposição dos instrumentos jurídicos ambientais, configurando uma área de 7,89 Km², ou seja, 55,17% do total de

área da bacia.

TIPO DE ÁREA PROTEGIDA	ÁREA PERTENCENTE À BACIA (Km ²)	PORCENTAGEM (%)
APP de cursos d'água	2,17	15,27
APP da lagoa de Itaipu	0,37	2,58
APP por declividade acima de 45°	0,18	1,25
APP de Topo de Morro	0,51	3,56
Parque Estadual da Serra da Tiririca (unidade conservação de proteção integral)	5,68	39,72
Reserva Ecológica Darcy Ribeiro (unidade de conservação de proteção integral)	2,61	18,25
Área total protegida sem sobreposição	7,89	55,17

Tabela 1: Distribuição dos tipos de áreas protegidas analisadas compreendidas na bacia

Fonte: Elaborado pelos autores.

Destaca-se a importância da municipalidade na instituição de mecanismos jurídicos protetivos. A Reserva Ecológica Darcy Ribeiro, por exemplo, conforme indicada na figura 4, instituída pela Lei Municipal N°1566/1997 é uma Unidade de Proteção Integral e de grande relevância para a bacia hidrográfica do Rio João Mendes uma vez que proporcionou uma maior proteção tanto a biodiversidade quanto a geodiversidade. Leal, Oliveira & Rezende (2017), em estudo sobre macrodiagnóstico de nascentes no município de Niterói, colocam que as três nascentes que apresentaram os melhores indicadores estavam inseridas na Reserva Ecológica Darcy Ribeiro apresentando vegetação em bom estado de preservação, ausência de lixo e esgoto no entorno.

No entanto nem sempre ter um instrumento jurídico protetivo em relação ao ambiente é sinônimo de área efetivamente preservada. Assim é percebido que do total de 3,81 Km² de área urbana construída na bacia, 0,86 Km² estão em área de conflito de uso nas áreas de preservação permanente e unidades de proteção integral, sendo assim 22% da área urbana edificada apresenta irregularidade em relação à legislação vigente, conforme indicam as figuras 6 e 7.

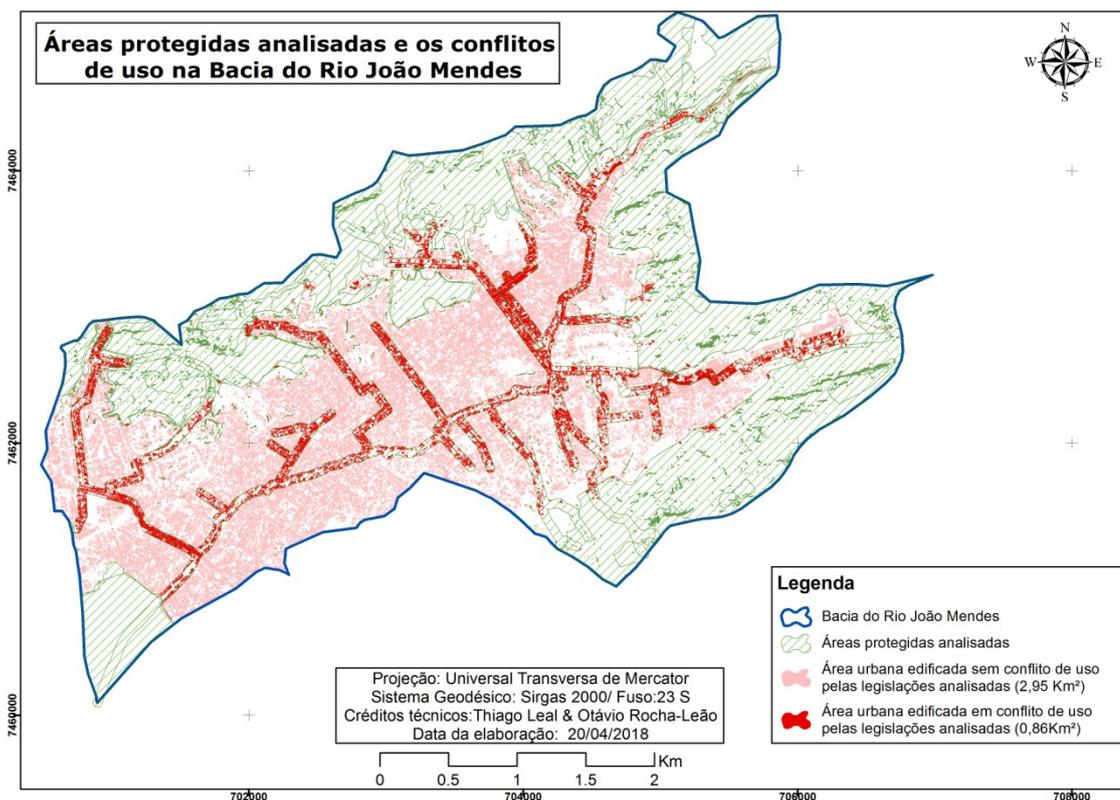


Figura 6: Áreas protegidas analisadas e os conflitos de uso

Fonte: Elaborado pelos autores

De 0,86 Km² de área que está em conflito de uso, 0,82 Km², ou seja, 95% das áreas estão relacionadas a ocupações irregulares na faixa marginal de proteção estabelecida pelo Código Florestal, e os outros 0,04 Km², ou seja, 5% de ocupações irregulares estão inseridos nas demais áreas ambientalmente protegidas. Tal fato promoveu como consequência imediata à diminuição da mata ciliar que deveria ser preservada na bacia.

No ordenamento jurídico vigente em casos de conflito abarcando aplicação de normas da União, dos Estados e dos municípios tem-se argumentado que deva prevalecer, no caso concreto as normas mais restritivas, a partir da jurisprudência do Supremo Tribunal de Justiça (julgado no dia 28 de maio de 2013, REsp 1.328.753-MG) *in dubio pro natura* como um vetor interpretativo e integrativo. Assim foram geradas as faixas marginais de proteção na bacia do João Mendes segundo o Código Florestal (de 30 metros) não levando em consideração o decreto estadual N° 42.356/2010. Este decreto estadual estabelece a possibilidade de redução da faixa marginal de proteção mínima para 15 metros e criada a faixa non aedificandi nos cursos d'água de pequeno porte, assim considerados aqueles com vazões máximas, associadas a cheias de 10 (dez) anos de recorrência, não superiores a 10 m³/s (dez metros cúbicos por segundo), podendo chegar a 1,5 metros (um metro e meio) nas vazões inferiores a 6m³/s (seis metros cúbicos por segundo), o que está em litígio com a norma estabelecida pela União (lei federal N°12651/2012, art, 4º, inciso I) de 30 metros de faixa marginal de proteção de curso d'água.

As áreas sem conflito de uso 2,95 Km² (78% da área total da bacia) compreende principalmente as áreas pertencentes às duas unidades de conservação de proteção integral, as quais também apresentam um relevo mais acidentado e um bom estado de preservação da Mata Atlântica.

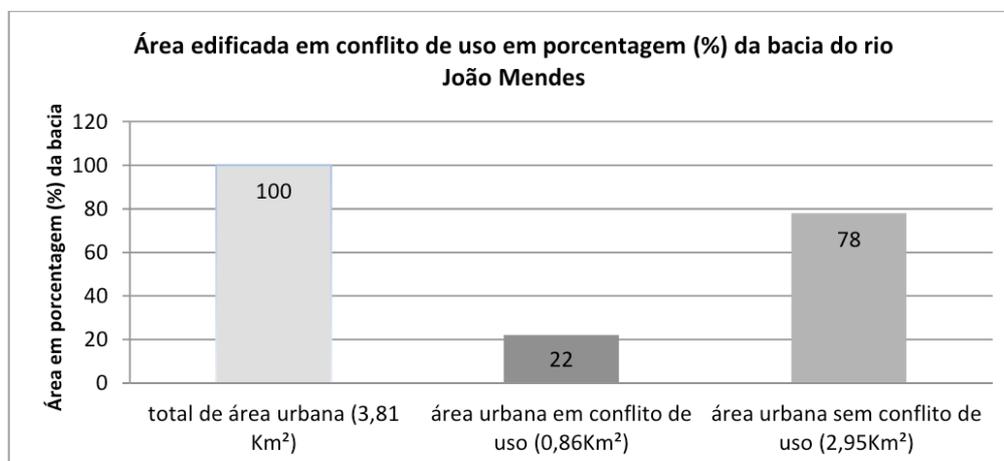


Figura 7: Área edificada com e sem conflito de uso

Fonte: Elaborado pelos autores

Segundo Rodrigues (2004) as matas ciliares exercem funções hidrológicas e ecológicas de proteção aos solos e aos recursos hídricos, por meio da manutenção da qualidade da água; da regularização dos cursos d'água; da conservação da biodiversidade. Assim, de acordo com Molion (1985), a remoção das florestas pode interferir no ciclo hidrológico em qualquer um de seus componentes, quais sejam: o escoamento superficial (*runoff*), evapotranspiração, saldo de importação de vapor d'água, precipitação e umidade do solo.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos foi possível quantificar e avaliar as áreas em conflito em relação às legislações ambientais na bacia. Por meio das técnicas de geoprocessamento e do sensoriamento remoto foi possível correlacionar, com rapidez e baixo custo, diferentes camadas de informação e suas respectivas relações com os instrumentos normativos vigentes.

Espacializar na bacia o que está estabelecido em leis, decretos e resoluções contribuiu para o entendimento dos aspectos jurídicos que promovem maior restrição a ocupação e ajudam a preservar a permeabilidade da bacia, interferindo diretamente na dinâmica hídrica, o que auxilia o gestor público no momento da tomada de decisão.

Desta maneira as áreas urbanas em conflito de uso tendo em vista a legislação ambiental vigente são de 22% (0,86Km²), sendo que destas 95% (0,82 Km²) está relacionada a ocupações na faixa marginal de proteção pelo Código Florestal (Lei Federal N°12651/2012).

É de suma relevância a preservação da mata ciliar, uma vez que a mesma é um importante fator da regulação dos mecanismos hidrológicos da bacia. Mas também para além da preservação do ambiente na bacia, é igualmente relevante a preservação das vidas humanas que sofrem tanto com perdas materiais quanto com o risco de perder a própria vida com moradias inseridas na planície de inundação nas áreas ribeirinhas.

REFERÊNCIAS

FRAXE, J. M. P. **Geodireito no Vale do Javari: a percepção contemporânea de espaço, lugar, tempo e experiência na visão pragmático-jurídica**. Recife, PE: Universidade Federal de Pernambuco, 2005.

MOLION, L. C. B. **Influência da Floresta no Ciclo Hidrológico**. in: **XI Seminário sobre Atualidades e perspectivas Florestais**. A influência das florestas no Manejo de bacias hidrográficas (anais), 1985.

LEAL, T.; OLIVEIRA, B. R. G. & REZENDE, P. B. **Mapeamento e Avaliação dos impactos ambientais nas nascentes do município de Niterói-RJ: análise macroscópica**. Disponível em: <<https://conferencias.ufrj.br/index.php/wac/wap2017/paper/view/1674>>. Acesso em 15 nov. 2017.

LEAL, T.S.; OLIVEIRA, B.G.; BITTENCOURT, P.O. & BEDRAN, R.C. **Caracterização Geomorfométrica das bacias hidrográficas dos rios das Pedras e Pendotiba: subsídios na gestão de unidades de conservação em Niterói/RJ. 1º Encontro sobre Unidades de Conservação de Niterói**. 2016. Disponível em:<<https://www.smarhs.niteroi.rj.gov.br/1-encontro-uc-s>>. Acesso em 20 de Nov. 2017.

LOSANO, M. G. **Direito e geografia: o espaço do direito e o mundo da geografia**. Direito & Justiça, Porto Alegre, v. 40, n. 1, p. 84-93, jan.-jun. 2014.

RODRIGUES, V. A. **Morfometria e Mata Ciliar da Microbacia Hidrográfica**. Workshop em manejo de bacias hidrográficas. 2. ed. Botucatu, 2004.

SANCHES, L. A. U. **Geodireito e a construção geográfica-cartográfica como instrumento de política pública no setor de energia elétrica**. Revista Eletrônica: Tempo - Técnica - Território, v.5, n.2 (2014), p. 58:79 ISSN: 2177-4366.

SANTOS, B. de S. **Uma cartografia simbólica das representações sociais: o caso do Direito**. Revista Crítica de Ciências Sociais, 24, 139-172, 1988.

SOBRE A ORGANIZADORA

JÉSSICA APARECIDA PRANDEL Mestre em Ecologia (2016-2018) pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Erechim, com projeto de pesquisa Fragmentação Florestal no Norte do Rio Grande do Sul: Avaliação da Trajetória temporal como estratégias a conservação da biodiversidade. Fez parte do laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da URI. Formada em Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG, 2014). Em 2011 aluna de Iniciação científica com o projeto de pesquisa Caracterização de Geoparques da rede global como subsídio para implantação de um Geoparque nos Campos Gerais. Em 2012 aluna de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Ponta Grossa, com projeto de pesquisa Zoneamento Ambiental de áreas degradadas no perímetro urbano de Palmeira e Carambeí (2012-2013). Atuou como estagiária administrativa do laboratório de geologia (2011-2013). Participou do projeto de extensão Geodiversidade na Educação (2011-2014) e do projeto de extensão Síntese histórico-geográfica do Município de Ponta Grossa. Em 2014 aluna de iniciação científica com projeto de pesquisa Patrimônio Geológico-Mineiro e Geodiversidade-Mineração e Sociedade no município de Ponta Grossa, foi estagiária na Prefeitura Municipal de Ponta Grossa no Departamento de Patrimônio (2013-2014), com trabalho de regularização fundiária. Estágio obrigatório no Laboratório de Fertilidade do Solo do curso de Agronomia da UEPG. Atualmente é professora da disciplina de Geografia da Rede Marista de ensino, do Ensino Fundamental II, de 6º ao 9º ano e da Rede pública de ensino com o curso técnico em Meio Ambiente. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Educação, Geoprocessamento, Geotecnologias e Ecologia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análises 3, 14, 86, 125, 126, 127, 134, 138

Áreas Protegidas 1, 3, 4, 5, 7, 8

C

Cartografia 2, 11, 15, 102

Cascalho 24, 30, 31

Ciência 20, 24, 56, 69, 71, 81, 102, 103, 131

Classes 3, 4, 20, 34, 36, 37, 41, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 64, 69, 77, 80, 83, 120, 137, 145, 146, 149, 153

Cobertura da Terra 143, 144, 145, 146, 150, 151, 152, 153, 154

Conflitos Ambientais 1, 3

F

Fluido 24, 25, 28, 29, 30, 31

G

Geociências 24, 144, 155

Geografia 1, 2, 11, 12, 14, 22, 23, 56, 91, 92, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 115, 119, 120, 128, 143, 154, 155

Georreferenciamento 93, 117, 119

Geotecnologias 1, 2, 58, 71, 98, 99, 100, 101, 102, 155

Gestão 1, 2, 6, 11, 23, 36, 58, 59, 82, 83, 86, 93, 95, 96, 98, 99, 128, 134, 141

M

Mapeamento 2, 11, 46, 48, 49, 50, 54, 58, 69, 76, 81, 97, 105, 126, 151, 152, 153, 154

Meio Ambiente 50, 57, 71, 75, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 95, 96, 97, 117, 129, 132, 155

Monitoramento 2, 76, 81, 86, 93, 106, 117, 119, 122, 123, 124, 125, 127, 129, 131, 132, 134, 138, 140

P

Peneira 24, 25, 30, 31

Perfuração 24, 25, 31, 32

Petróleo 24, 25, 31, 32

Pixels 63, 73, 134, 135, 136, 137, 138, 143, 144, 145, 146, 151, 153, 154

Planejamento 1, 2, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 22, 34, 37, 59, 71, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 105, 143, 155

Precisão 30, 75, 76, 81, 143, 146, 147, 152, 154

Proteção Ambiental 2, 7, 32, 57

S

Sistemas de Informações Geográficas 99, 100

V

Vegetação 8, 47, 48, 50, 56, 61, 75, 85, 146, 152, 153

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-727-7



9 788572 477277