

# ESTUDO TEMPORAL DA PRESSÃO URBANA EXERCIDA SOBRE A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BANHADO

Vinicius de Pinho Corrêa<sup>1</sup>, Guilherme Gregório Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prefeitura Municipal de São José dos Campos, Rua José de Alencar, 123 – Centro, São José dos Campos - SP e [viniciusfflorestal@gmail.com](mailto:viniciusfflorestal@gmail.com); <sup>2</sup>Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa, Av. dos Astronautas, 1.758 - Jardim da Granja, São José dos Campos - SP e [guilherme.gregorio@inpe.br](mailto:guilherme.gregorio@inpe.br)

## RESUMO

Ao longo da história a várzea do Rio Paraíba do Sul sofreu fortemente o impacto do antropismo, muito devido à facilidade de ocupação assim como também a sua propícia localização no Eixo RJ-SP. Unidades de Conservação (UC) foram criadas ao longo desta área, de forma a regular a ocupação e uso destas, entretanto ainda são necessárias formas mais práticas e eficientes de controle e planejamento das UC's. O trabalho objetivou investigar a pressão urbana sobre a APA do Banhado em São José dos Campos entre 1995 e 2015. Com isso os resultados apontaram que o uso de ferramentas de geoprocessamento e insumos de sensoriamento remoto se mostraram efetivos no controle e planejamento para tomada de decisões sobre esta Unidade, ressaltando qualitativamente as pressões exercidas.

**Palavras-chave** — Área urbana, APA, sensoriamento remoto, análise temporal, várzea.

## ABSTRACT

*Throughout history, the meadow of the Paraíba do Sul river has suffered greatly from the impact of anthropism, due to its ease of occupation as well as its favorable location in the RJ-SP hub. Conservation Units were created along this area, in order to regulate the occupation and use of these, however still more practical and efficient forms of control and planning of Units are still needed. The objective of this work was to investigate the urban pressure on the APP of the Banhado in São José dos Campos city between 1995 and 2015. The results indicated that the use of geoprocessing tools and remote sensing inputs were effective in controlling and planning for decision making on this Unit, emphasizing qualitatively the pressures exerted.*

**Key words** — Urban areas, APA, remote sensing, temporal analysis, meadow.

## 1. INTRODUÇÃO

A várzea do rio Paraíba do Sul é uma área de grande importância para o desenvolvimento regional ao longo de sua história. No decorrer do tempo, as cidades limítrofes ao rio passaram a se desenvolver, originando um conjunto de regras e obrigações para conviverem em seu espaço físico,

resultando num ordenamento para usos de seus espaços, transformando e modificando a paisagem natural ao seu entorno [1].

A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte não deixa de acompanhar em devidas proporções o crescimento populacional do estado de São Paulo. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2009 a população estimada nesta região era de 2.264.594 habitantes, em 2014 houve um aumento de quase duzentos mil habitantes, chegando à marca de 2.453.387 habitantes na mesma região [2].

Conforme exposto por Corrêa [1] e entendendo a necessidade de identificação da forma que a ocupação urbana vem se desenvolvendo na várzea do rio Paraíba do Sul, viu-se a necessidade de um mapeamento sobre os usos do solo nesta região, em seu trecho paulista, utilizando a Unidade de Conservação (UC) Área de Preservação Ambiental (APA) Estadual do Banhado, trecho da várzea do Rio Paraíba do Sul no município de São José dos Campos-SP, como estudo de caso.

No presente estudo objetiva-se, portanto investigar com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento e insumos de sensores remotos, a pressão urbana exercida sobre a APA Estadual do Banhado, tomada esta como modelo de área que sofre diretamente com usos inadequados à preservação ambiental, no período de 1995 a 2015.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A utilização de ferramentas de geoprocessamento e insumos de sensoriamento remoto orbital são a base da metodologia aplicada no presente estudo, utilizando-se de seus resultados para discussões posteriores. Para a melhor compreensão da metodologia utilizada para o presente estudo, elaborou-se o fluxograma de ações envolvidas na confecção do estudo (Figura 1).

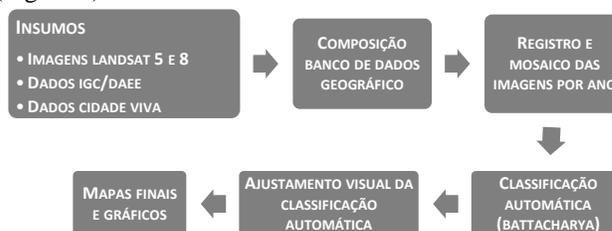


Figura 1. Fluxograma indicando metodologia utilizada no estudo.

## 2.1. Caracterização da área de estudo

O campo de estudo limita-se à extensão da várzea somente no município de São José dos Campos- SP, aplicando a sua região urbana e rural, na área de Planície Aluvial do rio Paraíba do Sul, no interior da Unidade de Proteção Ambiental Estadual, mais conhecida como APA do Banhado de São José dos Campos, regulamentada pela Lei Estadual 11.262/2002 [3], precisamente localizada nas coordenadas: latitude  $23^{\circ}10'57.68''S$ ; longitude  $45^{\circ}53'59.16''O$ ; com elevação média de 560m de altitude.

Dando maior ênfase nas manchas urbanas em destaque na cor vermelha, vemos os três fragmentos, bem como a sua situação perante o Vale do Paraíba Paulista (Figura 2). Na Figura 2, temos em destaque os três fragmentos de perímetro da APA Estadual do Banhado, nominados I, II e III que são o local exato deste estudo.

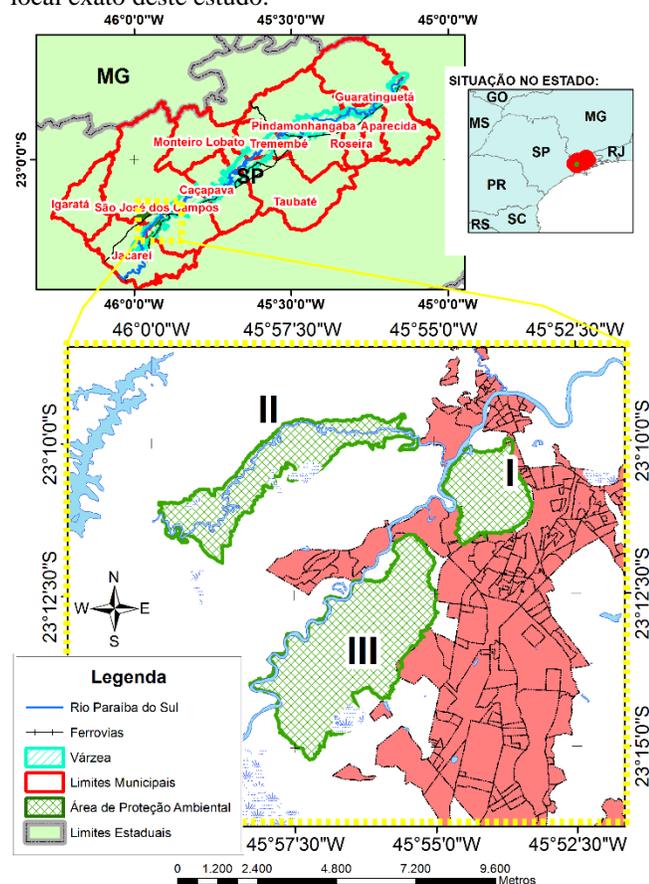


Figura 2. Mapa de localização da área de estudo [1].

### 2.1.1. Crescimento urbano e a várzea em São José dos Campos

A exploração mineral na várzea do Paraíba em São José dos Campos, se manteve por muito tempo, porém atualmente a exploração da área ocorre através da agricultura e pecuária,

entre rizicultura, lavouras de hortaliças e pastagens destinadas à criação bovina [1].

Atualmente as áreas de várzea do Paraíba no município joseense já não sofrem mais com a extração da areia e algumas de suas cavas estão abandonadas e todas desativadas. Algumas destas cavas atualmente vem sendo reutilizadas em projetos destinados à piscicultura, sendo um município pioneiro no desenvolvimento de tal reutilização na Região Metropolitana do Vale do Paraíba.

Nas últimas décadas, São José dos Campos sofreu significativa expansão demográfica devido ao seu crescimento industrial [1]. Desde 1946 com a instalação da fábrica Fundação da Rhodosá, Companhia de Rayon Têxtil, passamos a ter a pressão industrial sobre a várzea do Paraíba no município, onde atualmente também temos faceando o fragmento II da APA a fábrica da Monsanto.

O crescimento urbano devido ao adensamento demográfico municipal também é tido como outro fator de uso na várzea do Paraíba, segundo [1] houve também a ocupação da várzea por condomínios de luxo, como o Esplanada do Sol e Serimbura, além de habitações precárias como a Comunidade Nova Esperança.

## 2.2. Procedimentos metodológicos

Para a obtenção da informação contida nas imagens orbitais, utilizou-se da proposta metodológica sugerida por Moreira [4], onde utiliza-se primeiramente de uma classificação automática num SIG (Sistemas de Informações Geográficas), e posteriormente a interpretação visual do produto automático, para refinamento e ajuste dos resultados melhorando a acurácia da classificação final.

Para a classificação automática utilizou-se do classificador Battacharya, para medir a separabilidade estatística entre um par de classes espectrais, definidos através de uma prévia chave de classificação. Tal classificador é supervisionado, ou seja, requer interação do usuário.

O procedimento automatizado foi adotado para a classificação da imagem de 1995, primeira da série temporal, a qual serviu como base para os anos posteriores, editados visualmente, evidenciando mais facilmente expansões urbanas, culturas e pastagens.

Para discussões posteriores elaborou-se uma classificação sobre os impactos de pressões exercidas sobre a APA, atribuindo em somente dois tipos de pressão as classes obtidas a partir do uso e cobertura do solo [1], conforme segue:

**Pressão Urbana:** a qual é gerada pela expansão urbana desordenada, encaixando-se em concentração demográfica e desenvolvimento econômico. Classe atribuída do uso do solo: Pressão Urbana;

**Pressão Antrópica:** a qual é gerada pela agropecuária e extração vegetal, além do tema desenvolvimento econômico. Classes atribuídas do uso do solo: Cultura, Pasto e Solo Exposto.

Obteve-se a delimitação da área de várzea para o Vale do Paraíba a partir do mapa de Zoneamento Ambiental para atividade de extração de areia na Várzea do Rio Paraíba do Sul [5]. Para obtenção do vetor da mancha de inundação da área de alagamento anterior a construção das represas no rio Paraíba do Sul utilizou-se dados das cartas geotécnicas do Banco Cidade Viva [6], oriundos do mapeamento da CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais). Para auxiliar nas análises da pressão sobre a várzea, utilizou-se da cota de elevação 555 metros, extraída em [1], a partir das cartas do DAEE de 1958 [7], resguardando somente a área nas proximidades da APA do Banhado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As APA's não possuem zona de amortecimento, ficando exposta a pressão direta das ocupações e usos. A Lei n.º 11.262/2002 [3] determina os possíveis usos para a APA do Banhado, caracterizando “usos sustentáveis” como aplicáveis ao caso (pecuária e cultura), contudo no estudo preocupou-se em quantificar e mapear as classes de Cultura, Pastagem, Solo Exposto, sendo estes nominados por “Pressão Antrópica”, onde sabe-se que todo tipo de interferência do homem no meio é fator gerador de impactos ambientais, mesmo que irrelevantes ou até positivos.

Após a classificação dos usos possibilitou-se a espacialização e quantificação das pressões exercidas sobre a APA para o período entre 1995 e 2015, constatando problemas considerados agravantes nos usos do solo da APA, que variam no decorrer do tempo (Tabela 1).

**Tabela 1. Resultados da classificação de usos sobre a APA.**

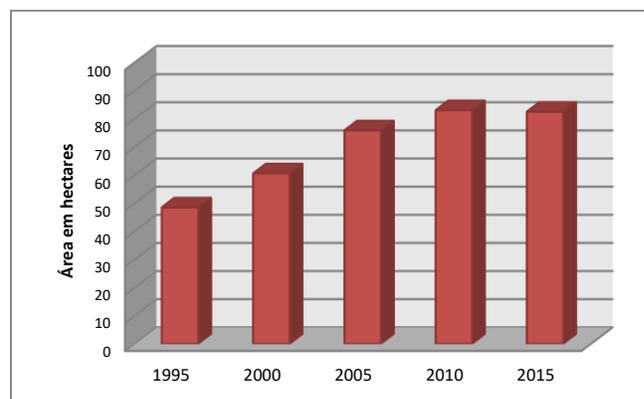
USO DO SOLO NA APA						
	USOS	1995	2000	2005	2010	2015
Áreas em hectares	Pasto	1.487,29	755,06	1.601,56	1.652,99	1.746,29
	Corpos D'Água	62,76	137,96	123,58	134,43	140,90
	Mata	236,36	416,71	427,88	368,31	395,52
	Pressão Urbana	48,55	60,62	75,93	83,11	82,56
	Solo Exposto	119,68	98,91	58,10	53,21	287,56
	Cultura	1.179,97	1.663,21	845,42	840,42	479,63

O estudo temporal comprovou quantitativamente que a pressão urbana no interior da APA vem crescendo ao longo do período estudado, conforme verificamos no gráfico (Figura 3), sendo inversamente proporcional a pressão antrópica que pode ser explicada com o aumento da pressão urbana ou até mesmo congelamento de ações através de novas políticas públicas adotadas (resultados na Tabela 2).

**Tabela 2. Resultados da classificação de pressões sobre a APA.**

PRESSÕES EXERCIDAS SOBRE A APA					
Tipo de Pressão	1995	2000	2005	2010	2015
Antrópica	2.786,93	2.517,18	2.505,08	2.546,62	2.513,48
Urbana	48,55	60,62	75,93	83,11	82,56

\*Áreas expressas em hectares (ha)



**Figura 3. Pressão do desenvolvimento urbano sobre a APA do Banhado, evolução temporal entre 1995 e 2015.**

### 5. CONCLUSÕES

Os SIGs possibilitam analisar as mudanças ambientais globais, tornando assim, o sensoriamento remoto e o geoprocessamento, em ferramentas indispensáveis para análise e monitoramento ambiental, possibilitando uma maior gama de estudos a serem realizados, por exemplo, no Banhado.

Com o apoio das geotecnologias, possibilitou-se a identificação do desrespeito à legislação através do uso insustentável do solo da APA Banhado, seja através da pressão urbana, pela exposição de solo às intempéries e/ou pelo desmatamento ocorrido e constatado durante as datas observadas.

Ressalta-se também que usos sustentáveis como áreas de cultura, como o previsto pelas leis, também foram identificados, demonstrando ainda usos positivos na APA mesmo com a pressão negativa crescendo na localidade.

Com o presente estudo pontuasse que a APA Estadual do Banhado carece de maior atenção do poder público. Ressalta-se também a importância da recategorização desta UC, reavaliando de acordo com a necessidade de preservação e usos.

### 6. REFERÊNCIAS

- [1] Corrêa, V.P. Avaliação de impacto urbano em área de proteção ambiental (APA): estudo de caso na cidade de São José dos Campos/SP. 2016. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade de Taubaté, Taubaté. 2016.
- [2] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades – São José dos Campos. 2015. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/6XK>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- [3] São Paulo (Estado). Lei Estadual n.º 11.262, de 08 de novembro de 2002. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002/lei-11262-08.11.2002.html>>. Acesso em: 14 set. 2018.

[4] Moreira, M. A. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação. 3 ed. Viçosa - MG: UFV, 2011.

[5] São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Zoneamento ambiental para atividade de extração de areia na várzea do Rio Paraíba do Sul: Trecho Jacareí-Pindamonhangaba. São Paulo, 2011. 1 Mapa. Escala 1:70.000.

[6] Prefeitura São José dos Campos. Secretaria de Planejamento Urbano – SPU/PMUC. Cidade Viva: Banco de dados geográficos – SPRING 4.3.3. São José dos Campos : PMSJC, 2010.

[7] São Paulo (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Levantamento aerofotogramétrico da Bacia do Rio Paraíba. São Paulo, 1958. 3 Mapas. Escala 1:10.000.