

# ANÁLISE DOS RISCOS GERADOS PELA OCUPAÇÃO URBANA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PARARANGABA, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS– SP.

Mário Valério Filho <sup>1</sup>, Gabriel Prado Silveira <sup>2</sup>, Mathilde Aparecida Bertoldo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Paraíba; Av. Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova  
São José dos Campos – SP

<sup>2</sup> ETEP Faculdades; Av. Barão do Rio Branco, 882 - Jardim Esplanada, São José dos Campos - SP, 12242-800  
ma\_ra\_ga@yahoo.com.br; g.p.silveira@hotmail.com

## RESUMO

O aumento populacional sem o planejamento adequado pode causar impactos nas áreas urbanas e na qualidade de vida da população residente. Com esse cenário, observa-se a necessidade de analisar e avaliar os processos envolvidos e medidas mitigadoras para orientação do crescimento urbano. Por esse motivo, a avaliação do uso e ocupação do solo urbano aliada à fragilidade do ambiente natural, pode gerar riscos ambientais que comprometem a qualidade de vida da população local. O presente estudo consistiu na utilização das geotecnologias através da análise e interpretação das imagens orbitais de alta resolução, para o mapeamento das classes de uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Pararangaba, que associadas às restrições topográficas possibilitaram a indicação dos perímetros urbanizados em áreas de risco potencial de degradação ambiental. Os resultados obtidos permitiram classificar a área em estudo com predominância de risco médio para ocupação urbana e um planejamento tecnicamente conduzido impedirá os processos de degradação ambiental.

**Palavras-chave** — uso e ocupação dos solos, geoprocessamento, potencial de risco.

## ABSTRACT

*Increasing population without proper planning can have impacts on urban areas and the quality of the population living there. With this scenery, one observes the need to analyze and evaluate the processes involved and mitigating measures to guide urban growth. For this reason, the evaluation of urban land occupation combined with the fragility of the natural environment can generate environmental risks that compromise local environmental quality. In this context, the study of the Pararangaba River Basin took into account the diversity of the occupation of urban soils to define the type of potential risk of regional degradation, in Santinell 2016. The objective of this study was to classify the Pararangaba River watershed, considering the degree of regional potential risk using the Geographic Information System - SGI.*

*Keywords - land use and occupation, geoprocessing, risk potential.*

## 1. INTRODUÇÃO

Existem fatores que contribuem para a dinâmica de uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica, como as formas do relevo (declividade), a biodiversidade, os recursos hídricos. Com isso a ocupação de uma bacia hidrográfica requer planejamento para que seu uso se torne sustentável, e dentro deste processo a ocupação urbana tenha como característica principal sua distribuição espacial através da análise de produtos de sensoriamento remoto.

O estudo da expansão urbana [1] requer o constante monitoramento e atualização dos dados referentes ao uso e ocupação do solo, a fim de inferir suas tendências.

Neste sentido as novas técnicas de monitoramento da expansão das cidades que utilizam imagens de sensores de alta resolução, empregam tecnologias mais adequadas para detectar em tempo quase real, a expansão urbana e as alterações ambientais decorrentes [2].

As técnicas de geoprocessamento são ferramentas de alto potencial de suporte, caracterizando-se pela facilidade de manipulação de mapas, obtenção de informações e organização de banco de dados [1]. Os SIG's são considerados ferramentas que podem ser utilizadas para gerar informações obtidas pelo comportamento e diversidade dos alvos terrestres. Desta forma, todas as informações geradas no SIG, através de mapas ou cartas temáticas, podem ser utilizadas para planejamentos de projetos de conservação dos recursos naturais disponíveis e servirem como ferramenta que forneça informações tanto nas atividades que envolva a ocupação das terras, como possibilitar estudos socioambientais em bacias hidrográficas.

Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo, avaliar as classes de ocupação urbana do solo na Bacia Hidrográfica do Córrego Pararangaba e definir as áreas de potencial de riscos e conflitos ambientais na região, os quais poderão gerar subsídios relevantes para o planejamento urbano e implementação de políticas públicas direcionadas

para a criação de mecanismos de sustentabilidade dos solos urbanos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

No desenvolvimento do presente trabalho, foram utilizados dados do CD ROM projeto Cidade Viva para aquisição do material cartográfico digital no formato SPRING com dados planimétricos e altimétricos do município de São José dos Campos – SP. Para o tratamento dos dados foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica - SIG - *Software SPRING 5.2.7*, para entrada de informação e estruturação, do banco de dados e geração das cartas temáticas [3].

O estudo foi realizado na Bacia Hidrográfica do Rio Pararangaba, situada na região leste do Município de São José dos Campos, SP, abrangendo as coordenadas 45° 48' 23" e 45° 43' 37" longitude oeste e 23° 10' 20" e 23° 15' 16", latitude sul, e ocupa uma área territorial que corresponde a 2,9% da área territorial do município.

A imagem orbital utilizada refere-se a passagem de abril de 2016 do satélite GeoEye referente ao ano 2016, do município de São José dos Campos na escala 1:10.000, a qual foi importada para o banco de dados criando-se uma categoria. O mapeamento das classes de ocupação urbana do solo foi realizada na área de estudo com as seguintes classes [4], área urbana consolidada alta, área urbana consolidada média, área urbana não consolidada média, área urbana não consolidada baixa e área urbana em implantação.

As classes de declividade foram estabelecidas para a classificação da bacia hidrográfica, considerando os processos e eventos que podem gerar alterações na qualidade ambiental. Para gerar o mapa de declividade, foi utilizado o fatiamento no módulo numérico de terreno (MNT) utilizando-se a grade triangular – Tin. A abordagem considerando a ocupação urbana do solo e suas implicações para avaliação dos riscos e conflitos foi obtido a partir das classes de níveis de riscos e conflitos da região de estudo. As classes de declividade, foram estabelecidas a partir dos parâmetros considerados para a classificação da bacia hidrográfica, que considera os principais processos e eventos que podem gerar alterações na qualidade ambiental, [5], e apoio da Lei Federal nº 6766/79 [6].

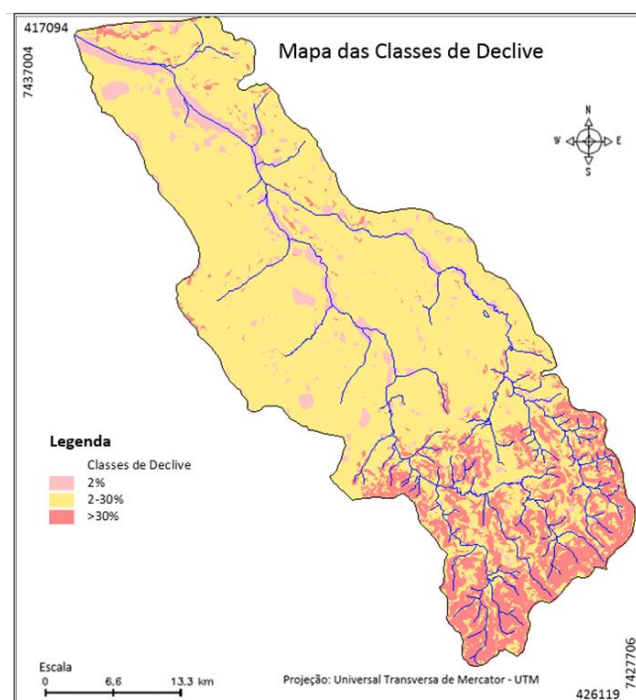
Os intervalos de declividade estabelecidos foram: 0-2%, 2-30% e > 30%. Em declividade 0-2% estabelece que não é permitido loteamento em terrenos alagadiços ou sujeitos a inundação, em terrenos com declividade igual ou superior a 30%, considerando o declive locais com mais de 30%, não deve existir ocupação urbana, por se tratar de área pouco favorável e possivelmente instável. Sendo área favorável à ocupação urbana de 2 – 30%, quando não houver forte fator impeditivo em sua utilização. As classes foram quantificadas a partir do módulo temático/cálculo de área.

A partir da adequação de modelos desenvolvidos para os cruzamentos do PIs de interesse, o potencial dos riscos da Bacia Hidrográfica do Córrego Pararangaba com relação a ocupação de área urbana foi obtido a partir do cruzamento

das classes referentes a ocupação das áreas urbanas e classes de declividade na linguagem de programação Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algebrico-LEGAL, que interferem nos processos e eventos que podem gerar alterações na qualidade ambiental.

## 3. RESULTADOS

A declividade calculada para definir as classes de risco potencial da Bacia Hidrográfica do Rio Pararangaba em relação à ocupação urbana na área é apresentada na figura 1 e a tabela 1.

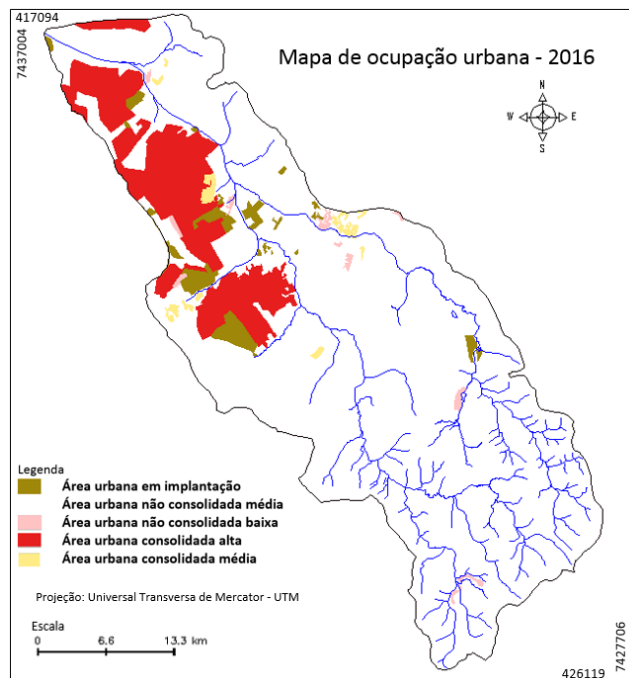


**Figura 1. Mapa da distribuição das classes de declividade da Bacia Hidrográfica do Rio Pararangaba.**

**Tabela 1. Distribuição das áreas das classes de declividade da Bacia Hidrográfica do Rio Pararangaba.**

Classes de declividade	Área	
	Km <sup>2</sup>	Porcentagem-%
0-2%	2,27	8,70
2-30%	19,54	74,89
>30%	4,28	16,41
Total	26,09	100,00

Na figura 2 pode-se observar a distribuição das classes de ocupação urbana para a Bacia Hidrográfica do Rio Pararangaba, e na tabela 2 podemos observar a quantificação da ocupação das áreas urbanas nas classes de declividade que caracterizam as áreas de risco potencial



**Figura 2. Mapa da distribuição das classes de ocupação urbana na Bacia Hidrográfica do Rio Pararangaba.**

**Tabela 2. Ocupação das áreas urbanas nas classes de declividade que caracterizam as áreas de risco potencial.**

Ocupação urbana	Áreas urbanas 2016		Áreas Urbanas de acordo com a posição no relevo		
	(Km <sup>2</sup> )	(%)	2% (Km <sup>2</sup> )	2 a 30% (Km <sup>2</sup> )	>30% (Km <sup>2</sup> )
Área Urbana Consolidada Alta	3,04	78,55	0,33	2,71	0,00
Área Urbana Consolidada Média	0,15	3,88	0,10	0,03	0,02
Área Urbana Não Consolidada Média	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Área Urbana Não Consolidada Baixa	0,14	3,62	0,01	0,13	0,00
Áreas em Implantação	0,54	13,95	0,03	0,51	0,00
Total	3,87	100,00	0,47	3,38	0,02

#### 4. DISCUSSÃO

Na figura 1, observa-se que a distribuição das classes de declividade na região e suas respectivas áreas de ocupação urbana, está representada pela classe de declividade de 2 a 30%, o que favorece o uso e ocupação em relação ao crescimento urbano desde que seja considerada a legislação vigente do Zoneamento do Solo Urbano, observando o

cumprimento das exigências legais, considerando que estas áreas podem refletir um risco potencial e os consequentes impactos ambientais resultantes das ocupações sem planejamento ou não legalizadas.

O potencial das ocorrências de processos que interferem na degradação ambiental na área de estudo, que podem causar danos se encontra principalmente nas condições naturais inerentes a área que lhe conferem vulnerabilidade e risco ao uso e ocupação das terras.

Na área da classe de potencial de riscos ambientais de 2 a 30%, a distribuição da ocupação urbana do solo se encontra homogênea, porém necessitando de monitoramento devido a tendência de ocupação urbana na região com a implantação de residências do projeto da Prefeitura Municipal – Minha Casa – minha Vida, que podem causar possibilidade de danos ambientais, a qual aumenta a probabilidade decorrentes da exposição a condições adversas ou a um evento indesejado, considerando que o desmatamento altera o equilíbrio hidráulico, o nível de base do lençol freático rebaixa e o relevo vai dissecando rapidamente.

Pela tabela 2 podemos observar que a área consolidada alta ocupa a maior porcentagem de área na declividade de 2 a 30%, o que demonstra que há uma tendência real de aumento de edificações, comparando com dados obtidos em outros anos estudados [4] houve um aumento no crescimento urbano nesta classe e um decréscimo de área urbana para a classe consolidada média.

#### 5. CONCLUSÕES

A política de planejamento urbano do município deve ser concebida dentro da realidade local. Para garantir o crescimento urbano adequado faz-se necessário a implementação de toda rede de infra-estrutura urbana, como: área viária, rede de esgoto e água, iluminação, canais de drenagem, rede de postos de saúde e prestações de serviços vinculadas a área de saúde e também a implementação de uma política habitacional acessível e que deve estar associada à uma política de planejamento urbano e, para tanto, faz-se necessário trabalhar com área urbana em potencial e não só com a área urbana legal.

#### 6. REFERÊNCIAS

[1] Andrade, J.B.de; Silva, F.B.; Gusmão, E. R. Brito, D.R.B.; Dourado, G.F.. Mudança da cobertura vegetal do município de Buriti - MA nos anos de 2000 e 2007: uma abordagem com o uso de geotecnologias. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 25-30 de abril, 2009, Natal. *Anais...* São José dos Campos: INPE, 2009. Artigos, 5587-5594p. CD-ROM, On-Line. ISBN 978-85-17-00044-7.

[2] Farina, F. C. et al. Utilização de imagem de alta resolução espacial para o mapeamento do município de Monte Belo do Sul, RS. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, abril

de 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. Artigos, p.515-517. CD-ROM.

[3] Câmara, G., Souza, R. C. M., Freitas, V. M., Garrido, I., Mitsuo, F. SPRING, Integrating remote sensing and GIS by object-orientes data modeling,20, p. 395-403, (1996).

[4] Valerio Filho, M.; Belisário,P. R. Imagens orbitais de alta resolução aplicadas no monitoramento do crescimento urbano e suas conseqüências socioambientais. Revista da ANPEGE. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, (8-9) 2012, pp.119 a135.

[5] Carvalho, E. M. de, Pinto, A. L. Climatologia e Estudos da Paisagem, 4, (2009), 530p.

[6] BRASIL, Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979. Acesso em 23/07/2013. Disponível em: [http://sider.der.df.gov.br/modelos termos/Leis/Lei\\_federal\\_6766.pdf](http://sider.der.df.gov.br/modelos termos/Leis/Lei_federal_6766.pdf).