

ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E SUAS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS: ESTUDO DE CASO DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PARARANGABA, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS-SP

Analysis of use and occupation soil and environmental implications: case study of hydrographic basin stream Pararangaba, São José dos Campos - SP

Lucas Ferreira Machado

Universidade do Vale do Paraíba

Faculdade de Engenharias Arquitetura e Urbanismo
Avenida Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova
lucasfm2@hotmail.com

Mario Valerio Filho

Universidade do Vale do Paraíba

Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento – IP&D
Avenida Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova
mvalerio@univap.br

Maiara Resende Ribeiro

Universidade do Vale do Paraíba

Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento – IP&D
Avenida Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova
resende.maiara@gmail.com

Resumo:

Para que o crescente processo de ocupação urbana seja realizado de maneira sustentável é determinante que haja um planejamento a fim de prever os impactos que esta ocupação exerce numa bacia hidrográfica. Uma das ferramentas que auxilia na gestão do planejamento ambiental é a análise do uso e ocupação do solo a partir do uso de geotecnologias para o mapeamento baseado em classes de uso pré-definidas. Neste contexto, a escolha do recorte geográfico foi realizada considerando a importância da sub-bacia do córrego Pararangaba como afluente tributário do Rio Paraíba do Sul, onde o mapeamento do uso e ocupação do solo é determinante para nortear ações de planejamento e gestão. Com dados disponibilizados pela Prefeitura de São José dos Campos, realizou-se o cruzamento as classes de uso e ocupação com o zoneamento, de acordo com a Lei Complementar nº 428/2010, permitindo inferir sobre o grau de ocupação na sub-bacia e o atendimento à Lei de Uso e Ocupação do Solo. Além disso, foi realizado o mapeamento das APPs de cursos d'água nas unidades de zoneamento, sendo excluídas as áreas com cobertura vegetal, a fim de detectar áreas com intervenção nas faixas de APP. Com os resultados obtidos foi possível inferir sobre a situação da ocupação das áreas quanto ao atendimento à Lei de Uso e Ocupação do Solo vigente e quantificar as áreas previstas no Código Florestal vigente.

Palavras-chave: Córrego Pararangaba; bacia hidrográfica; geotecnologias.

Abstract

For Crescent Urban occupation process is carried Sustainable Way and determining Let There Be hum Anticipated OS End Planning Impacts que this occupation exercises NUMA River basin. One of the Tools That helps in environmental planning and management of the Land Use and Occupancy Analysis FROM making use of geotechnology FOR mapping based on predefined categories of use. In this context, CHOOSE make geographic cut was made considering the importance of the sub-basin stream Pararangaba As tax tributary of the Paraíba do Sul

River, where the use of Mapping and Land Occupancy and decisive paragraph guide Action Planning and Management. With available data For the City of São José dos Campos, held the crossing as the use of classes and occupation with the zoning of According to Complementary Law 428/2010 nº, allowing infer About Occupation Degree in sub-basin EO service to Use and Land Use Law. In Addition was Conducted Mapping of APPs watercourses NAS zoning units, excluding BEING as areas with vegetation cover, an End to detect areas with NAS Intervention BANDS APP. With the results it was possible to infer About the Occupation Status of the areas Regarding the attendance to the Use and Occupation Law of the current Soil and quantify how the areas provided for in the current Forest Code.

Keywords: stream Pararangaba; hydrographic basin, geotechnology.

1 INTRODUÇÃO

O município de São José dos Campos-SP, onde está localizada a sub-bacia hidrográfica do Córrego Pararangaba, é um polo industrial e comercial cortado por um dos mais importantes corredores rodoviários do Brasil, a Rodovia Presidente Eurico Gaspar Dutra. Porém, do século XIX até a década de 50 do século XX, São José dos Campos era conhecida como cidade-sanatório, por atrair doentes para serem tratados, principalmente tuberculosos, devido à qualidade do ar existente na época. No entanto, após este período, a cidade passou a receber investimentos estatais visando sua industrialização e modernização, na qual desencadeou um processo de transformação urbana da Região do Vale do Paraíba (Lessa, 2001)

Para que o crescente processo de ocupação humana seja realizado de maneira sustentável é determinante que haja um planejamento a fim de prever os impactos que esta ocupação exerce na bacia hidrográfica inserida. A área da bacia hidrográfica é definida baseada na topografia da superfície tendo como características principais a área de drenagem, comprimento do rio principal, declividades do rio e da bacia (Tucci, 2006).

A partir desta definição, delimitação geográfica a partir da bacia hidrográfica proporciona uma melhor análise da hidrologia urbana através da detecção de eventos como inundações, enchentes e enxurradas. A adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, tem sido requerida para a efetiva gestão dos recursos hídricos, como observado na Resolução CONAMA Artigo 5º inciso III, a qual determina que para fins de licenciamento a delimitação da área de influência do projeto deve considerar a bacia hidrográfica, na qual o empreendimento está localizado (Tosin, 2005).

Contudo, a forma como a ocupação humana vem sendo desenvolvida tem provocado a deterioração dos recursos naturais das bacias, que por sua vez resulta em impactos principalmente nos recursos hídricos. (Brasil, 1986)

Os avanços na utilização de geotecnologias para análise espacial de fenômenos naturais contribuem para que esta técnica seja a escolha mais rápida e eficaz para análises em escalas variadas e que possibilitam a criação de bancos de dados para realização de análises multitemporais (Medeiros Silva et al, 2013) Para a realização do mapeamento foram utilizadas imagens de orbitais de alta resolução referentes ao mês de fevereiro de 2015, com o auxílio de ferramentas de geotecnologia para processamento das imagens.

A atualização do mapeamento do uso e ocupação do solo da sub-bacia hidrográfica do córrego Pararangaba, localizado no município de São José dos Campos-SP é de suma importância, uma vez que esta sub-bacia possui grande influência como afluente tributário do Rio Paraíba do Sul, refletindo alterações ocorridas na sua bacia, além de ser uma área com histórico de expansão urbana, observada nos anos de 1997, 2003 e 2008 (Belisário, 2011).

O diagnóstico de uso e ocupação de uma bacia hidrográfica é importante tendo em vista o fornecimento de subsídios para adoção de medidas que viabilizem a sua gestão:

“Para implantação de um sistema de gestão da bacia integrada em atendimento à legislação ambiental e recursos hídricos, é necessário proceder a um diagnóstico da forma de uso e da ocupação já efetivada, para a aplicação dos planos de bacia e o desenvolvimento de ações mitigadoras.” (Tosin, 2005)

A partir do diagnóstico do uso e ocupação do solo, com análise da criticidade do cruzamento destes dados com informações relacionadas à legislação, se tornam uma importante ferramenta para uma análise do atendimento as leis ambientais vigentes.

As Áreas de Preservação Permanentes (APPs) são áreas definidas pela Lei Federal 12.651/2012 – Código Florestal, visando a proteção da vegetação nativa. Os limites das APPs em torno de cursos d’água são definidos de acordo com a largura dos mesmos. Para que o processo de ocupação urbana seja desenvolvido de forma sustentável é primordial considerar as Áreas de Preservação Permanente, tendo em vista que o uso e ocupação são vedados nessas áreas, devendo ser preservada a sua condição original. (Brasil, 2012)

O presente estudo contribuirá para o planejamento da bacia mediante a análise dos dados do mapeamento e cruzamento de dados das legislações referentes ao uso e ocupação do solo e áreas de preservação permanente, garantindo assim, uma base de dados para melhor avaliação do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica. Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a dinâmica do uso e ocupação do solo e suas implicações ambientais frente às legislações vigentes na sub-bacia hidrográfica do córrego Pararangaba.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A sub-bacia do Córrego Pararangaba localiza-se no município de São José dos Campos-SP, entre os paralelos 23°10' 27" S e 23° 15' 17" de Latitude Sul e os meridianos 45° 43' 38" e 45° 48' 18" de Longitude Oeste. A área total da sub-bacia corresponde a aproximadamente 25,93 km², abrangendo parte da região leste de São José dos Campos. Seus principais afluentes são os Córregos Bairrinho e Córrego Pararangaba, como representado na Figura 1.

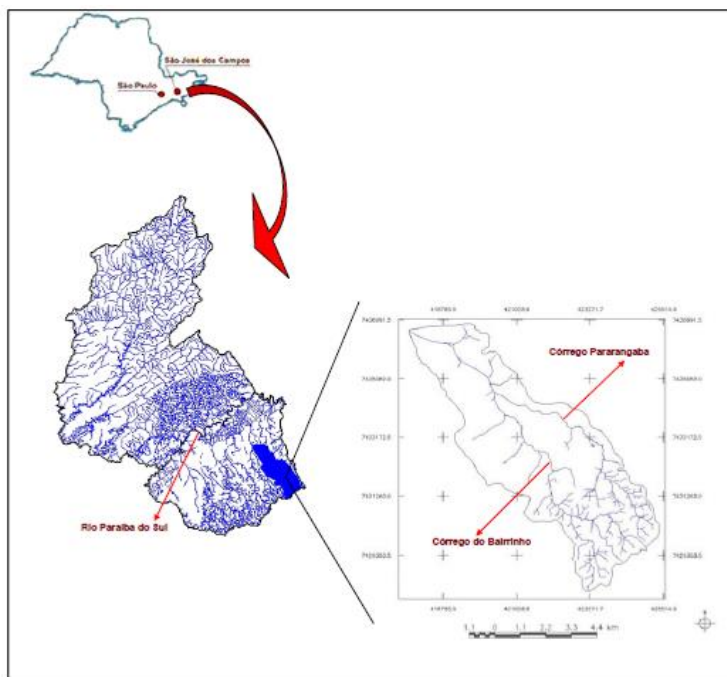


Figura 1 – Localização da sub-bacia do Córrego Pararangaba
Fonte: Belisário (2011).

2.2 Materiais

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foi utilizada imagem orbital de alta resolução para o ano de 2015 adquirida mediante exportação da imagem disponível no programa Google Earth e posteriormente georreferenciada pelo software ArcGIS 10.2.

Para o cruzamento do mapeamento do Uso e Ocupação do Solo com os limites das Áreas de Preservação Permanente de cursos d'água, de acordo com Art. 4º da Lei Federal 12.651/2012, foram extraídos os planos de informação do banco de dados do DVD Cidade Viva 2014 disponibilizado pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos, assim como para o cruzamento de acordo com a Lei Complementar 428/210 de Zoneamento do Solo Urbano.

2.3 Métodos

Para o desenvolvimento do estudo, foi realizado o recorte dos limites da sub-bacia do Córrego Pararangaba e utilizadas imagens orbitais obtidas referentes ao ano de 2015. Com o auxílio do ArcGIS 10.2, foi realizado o mapeamento das classes de uso e ocupação do solo em ambiente computacional a partir da espacialização dos perímetros urbanizados. O mapeamento foi realizado em escala de interpretação de aproximadamente 1:5000.

As classes de uso e ocupação do solo foram definidas conforme Valério Filho e Belisário (2012). Segundo critérios estabelecidos, os perímetros mapeados foram classificados em 6 (seis) classes e cada qual recebeu um índice de impermeabilização (I). Na Tabela 1, estão representados os índices de impermeabilização utilizados no trabalho, segundo as classes de uso e ocupação do solo.

Tabela 1- Índices de impermeabilização.

Classes de Uso e Ocupação do Solo	I
Área Urbana Consolidada com Alta Taxa de Ocupação	0,70/0,95
Área Urbana Consolidada com Taxa Média de Ocupação	0,50/0,70
Área Urbana não Consolidada com Taxa Média de Ocupação	0,35/0,50
Área Urbana não Consolidada com Taxa Baixa de Ocupação	0,20/0,35
Áreas em Implantação	0,10/0,20
Cobertura Vegetal	0,05/0,10

Fonte: Valério Filho et. al (2003).

Para a interpretação de imagens e posterior mapeamento, o procedimento foi baseado na metodologia para classificação e interpretação de dados de sensoriamento remoto conforme padrões de uso e ocupação do solo elaborados por Valério Filho e Belisário (2012). Os padrões de uso apresentam amostras que orientam na interpretação das fotografias aéreas e posterior atribuição das classes, conforme Figuras 2 a 6:



Figura 1: Área Urbana Consolidada Alta Taxa de Ocupação.

Fonte: Valério Filho e Belisário (2012).

A classe representada pela Figura 2 corresponde às áreas com alta densidade de ocupações. Nesta classe são consideradas áreas pavimentadas e não pavimentadas, onde todos os lotes estão ocupados, não havendo espaços livres.



Figura 2: Área Urbana Consolidada com Média Taxa de Ocupação.
Fonte: Valério Filho e Belisário (2012).

A classe da Figura 3 representa áreas residenciais de classe alta, áreas institucionais, áreas industriais de grande porte, parques urbanos e chácaras de recreação.



Figura 3: Área Urbana Não Consolidada com Média Taxa de Ocupação.
Fonte: Valério Filho e Belisário (2012).

A Figura 4 corresponde à classe de áreas com densidade média de construções, os lotes vazios representam menor expressão de área se comparados a lotes edificados, caracteriza-se por loteamentos em fase inicial de ocupação.



Figura 4: Área Urbana Não Consolidada com Baixa Taxa de Ocupação.

Fonte: Valério Filho e Belisário (2012).

A Figura 5 demonstra a classe de áreas com baixa densidade de edificação, a relação entre lotes edificadas e lotes vazios é baixa, caracteriza-se por loteamento ainda não consolidado em fase inicial de ocupação.



Figura 5: Áreas em implantação.

Fonte: Valério Filho e Belisário (2012).

A Figura 6 representa a classe caracterizada pela formação das quadras de loteamentos ainda não ocupados, verifica-se a implantação do sistema viário e terraplanagem.

Com o objetivo de tornar mais precisa a atribuição das classes de uso e ocupação da sub-bacia do córrego Pararangaba, principalmente de lotes não construídos, a escala de mapeamento escolhida foi de 1:5000. Mediante a substituição das classes de uso e ocupação pelos respectivos

índices de impermeabilização, nos dados do mapeamento, foi possível quantificar os padrões de classe, o que permitiu detectar regiões críticas da bacia, em relação à impermeabilização do solo.

Para a análise de atendimento à legislação municipal de Zoneamento, foi realizado o recorte da sub-bacia do córrego Pararangaba sobre o Mapa de Zoneamento do Solo Urbano de 2010 e posterior cruzamento com o Mapa de Uso e Ocupação do Solo 2015. Como resultado, foi confeccionada uma tabela síntese com estes valores, esta tabela foi gerada com os dados das áreas ocupadas, as respectivas zonas e classificações quanto ao uso. (Prefeitura Municipal de São José dos Campos, 2014)

A partir do cruzamento do Mapa de Uso do Solo com o Mapa de Zoneamento do Solo Urbano, conforme Lei Complementar 428/2010 foi possível avaliar a compatibilidade do uso do solo urbano com a legislação em vigor e fazer inferências sobre o manejo da bacia. Para análise do atendimento à legislação de Áreas de Preservação Permanente de cursos d'água foi realizado o recorte da sub-bacia do córrego Pararangaba e utilizado o plano de informação temático de Áreas de Preservação Permanente e Hidrografia do banco de dados do DVD Cidade Viva 2014.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A identificação e o mapeamento das classes de uso e ocupação do solo foram realizados em ambiente computacional com o suporte do software ArcGIS 10.2. As Figuras 7, 8 e 9 foram obtidas com o suporte das geotecnologias e análise da base de dados. O primeiro resultado obtido foi o mapa da sub-bacia do Córrego Pararangaba com imagem referente ao ano de 2015, conforme Figura 7.

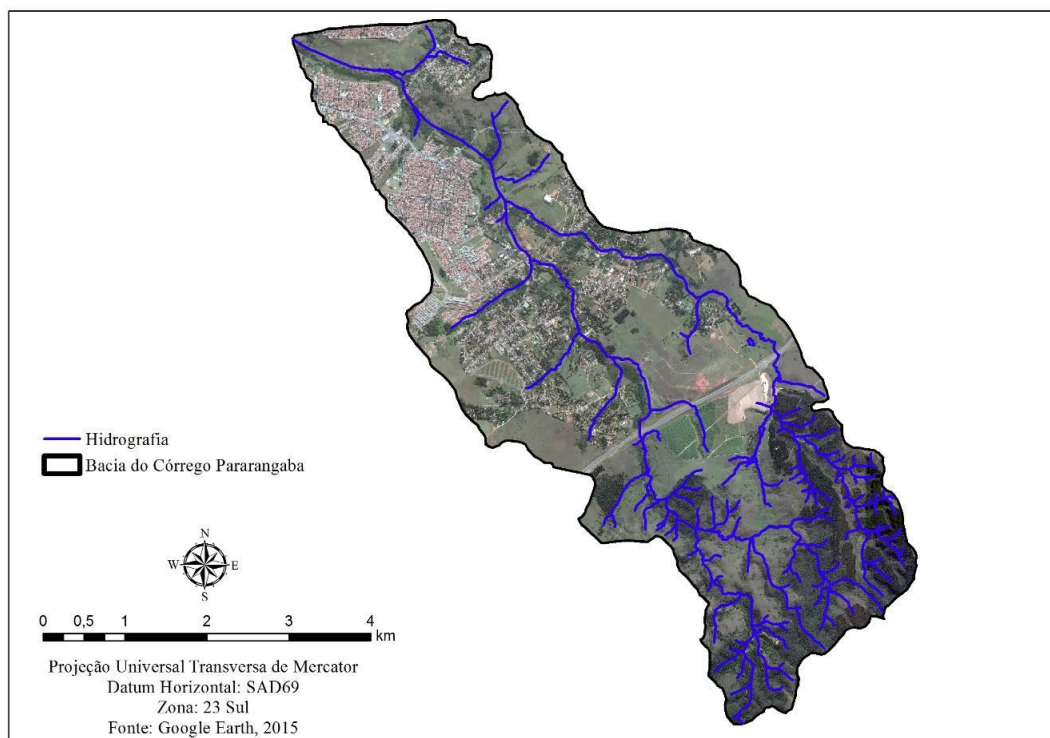


Figura 07: Limite da sub-bacia do Córrego Pararangaba com imagens orbitais para o ano de 2015 e hidrografia.

Fonte: Extraído e adaptado - Prefeitura Municipal de São José dos Campos (2014).

A análise e interpretação das imagens para o ano de 2015 resultaram no Mapa de Uso e Ocupação do Solo, conforme Figura 8.

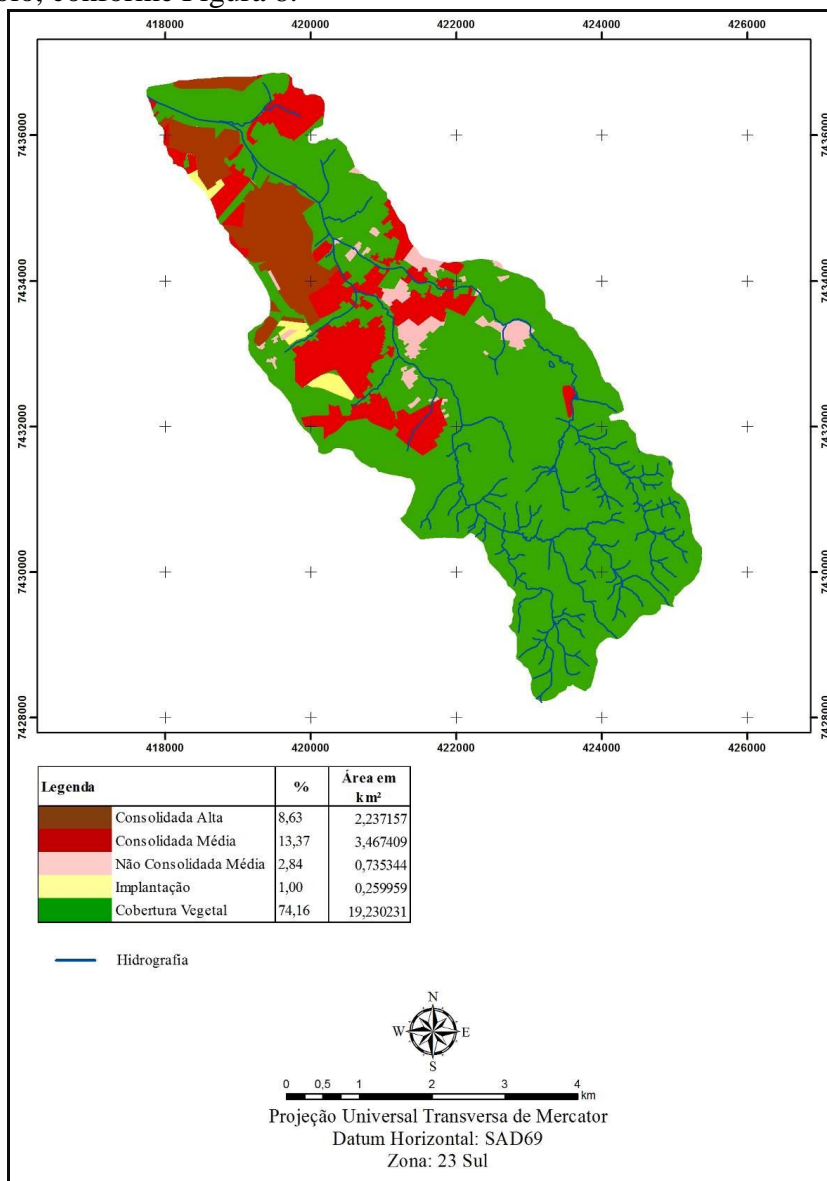


Figura 6: Mapa de Uso e Ocupação do Solo - Ano 2015.

Fonte: Extraído e adaptado - Prefeitura Municipal de São José dos Campos (2014).

Após a elaboração do Mapa de Uso e Ocupação do Solo foi possível realizar cruzamento de cada classe com o respectivo índice de impermeabilização, conforme Valério Filho e Belisário (2012) e quantificação dos dados, conforme Tabela 2.

Tabela 1 - Classes de uso e ocupação do solo e respectivos índices de impermeabilização na sub-bacia do córrego Pararangaba, para o ano de 2015.

Classes de Adensamento Urbano	Área (km ²)	Área (%)	Índices
1. Consolidada Alta	2,237157	8,63	0,70 / 0,95
2. Consolidada Média	3,467409	13,37	0,50 / 0,70
3. Não Consolidada Média	0,735344	2,18	0,35 / 0,50
4. Não Consolidada Baixa	-	-	0,20 / 0,35
5. Áreas em Implantação	0,259959	1,00	0,10 / 0,20
6. Cobertura Vegetal	19,230231	73,93	0,05 / 0,10
Total	25,9301	100,0	-

De acordo com o apresentado na Figura 8 e a partir da análise dos dados da Tabela 2, foi possível verificar que das áreas ocupadas da bacia, a classe de adensamento urbano que representa maior ocupação é a Consolidada Média, abrangendo 13,37% da área da sub-bacia, o que corresponde a aproximadamente 3,47km², seguida pelas classes Consolidada Alta e Não Consolidada Média. Como já descrito pelos autores Belisário e Valério Filho (2012) e Tosin (2005), quanto maior o índice das classes de adensamento, maiores as áreas impermeabilizadas, o que impacta diretamente na sobrecarga do sistema de macrodrenagem e conseqüentemente agrava os eventos de inundações.

Além disso, as áreas classificadas como Não Consolidada Média e Consolidada Média poderão evoluir para Consolidada Alta, devido ao processo de ocupação presente na região da bacia. As classes de uso e ocupação do solo inseridas nos limites definidos pelo Zoneamento do Solo Urbano 2010 estão representadas na Tabela 3, sendo posteriormente discutida.

O recorte do limite da sub-bacia do Pararangaba juntamente com os planos de informação temáticos do Mapa de Zoneamento do Solo Urbano 2010, está representado pela Figura 9.

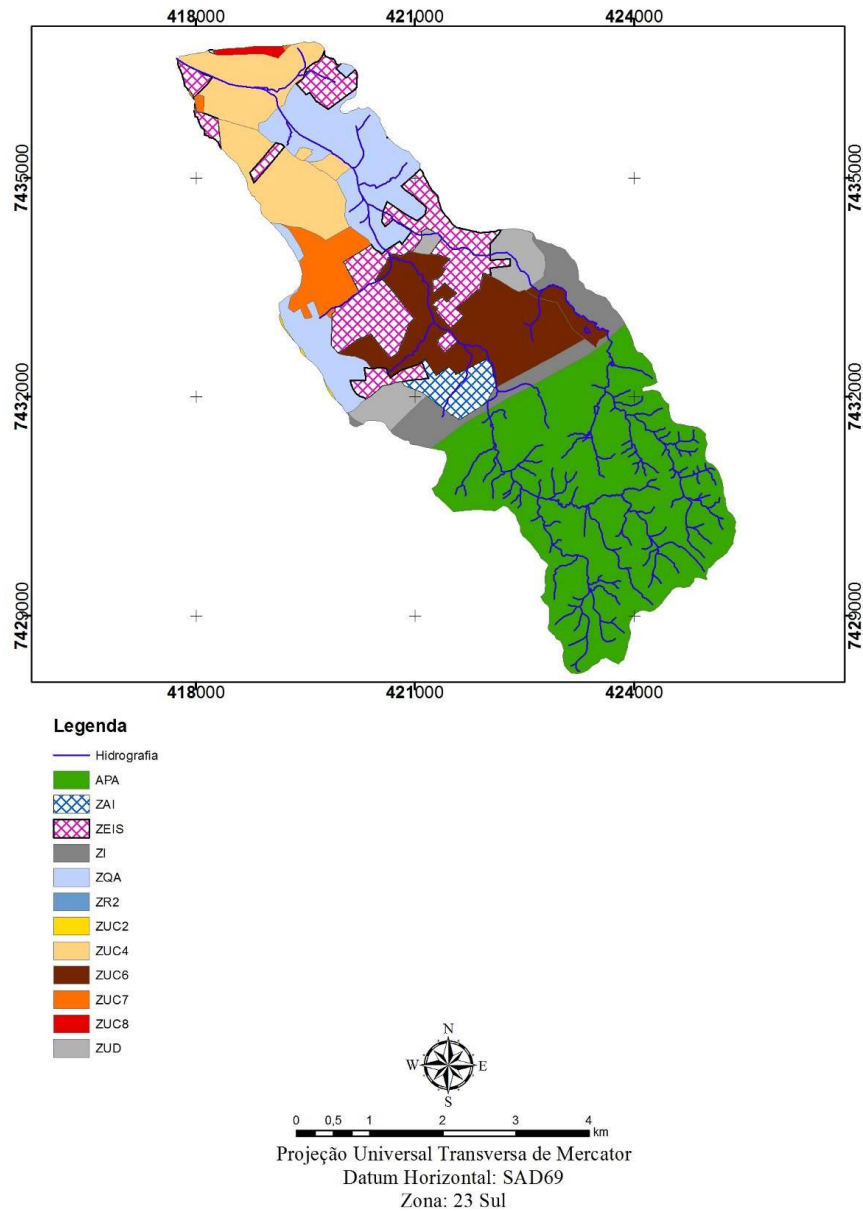


Figura 7: Mapa de Zoneamento do Solo Urbano 2010 na sub-bacia hidrográfica do Córrego Pararangaba
Fonte: Extraído e adaptado - Prefeitura Municipal de São José dos Campos (2014).

Tabela 3 – Síntese dos resultados obtidos mediante cruzamento do Mapa de Uso e Ocupação do Solo 2015 e Mapa de Zoneamento do Solo Urbano 2010 (Áreas em metros quadrados)

	2015	Não Consolidada Média	Implantação	Consolidada Média	Consolidada Alta	Cobertura Vegetal	Áreas Ocupadas	Áreas Não Ocupadas	Área Total da Zona	Taxa de Ocupação (%)	Ocupação Máxima pelo Zoneamento	Área disponível para ocupação
	APA	0,00	0,00	52755,60	0,00	10190476,19	52755,60	10190476,19	10243231,80	1	102432,32	101904,76
	ZAI	26230,89263	0,00	318921,8195	0,00	212677,0977	345152,71	212677,10	557829,81	65	362589,38	138240,11
	ZEIS	272285,1401	6506,672119	1975926,296	55514,22539	740078,9941	2310232,33	740078,99	3050311,33	80	2440249,06	592063,20
	ZI	5062,402481	0,00	66126,23751	0,00	1270164,045	71188,64	1270164,05	1341352,69	80	1073082,15	1016131,24
	ZQA	63554,45469	20473,02546	256380,5121	66036,96984	2557249,167	406444,96	2557249,17	2963694,13	80	2370955,30	2045799,33
Zonas	ZR2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,940634455	0,00	1,94	1,94	65	1,26	1,26
	ZUC2	0,00	0,00	0,00	0,00	12387,73015	0,00	12387,73	12387,73	65	8052,02	8052,02
	ZUC4	0,00	60441,90446	247579,5291	1473434,297	1038704,648	1781455,73	1038704,65	2820160,38	65	1833104,25	675158,02
	ZUC6	314271,0264	95248,9889	368984,2025	0,00	2262866,611	778504,22	2262866,61	3041370,83	65	1976891,04	1470863,30
	ZUC7	28536,5435	77288,7624	49534,40772	534497,023	182679,6182	689856,74	182679,62	872536,35	65	567148,63	118741,75
	ZUC8	0,00	0,00	0,00	107674,1359	0,00	107674,14	0,00	107674,14	65	69988,19	0,00
	ZUD	25403,06373	0,00	131200,0525	0,00	762869,6737	156603,12	762869,67	919472,79	80	735578,23	610295,74
	Total	735343,52	259959,35	3467408,66	2237156,65	19230155,72	6699868,19	19230155,72	25930023,91			11540071,83
% da Bacia	2,84	1,00	13,37	8,63	74,16	25,84	74,16	100,00			44,50	26,14

Segundo o Zoneamento Urbano proposto pela Lei Complementar 428/2010, na área em estudo foram detectadas as seguintes zonas: APA (Área de Proteção Ambiental), ZAI (Zona de Assentamento Informal), ZEIS (Zona Especial de Interesse Social), ZI (Zona Industrial), ZQA (Zona de Qualificação), ZR2 (Zona Residencial Dois), ZUC2 (Zona de Urbanização Controlada Dois), ZUC4 (Zona de Urbanização Controlada Quatro), ZUC6 (Zona de Urbanização Controlada Seis), ZUC7 (Zona de Urbanização Controlada Sete), ZUC8 (Zona de Urbanização Controlada Oito) e ZUD (Zona de Uso Diversificado).

Por meio dos resultados obtidos a partir do cruzamento dos mapas, verifica-se que: 25,84% da bacia apresenta área ocupada e 79,16% da bacia apresenta-se sem ocupação. O Zoneamento do Uso de Solo permite uma ocupação de 44,50% da área total da bacia, restando apenas 17,27% para serem ocupadas. Porém, considerando as taxas de ocupação definidas pela lei, e se essas forem aplicadas para áreas disponíveis para ocupação, restaria ainda 26,14% da área da sub-bacia a ser ocupada. Porém, esse montante representaria uma projeção de ocupação futura de 51,98% da área da bacia.

Verifica-se que a ZUC8 (Zona de Urbanização Controlada Oito), apresenta ocupação de 107.674,13m², classificada como “Consolidada Alta”, porém a ocupação máxima pelo Zoneamento é de 69.988,19m². Considerando a taxa de ocupação da lei de Zoneamento Urbano, a ocupação atual ultrapassa em 53% a ocupação máxima proposta pelo Zoneamento do Uso do Solo. A área em questão (ZUC8) está situada ao norte da sub-bacia do Córrego Pararangaba, correspondendo à aproximadamente 0,42% da área total da bacia. Os tipos de ocupação da ZUC8 abrangem áreas, como descrito:

“Constitui-se de áreas consolidadas com tenuência à verticalização, ou glebas vazias, destinadas aos usos residencial unifamiliar e multifamiliar, de comércio, serviços e institucional com nível de interferência urbano-ambiental médio e uso industrial virtualmente sem risco ambiental sendo admitido os usos Residencial multifamiliar, comercial e de serviços com até 8 (oito) pavimentos;” (São José dos Campos, 2010)

As unidades com maiores áreas ocupadas na sub-bacia são APA, ZEIS, ZUC4 e ZUC7. Cabe ressaltar que as maiores parcelas de unidades ZEIS estão localizadas em Áreas de Preservação Permanente de cursos d’água dos córregos Bairrinho e Pararangaba, o que atraiem a atenção quanto à vulnerabilidade ambiental dos mesmos. Além disso, a área ocupada na ZEIS corresponde à 76% da área total da unidade, porém próximo do limite da taxa de ocupação de 80%.

A unidade de Área de Proteção Ambiental (APA) do Zoneamento do Solo Urbano corresponde a 39,5% da área da sub-bacia do córrego Pararangaba. A APA estabelecida no zoneamento urbano atende ao Decreto Federal 87.651/82, que dispõe sobre as medidas de recuperação e proteção ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O recorte do limite da sub-bacia do Pararangaba juntamente com os planos de informação temáticos de Áreas de Preservação Permanente de cursos d’água 2014, está representado pela Figura 10.

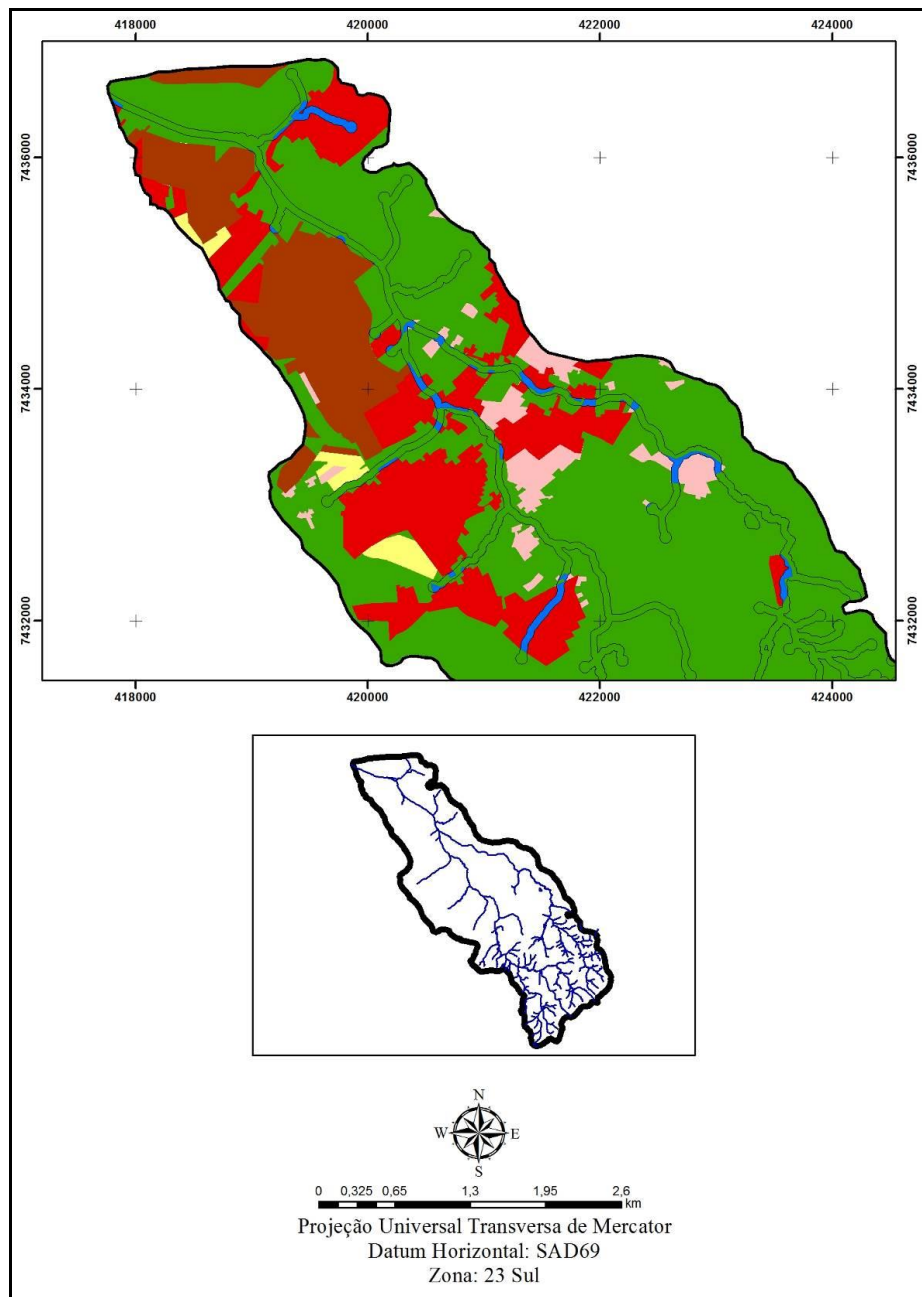


Figura 8: Mapa com Áreas de Preservação Permanente de cursos d'água, conforme Art. 4º da Lei Federal 12.651/2012.

Fonte: Extraído e adaptado - Prefeitura Municipal de São José dos Campos (2014).

As áreas destacadas em azul na Figura 10, representam as áreas mapeadas de acordo com as classes de uso e ocupação do solo que se encontram em Áreas de Preservação Permanente (APPs) de cursos d'água, excetuando-se a classe de cobertura vegetal, onde estão inseridas as Áreas de Preservação Permanente de hidrografia, conforme Lei Federal nº 12.651/2012. Os cursos d'água de largura até 10 (dez) metros possuem APP de 30 (trinta) metros. (Brasil, 2012)

Constatou-se que da área total de 25,93km² da sub-bacia do córrego Pararangaba 4,10 km² (15,81% da área total da bacia) são enquadrados como Áreas de Preservação Permanente de cursos d'água, nas áreas classificadas quanto ao uso. Nas áreas onde houveram intervenções em APP, a área correspondente é de 0,24 km², aproximadamente 5,85% da área de APPs.

Considerando a área disponível para ocupação na bacia (25,60%), vale ressaltar que apesar da área com intervenções em APP apresentar um valor baixo, as áreas classificadas como “Áreas Urbanas Não Consolidadas Média” e “Áreas Urbanas Consolidadas Média” poderão evoluir para “Área Urbana Consolidadas Alta”, podendo aumentar as áreas de intervenção, que possuem influência sobre uma área muito maior do que a sua. (Campos, 2010)

Assim como o aumento das áreas impermeáveis pode agravar eventos de inundações, as ocupações em APPs podem provocar a aceleração de processos erosivos e assoreamento nos leitos dos córregos (Belisário, 2011). Com o objetivo de não se expandir a área de intervenção em APP de cursos d'água, o uso de geotecnologias para quantificação das áreas de intervenção se mostra efetivo, visando garantir a manutenção das áreas como descrito na Lei Federal 12.651/2012 em seu Artigo 3º, inciso II, as Áreas de Preservação Permanente são assim definidas:

“Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;” (Brasil, 2012)

Conforme a legislação, das Áreas de Preservação Permanente da sub-bacia hidrográfica do córrego Pararangaba 94,24% estão de acordo com o estabelecido. No entanto, os 5,85% restantes estão em áreas de intervenção de APP, necessitam ser avaliados em estudo posterior quanto a processos de licenciamento e adequação dessas áreas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento do presente trabalho, em conjunto aos resultados obtidos foi possível concluir que o mapeamento de uso e ocupação do solo é uma ferramenta importante de monitoramento e planejamento para análise de aplicabilidade à Lei de Uso e Ocupação do solo do Município, subsidiando ferramentas de gestão para o desenvolvimento sustentável no ambiente urbano.

De acordo com os resultados obtidos pelo cruzamento do mapa de uso e ocupação e mapa de zoneamento do solo urbano, foi possível visualizar as áreas com maiores ocupações e áreas com maior índice de impermeabilização e o devido atendimento aos requisitos da legislação vigente.

A utilização de técnicas de geoprocessamento permitiu a realização do mapeamento das APPs da área em estudo e a quantificação das áreas com intervenção. Para garantir que as APPs cumpram a sua função no ambiente é necessário que haja fiscalização e monitoramento, instrumentos fundamentais para impedir que novas áreas protegidas sejam ocupadas. Embora a maior parte das APPs de cursos d'água, inserida na sub-bacia do Córrego Pararangaba, estar conforme previsto no Art. 4º da Lei Federal nº 12651/12, o mapeamento das áreas de intervenção em APPs permitiu quantificar as áreas que necessitam recuperação.

Referências Bibliográficas

BELISÁRIO, P. R., **Crescimento Urbano e as Implicações Socioambientais na Sub-bacia hidrográfica do Rio Pararangaba no Município de São José dos Campos - SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Paraíba, 2011.

BRASIL, **Lei Complementar nº 306, de 23 de janeiro de 1986**, estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 6 de agosto de 2015.

BRASIL, **Lei Federal 12.651, de 25 de Maio de 2012**, Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa – Código Florestal. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm> Acesso em: 22 de Setembro de 2015.

CAMPOS, F.F.; MATIAS, L.F. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (Apps) e sua Situação Atual de Uso e Ocupação no Município De Paulínia-SP.** III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife jul/2010 7p.

LESSA, S.N., **São José Dos Campos: O Planejamento e a Construção do Pólo Regional Do Vale do Paraíba**, Tese Doutorado, UNICAMP, 2001.

MEDEIROS SILVA, A. et al., **Análise multitemporal e atualização do mapa de uso e ocupação do solo do município de Monteiro-PB**, Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. **Banco de Dados Geográfico Cidade Viva.** São José dos Campos, 2014. CD-ROM.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Prefeitura Municipal – Secretaria de Planejamento. **Lei complementar nº428 de 09 de agosto de 2010.** Estabelece as normas relativas ao parcelamento, uso e ocupação do solo em São José dos Campos, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.ceaam.net/sjc/legislacao/>> Acesso em: 06 de agosto de 2015.

TOSIN, G. A. S. **Caracterização física do uso e ocupação da bacia hidrográfica do rio Cascavel.** Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2005.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. **Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica**, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2006 302 p.



12º Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial
10º Encontro de Cadastro Técnico Multifinalitário para os países do Mercosul
7º Encontro de Cadastro Técnico Multifinalitário para os países da América Latina
ISBN 1980 - 4520

VALÉRIO FILHO, M. et al. **Caracterização de Bacias Hidrográficas Impermeabilizadas pelo Processo de Urbanização com o Suporte de Geotecnologias.** Anais XI SBSR, Belo Horizonte, INPE, 2003. 7p.

VALÉRIO 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, v.8, n.9, p.119-135, 2012.