

Análise do uso e ocupação do solo em um trecho da zona norte do município de São José dos Campos – SP

Analysis of the use and occupation of the land on the stretch of the northern municipality of São José dos Campos - SP

Simeir Ribeiro de Souza

Mestrando em Planejamento Urbano e Regional pela UNICAMP
simeirs@yahoo.com.br

Leonardo Freire de Mello

Doutor em Demografia pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
leo.mello@gmail.com

Artigo recebido para revisão em 05/02/2012 e aceito para publicação em 26/03/2012

RESUMO

Até a metade da década de 1980, a cidade de São José dos Campos já havia ocupado quase todas as áreas que não sofriam alagamentos, as consideradas terras altas. Sem ter para onde ir, a população marginalizada, inicia na mesma década, a ocupação das áreas alagáveis causando alterações na fisionomia vegetal através do uso desordenado do solo. Inserido neste contexto, o presente trabalho pretende apresentar, através de mapeamento, a evolução do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul no município de São José dos Campos, em um trecho da zona norte da cidade, utilizando-se da interpretação visual de produtos aerofotogramétricos e orbitais, buscando o entendimento da dinâmica das diversas classes de ocupação. A metodologia que norteará este trabalho está definida de acordo com os objetivos propostos e o mesmo terá início com o levantamento de dados de sensoriamento remoto e cartográficos para comparação entre quatro épocas distintas: 1982, 1997, 2007 e 2010, geração de base cartográfica digital e interpretação das fotografias aéreas e por fim geração do mapa de uso e cobertura vegetal. Os resultados demonstraram que a área sofre um intenso processo de urbanização e extensas áreas de pastagens, que atendem as atividades agropecuárias. Aliado a isto está a falta de políticas de preservação para as áreas de reflorestamento e matas ciliares.

Palavras-chave: Adensamento urbano; qualidade ambiental; sensoriamento remoto.

ABSTRACT

Until the mid-1980s, the city Sao Jose dos Campos had occupied almost all the areas that suffered no flooding, considered the highlands. With nowhere to go, the marginalized, starts in the same decade, the occupation of floodplains causing changes in vegetation type through the use of messy soil. Within this context, this paper intends to present, through mapping the evolution of the use and occupation of land in the watershed of the Rio Paraíba do Sul in São José dos Campos, in a stretch of the north of the city, using visual interpretation of aerophotogrammetric and orbital products, seeking to understand the dynamics of the various classes of occupation. The methodology that will guide this work is set in accordance with the proposed objectives and the same will begin with a survey of remote sensing data and cartographic data to compare four different times: 1982, 1997, 2007 and 2010, generation of digital cartographic database and interpretation aerial photographs and finally generation of map use and vegetation cover. The results showed that the area suffers from an intense process of urbanization and extensive grazing areas, which serve the agricultural activities. Added to this is the lack of preservation policies for the areas of reforestation and riparian forests.

Keywords: Urban densification; environmental quality; remote sensing.

1. INTRODUÇÃO

A ocupação espacial cresce em grande escala buscando atender às demandas do modelo econômico hegemônico contemporâneo, porém na mesma velocidade e escala cresce o esgotamento dos recursos naturais tornando a busca por um padrão de desenvolvimento baseado na sustentabilidade um fator quase ilusório, considerando-se principalmente o aumento da demanda por água e outros recursos naturais renováveis (SANTOS, 1993).

No caso da cidade de São José dos Campos, até a metade da década de 1980, a cidade já havia ocupado quase todas as áreas que não sofriam alagamentos, as consideradas terras altas. Sem ter para onde ir, a população marginalizada, inicia na mesma década, a ocupação das áreas alagáveis, uma ocupação desordenada, sem qualquer infraestrutura, com problemas de esgotamento sanitário, coleta de lixo, drenagem de águas pluviais, abastecimento de água, habitação, etc. (CARVALHO, 2008).

Porém, a partir de 1997, a Lei Federal nº 9.433/97, passou a adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, tendo o limite da mesma, como perímetro de área a ser planejada. A atual realidade da ocupação do rio Paraíba do Sul, no perímetro urbano de São José dos Campos, apresenta-se totalmente contraditória a referida lei, uma vez que, por falta de suporte dos órgãos responsáveis pelo planejamento adequado do território, a população utiliza o rio como

deposito de lixo e esgoto, escavam poços que não obedecem às normas técnicas, gerando como consequências a poluição e contaminação dos recursos hídricos da área, situação que traz reflexos diretos na saúde. Desta forma, o que antes podia servir para a sobrevivência, como fonte de economia, através da pesca, transporte, lazer, entre outras atividades; com o passar do tempo, teve seu uso totalmente inutilizados. Então, podemos perceber que o desenvolvimento urbano e o crescimento desordenado da população, têm causado inúmeros impactos negativos sobre os recursos naturais, principalmente os recursos hídricos e florestais, particularmente no que concerne à qualidade das águas e a forma como estão sendo gerenciadas (OLIVEIRA, 1999; ARAUJO, 2007; NUCCI, 2008; PAPALI e ARÊDES, 2008; FOLADORI, 2011).

2. OBJETIVO

Apresentar, através de mapeamento, a evolução do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul no município de São José dos Campos, em um trecho da zona norte da cidade, utilizando-se da interpretação visual de produtos aerofotogramétricos, buscando o entendimento da dinâmica das diversas classes de ocupação do solo, que se instalaram na região.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A área escolhida para ser objeto desta pesquisa (Figura 1) apresenta usos diferenciados que se instalaram nas últimas décadas. Algumas áreas, mais afastadas, apresentam ainda características tipicamente rurais. As áreas próximas ao leito do rio foram ocupadas por

núcleos urbanos, áreas de reflorestamento, loteamentos e chácaras, entre outros elementos componentes da dinâmica socioeconômico-ambiental. Também foram observados os aspectos ambientais relevantes na bacia hidrográfica que se caracteriza como unidade de planejamento.

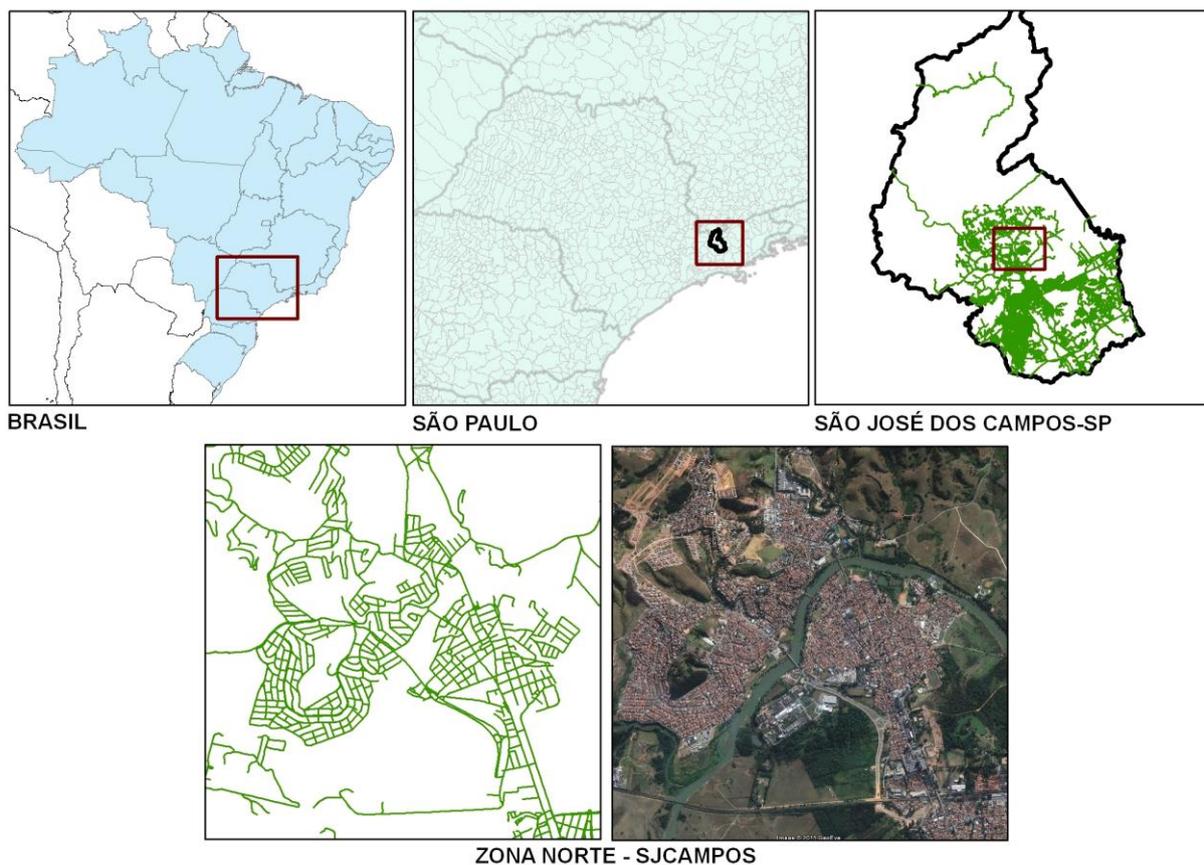


Figura 1 – Localização geográfica do município de São José dos Campos – SP, com destaque para a zona norte do município.

Para a realização deste trabalho, foram utilizados os seguintes materiais:

- Cartas topográficas 1:50000 e 1:10000 (Folha São José dos Campos – SP LG-31-H-C-D-VII);
- Fotografias aéreas preto e branco na escala aproximada de 1:25000 para o ano de 1982
- Fotografias aéreas coloridas na escala aproximada de 1:10000 para os anos de 1997, 2007 e 2010.
- Software's SPRING[®]/INPE v.4.3 e ARCVIEW[®]/ESRI v 9.2.

3.1-Levantamento de dados de sensoriamento remoto e cartográficos

Para possíveis comparações através de dados cartográficos, temáticos e sensoriamento remoto, foram selecionadas quatro épocas distintas: 1982, 1997, 2007 e 2010. A escolha dos períodos ora expostos deram-se em função da disponibilidade das bases cartográficas.

Por meio da realização dos mapeamentos, serão levantadas as mudanças na configuração do espaço, tais como, os usos do solo e cobertura vegetal que indicaram quais os impactos ambientais presentes na área.

3.2-Geração de base cartográfica digital e interpretação das fotografias aéreas.

A interpretação das fotografias aéreas foi realizada com o auxílio de uma mesa de luz e papel Tecron[®]. As informações obtidas foram transportadas para uma base cartográfica e posteriormente digitalizadas utilizando os programas SPRING[®] e ARCVIEW[®].

3.3-Geração do mapa de uso e cobertura vegetal

Nesta fase, análises comparativas entre as características encontradas na mesma região em diferentes épocas, serão confrontadas, com intuito de identificar os processos de degradação ambiental, relacionados à ocupação urbana, reflorestamento e os principais interesses envolvidos.

Para classificar as imagens, para os diferentes anos, foram escolhidas 12 classes, de

acordo com o proposto por Nucci (1999), sendo elas:

- Área urbana consolidada com alta taxa de ocupação: nestas áreas ocorre praticamente a ausência de espaços livres, onde quase todo o terreno é ocupado por edificações. Serão incluídos nesta classe, bairros com sistema viário com ou sem pavimentação;
- Área urbana consolidada com média taxa de ocupação: áreas residenciais de classe alta, parques urbanos e chácaras. Nestes locais ocorre a presença de áreas verdes associadas às áreas industriais e institucionais. Serão inclusas áreas verdes urbanas como parques e praças arborizadas;
- Área urbana não consolidada com média taxa de ocupação: áreas com densidade média de habitações. Nestas áreas ocorre a presença de espaços livres que correspondem a lotes ainda não ocupados por edificações. Nesta classe os terrenos vazios apresentam menor expressão em área comparativa aos lotes ocupados;
- Área urbana não consolidada com baixa taxa de ocupação: são áreas ocupadas por edificações esparsas. Correspondem a loteamentos urbanos em processo inicial de ocupação. Ambas as áreas não consolidadas são formadas predominantemente por loteamentos em processo de ocupação;
- Áreas em implantação: áreas de loteamentos com ausência de edificações, verificando-se apenas o sistema de arruamento e áreas terraplenadas para indústrias, instituições e comércio que correspondem a áreas de trânsito de uso;
- Reflorestamento: áreas com formação florestal produtora de madeira e/ou outros produtos florestais;
- Capoeira: vegetação de porte baixo e fechada, com variedade de espécies nativas. Sua forma é descontínua e aleatória;

- Mata ciliar: formação vegetal associada aos cursos d'água, cuja ocorrência é favorecida pelas condições físicas locais, principalmente associadas a maior umidade do solo;
- Pastagem: áreas ocupadas por pastos naturais ou antropizados com cobertura dominante de espécies de Gramíneas;
- Pasto sujo / Macega: em geral estão próximas às áreas em que ocorre a presença de vegetação arbustiva, pois sofrem influência das mesmas para inicial ocupação por espécies de maior porte. Serão englobados nesta classe também os pastos não manejados;
- Área institucional: correspondente às áreas onde ocorrem construções governamentais ou corporações;
- Solo exposto: solo isento de cobertura vegetal.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a evolução da urbanização sobre áreas antes florestadas, localizadas margens do Paraíba do Sul, pode-se perceber que houve uma queda de disponibilidade de recursos naturais, e quando somamos esta urbanização crescente a outros aspectos, como, por exemplo, a falta de planejamento, o risco de redução destes recursos, torna-se maior (CARVALHO, 2008; NUCCI, 2010).

4.1-Mapeamento de 1982 (Uso do solo e cobertura vegetal)

No ano de 1980, a área não apresentava mais uma característica tipicamente rural, como nos anos 1970. A pressão sobre a área rural,

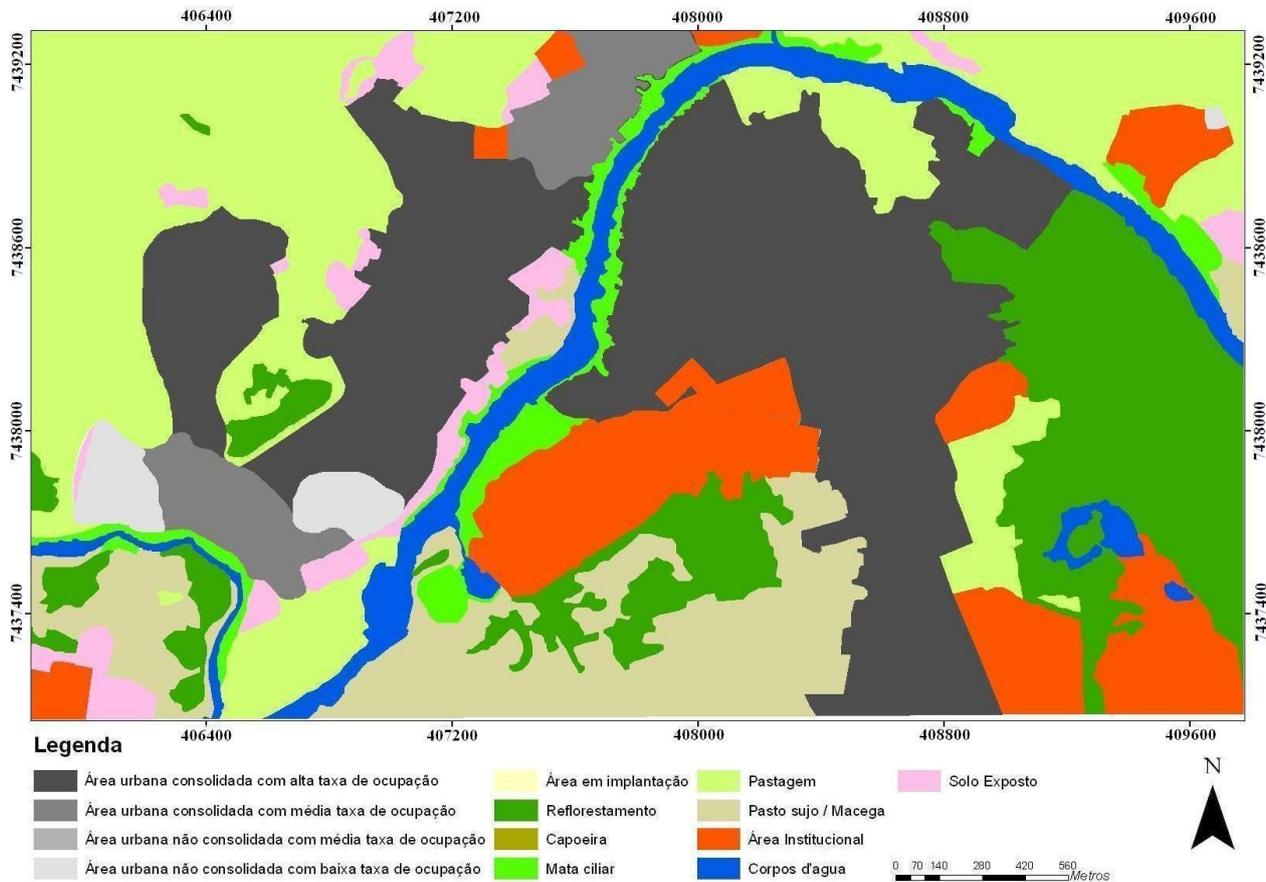
próxima ao centro urbano, por uma ocupação urbana, já havia se concretizado, como reflexo do fim do regime militar. A indústria joseense cresceu ainda mais, em função das necessidades dos ramos aeronáutico e automobilístico, além de empresas que utilizam tecnologia de ponta, como Embraer; CTA (Centro Técnico Aeroespacial), GM (*General Motors*), etc. A indústria hoje exige uma mão-de-obra extremamente qualificada o que faz com que São José dos Campos continue como polo de atração de migrantes, tanto de dentro, como de fora do país (PAPALI; OLMO; ALMEIDA, 2007; OLIVEIRA; GOMEZ, 2010).

O mapa de uso e cobertura vegetal das terras de 1982 (Mapa 1/Gráfico 1) confirma a ocupação deste solo por atividades de grande impacto antrópico, como as áreas urbanas consolidadas de alta e média taxa de ocupação, haja vista a grande área ocupada por estas classes. O gráfico 1, apresenta os dados quantitativos para cada classe de uso e cobertura vegetal para o mesmo ano.

A classe com maior representatividade no ano de 1982 foi à “Área urbana consolidada com alta taxa de ocupação”, com 33,10% do total, confirmando a ocupação deste solo, por atividades de grande impacto antrópico, seguido da classe “Pastagem”, com 21,53%, o que demonstra alto grau de antropização, com elevado índice de desmatamento, muito comum na região, buscando atender as atividades agropecuárias.

O uso intensivo de áreas com pastagem e a fragmentação ocasionada por esta atividade,

gera impactos de forma negativa sobre a a extinção de determinadas espécies naquele biodiversidade, podendo em muitos casos, levar local (FERREIRA, 2005).



Mapa 1 – Mapa de uso e cobertura vegetal do solo para o ano de 1982, zona norte do município de São José dos Campos – SP.

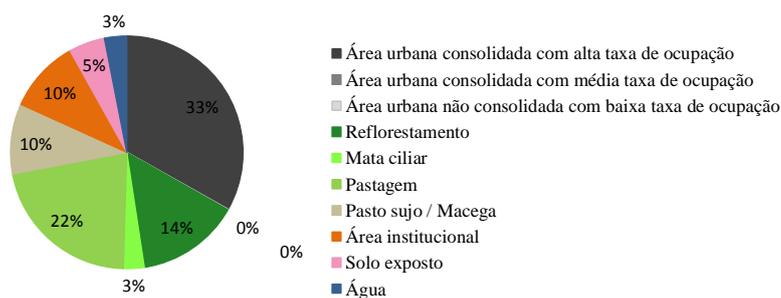


Gráfico 1 – Quantificação das classes de uso e cobertura vegetal do solo para o ano de 1982, zona norte do município de São José dos Campos – SP.

A terceira classe mais representativa, “Reflorestamento”, apresentou 14,37% do total da área, podendo este reflexo, ser atribuído às atividades de replantio, por agricultores, de espécies de *Eucalypto* sp. visando comercialização ou mesmo uso próprio. Por fim, a classe com a quarta maior representatividade, foi a de “Área institucional”, com 10,12%, demonstrando relativo nível de incentivo governamental e corporativo na região (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2005).

A representatividade da classe “Área institucional”, reflete o momento no qual São José dos Campos passou a receber investimentos estatais e a fazer parte das estratégias governamentais, criando as bases infra-estruturais que viabilizaram a cidade industrial moderna.

Esta representatividade pode ser atribuída aos investimentos municipais que foram direcionados para a zona norte da cidade, e que iniciaram no período senatorial, década de 1920, com fortes reflexos nos anos 1980. A partir de 1920, o processo de industrialização na região começou a se fortalecer e juntamente com os incentivos da Prefeitura de São José dos Campos, iniciou-se a chegada das primeiras fábricas: as cerâmicas e a Tecelagem Parahyba. Esta primeira industrialização direcionou o crescimento da cidade para o bairro de Santana, localizado na região norte, que se estabeleceu como primeiro bairro industrial (PAPALI; ALMEIDA; OLMO, 2007; OLIVEIRA; GOMEZ, 2010; OLIVEIRA, 1999).

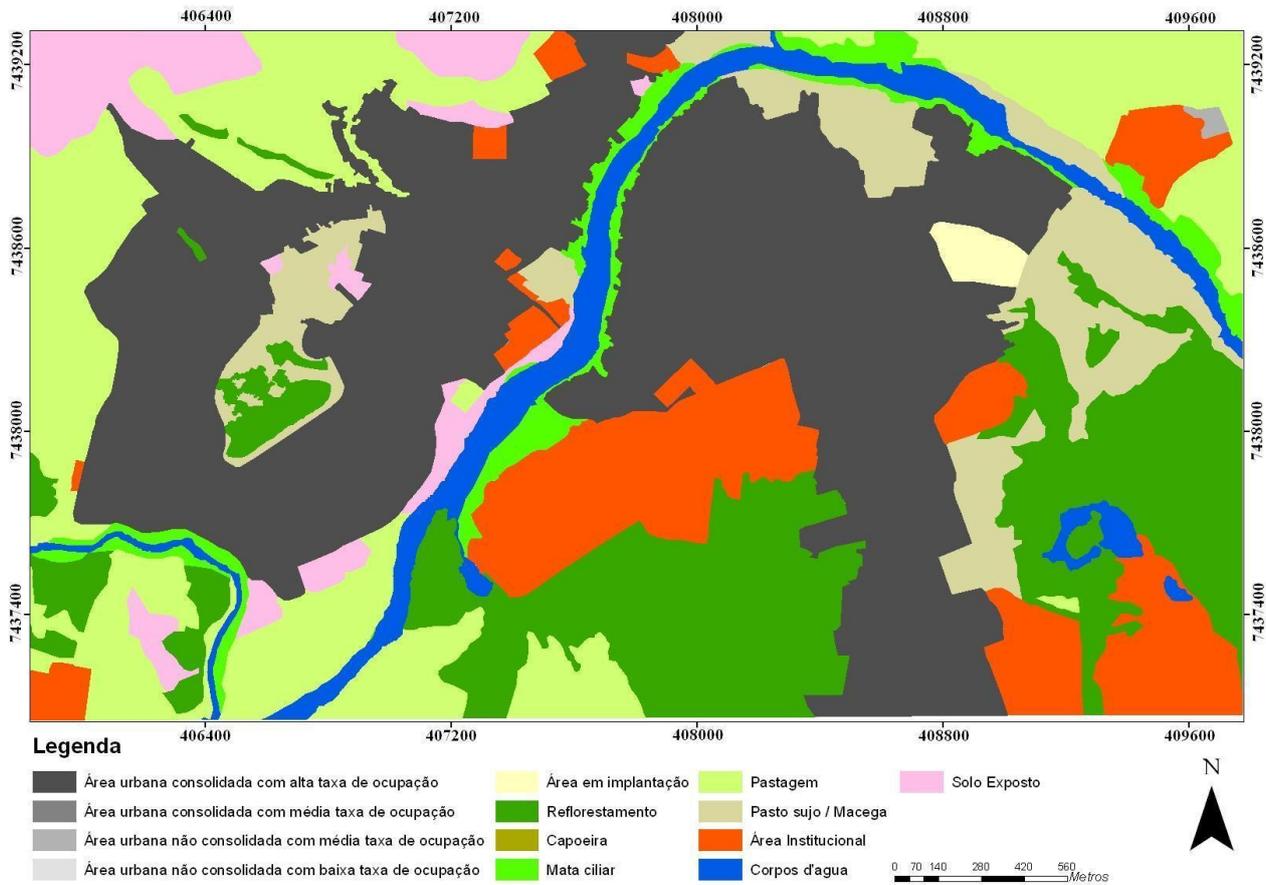
A classe “Mata ciliar”, um dos focos principais deste estudo, apresentou um valor relativamente baixo, com apenas 2,89% do total, reflexo da alta taxa de ocupação urbana no leito do rio. Comparativamente, a classe “Pasto sujo / Macega”, apresentou 9,77% do total, ou seja, valor três vezes superior à classe “Mata ciliar”, o que de certa forma pode ser considerado positivo, pois este tipo de vegetação pode refletir uma forma de colonização de espécies arbóreas nativas, como forma de recuperação ambiental. As outras classes não apresentaram valor significativo, superior a 10%.

4.2-Mapeamento de 1997 (Uso do solo e cobertura vegetal)

O Mapa 2/Gráfico 2 apresentam o uso e cobertura vegetal do solo para o ano de 1997. A interpretação das fotografias aéreas para este ano, apresentou pequena alteração em relação ao ano de 1982. O gráfico 2, apresenta os dados quantitativos para cada classe de uso e cobertura vegetal para o mesmo ano.

A classe “Área urbana consolidada com alta taxa de ocupação” apresentou valor de 34,34% do total, expressando um crescimento de 3,70% em relação ao mapeamento anterior. As classes “Área urbana consolidada com média taxa de ocupação” e “Área urbana não consolidada com baixa taxa de ocupação”, identificadas no mapeamento anterior com 0,06% e 0,05%, respectivamente, não foram identificadas no ano de 1997, visto que, a diferença de 15 anos entre os mapeamentos

(1982-1997) por haverem em 15 anos de concretizado como “Área urbana consolidada diferença, entre um mapeamento e outro, se com alta taxa de ocupação”.



Mapa 2 – Mapa de uso e cobertura vegetal do solo para o ano de 1997, zona norte do município de São José dos Campos – SP.

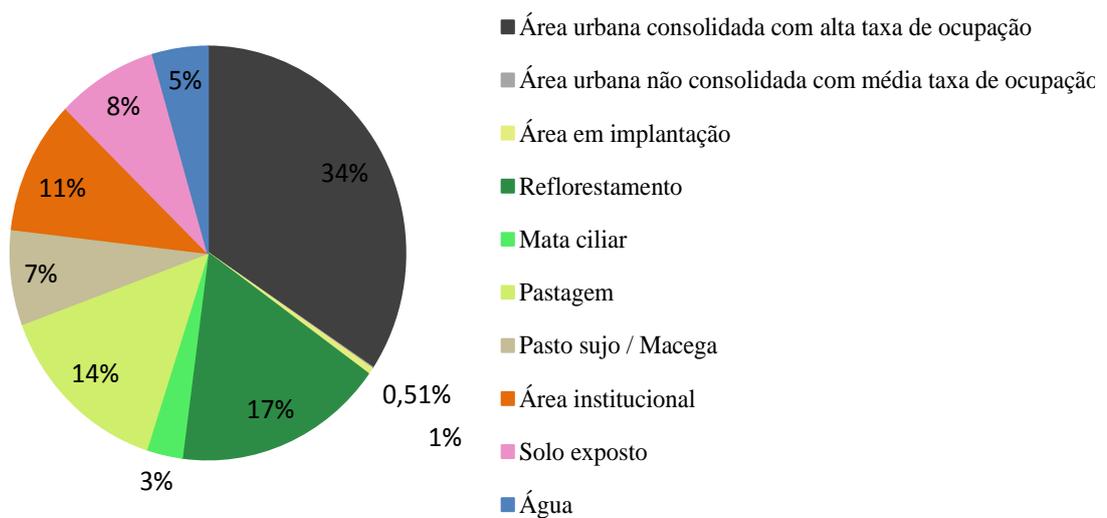


Gráfico 2 – Quantificação das classes de uso e cobertura vegetal do solo para o ano de 1997, zona norte do município de São José dos Campos – SP.

A classe “Área em implantação” surge pela primeira vez neste mapeamento, com valor de 0,51% do total. A classe “Solo exposto” apresentou valor de 8,22%, expressando um crescimento de 64,4% em relação ao mapeamento anterior, reflexo da preparação da terra para novos assentamentos.

O aumento no valor de todas as classes citadas acima pode ser atribuído ao incremento tecnológico e urbanização intensa, ocorrida a partir dos anos 1990, onde cresceu também a produção de resíduos industriais e residenciais, e o Estado se viu obrigado a incrementar a disponibilidade energética, que provocou impacto ambiental por alterar o regime hídrico. Os alojamentos residenciais invadiram áreas de proteção e de risco, como matas ciliares, várzeas e encostas, o que provocou sérias alterações na fisionomia florestal e nos corpos d’água; aumento da erosão e o assoreamento de córregos e rios; aumentou o nível da poluição atmosférica, gerando como consequência, alteração na qualidade da água da chuva quando o vapor d’água entrava em contato com as partículas que geram a poluição atmosférica (OLIVEIRA et al., 1999; SANTOS, 2007; CARVALHO, 2008).

A classe “Reflorestamento” apresentou um aumento de 19,34% em relação ao mapeamento anterior (de 14,37% para 17,16%). A classe “Mata ciliar” se manteve quase similar ao anterior, com ténue aumento de 1,28% (de 2,89% para 2,93%) e a classe “Pastagem” obteve redução de 33,23% (de 21,53% para 14,39%).

O aumento da área de reflorestamento e a redução da área de pastagem indicam uma retração das atividades agrícolas na região, refletindo o momento da economia e desenvolvimento urbano, ocorrido naquele ano, com conseqüente reflexo nas áreas periféricas. As atividades agropecuárias perderam sua importância, uma vez que, novas oportunidades surgiam com o desenvolvimento da cidade e a busca por uma renda melhor, atraiu um contingente de pessoas das áreas periféricas (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2005; SANTOS, 2007; CARVALHO, 2008).

A classe “Pasto sujo / Macega” apresentou valor de 7,43% do total, ou seja, redução de 24% em relação ao mapeamento anterior (9,77%). Este valor poderia revelar um decréscimo na evolução da regeneração natural da área, não fosse por alguns pontos. No primeiro mapeamento, 1982, a maior ocorrência da vegetação classificada como “Pasto sujo / Macega”, ocorreu quase que exclusivamente na parte sul da região estudada, sendo que, cerca de um terço desta está localizada à margem esquerda do rio e, os outros dois terços, à margem direita. No mapeamento seguinte, 1997, estas áreas foram ocupadas por pastagens e reflorestamento, revelando um alto grau de antropização, alterando um ciclo de regeneração natural.

No mesmo mapeamento, a classificação “Pasto sujo / Macega”, ficou distribuída entre as regiões norte, leste e oeste, onde antes predominavam a existência de pastagens e reflorestamento. Portanto, no período de 15

anos, uma parte da área reflorestada foi abatida, visando sua comercialização e as áreas de pastagens, abandonadas e posicionadas próximas a uma área de mata ciliar, sofreram influência da mesma, sendo novamente colonizadas por espécies nativas.

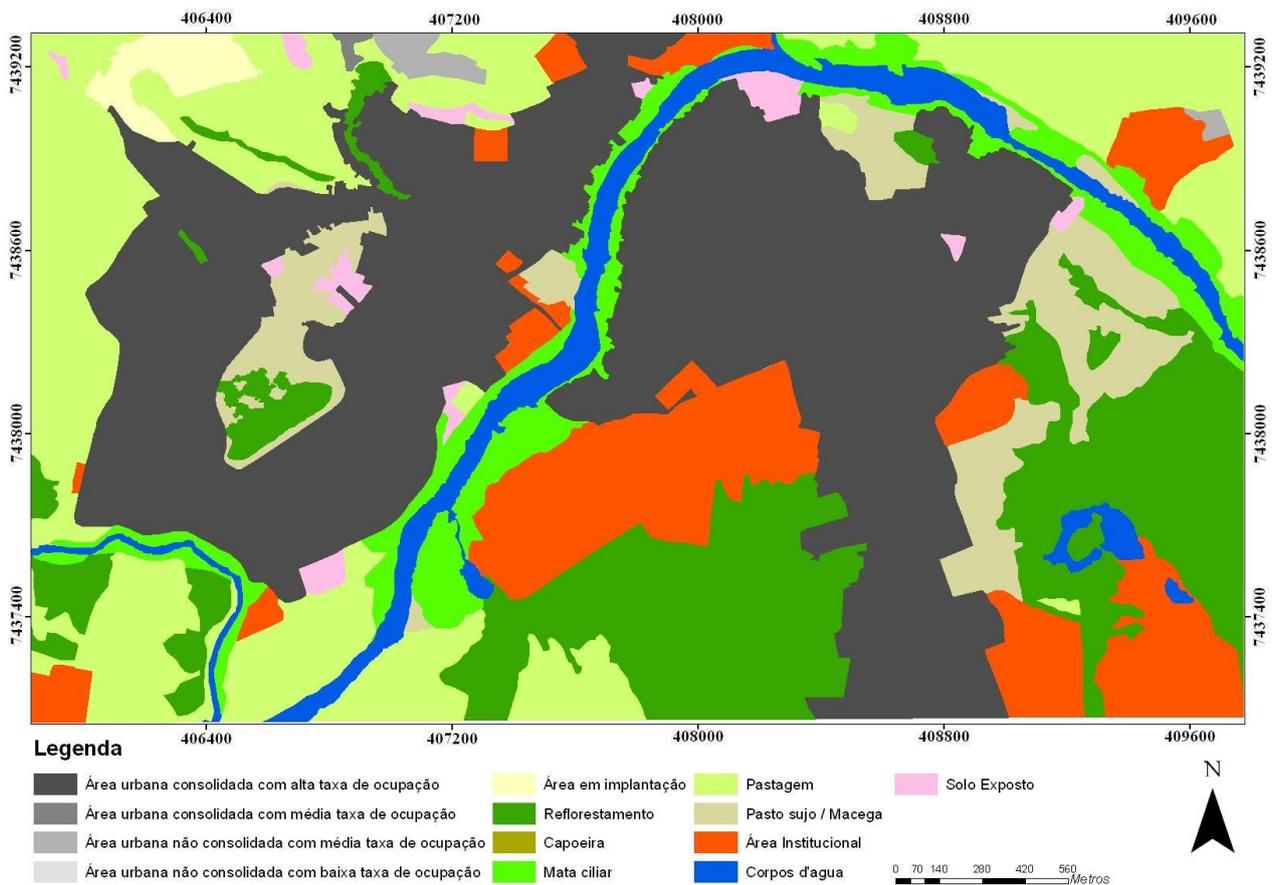
O processo natural de regeneração vegetal ocorre quando uma área permanece inutilizada, por um período relativamente longo. Os primeiros vestígios de colonização natural surgem logo após o abandono agrícola ou de uma pastagem. Segundo Paula e Monte-Mor (2000), esta etapa costuma atingir tempo máximo de seis anos, e é caracterizada como inicial, podendo variar de acordo com alguns fatores como a biodiversidade animal, qualidade do solo, entre outros. O estágio médio é alcançado em até quinze anos. Após este período, desconsiderando ações antrópicas e eventos meteorológicos extremos, uma vegetação pode ser considerada como capoeira densa, com consequente aumento da diversidade biológica local, com a evolução do tempo (PAULA; MONTE-MOR, 2000).

Diante do exposto pelos autores, podemos considerar que algumas áreas antes usadas para pastagens, após abandono, evoluíram para uma formação mais consistente (Pasto sujo / Macega) ou até mesmo capoeira rala, dependendo do tempo de abandono. Entretanto, a existência destas áreas de recuperação, não garante sua preservação, uma vez que áreas que possuam vegetação do tipo capoeira, em estágio inicial, ou formação vegetal inferior a isso, são passíveis de

autorização para desmatamento ou até mesmo serem desmatadas sem autorização, portanto, podem ser utilizadas para outras atividades que não sejam de preservação (PAULA; MONTE-MOR, 2000; FILHO, 2006).

4.3-Mapeamento de 2007 (Uso do solo e cobertura vegetal)

Para o mapeamento de 2007 (mapa 3), a classe com maior representatividade foi à “Área urbana consolidada com alta taxa de ocupação”, com 34,78% do total, crescimento de 1,28%, confirmando a ocupação deste solo por atividades de grande impacto antrópico, seguido da classe “Pastagem”, com 19,39%, crescimento de 34,81%, demonstrando alto grau de antropização, com elevado índice de desmatamento. A terceira classe mais representativa, “Reflorestamento”, apresentou 16,64% do total da área, ou seja, redução de 3,04% em relação ao mapeamento anterior. Por fim, a classe com a quarta maior representatividade, foi a “Área institucional”, com 10,83%, o que corresponde a um crescimento de 3,73% em relação ao mapeamento anterior, demonstrando uma continuidade, relativa ao incentivo governamental e corporativo na região.



Mapa 3 – Mapa de uso e cobertura vegetal do solo para o ano de 2007, zona norte do município de São José dos Campos – SP.

Para o mapeamento de 2007, além do aumento quantitativo da classe “Área urbana consolidada com alta taxa de ocupação”, surge o reaparecimento da classe “Área urbana consolidada com média taxa de ocupação”, com valor ainda pouco expressivo de 0,08%. Crescimento de 425,41% da classe “Área urbana não consolidada com média taxa de ocupação” em relação ao mapeamento anterior (de 0,09% para 0,47%) e aumento de 105,90% da classe “Área em implantação”, (de 0,51% para 1,04%). Os dados demonstram a alta taxa de crescimento urbano periférico e aumento do interesse imobiliário pela região (gráfico 3).

A classe “Mata ciliar” apresentou crescimento expressivo de 84,14% (de 2,93%

para 5,40%) demonstrando alto grau de regeneração natural na área, uma vez que, as atividades relacionadas a obras de implantação e urbanização, se concentraram distantes das margens do rio Paraíba do Sul.

Este crescimento pode ser atribuído ao projeto municipal de revitalização de nascentes em áreas públicas urbanas. O programa teve início em 19 nascentes da margem direita do Rio Paraíba do Sul e, num segundo momento, estendeu-se para as nascentes da margem esquerda. (SANTOS, 2007; CARVALHO, 2008).

O objetivo do programa é recuperar a vegetação das margens destas nascentes, que são responsáveis pela alimentação da bacia do

Rio Paraíba do Sul. Também estão sendo contatados os proprietários de áreas particulares, onde há nascentes, para que os mesmos compreendam a importância da recuperação e

preservação deste recurso. O programa conta com o apoio de empresas e instituições da região, e participação de alunos de escolas públicas e da comunidade (PEDRON, 2005).

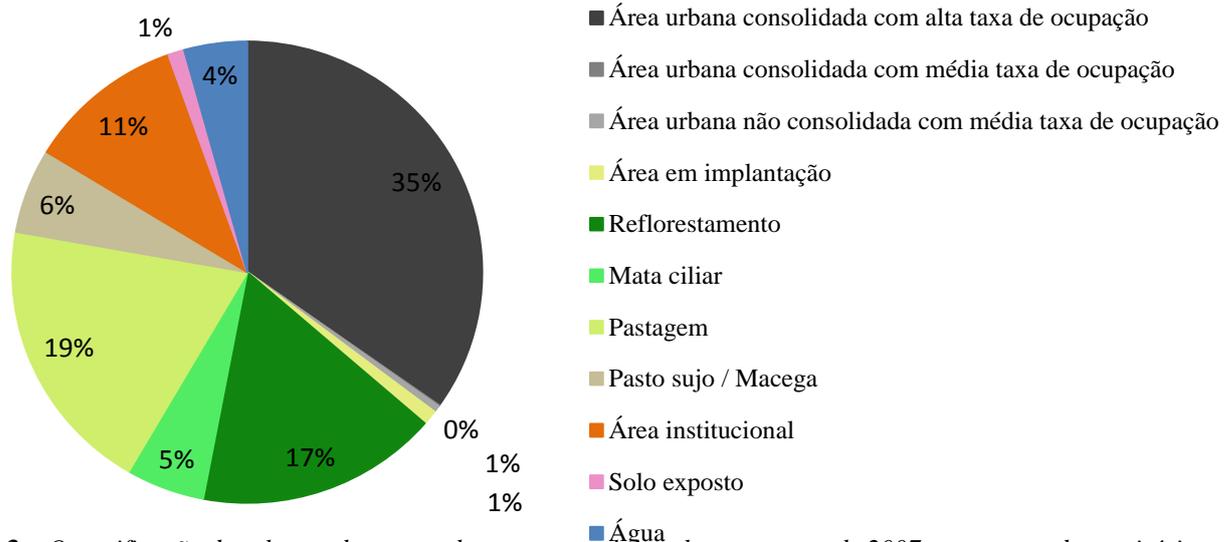


Gráfico 3 – Quantificação das classes de uso e cobertura vegetal do solo para o ano de 2007, zona norte do município de São José dos Campos – SP.

O efeito desta preservação considera-se de enorme valia para a região, visto que a bacia do rio Paraíba do Sul tem passado por longos e frequentes períodos anuais de seca, decorrentes das ações de desflorestamento e das alterações ambientais e os enormes prejuízos causados aos recursos hídricos em geral (lençol freático, córregos e nascentes) e ao rio Paraíba do Sul em particular (poluição doméstica e industrial, o controle da vazão e seus reflexos e as transformações oriundas da mineração de areia), contabilizam-se como prejuízos incalculáveis e talvez irreversíveis, tanto do ponto de vista

econômico quanto ambiental (CARVALHO, 2008).

4.4-Mapeamento de 2010 (Uso do solo e cobertura vegetal)

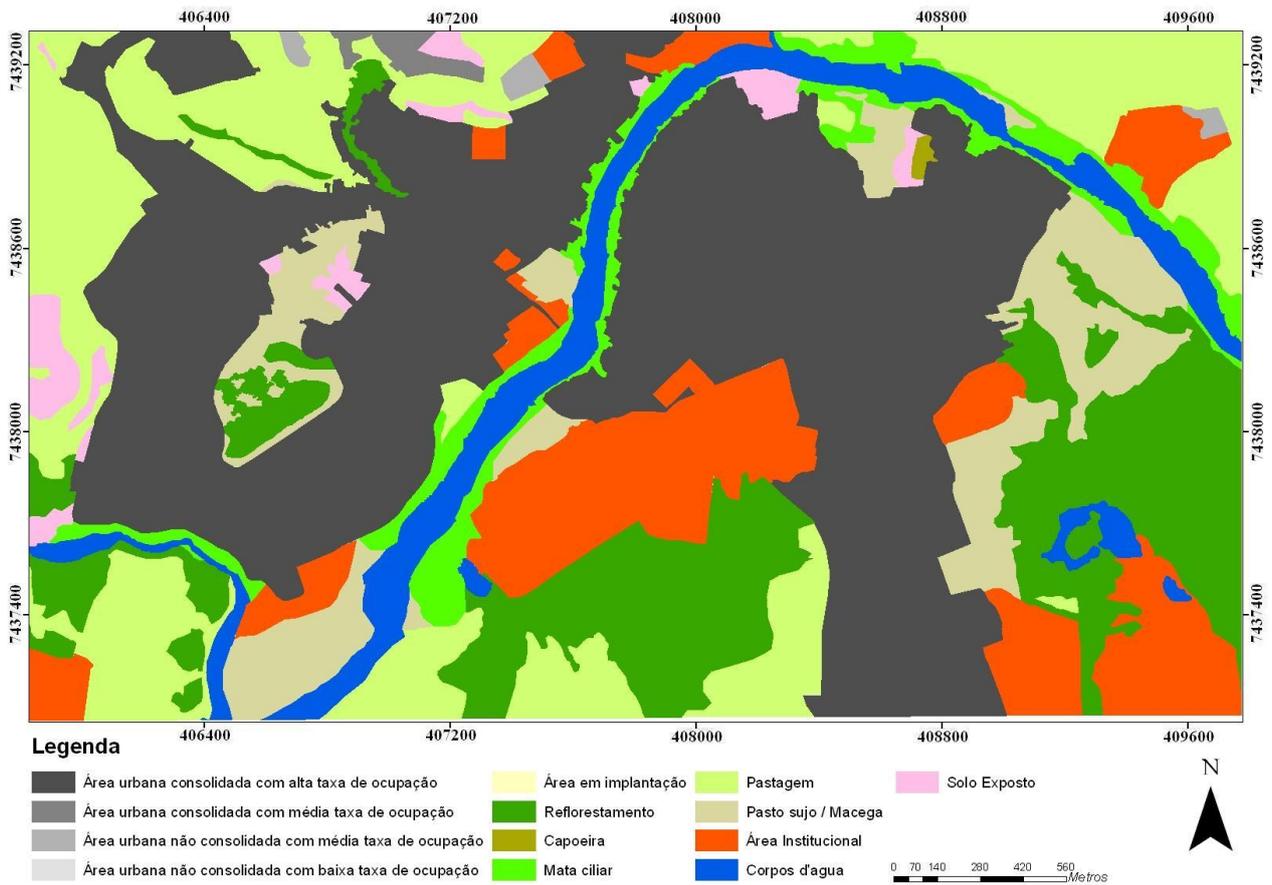
Para o mapeamento de 2010 (Mapa 4/ Gráfico 4), a classe com maior representatividade continuou sendo a “Área urbana consolidada com alta taxa de ocupação”, com 36,35% do total, crescimento de 4,52%, sendo o maior crescimento em relação a todos os outros anos, caracterizando a ocupação deste solo por atividades de grande impacto antrópico. A segunda classe com maior representatividade

foi à classe “Pastagem”, com 17,74%, decréscimo de 8,54%, demonstrando uma retração das atividades agropecuárias na região. A terceira classe mais representativa, “Reflorestamento”, apresentou 14,83% do total da área, ou seja, redução de 10,84% em relação ao mapeamento anterior. Algumas áreas de reflorestamento foram suprimidas, em virtude do processo de comercialização e também por estarem cercadas por conjuntos residenciais, o que acabou comprometendo sua estrutura e preservação. Por fim, a classe com a quarta maior representatividade, foi a “área institucional”, com 11,29%, o que corresponde a um crescimento de 4,29% em relação ao mapeamento anterior. Esta classe apresentou crescimento gradativo durante todos os anos avaliados, demonstrando uma continuidade, relativa ao incentivo governamental e cooperativo na região. O gráfico 4, apresenta os dados quantitativos para cada classe de uso e cobertura vegetal para o ano em questão.

Para o mapeamento de 2010, além do aumento quantitativo da classe “Área urbana consolidada com alta taxa de ocupação”, a classe “Área urbana consolidada com média taxa de ocupação”, com valor de 0,42%, apresentou crescimento de 413,20% em relação ao mapeamento anterior (de 0,08% para 0,42%). Os dados demonstram a alta taxa de crescimento urbano periférico e aumento do interesse imobiliário pela região.

A classe “Pasto sujo / Macega” apresentou valor de 7,45%, crescimento de 25,79% em relação ao mapeamento anterior. A

classe “Capoeira” aparece pela primeira vez no mapeamento com valor de 0,08% do total. A classe “Mata Ciliar” apresentou redução de 26,81% (de 5,40% para 3,95%), principalmente no sul da bacia, sendo substituída por pastagens. O gráfico 5 apresenta a evolução das classes de uso e ocupação do solo para os todos os anos avaliados.



Mapa 4 – Mapa de uso e cobertura vegetal do solo para o ano de 2010, zona norte do município de São José dos Campos – SP

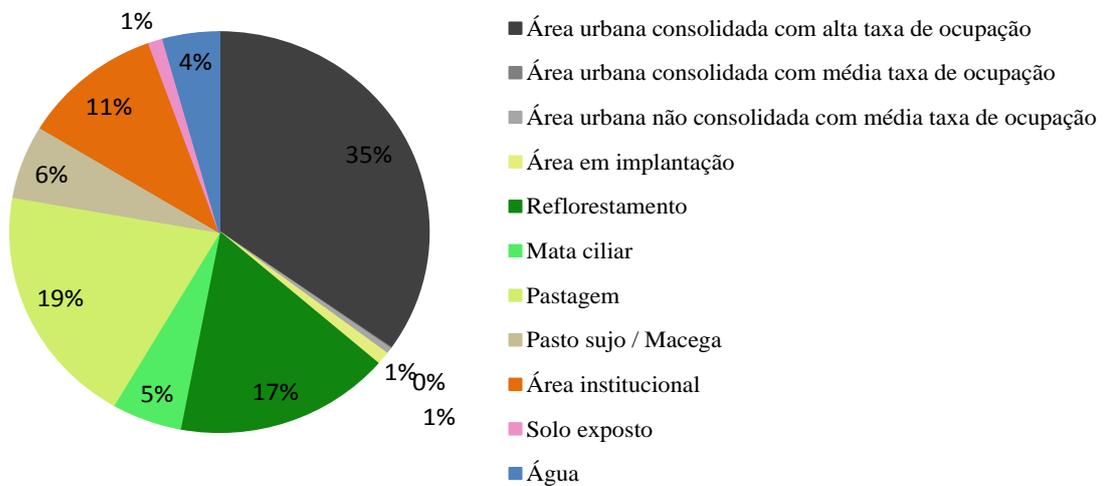


Gráfico 4 – Quantificação das classes de uso e cobertura vegetal do solo para o ano de 2010, zona norte do município de São José dos Campos – SP.

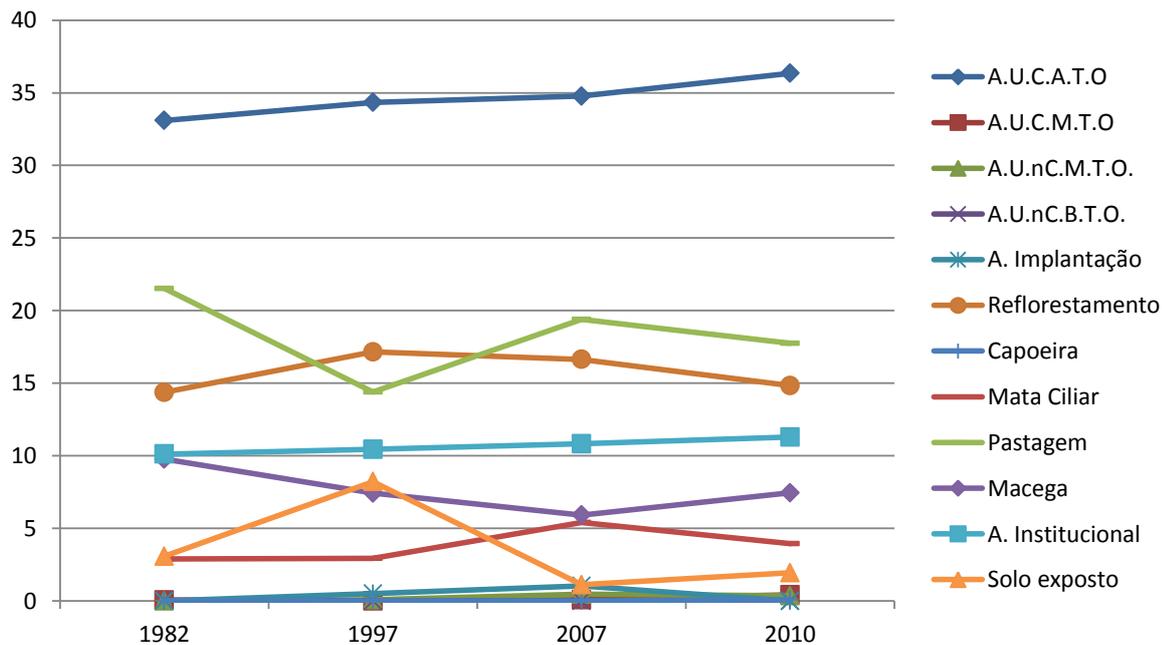


Gráfico 5 – Quantificação evolutiva das classes de uso e cobertura vegetal do solo para os anos de 1982 / 1997 / 2007 / 2010, zona norte do município de São José dos Campos – SP.

5. CONCLUSÃO

A importância dos produtos de sensoriamento remoto como ferramenta auxiliadora para o entendimento do processo de urbanização e alterações no uso do solo e vegetação natural foi confirmada a partir da análise e interpretação das imagens. As transformações obtidas como resultado da interpretação das imagens, explicam a dinâmica e inter-relações que ocorrem com o passar do tempo e refletem no espaço. Através dos mapeamentos, caracterizando o uso e cobertura vegetal do solo, foi possível registrar o modo pelo qual a região de estudo foi utilizada e por quais transformações passou ao longo de 28 anos.

- Em 1982, a área não apresentava mais uma característica tipicamente rural, como nos anos 70, conforme relato de alguns autores (CARVALHO, 2008; OLIVEIRA E GOMES, 2010; OLIVEIRA, 1999; PAPALI; ARÊDES, 2008; PAPALI, OLMO; ALMEIDA, 2007; VILLARTANEDER; NOGUEIRA, 2008, ZANETTI, 2008), apresentando grandes extensões de áreas urbanizadas e pastagens, confirmando a ocupação deste solo, por atividades de grande impacto antrópico, com elevado índice de desmatamento, muito comum na região, buscando atender as atividades agropecuárias.
- Em 1997 houve pequena alteração em relação ao mapeamento anterior, porém com as áreas urbanizadas sofrendo crescimento, sendo este, atribuído ao incremento tecnológico e urbanização intensa ocorrida a partir dos anos 1990 e aumento das áreas de solo exposto, reflexo da preparação da terra para novos assentamentos.
- Em 2007 as áreas urbanas continuaram apresentando crescimento, assim como as áreas em implantação, demonstrando alta

taxa de crescimento urbano periférico e aumento do interesse imobiliário pela região, no entanto, como as atividades relacionadas a obras de implantação e urbanização, se concentraram distantes das margens do rio Paraíba do Sul e também devido aos projetos municipais de revitalização de nascentes em áreas públicas urbanas, a mata ciliar apresentou crescimento expressivo.

- Em 2010, o cenário é similar ao de 2007, com gradativo aumento das áreas urbanas, caracterizando a ocupação deste solo por atividades de grande impacto antrópico. Houve uma redução nas áreas de pastagem, reflexo da retração das atividades agropecuárias na região. Redução das áreas de reflorestamento em virtude do processo de comercialização e por comprometimento na sua preservação, uma vez que se encontram muito próximas a conjuntos residências.

Algumas ações poderiam ser adquiridas com a intenção de minimizar os impactos antrópicos, como aprofundar os conhecimentos das características físicas, biológicas e ecológicas, para diagnosticar qual a capacidade de suporte e resiliência da área em questão. Este conhecimento poderá ser utilizado pela administração municipal como suporte para elaboração de seus planejamentos, juntamente com a comunidade interessada, dando enfoque na preservação dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, G. M. A degradação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Igarapé Mata Fome, Belém – PA: Uma consequência do processo de urbanização. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2934-3058.
- BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **D.O.U.** Brasília, DF: DOU, 1997. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em 23 mar. 2012.
- BUCCHERI FILHO, A. T. **Qualidade ambiental no bairro Alto da XV, Curitiba/PR.** 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- CARVALHO, E. C. A. **O impacto econômico na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul na região do estado de São Paulo. Sustentabilidade ou Crise.** 2008. 156f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, 2008.
- FERREIRA, A. B. *et al.* Análise comparativa do uso e ocupação do solo na área de influência da Usina Hidrelétrica Capim Branco I a partir de técnicas de geoprocessamento. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2997-3004.
- FOLADORI, G. **Limites do desenvolvimento sustentável.** Campinas: Editora da Unicamp, 2001.
- NUCCI, J. C. (Org.). **Planejamento da Paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano: Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade - Curitiba/PR.** 1. ed. Curitiba: Edição do organizador, 2010. v. 1. 277 p.
- NUCCI, J. C. Análise sistêmica do ambiente urbano, adensamento e qualidade ambiental. **Ciências Biológicas e do Ambiente**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 73-88, 1999.
- NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia**

e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). Tese (doutorado em Geografia física), Universidade de São Paulo, 1996.

OLIVEIRA, J. O. S. *et al.* **Sant'Anna, São José dos Campos: evolução histórica e diretrizes urbanas.** São José dos Campos: J. O. S. de Oliveira, 1999.

OLIVEIRA, J. O. S.; GOMES, C. Introdução à urbanização contemporânea: Espaços e paisagens na região do Vale do Paraíba (SP). IN: PAPALI, Maria Aparecida; MELLO, Leonardo Freire. (ORG) **Crescimento urbano e industrialização em São José dos Campos.** São José dos Campos: Univap, 2010.

PAPALI, M. A.; ARÊDES, D. E. A. A aldeia sublevada, ou a cidade em construção: resistência indígena na aldeia de São José da Paraíba. In: PAPALI, M. A. (Org.). **Histori(cidade)s: um olhar multidisciplinar.** São José dos Campos: UniVap, 2008.

PAPALI, M. A.; OLMO, M. J. A.; ZANETTI, V. **Colonização da região de São Paulo: Índios, colonos, jesuítas e bandeirantes.** São José dos Campos: UniVap; Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, 2007.

PAULA, J. A.; MONTE-MOR, R. L. M. Biodiversidade, população e economia: uma experiência interdisciplinar. In: TORRES, H.; COSTA, H. **População e meio ambiente: debates e desafios.** São Paulo: Senac, 2000. p.75-103.

PEDRON, F. A. **Classificação do potencial de uso das terras no perímetro urbano de Santa Maria – RS.** 2005. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2005.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** 2 ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; 2005. 508 p.

SANTOS, C. Z. **Alterações socioambientais na bacia hidrográfica do ribeirão do Lajeado no município de Paraibuna – SP.** 2007. 1 CD-ROM. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento. Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos. 2007.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira.** São Paulo: Edusp, 1993.

VILLARTA-NEDER, M. A. e NOGUEIRA, T. F. **São José dos Campos: construção de identidades através de discursos sobre a tuberculose.** IN: PAPALI, Maria Aparecida. (ORG) **Histori(cidade)s: um olhar multidisciplinar.** São José dos Campos: Univap. 2008.

ZANETTI, V. **São José dos Campos, da doença e dos ares – entre a identidade e a indiferença.** IN: PAPALI, Maria Aparecida. (ORG) **Histori(cidade)s: um olhar multidisciplinar.** São José dos Campos: Univap. 2008.