

ANÁLISE DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DO PÂNTANO (SP, BRASIL)

Maria Eugenia Bruck de Moraes¹
Reinaldo Lorandi²

Resumo: A compreensão dos processos de uso e ocupação do solo é fundamental para a preservação da diversidade biológica das comunidades naturais, já que o padrão de ocupação e uso das terras, gerado pelos ciclos econômicos e políticas públicas, é responsável pela distribuição espacial e temporal dos elementos da paisagem. Assim sendo, este estudo apresenta uma breve análise do processo de ocupação do solo na Bacia Hidrográfica de Ribeirão do Pântano (SP) a partir de dois anos distintos: 1972 e 2006. Os resultados obtidos demonstram que num período de trinta e quatro anos houve uma redução de 50% nas áreas de vegetação arbórea nativa e uma expansão de mais de 300% nas áreas de cana-de-açúcar, o que contribuiu para a degradação dos recursos naturais da bacia, fragmentação da vegetação e extinção de espécies.

Palavras-Chave: uso da terra; bacia hidrográfica; SIG.

ANALYSIS OF LAND-OCCUPANCY PROCESS IN RIBEIRÃO DO PÂNTANO WATER BASIN (SÃO PAULO, BRAZIL)

Abstract: Understanding the processes of land use and occupancy is essential in order to preserve the biological diversity of natural communities, since the patterns of land use and occupancy, derived from economic cycles and public policies, are responsible for the spatial and temporal arrangements of the landscape outline. This study presents a brief analysis of land occupancy in the Ribeirão do Pântano water basin (state of São Paulo) in the years of 1972 and 2006. The results show that, during this 34-year period, the areas of native arboreal vegetation decreased 50% and the areas of sugarcane crops expanded over 300%, a phenomenon that contributes to the degradation of natural resources in the water basin, as well as to the fragmentation of vegetation and the extinction of species.

Keywords: land use; water basin; GIS.

¹ Professora Titular do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual de Santa Cruz. eugeniabruck@hotmail.com

² Professor Associado da Universidade Federal de São Carlos.

Estudos Geográficos, Rio Claro, 8(2): 34-47, jul./dez., 2010 (ISSN 1678—698X)
<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>

INTRODUÇÃO

Na sua interação com o espaço natural, o homem introduz grandes modificações com suas construções (SERRA, 1987). Este espaço de interação, segundo Souza (1988), se materializa de diferentes formas como resultado da combinação de elementos naturais e sociais. Ele é consequência do processo histórico. Cada vez que a sociedade sofre transformações, reflete neste espaço e deste modo ele se torna reflexo dos diferentes momentos de evolução da primeira. Vê-se daí que a paisagem antrópica é extremamente dinâmica e tem como elemento modificador a própria dinâmica da sociedade com a qual interage.

A intervenção humana no espaço natural tem se intensificado com o tempo de diferentes formas, visando suprir as necessidades da sociedade moderna - quer sejam agrícolas, industriais ou urbanas - através de novas técnicas e tecnologias, que não param de evoluir.

Atualmente, o aumento de produção, necessário ao atendimento de novas demandas, tem resultado em novas formas de plantio, criação e produção industrial, provocando um crescente aumento na geração de poluentes e fragmentação de *habitats*, que por sua vez levam à perda da biodiversidade.

Os estudos de uso e ocupação do solo geralmente consideram, para fins de classificação, o tipo de uso na data do mapeamento, a forma de manejo utilizada e a estrutura de produção. Tudo isso num esforço para melhor caracterizar as classes de uso definidas, que podem representar tanto unidades simples quanto associações de classes, conforme cada região e escala adotada (SOKOLONSKI, 1999).

Cabe à administração municipal regular sobre os usos mais adequados do solo, tanto na área urbana como rural. Mas é impossível efetivar o processo de gerenciamento e planejamento ambiental sem um nível adequado de informação sobre as capacidades e limitações ambientais em seu território; mesmo com conhecimento das estratégias políticas que existem para efetivar a gestão ambiental (PIRES, 1995). Assim, o planejamento ambiental pode ser entendido como o planejamento das atividades antrópicas sobre o meio, considerando-se a capacidade-suporte dos ecossistemas em nível local e regional e visando a melhoria da qualidade de vida da população (FRANCO, 2000).

Sabe-se que as diferentes atividades econômicas existentes numa dada região contribuem para a caracterização das suas áreas, estabelecendo classes distintas de uso e ocupação do solo. Além disso, as relações entre os diversos tipos de ocupação e sua distribuição espacial se dão de modo extremamente complexo.

A elaboração e utilização de um sistema de identificação de classes de uso do solo são imprescindíveis para o conhecimento de um determinado ambiente, bem como desenvolvimento de técnicas que visam à obtenção e manutenção dessas informações. Ao mesmo tempo, para o conhecimento da distribuição espacial dos diferentes tipos de ocupação do espaço, é necessário um sistema de informações minuciosas, que são obtidas periodicamente - devido ao dinamismo dos ambientes antropogênicos (FORESTI e HAMBURGER, 1991).

A utilização de produtos de sensoriamento remoto, como fontes atualizadas de informação para a geração de novos produtos cartográficos, tem impulsionado a área de geoprocessamento; sendo que seu grande interesse de uso advém da temporalidade da informação gerada e custo relativamente baixo. Além disso, os estudos voltados para a definição de classes de uso e ocupação do solo através de

técnicas de sensoriamento remoto têm se desenvolvido a partir do uso de diversos sensores e produtos, tanto aéreos quanto orbitais, na tentativa de selecionar aqueles mais indicados a esse tipo de mapeamento.

Segundo FORESTI e HAMBURGER (1991), as técnicas de sensoriamento remoto aplicadas nos estudos de uso e ocupação do solo podem utilizar como base fotografias aéreas ou imagens de satélite. A maior dificuldade no uso das últimas acontece quando os ambientes estudados apresentam uma grande heterogeneidade de alvos, enquanto a utilização de fotografias aéreas é dificultada pelos custos envolvidos na execução de um levantamento aerofotogramétrico. Por isso, muitas vezes, se faz uso concomitante de dados aéreos e orbitais, objetivando o estudo do histórico de ocupação da região e previsão temporal e espacial dos atuais padrões de desenvolvimento.

Partindo dos pressupostos de desenvolvimento sustentável, SPAROVEK e LEPSCH (1995) salientam a possibilidade de estabelecer programas de uso do solo, que garantem não só a manutenção dos ecossistemas, mas também uma produção agrícola sustentada. Assim, os trabalhos voltados para o estudo do uso do solo numa região podem se tornar importantes instrumentos para o planejamento ambiental, fornecendo subsídios para análises da evolução espacial e temporal de ocupação do solo.

O presente trabalho procura analisar a dinâmica de uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pântano durante o período de 1972 a 2006, com o intuito de contribuir para o processo de planejamento e gestão ambiental da bacia.

CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO RIBEIRÃO DO PÂNTANO

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pântano (BHRP) é uma sub-bacia do Rio Mogi-Guaçu. Apresenta 393 km² e engloba parte dos municípios de Analândia, Descalvado e São Carlos (SP), se situando entre as coordenadas UTM 7.556.000 / 7.594.000 S e 2.160.000 / 2.280.000 WGr.

O clima é classificado como do tipo Tropical Úmido-Seco (Cwa), de inverno seco e verão chuvoso, com quatro a cinco meses secos (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). A temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C e do mês mais quente superior a 23°C. O índice pluviométrico varia entre 27 mm e 270 mm mensais e apresenta uma média anual de 1.500mm (CEPAGRI, 2007).

Do ponto de vista do balanço hídrico, há uma nítida distinção entre a estação seca (abril a setembro), com conseqüente deficiência hídrica, e a chuvosa (outubro a março), fazendo com que a ação intempérica deste tipo climático seja bastante intensa no desenvolvimento das formas de relevo.

As cotas altimétricas se distribuem entre 540 e 1.040m, com um desnível de 500m, apresentando variadas formas de relevo (como planícies, planícies de inundação, colinas, morrotes e morros altos), além de áreas cênicas como a Cachoeira do Pântano.

A rede de drenagem que compõe a BHRP apresenta comportamento semelhante ao das regiões vizinhas; ou seja, a rede fluvial forma vales mais profundos na região de cabeceira e tende a formar planícies de inundação, conforme se aproxima do Rio Mogi-Guaçu. Os cursos d'água formadores da bacia apresentam

uma extensão total de 205 km e a bacia apresenta uma densidade de drenagem de 918m/km².

Com relação aos dados geológicos, a área de estudo está representada pelas formações Corumbataí, Pirambóia, Botucatu, Serra Geral, Itaqueri, Santa Rita do Passa-Quatro, Pirassununga e Depósitos Recentes do Quaternário (SÃO PAULO - IG, 1984a, 1984b e 1984c). A Formação Serra Geral pertence à Província das Cuestas Basálticas, composta por topos aplainados com suave caimento topográfico e estrutural para oeste e frentes escarpadas voltadas para o leste, configurando relevos cuestiformes isolados no interior da Bacia Sedimentar.

As unidades de solos da quadrícula de Descalvado, identificadas por São Paulo - IAC (1981, 1982) e atualizadas em classes de 1º nível categórico com base em Embrapa (1999), são: Areias Quartzosas (NEOSSOLO QUARTZARÊNICO), Latossolo Vermelho-Amarelo (LATOSSOLO AMARELO), Latossolo Vermelho-Escuro (LATOSSOLO ESCURO), Podzólico Vermelho-Amarelo (ARGISSOLO), Solos Litólicos (NEOSSOLOS) e Solos Hidromórficos (GLEISSOLOS).

As principais formações vegetais identificadas por Oliveira (1995, p. 53-58) são: cerrado e cerradão, mata mesófila e mata ciliar; sendo que a Mata Mesófila Estacional Semidecídua aparece disseminada na forma de manchas em áreas de cerrado e sua distribuição está associada às condições edáficas. Ainda segundo Oliveira (1995, p. 60), os remanescentes dessas formações vegetais se encontram dispersos em manchas relativamente isoladas no meio da matriz de ocupação agrícola.

As áreas de fragmentos de vegetação nativa abrigam espécies animais raras na região, com registros de ocorrência do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), do urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), do veado-mateiro (*Mazama americana*) e do sauá (*Callicebus pernonatus*) (OLIVEIRA, 1995), o que atesta a importância e urgência de sua preservação.

CONTEXTO SOCIOECONÔMICO

A BHRP experimenta um processo de urbanização que acompanha o que ocorre em todo o país, com alguns municípios apresentando um processo mais rápido ou lento, conforme suas particularidades localizadas.

A dinâmica recente da população da BHRP está marcada pelo crescimento populacional. De acordo com dados do IBGE, no período de 1991 a 2000 os três municípios apresentaram taxas positivas de crescimento anual da população total, sendo as menos positivas as de Analândia e Descalvado. Nos anos seguintes, de 2000 a 2006, elas continuaram sendo positivas.

O comportamento da população se caracteriza em larga medida pela redução da população rural, compensada pelo crescimento da urbana. Esse é o caso de São Carlos, que apresenta altas taxas de urbanização, acima de 90% nos anos de 1991 e 2000. Com menor intensidade, esse fenômeno se repete nos demais municípios, que são bem menores: Descalvado com taxas de 77,98% e 83,92% e Analândia com 52,71% e 82,53%, respectivamente.

Em termos agregados, vivem na região mais de 250 mil hab., sendo o município mais populoso o de São Carlos com 220.000 hab.; seguido de Descalvado com 30.000 hab. e Analândia com apenas 3.500 hab..

Do ponto de vista da extensão territorial, o município com maior área também é o de São Carlos, com 1.141 km², e o de menor Analândia, com 327 km².

Percebe-se, então, que os dois municípios apresentam a maior e menor densidade demográfica, com respectivamente 169,15 e 10,95 hab./km².

De grande importância para a economia da região, o setor primário dos municípios da área de estudo esteve tradicionalmente baseado na cafeicultura, fundamental no desenvolvimento socioeconômico do interior do Estado de São Paulo. Atualmente, além da cana-de-açúcar, o setor abrange várias culturas permanentes ou temporárias, bem como criação de animais e silvicultura (MORAES e LORANDI, no prelo).

Segundo os mesmos autores, a pauta de produção, analisada pela ótica do valor agregado, que expressa a importância econômica destas atividades para os municípios, revela que o conjunto da produção agropecuária em Analândia e Descalvado foi responsável por mais da metade do valor total do seu PIB em 2003, com destaque para o cultivo da cana-de-açúcar.

Os dados do IBGE mostram que no ano de 2005 o rendimento médio da cana em Analândia foi mais de 80.000kg/ha e em Descalvado em torno de 75.000kg/ha. Entre as culturas permanentes, se destaca a produção de laranja e na silvicultura, a produção de madeira em tora e para a fabricação de papel e celulose. Aqui cabe lembrar que a atividade madeireira merece destaque na região, uma vez que a fábrica da Faber-Castell se situa em São Carlos.

Se todos três municípios têm forte expressão econômica no setor primário, São Carlos apresenta na sua economia diversificada maior dinamismo nos setores industrial e de comércio e serviços (IPEA, 2002). O PIB de São Carlos em 2003 foi bem mais elevado do que dos demais municípios. Neste caso, o valor agregado pela indústria e serviços é bem maior do que o agregado pela agropecuária.

De acordo com dados do IBGE referentes à produção animal em 2005, mereceram destaque a produção de leite, com a contribuição de 72% de Descalvado, e a de ovos. Já neste caso, a maior contribuição coube a São Carlos (63%); apesar da grande quantidade de granjas instaladas na área rural de Descalvado, que a tornou regionalmente conhecida como “capital do frango de corte”.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do mapeamento do uso e ocupação do solo na BHRP, foram utilizados os seguintes materiais:

- Carta Topográfica - Folha SF-23-V-C-IV-2 (1:50.000) - IBGE (1971a);
- Carta Topográfica - Folha SF-23-V-C-IV-4 (1:50.000) - IBGE (1971b);
- Carta Topográfica – Folha SF-23-Y-A-I-2 (1:50.000) - IBGE (1971c);
- Carta Topográfica – Folha SF-23-Y-A-I-1 (1:50.000) - IBGE (1971d);
- Fotografias aéreas de agosto de 1972 - (1:25.000) - Brasil - IBC (1972);
- Imagem TM/LANDSAT 7 bandas 3, 4, 5 de 2006 - INPE (2006);
- Programa de digitalização - *AutoCad*;
- Programa de digitalização - *Cartalinx*;
- Sistema de Informação Geográfica – *IDRISI*.

O mapeamento do uso e ocupação do solo para o ano de 1972 foi obtido através do método visual de interpretação das fotografias aéreas, considerando as feições com base na textura, forma, cor e tamanho dos polígonos, conforme

proposto por Novo (1992). As classes identificadas com auxílio de chaves de interpretação foram copiadas em *overlay*, digitalizadas no programa *Cartalinx* e importadas para o *SIG- IDRISI*, onde foram analisadas espacialmente.

No processo de digitalização, se utilizou como base cartográfica o Mapa de Documentação da BHRP, elaborado a partir das informações contidas nas cartas topográficas e atualizadas através de trabalho de campo.

O mapeamento do uso e ocupação do solo para o ano de 2006 foi realizado a partir da interpretação visual de uma composição colorida TM/LANDSAT-5, bandas 3, 4 e 5 de abril de 2006 e um trabalho de campo, que auxiliou na identificação das principais classes de uso.

As escalas dos mapas de 1972 e 2006 foram compatibilizadas no *SIG- IDRISI*, encontrando-se representadas na escala final de 1:50.000. Para a análise e interpretação dos dados, procedeu-se a comparação entre os mapeamentos, baseada em dados quantitativos e na distribuição espacial das classes identificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A carta de uso e ocupação do solo para 1972 (figura 1), elaborada a partir da interpretação visual de fotografias aéreas, permitiu a identificação de 10 classes temáticas:

- Café – cultura perene, provavelmente utilizada para consumo interno, dada a pequena extensão da plantação;
- Outras culturas – áreas que apresentam culturas temporárias de curta ou média duração;
- Mata Ciliar – nesta classe foram agrupadas as áreas cobertas pela mata ciliar que acompanha os rios;
- Cerrado – se refere aos remanescentes de cerrado “*senso estrito*” e cerradão;
- Mata Mesófila – nesta classe foram agrupadas as áreas cobertas por remanescentes da Floresta Estacional Semidecídua;
- Pastagem – corresponde às áreas de pastagem natural e cultivada;
- Cana-de-açúcar – áreas que apresentam o cultivo de cana-de-açúcar;
- Eucalipto – áreas de reflorestamento representadas pelo cultivo de *Eucalyptus*;
- Laranja – áreas que apresentam o cultivo de laranja;
- Solo exposto – áreas onde o solo aparece desprovido de vegetação ou algum outro tipo de ocupação.

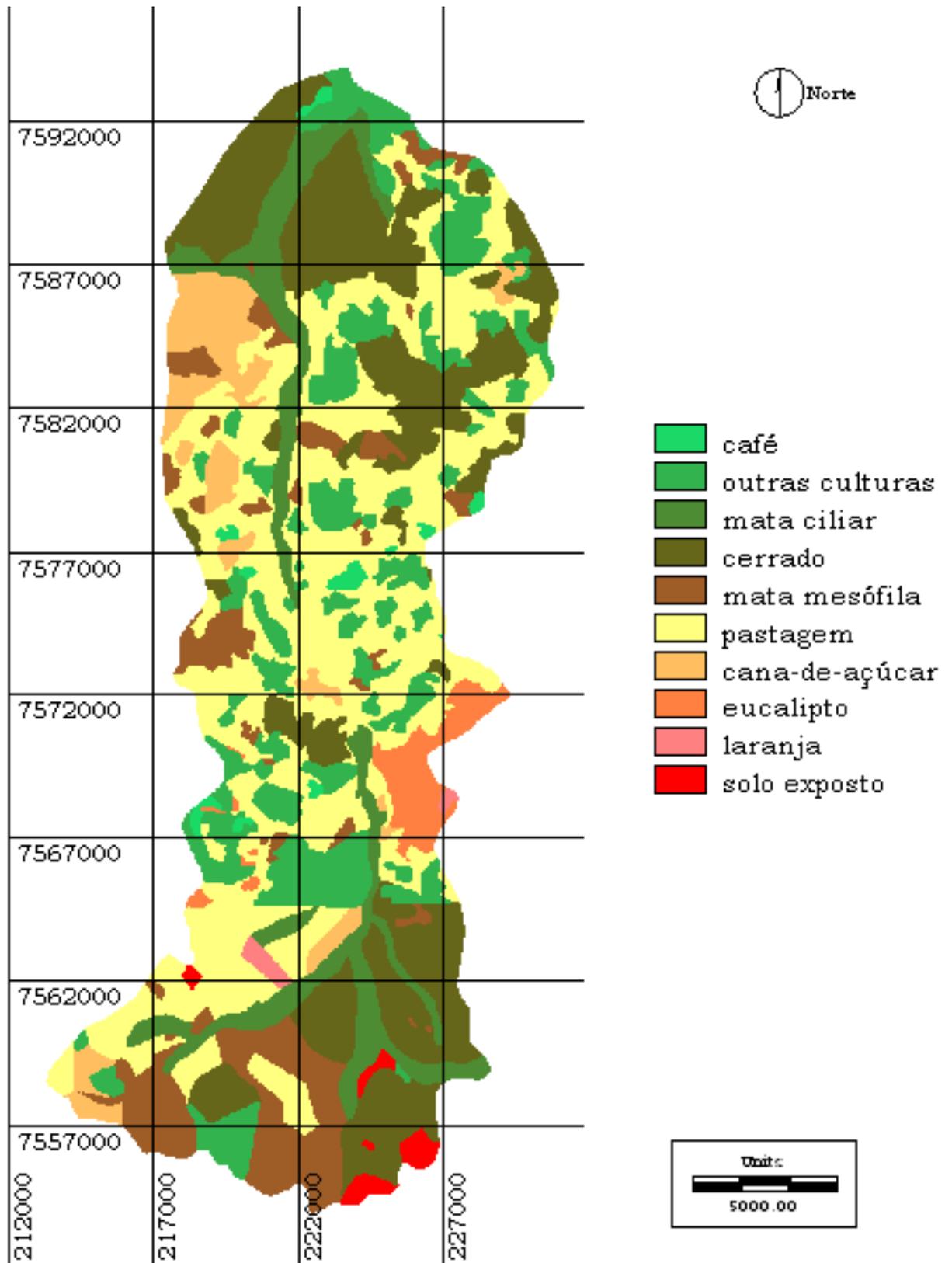


Figura 1 – Carta de Uso e Ocupação do Solo na BHRP – 1972.

Na tabela 1, se apresentam os dados obtidos para a superfície ocupada por cada uma das classes citadas anteriormente.

Tabela 1 – Superfície ocupada pelas classes de uso do solo na BHRP – 1972

USO DO SOLO	ÁREA (ha)	ÁREA (km ²)	ÁREA (%)
Café	320	3,20	0,81
Outras culturas	5.788	57,88	14,73
Mata ciliar	3.323	33,23	8,46
Cerrado	8.866	88,66	22,60
Mata mesófila	3.822	38,22	9,73
Pastagem	13.224	132,24	33,66
Cana-de-açúcar	2.271	22,71	5,78
Eucalipto	1.106	11,06	2,81
Laranja	180	1,80	0,46
Solo exposto	381	3,81	0,96
TOTAL	39.281	392,81	100,00

A carta de uso e ocupação do solo para 2006 (figura 2), elaborada a partir da interpretação visual da imagem de satélite em formato digital, permitiu a identificação de 12 classes temáticas:

- Mata Ciliar – nesta classe foram agrupadas as áreas cobertas pela mata ciliar que acompanha os rios;
- Mata Mesófila – nesta classe foram agrupadas as áreas cobertas por remanescentes da Floresta Estacional Semidecídua;
- Cerrado – se refere aos remanescentes de cerrado “*senso estrito*” e cerradão;
- Cana-de-açúcar – se refere às áreas que se encontravam cultivadas com cana-de-açúcar na época da passagem do satélite;
- Laranja – áreas que apresentam o cultivo de laranja;
- Eucalipto – áreas de cultivo de espécies de reflorestamento, onde predominam variedades de *Eucalyptus*;
- Pastagem – corresponde às áreas de pastagem natural e cultivada;
- Solo exposto – áreas onde o solo aparece desprovido de vegetação ou algum outro tipo de ocupação, incluindo áreas de preparo do solo para cultivos, principalmente de cana-de-açúcar, e loteamentos sem cobertura vegetal;
- Represa – corresponde às áreas cobertas por represas;
- Pesque-pague – corresponde a um pesque-pague existente na área;
- Usos diversos – áreas que apresentam culturas temporárias de curta ou média duração, incluindo cultivos de milho, sorgo, mandioca, café e algodão, entre outros tipos de cultivo que ainda ocorrem na bacia - apesar da sua baixa representatividade.

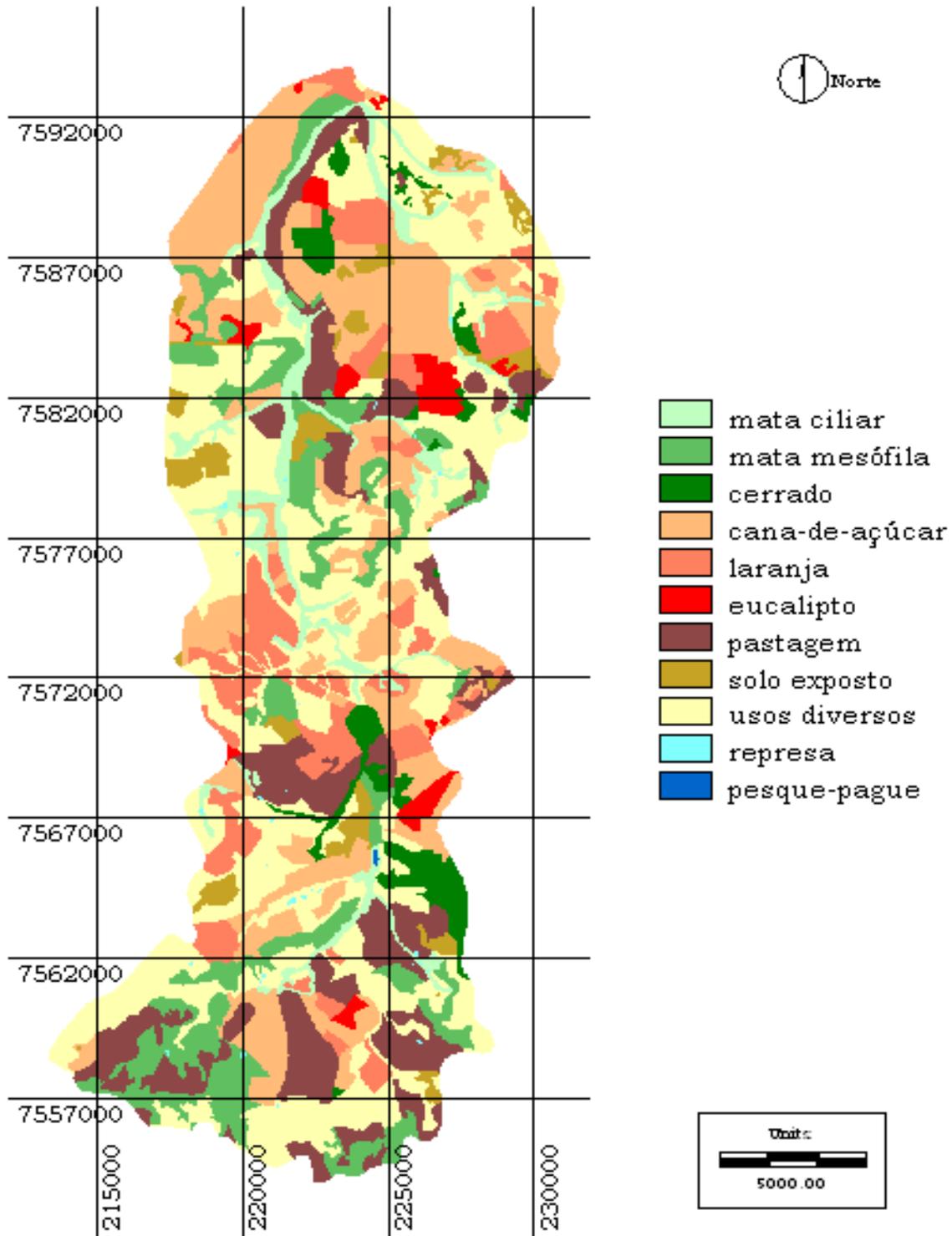


Figura 2 – Carta de Uso e Ocupação do Solo na BHRP – 2006.

Na tabela 2, se apresentam os dados obtidos para a superfície ocupada por cada uma das classes citadas anteriormente.

Tabela 2 – Superfície ocupada pelas classes de uso do solo na BHRP - 2006

USO DO SOLO	ÁREA (ha)	ÁREA (km ²)	ÁREA (%)
Mata ciliar	2.324	23,24	5,93
Mata mesófila	4.162	41,62	10,59
Cerrado	1.418	14,18	3,61
Cana-de-açúcar	8.204	82,04	20,88
Laranja	3.558	35,58	9,06
Eucalipto	842	8,42	2,14
Pastagem	5.181	51,81	13,19
Solo exposto	1.488	14,88	3,78
Usos diversos	12.037	120,37	30,64
Represa	58	0,58	0,15
Pesque-pague	09	0,09	0,02
TOTAL	39.281	392,81	100,00

O processo histórico de ocupação do Estado de São Paulo está fortemente marcado pela atividade agrícola, que sempre ocupou lugar de destaque na sua economia, participando dos diversos ciclos econômicos responsáveis pela construção das paisagens regionais.

No interior do Estado, o desenvolvimento da atividade agropecuária se deu a partir do século XIX, com o desenvolvimento do ciclo do café, responsável por grande parte da devastação da vegetação nativa (DEAN, 1996); permanecendo como principal produto econômico até a década de trinta (GARCIA, 1985).

Até 1972, a BHRP era coberta por 16.011ha (40,8%) de vegetação nativa: cerrado, mata mesófila e mata ciliar. Já em 2006, apenas 7.904ha (20,1%) de vegetação nativa foram mapeados na área de estudo, o que mostra uma redução em torno de 50% da sua área original.

De acordo com Forman e Collinge (1997), o planejamento ambiental se torna essencial quando são removidos de 10 a 40% da vegetação natural. No caso da BHRP, portanto, esse planejamento do uso das terras se faz urgente.

Observa-se ainda que houve uma redução significativa (85%) nas áreas de domínio do cerrado (cerrado *sensu stricto* e cerradão), tanto na porção norte quanto sul da bacia.

No Brasil, são muitas as interferências humanas sobre o cerrado, um dos biomas mais destruídos e fragmentados, sendo as de maior relevância o extrativismo vegetal e as queimadas (SPELLERBERG, 1992).

No Estado de São Paulo, o cerrado *sensu lato* foi praticamente dizimado, devido à urbanização e formação de agroecossistemas. Segundo Chiarini e Coelho (1972), em 1962 havia cerca de 143.700ha de cerradão e 1.384.450ha de cerrado *sensu stricto*. Entre 1990 e 1992, a cobertura vegetal era composta de 73.202ha de cerradão e 208.586ha de cerrado (INSTITUTO FLORESTAL, 1993). O que atesta uma redução de 49,1% de cerradão e 85% de cerrado em apenas trinta anos. Devido à crescente destruição desse bioma, muitas espécies se encontram em extinção (SÃO PAULO, 1998a; 1998b).

Outro fator que contribuiu para a fragmentação da paisagem no interior do Estado de São Paulo foi a implantação da agroindústria açucareira. Já na década de cinquenta, por exemplo, a região de São Carlos figurava como produtora de cana-de-açúcar (BRAY, 1985).

Em 2006, apesar das áreas de pastagem contribuírem com 13,19% da BHRP (ou 5.181ha), o que é uma extensão considerável, se constatou uma redução do seu percentual de quase 61%; uma vez que, em 1972, elas correspondiam a 33,66%. A comparação entre os dois mapeamentos demonstra que as antigas áreas de pastagem (natural e/ou cultivada) cederam lugar para o cultivo de cana-de-açúcar.

A análise da tabela 2 indica a cana-de-açúcar como o tipo predominante de uso do solo na BHRP (20,88%). E ainda, considerando que grande parte das áreas de solo exposto (3,78%) é de preparo para o plantio da cana, pode-se afirmar que, atualmente, o principal tipo de uso do solo se refere a esse tipo de cultura temporária. Que por sua vez tem aumentado significativamente nos últimos anos.

Segundo Sé (1992), o processo de expansão do cultivo de cana-de-açúcar em grandes extensões do interior do Estado de São Paulo, desencadeado pelo Pró-álcool principalmente a partir da segunda metade da década de 70, provocou intensas transformações na paisagem rural. E a região da BHRP não é uma exceção.

Atualmente, o governo federal voltou a incentivar a produção de álcool, com o argumento de que se trata de um combustível renovável de baixo impacto para o meio ambiente. No entanto, incentivos fiscais como Pró-álcool foram responsáveis por um aumento no cultivo de cana na área de estudo, que gerou desmatamento da vegetação nativa.

Cançado et. al. (no prelo), ao realizarem um estudo da vulnerabilidade dos aquíferos do município de Descalvado à contaminação, concluíram que as áreas de mananciais e cultivo de cana e laranja apresentam grande fragilidade de contaminação pelos pesticidas. Tal resultado indica a necessidade de uma avaliação mais detalhada quanto ao uso do solo, bem como aplicação de tais substâncias.

Deve-se alertar para o fato das políticas públicas atuais estarem pondo em risco a existência dos poucos remanescentes naturais em áreas privadas, que serviriam de corredores ecológicos ou zonas-tampão para áreas naturais protegidas, tais como a Área de Proteção Ambiental de Descalvado.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados obtidos pôde-se constatar que a Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pântano foi intensamente modificada pela ação antrópica, sendo o fator preponderante da nova configuração da paisagem a substituição de áreas naturais pelos cultivos agrícolas.

As parcelas de terra anteriormente ocupadas por vegetação nativa foram substituídas principalmente pelo plantio da cana-de-açúcar, que representa atualmente mais de 20% da área de estudo.

Observou-se uma intensa concentração das classes de uso do solo, que fragmenta a bacia em grandes manchas de cana, laranja e pastagem. Assim, cabe alertar para a reversão desta situação por meio do incentivo de uma maior diversificação das culturas e sua distribuição mais adequada ao longo da BHRP, segundo a aptidão agrícola do solo.

Também se sugere a conversão de certas áreas de pastagem em vegetação arbórea, a partir da sua capacidade de recuperação natural, revitalizando as funções ambientais no sistema.

Para tanto, se faz urgente um planejamento ambiental da bacia que considere os aspectos conservacionistas, econômicos e sociais; uma vez que as políticas públicas determinam padrões de distribuição dos elementos da paisagem.

REFERÊNCIAS

BRAY, S.C. As políticas do Instituto do Açúcar e do Alcool e do Programa Nacional do Alcool e suas influências na área açucareira-álcooleira de Catanduva. **Geografia**, v. 10, n. 20, p. 61-98. 1985.

CANÇADO, C.J.; LORANDI, R.; MENDES, R.M.; MORAES, M.E.B. Estudo da vulnerabilidade de contaminação de aquíferos por pesticidas no município de Descalvado (Brasil). In: Congresso Nacional de Geotecnia, 2008, Coimbra. **Actas do 11º Congresso Nacional de Geotecnia** (no prelo).

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em: http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_153.html Acesso em: 22 de agosto 2007.

CHIARINI, J.V.; COELHO, A.G.S. **Cobertura vegetal e natural e áreas reflorestadas no Estado de São Paulo**. Boletim do Instituto Agrônomo de Campinas, 1972. vol. 193.

DEAN, E. **A ferro e fogo: a história da devastação da mata atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 1999.

FORESTI, C.; HAMBURGER, D.S. Sensoriamento remoto aplicado ao estudo do uso do solo urbano. In: TAUKE, S.M. (Org.). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: UNESP/FFAPESP, 1991.

FORMAN, R.T.T.; COLLINGE, S.K. Nature conserved in changing landscapes with and without spatial planning. **Landscape and Urban Planning**, v. 37, n. 2, p. 129-135. 1997.

FRANCO, M.A.R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume/Fapesp, 2000.

GARCIA, L.B.R. O processo de formação do capital industrial no Estado de São Paulo: 1880 a 1930. **Geografia**, v. 10, n. 20, p. 28-41. 1985.

IF – Instituto Florestal. **Inventário florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1993.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil: redes urbanas regionais. Sudeste.** Brasília: IPEA/IBGE/UNICAMP/IE/NESUR/SEADE, 2002. v. 5.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I.M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MORAES, M.E.B.; LORANDI, R. Diagnóstico socioeconômico dos municípios da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Pântano (SP). **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia.** (enviado para publicação).

OLIVEIRA, H.H. **Proposta de criação e caracterização da Área de Proteção Ambiental de Descalvado, SP.** São Paulo, 1995. 140p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. (1995)

PIRES, J.S.R. **Análise ambiental voltada ao planejamento e gerenciamento do ambiente rural: abordagem metodológica aplicada ao município de Luiz Antonio - SP.** São Carlos, 1995. 194p. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.

SÃO PAULO. IAC – Instituto Agrônomo de Campinas. **Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo, Quadrícula São Carlos (SF-23-Y-A-I-4).** Campinas, 1981. Escala 1:100.000.

SÃO PAULO. IAC – Instituto Agrônomo de Campinas. **Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo, Quadrícula Descalvado (SF-23-V-C-IV-4).** Campinas, 1982. Escala 1:100.000.

SÃO PAULO. IG – Instituto Geológico. **Mapa Geológico – Folha Luis Antonio (SF-23-V-C-IV-2).** São Paulo, 1984a. Escala 1:50.000.

SÃO PAULO. IG – Instituto Geológico. **Mapa Geológico – Folha Descalvado (SF-23-V-C-IV-4).** São Paulo, 1984b. Escala 1:50.000.

SÃO PAULO. IG – Instituto Geológico. **Mapa Geológico – Folha Corumbataí (SF-23-Y-A-I-2).** São Paulo, 1984c. Escala 1:50.000.

SÃO PAULO. SMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Espécies da flora ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: lista preliminar.** São Paulo: SMA, 1998a. (Série Documentos Ambientais).

SÃO PAULO. SMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Fauna ameaçada no Estado de São Paulo.** São Paulo: SMA, 1998b. (Série Documentos Ambientais).

SÉ, J.A.S. **O rio Monjolinho e sua bacia hidrográfica como integradores de sistemas ecológicos...** São Carlos, 1992. 185p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1992.

SERRA, G. **O espaço natural e a forma urbana.** São Paulo: Nobel, 1987.

Estudos Geográficos, Rio Claro, 8(2): 34-47, jul./dez., 2010 (ISSN 1678—698X)
<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>

SOKOLONSKI, H.H. (coord.) **Manual técnico de uso da terra**. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. (Série Manuais Técnicos em Geociências).

SPAROVEK, G.; LEPSCH, I.F. Diagnóstico de uso e aptidão das terras agrícolas de Piracicaba. In: Queiroz, T.A. (Org.). **Análise ambiental: estratégias e ações**. Rio Claro: CEA/UNESP, 1995.

SOUZA, M. A. de. **Governo urbano**. São Paulo: Nobel, 1988.

SPELLERBERG, I. F. **Evaluation and assessment for conservation**. London: Chapman & Hall, 1992.

Agradecimentos

Os autores externam seus agradecimentos a FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia) pela concessão da bolsa de pós-doutorado ao primeiro autor e aos doutores Marco Antonio Albano Moreira, Cássia de Ávila Ribeiro Junqueira e Sérgio Bruck de Moraes, pela inestimável contribuição.

Artigo submetido em: 04/03/2008

Aceito para publicação em: 03/09/2012

Publicado em: 03/09/2012