

ANÁLISE TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DA FAZENDA GLÓRIA, MUNICÍPIO DE TAQUARITINGA, SP.

Flavia Mazzer Rodrigues¹; Teresa Cristina Tarlé Pissarra¹; Sérgio Campos²

¹*Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, flamazzer@hotmail.com*

²*Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP*

1 RESUMO

A problemática ambiental assume importante papel, visto a ocupação desordenada do espaço e a intensa exploração dos recursos naturais, levando ao esgotamento e à degradação do meio natural. Para tanto, as técnicas de sensoriamento remoto permitem identificar os agentes modificadores do espaço, reconhecer e mapear, além de estimar a extensão das alterações provocadas pelo homem. Assim o objetivo deste trabalho foi mapear o uso e ocupação do solo para avaliar a evolução na Bacia Hidrográfica Córrego da Fazenda Glória, Taquaritinga - SP, no período de 1983 a 2000. Como resultado das análises estereoscópicas nas fotografias aéreas de 2000 e avaliação dos dados nos documentos cartográficos e em campo foram identificados a rede de drenagem, comunidades vegetais naturais e agrícolas. Os resultados permitiram constatar que a classe de cana-de-açúcar tornou-se predominante em 2000, apresentando-se distribuída em áreas relativamente extensas, em detrimento de pomares de citrus e outras culturas. Observou-se também a presença de represas, o que não aparece notadamente nos dados de 1983 e o aumento na área de fragmentos florestais (mata) e das áreas de várzeas no decorrer do período analisado. Áreas recuperadas com reflorestamentos com espécies nativas foram identificadas principalmente ao longo dos córregos e nas nascentes na Serra do Jaboticabal.

UNITERMOS: sensoriamento remoto, cobertura vegetal, mapeamento.

**RODRIGUES, F. M.; PISSARRA, T. C. T.; CAMPOS, S. TEMPORAL ANALISES OF THE
USE AND OCCUPATION OF THE GROUND IN THE WATERSHED OF THE STREAM OF
THE FARM GLÓRIA, TAQUARITINGA, SP.**

2 ABSTRACT

The role of environmental concern is important due to the disorganized land occupation and intense exploitation of natural resources which lead to the degradation and exhaustion of the environment. Remote sensing techniques allow identifying, recognizing and mapping areas modifiers besides estimating the extension of alterations made by man. Thus, the objective of this study was to map land use and occupation in order to evaluate the development of the Gloria Farm Stream watershed in Taquaritinga, SP, Brazil, from 1983 to 2000. The drainage network and agricultural and natural vegetation areas were identified by stereoscopic analyses of 2000 aerial photographs and by data analyses of the field and cartographic documents. The

results verified that sugarcane became predominant in 2000 and it is distributed in relatively large areas with detriment to citrus orchards and other crops. The presence of dams, which is not noted in 1983 data, and the increase of forest and natural vegetal fragment areas in the analyzed period was observed. Recovered areas due to reforestation with native species were identified along the streams and springs of Jaboticabal Mountain Range.

KEYWORDS: remote sensing, vegetation cover, mapping.

3 INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas enfrentados atualmente é a redução na qualidade de vida devido à degradação ambiental. Uma das ações mais importantes para a recuperação do ambiente compreende a implementação de programas de gerenciamento das bacias hidrográficas. É cada vez mais utilizada como unidade de planejamento e gestão territorial. Na análise de questões ambientais, os estudos considerando a bacia hidrográfica como unidade básica de planejamento para a avaliação dos diferentes aspectos geomorfológicos, escoamento e aproveitamento da água, e, da ocorrência, uso e ocupação do solo, tem grande importância no contexto técnico - científicos aplicados. As primeiras classificações de uso do solo baseavam-se em trabalhos de campo. Posteriormente, a partir da década de 50, um grande número de pesquisadores em várias partes do mundo têm se dedicado à identificação detalhada de culturas agrícolas em fotografias aéreas Steiner (1970).

Neste contexto, o sensoriamento remoto se constitui em um fator responsável pelo sucesso e evolução da tecnologia aplicada na avaliação ambiental fundamentada no estudo dos sistemas naturais de drenagem. As técnicas de fotointerpretação para a avaliação do terreno têm sido amplamente utilizadas em trabalhos de monitoramento ambiental, principalmente para a identificação do manejo que possibilitem a redução dos efeitos negativos da exploração agrícola sobre solo e a água.

As modificações ocorridas no ambiente por esta exploração agrícola têm como principal causa o uso desordenado, pela ação antrópica, que utiliza grandes áreas para fins econômicos. Portanto, o estudo do uso e ocupação do solo consiste em buscar conhecimento de toda a sua utilização por parte do homem ou pela caracterização dos tipos e categorias de vegetação natural que reveste o solo. Segundo Rosa (1989) a expressão 'uso do solo' pode ser entendida como sendo a forma pela qual o espaço esta sendo ocupado pelo homem. O estudo do uso e ocupação consiste em buscar conhecimento de toda a sua utilização por parte do homem ou pela caracterização dos tipos e categorias de vegetação natural que reveste o solo, Ferreira et al. (2005).

Neste contexto, o estudo da dinâmica de uso das terras é fundamental para o entendimento dos processos ocorridos no ambiente urbano. A análise temporal do uso das terras tem se mostrado importante na determinação dos conflitos de uso dos recursos naturais, sendo muito utilizada no diagnóstico e monitoramento das condições ambientais das cidades em todo o mundo, Thomlinson & Riviera (2000); López et al. (2001); Hathout (2002).

A motivação do presente trabalho foi, portanto, mapear o uso e ocupação do solo para avaliar a sua evolução na Bacia Hidrográfica Córrego da Fazenda Glória, Município de Taquaritinga - SP, no período de 1983 a 2000.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na área territorial do Município de Taquaritinga – SP; localizado na parte centro norte do Estado de São Paulo, no planalto ocidental paulista. Apresenta extensão de 2039,32ha, sua posição geográfica é definida pelas coordenadas: latitudes 21° 22' 32" S e 21° 18' 23" S e longitudes 48° 27' 54" WGr. e 48° 31' 51" WGr..

O Município de Taquaritinga é servido pelas rodovias estaduais Carlos Tonanni (SP 333), Washington Luiz (SP 310) e Anhanguera (SP 330), conforme Figura 1.



Figura 1. Localização do Município de Taquaritinga no Estado de São Paulo.

O Município de Taquaritinga possui como Municípios circunvizinhos, Monte Alto, Guariba, Jaboticabal, Santa Ernestina, Dobrada, Matão, Itápolis e Cândido Rodrigues, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1972) e é ladeado pelas Serras do Jaboticabal, Monte Alto e Morro do Broa.

A Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória é uma das bacias hidrográficas mais importantes do município e esta inserida na Bacia do Córrego Rico e vinculada ao Comitê de Bacias do Rio Mogi-Guaçu, segundo a Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo, SÃO PAULO (1994).

O clima é classificado como mesotérmico úmido de verão quente (Cwa). A constituição geológica da área pertence à formação Bauru e o relevo predominante é suave ondulado. A principal unidade de solo é classificada de acordo com o mapa pedológico do Estado de São Paulo, segundo Oliveira et al. (1999) como Argissolos. A vegetação originária é composta pela Floresta Latifoliada Tropical.

A metodologia aplicada nesse estudo baseia-se em trabalhos disponíveis na literatura dessa área do conhecimento, que foram adaptados ao material disponível e às características da área da microbacia hidrográfica.

O estudo fundamentou-se na análise visual de fotografias aéreas verticais pertencentes ao levantamento de cobertura aerofotogramétrica realizado na região de Ribeirão Preto em 2000 pela BASE – Aerofotogrametria e Projetos S/A, com escala aproximada de 1:30.000, dimensões 23 cm x 23 cm, formando pares estereoscópicos, com recobrimento longitudinal

aproximadamente de 60% na mesma faixa de vôo e 30% entre as faixas adjacentes. As cartas topográficas da Coleção Cartas do Brasil referentes a mapas originados de tomadas fotográficas aéreas de vôos realizadas na região no ano de 1964, IBGE (1972), foram utilizadas como material auxiliar na delimitação e decalque de diversas características da área de estudo, principalmente como ponto de apoio da rede de drenagem e da localização da microbacia hidrográfica.

Em cada fotografia foram marcados e ligados os pontos essenciais requeridos para a montagem, sendo eles os centros principais, os centros transferidos e os pontos auxiliares, definindo as linhas radiais, que serviram de guias para o ajuste das posições das fotografias. Todos os dados foram transferidos para os moldes transparentes (templates), que são compostos pelo filme poliéster, indeformável, dificilmente afetado pelas variações da temperatura e umidade. Os detalhes deste estudo foram transferidos para o mapa base, estabelecimento da distribuição geográfica e representação geral da área.

Os parâmetros fotográficos mais importantes observados na interpretação da vegetação e áreas agrícolas nas imagens foram: tonalidade, textura, padrão, forma, dimensão, sombra, cor, topografia e aspectos relacionados Santos (1980). Estabeleceu-se assim, uma chave de interpretação, Koffler (1979, 1982), considerando-se os padrões característicos da imagem fotográfica (utilizando-se estereoscópio de espelhos) e orbital (utilizando lupa), conforme Tabela 1.

Tabela 1. Chave de interpretação obtida das fotografias aéreas, escala 1:30000

PADRÃO FOTOGRÁFICO	VEGETAÇÃO						
	Cultura anual	Canavial	Cultura perene	Remanescente florestal	Pastagem	Várzea	Área urbana
Textura	Fina	Fina aveludada	Granular	Grosseira	Granular, muito fina	Aveludada média a fina	Rugosa
Porte	Baixo	Herbáceo e arbustivo	Herbáceo e arbustivo	Arbustivo ou arbóreo	Rasteiro	Rasteiro e arbustivo	-
Tonalidade	Verde claro	Verde claro a médio	Verde escuro uniforme	Verde escuro uniforme	Verde médio, claro	Verde médio, claro	Variada
Telhado	Plano	Plano contínuo, homogêneo	Plano	Ondulado	Porte arbóreo isolado	Plano e ligeiramente ondulado	Não uniforme

Como resultados da interpretação visual realizada nas fotografias aéreas e nos documentos cartográficos foram identificados os seguintes geoindicadores: rede hidrográfica, os divisores topográficos, comunidades vegetais naturais e agrícolas, a malha viária, as áreas urbanizadas, Simões (1997b), sendo posteriormente elaboradas as cartas referentes ao uso/ocupação do solo.

Os mapas elaborados foram georreferenciados com pontos de controle por receptores móveis e fixos GPS TRIMBLE, sintonizados aos satélites artificiais americanos NAVSTAR. O Marco de Referência (estação base) para a coleta dos dados com receptores GPS foi o marco geodésico do Departamento de Engenharia Rural da FCAV/UNESP.

Na digitalização das cartas obtidas foi utilizado o programa AUTOCAD, que é um *software* de desenho gráfico, possuindo arquivos vetoriais, enquanto que no processamento dos dados levantados em campo para o georreferenciamento foi utilizado o Programa GPSurvey e para a representação planimétrica da área foi utilizado o Programa Topograph.

A carta do uso/ocupação do solo foi elaborada mediante a delimitação das formações vegetais na coleção de fotografias aéreas obtidas nos aerolevantamentos datados nos anos 1983/84 e 2000, de acordo com a legenda do mapeamento da vegetação natural do Estado de São Paulo, escala 1:50.000, edição de 1989, obtido junto ao Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN), em Ribeirão Preto (SP) sendo consideradas as seguintes formações:

Pela contagem das células referentes à cada categoria, têm-se a área para cada tipo de uso, podendo estabelecer a porcentagem de ocupação. As medidas das áreas foram realizadas com o uso de um planímetro marca A-OTT, sendo adotado como unidade de medida o hectare.

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 0. solo nu | 6. citros |
| 1. mata | 7. outras culturas permanentes |
| 2. capoeira | 8. cana-de-açúcar |
| 3. campo sujo | 9. culturas de ciclo curto |
| 4. campo – pastagem limpa | 10. várzea não cultivada |
| 5. cultura semi-perene | |

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises estereoscópicas nas fotografias aéreas, nos documentos cartográficos e em visitas de campo permitiu identificar a rede hidrográfica e as comunidades vegetais naturais e agrícolas (Figura 2).

Os dados de cobertura do solo de 2000 e de 1983 permitiram mostrar que as áreas de vegetação compreendem as áreas de remanescente florestal. A mata e a capoeira foram consideradas áreas de remanescente florestal, apresentando semelhanças quanto à tonalidade, estrutura, degradação e porte arbóreo/arbustivo.

As matas foram caracterizadas por áreas de contornos irregulares e de aspecto variável com formação dominada por elementos arbóreos, composta de três estratos de vegetação, com textura rugosa e tonalidade verde bem escuro. Geralmente, essas formações foram encontradas junto a cursos d'água ou nas encostas mais íngremes. A maior área de mata encontrada na Bacia Hidrográfica do Córrego Rico encontra-se na Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória, no Município de Jaboticabal - SP.

As áreas de pastagem compreendem as áreas de campo-pastagem limpo e campo sujo, cuja diferença primordial para as outras coberturas analisadas é a identificação do porte rasteiro da comunidade vegetal instalada, mesmo quando em condições de várzea drenada sem identificação do canal. Em campo sujo, a presença irregular e espaçada de vegetação herbácea é interceptada como abandono da área da pastagem. As áreas de campo limpo condizem à presença da pastagem na forma de cultura, apresentando textura granular muito mais fina e uniforme que as áreas de campo sujo. Essas áreas estão predominantemente localizadas ao longo da rede de drenagem.



Figura 2. Carta da Rede de Drenagem da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória, Taquaritinga, SP

As culturas apresentam formas geométricas definidas, sendo em faixas e de aspecto variável segundo a idade.

Os pomares de citros apresentam forma geométrica regular com contorno em destaque. Estrutura das plantas dispostas em alinhamentos definidos, regulares e individualizados. A textura grosseira a média com tonalidade verde-escuro.

As outras culturas apresentam forma geométrica, com expressão de contorno com destaque variado, com baixa ocorrência de carregadores. Estrutura desordenada e tonalidade variável dependendo da época do desenvolvimento. Quanto aos aspectos foram identificados as linhas de nível e terraceamentos.

A classe de cana-de-açúcar é predominante. Esta cultura apresenta-se distribuída em áreas relativamente extensas, recortadas por carregadores, com no mínimo dois estágios de desenvolvimento, com formas geométricas regulares, telhado plano, contínuo e homogêneo. A cana adulta apresentou textura mais grosseira do que a cana nova, com tonalidade verde-médio a verde-claro, respectivamente. A estrutura se formou pelo conjunto de talhões delimitados por carregadores que se destacam aos aspectos associados.

As áreas com infra-estrutura correspondem às casas, barracões, galpões criatórios e demais construções com seu entorno arbóreo ou limpo.

As áreas de represa correspondem aos limites do espelho d'água ao longo da rede de drenagem, onde havia a extremidade com barragem ou na forma de lagoa. Observou-se a presença destas nas fotografias aéreas de 2000, o que não aparece notadamente nos dados de 1983.

As extensões totais dos principais usos e ocupação do solo no período analisado entre 1983, conforme Pissarra (2002) com base nas fotografias aéreas de 2000 são apresentadas nas Tabelas 2 e 3 e Figuras 3 e 4.

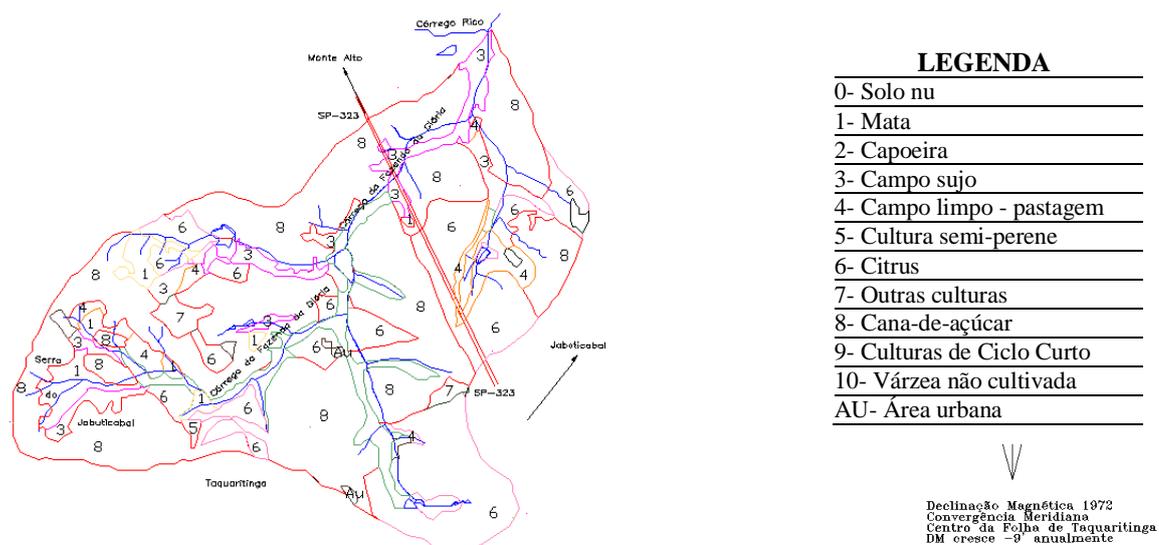
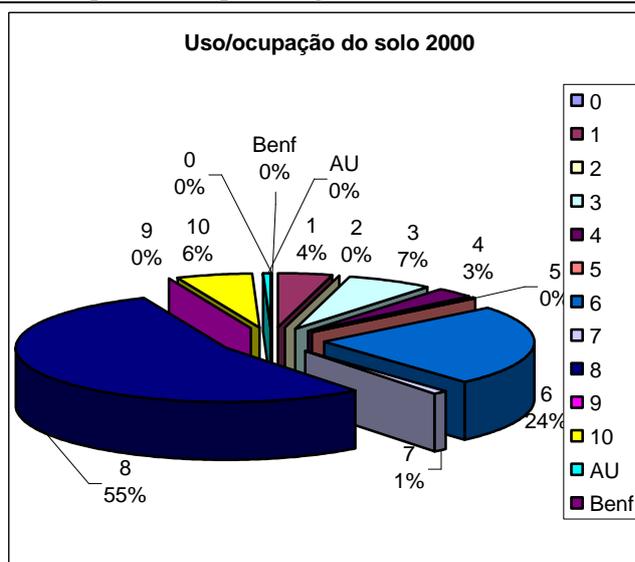


Figura 3. Carta do uso e ocupação do solo da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória, Município de Taquaritinga, SP. / 2000.

Tabela 2. Distribuição dos principais usos/ocupação do solo da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda da Glória, Município de Taquaritinga – SP/2000.

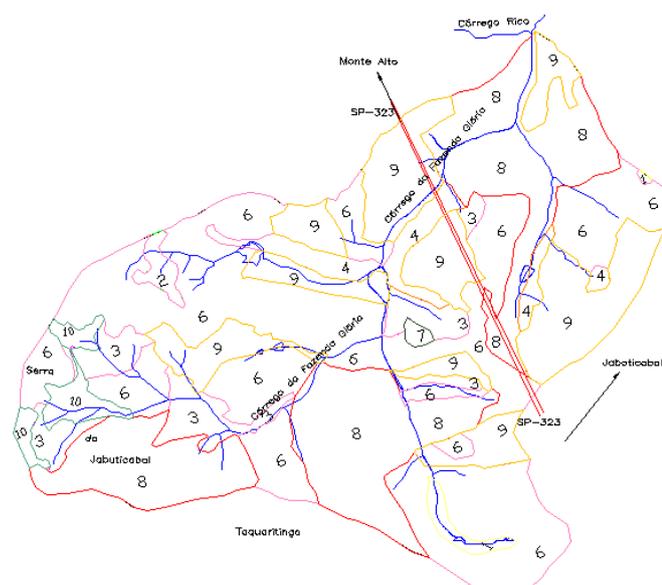
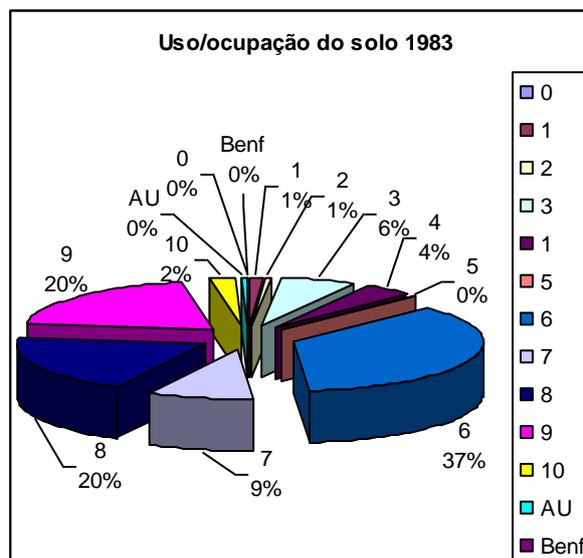
Uso/ocupação	Área (ha)
0- Solo un	0,00
1- Mata	85,95
2- Capoeira	0,00
3- Campo sujo	133,65
4- Campo limpo - pastagem	62,55
5- Cultura semi-perene	5,40
6- Citrus	491,85
7- Outras culturas	27,00
8- Cana-de-açúcar	1105,11
9- Culturas de Ciclo Curto	0,00
10- Várzea não cultivada	117,9
AU- Área urbana	7,65
Benfeitorias	2,25
Total	2039,31



O conjunto global dos dados apresentados confirma a tradição de que a cultura de cana-de-açúcar passou a ser a principal forma de uso do solo na microbacia hidrográfica, com 1.105,11ha (55%) da área total, em detrimento de pomares de citrus e outras culturas que anteriormente ocupavam a maior área da microbacia com 738,06ha e 408,54ha, respectivamente. A expansão desordenada da cultura da cana-de-açúcar, que leva em consideração aspectos econômico, sem preocupação com a aptidão das terras, causa impacto ambiental negativos.

Tabela 3. Distribuição dos principais usos/ocupação do solo da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda da Glória, Município de Taquaritinga – SP/1983

Uso/ocupação	Área (ha)
0- Solo un	0,00
1- Mata	20,20
2- Capoeira	15,93
3- Campo sujo	129,85
4- Campo limpo – pastagem	82,08
5- Cultura semi-perene	5,00
6- Citrus	738,06
7- Outras culturas	184,46
8- Cana-de-açúcar	399,96
9- Culturas de Ciclo Curto	408,54
10- Várzea não cultivada	45,33
AU- Área urbana	7,65
Benfeitorias	2,25
Total	2039,31

**LEGENDA**

0- Solo nu
1- Mata
2- Capoeira
3- Campo sujo
4- Campo limpo - pastagem
5- Cultura semi-perene
6- Citrus
7- Outras culturas
8- Cana-de-açúcar
9- Culturas de Ciclo Curto
10- Várzea não cultivada
AU- Área urbana

14°29'00" V
0°51'58" N

Declinação Magnética 1972
Convergência Meridiana
Centro da Folha de Taquaritinga
DM cresce -8" anualmente

Figura 4. Carta do uso e ocupação do solo da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória, Município de Taquaritinga, SP. / 1983

A cultura de citros se apresentava com maior expressão em áreas mais acidentadas associadas com a presença dos Argissolos e a lavoura canvieira estava concentrada em áreas mais planas como nos Latossolos. Com parte da microbacia está na área limite destes dois solos, atualmente, tendo em vista a vantagem econômica apresentada pela cultura da cana-de-açúcar e a proximidade de algumas usinas de açúcar e álcool, a cultura canvieira está ocupando o espaço que outrora era ocupada por outras culturas, destacando-se a cultura citrícola.

Outro fato importante é o aumento na área de fragmentos florestas (mata) no decorrer do período, de 20,2ha (1%) da área total para 85,95ha (4%), e as áreas de várzea que se apresentavam em 45,3ha (2%) da área total e atualmente se apresentam em 117,9ha (6%).

Provavelmente ocorreu um abandono nas áreas de preservação e as áreas que outrora eram de formação de capoeira, 15,93ha (1%) se transformaram em áreas mais fechadas, caracterizando áreas de mata.

Embora sejam áreas de preservação permanente, protegidas por legislação estadual e federal Barbosa (1990), as matas ciliares, áreas de várzea e fragmentos florestais de encostas vêm sofrendo alterações significativas desde 1850. As intensas e desordenadas devastações estão levando ao desaparecimento de diversas espécies vegetais de importância ecológica e comercial, com sério comprometimento do seu potencial genético.

Como o panorama atual das matas é dramático, incluindo florestas, cerrados e campos, quando há uma modificação deste cenário e verifica-se uma análise ambiental de recuperação da área anteriormente degradada, se faz necessário destacar e enobrecer este fato.

A mata ciliar é a vegetação que protege as margens da rede de drenagem, composta por córregos e lagos. Em trabalhos em campo, confirmam-se áreas recuperadas com reflorestamentos com espécies nativas, principalmente nas áreas de proteção ao longo dos córregos e nas nascentes dos córregos da Fazenda Glória, na Serra do Jabuticabal. Denota-se, também que na microbacia hidrográfica alguns proprietários possuem maior conscientização ambiental, no sentido de preservar as matas ciliares e melhorar a qualidade de vida no município.

Outras formas de uso do solo permaneceram praticamente semelhantes em área, como campo limpo-pastagem, campo sujo e culturas semiperene. Observa-se que a área com culturas de ciclo curto se apresentava maior em 1983, provavelmente devido à diversidade de culturas que eram conduzidas na região, que agora abriram espaço para a condução de áreas com cana-de-açúcar e outras culturas como a mamona e goiaba que ainda fazem parte da tradição de cultivo na região.

6 CONCLUSÕES

Os dados referentes ao uso e ocupação do solo da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória se fossem aplicados no ensino possibilitariam um maior aprendizado. Sendo, este um estudo que visou integrar o meio físico com o decorrer do tempo.

A metodologia proposta, embora trabalhosa, possibilitou detectar e quantificar as semelhanças e diferenças entre o uso e ocupação do solo e a evolução das atividades antrópicas que causam impacto ao meio, mapeadas por meio convencional e digital. Porém, essas informações devem ser interpretadas e complementadas com dados oriundos do trabalho de campo. Ressalta-se aqui a importância, que o conhecimento de área disponibiliza na classificação e interpretação dos dados.

Acredita-se que este trabalho contribuiu para um enriquecimento na fundamentação científica dos estudos que abrangem sensoriamento remoto, uso e ocupação do solo e impactos ao ambiente.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L.M.; BARBOSA, J.M.; BATISTA, E.A.; VERONESI, S.A.; ASPERTI, L.M.;

BEDINELLI, C.; BELASQUE, E.F. **Ensaio de campo para regeneração de um trecho degradado de mata ciliar**. *Ecosistemas*, v. 15, p. 53-63, 1990.

COMISSÃO DE SOLOS DO C.N.P.A. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro, 1960. 634 p.

HATHOUT, S. The use of GIS for monitoring and predicting urban growth in East and West St Paul, Winnipeg, Manitoba, Canada. **Journal of Environmental Management**, v.66, p.229-238, 2002.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA. Carta do Brasil: Jaboticabal e Taquaritinga, escala 1:50.000. São Paulo: Instituto, 1971.

FERREIRA, A.B.; SANTOS, C.R.; BRITO, J.L.S.; ROSA, R. Análise comparativa do uso e ocupação do solo na área de influência da Usina Hidrelétrica Capim Branco I a partir de técnicas de geoprocessamento. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, 2005, INPE, p. 2997-3004.

KOFFLER, N.F.; CAVALI, A.C.; CHIARINI, J.V.; NOGUEIRA, F.P. Inventário canavieiro com o auxílio de fotografias aéreas. Piracicaba: PLANALSUCAR, 1979. 38p.

KOFFLER, N.F. **Identificação da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) através de fotografias aéreas infravermelhas coloridas e dados multiespectrais do satélite LANDSAT**. Piracicaba, 1982. 234 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’ - USP.

LESJAK, H. **Indicadores ambientais**. Sorocaba: Bandeirantes Indústria Gráfica, 1997b. p. 59-70.

LIMA, S.C.; ROSA, R.; FELTRAN FILHO, A. Mapeamento do uso do solo no município de Uberlândia-MG, através de imagens TM/LANDSAT. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, ano 1, n.1, p. 49-52, jun., 1989.

LÓPEZ, E. et al. Predicting land-cover and land-use change in the urban fringe: a case in Morelia city, Mexico. **Landscape and Urban Planning**, v.55, p.271-285, 2001.

OLIVEIRA, J.B. de; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônomo; Rio de Janeiro: EMBRAPA – Solos, 1999, 64p. Mapa... Esc. 1:100.000. Color.

PISSARRA, T.C.T. **Análise da bacia hidrográfica do Córrego Rico na sub-região de Jaboticabal, SP: Comparação entre imagens TM-LANSAT 5 e fotografias aéreas verticais**. Jaboticabal, 2002. 132 p. Dissertação (Doutorado em Conservação e Manejo da Água e do Solo). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

SANTOS, A.P.; NIERO, M.; LOMBARDO, M.A. Interpretação de dados de sensoriamento remoto no uso da terra. In: Introdução às técnicas de sensoriamento remoto e aplicações: curso de treinamento. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1980. 318p.

THOMLINSON, J.R.; RIVERA, L.Y. Suburban growth in Luquillo, Puerto Rico: some consequences of development on natural and semi-natural systems. **Landscape and Urban Planning**, v.49, p.15-23, 2000.