



Determinação do conflito de uso da terra nas APPs da rede hidrográfica da microbacia do Ribeirão Água-Fria, Bofete (SP)

Determination of the conflict of soil use in APPs of the hydrographic of the Stream Água Fria watershed, Bofete (SP)

Rafael Calore Nardini¹, Sérgio Campos¹, Luciano Nardini Gomes², Mariana de Campos¹, Yara Manfrin Garcia¹, Gabriel Rondina Pupo da Silveira¹, Andrea Cardador Felipe¹

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Rua José Barbosa de Barros, 1780, CEP:18610-307, Botucatu, SP. E-mail: rcnardini@fca.unesp.br

²Universidade Estadual de Londrina (UEL), Centro de Ciências Exatas, Departamento de Geociências, Londrina, PR

Recebido em: 05/11/2012

Aceito em: 11/12/2013

Resumo. O uso inadequado do solo por ações humanas desordenadas vem causando sérios problemas ao meio ambiente, acarretando desequilíbrio ecológico e desgaste de recursos naturais, principalmente quando nos referimos às áreas de preservação permanente. Este trabalho visou avaliar os conflitos de uso do solo em áreas de preservação permanente (APP) na microbacia do Ribeirão Água Fria, Bofete (SP) através de Sistema de Informações Geográficas e imagem de satélite do Landsat 5, passagem de 23 de julho de 2010. A área de estudo localiza-se entre as coordenadas geográficas 48° 09' 30" a 48° 18' 30" de longitude WGr. e 22° 58' 30" a 23° 04' 30" de latitude S com uma área de 15242,84 ha. Os resultados permitiram verificar que as técnicas de geoprocessamento foram importantes na identificação e quantificação das áreas de uso da terra em APP, uma vez que estão sendo usadas inadequadamente, principalmente por pastagens e reflorestamento.

Palavras-chaves: APP's, conflitos de uso do solo, preservação ambiental, sistema de informação geográfica

Abstract. The inadequate soil use for disordered human actions sees causing serious problems to the environment, carting ecological unbalance and wear and tear of natural resources, mainly when we referred to areas of permanent preservation. This work sought to evaluate the conflicts of soil use in permanent preservation areas (PPA) in the Stream Água Fria watershed - Bofete (SP), through Geographical Information System and satellite image of Landsat 5, passage of July 23, 2010. The study area is located among the geographical coordinates 48° 09' 30" to 48° 18' 30" of longitude WGr and 22° 58' 30" to 23° 04' 30" of latitude S with an area of 15242.84ha. The results allowed to verify that the geoprocessing techniques were important in the identification and quantification of the areas of soil use in PPA, once inadequately are being used, mainly for pastures and reforestation.

Keywords: APP's, conflicts of soil use, environmental preservation, geographic information systems

Introdução

O planejamento do uso do solo é de suma importância para que o pleno desenvolvimento de uma sociedade não as prejudique. Para tanto se faz necessário uma correta utilização dos recursos naturais bem como um bom aproveitamento das áreas de uso. O uso inadequado do solo gera perdas significativas ao meio ambiente e aumento de áreas conflitivas.

Um dos grandes desafios do homem para a conservação ambiental é concentrar esforços e recursos para preservação e recuperação de áreas

naturais consideradas estratégicas, das quais vários ecossistemas são dependentes. Dentre essas, destacam-se as Áreas de Preservação Permanente, que tem papel vital dentro de uma microbacia, por serem responsáveis pela manutenção e conservação dos ecossistemas ali existentes (Magalhães & Ferreira, 2000). Dentre os problemas mais relevantes observados nas APP's, destaca-se o histórico e contínuo desrespeito aos ecossistemas que as compõem, negligenciando-se a adoção de critérios técnico-científicos, passando ao largo da legislação pertinente e menosprezando o saber popular.



As áreas de uso implicam na não destruição das áreas de preservação permanente (APP's) dessa microbacia, pois estas foram criadas para preservar o ambiente natural, devendo estar sempre cobertas com a vegetação original, pois a cobertura vegetal atenua os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, trazendo benefícios diretos para a fauna (Costa et al., 1996).

Segundo Amato & Sugamoto (2000), o planejamento do uso da terra de acordo com as exigências vigentes na legislação é um processo essencial, que visa à conservação dos recursos naturais. Esta afirmação tem mostrado ser válida em diferentes níveis de entendimento do problema, desde o município até a unidade de produção rural. Neste sentido, a demarcação geográfica das áreas de preservação permanente (APP's) e a confrontação desses locais com o seu uso atual, estabelecem as medidas a serem adotadas com o objetivo de contribuir com o uso racional das terras.

O estudo de uso e ocupação das terras constitui importante componente na pesquisa para o planejamento da utilização racional dos recursos naturais, contribuindo na geração de informações para avaliação da sustentabilidade ambiental. Ressalta-se, no entanto, que o monitoramento das modificações de uso das terras deve ser acompanhado de avaliações técnicas que subsidiem a interpretação da sustentabilidade ambiental, principalmente em áreas com uso predominantemente agrícola (Ferreira et al., 2009).

Para Rodrigues (2000) a análise do uso e cobertura do solo, através de informações obtidas pelo sensoriamento remoto, é de grande utilidade ao planejamento e administração da ocupação ordenada e racional do meio físico, além de possibilitar avaliar e monitorar a preservação de áreas de vegetação natural. Segundo a autora, o sensoriamento remoto é uma ferramenta de grande valia para auxiliar o homem na caracterização do meio físico, biótico e de áreas submetidas ao processo de antropismo.

Dentro desse panorama, Bucene (2002) relatou que o geoprocessamento se coloca como um importante conjunto de tecnologias de apoio ao desenvolvimento da agricultura, porque permite analisar grandes quantidades de dados georreferenciados, independentemente de serem estatísticos, dinâmicos, atuando de maneira isolada ou em conjunto. Mais do que isto, o geoprocessamento permite o tratamento desses

dados, gerando informações e possibilitando soluções através de modelagem e simulações de cenários.

Segundo Vestena & Thomaz (2006) o geoprocessamento pode fornecer a identificação das condições das matas ciliares, preservadas ou não preservadas, com informações que fundamentam a tomada de decisões no que se refere à reposição e recuperação das mesmas. Além disso podem subsidiar ações por parte dos órgãos ambientalistas fiscalizadores e constituir-se como ferramenta imprescindível para o levantamento e monitoramento dos aspectos ambientais, auxiliando no gerenciamento dos estudos de dinâmica da paisagem, em ações fiscalizadoras, e mesmo de sensibilização ambiental.

Avaliando áreas de preservação permanente utilizando o SIG-IDRISI, Simões (1996) constatou que as técnicas de geoprocessamento são eficientes na determinação e análise destas áreas, permitindo sua atualização e monitoramento.

Frente a isso, tem-se a legislação ambiental brasileira que é considerada como uma das mais avançadas do mundo e tem como objetivo regulamentar quanto à proteção ao meio ambiente e desta forma, um dos seus instrumentos de proteção é o Código Florestal.

A ideia de proteger essas áreas representativas dos ecossistemas naturais de um determinado ambiente originou o Código Florestal Brasileiro em 1934. Porém, essa lei teve pouco sucesso sendo aprovado em 1965, o novo Código Florestal através da Lei nº. 4.771.

Esta Lei definiu de forma minuciosa os princípios necessários para proteger o meio ambiente e garantir o bem estar da população do país. Nela, são previstas situações de preservação e conservação que estão relacionadas as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a Reserva Legal (RL) que representam um marco regulatório para o setor produtivo e ambiental e abriu caminho para o enfrentamento de novos desafios.

O Código Florestal (Lei nº. 4.771) estava em debate para sua reformulação e após uma década, no dia 17 de outubro de 2012, através da Lei nº 12.727 foi aprovado o novo Código Florestal Brasileiro - que alterou a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 que já alterava a Lei nº 4.771. Entre tantos parâmetros, a Lei determina faixas marginais, paralelas ao leito do rio, de preservação permanente de acordo com a largura dos corpos d'água que variam de 30 a 500 metros. No caso das nascentes,

mesmo que intermitentes, o raio mínimo de vegetação deverá ser de 50 metros (Brasil, Lei nº. 4.771).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivos determinar a atividade antrópica na microbacia do Ribeirão Água-Fria, Bofete, SP, por meio da utilização de técnicas de geoprocessamento no mapeamento de uso e cobertura do solo, de áreas de preservação permanente (APP's) e de conflitos entre o uso do solo e APP's, obtendo dados que

auxiliem futuramente os administradores públicos da região na viabilização das irregularidades da área em função da legislação ambiental.

Material e Métodos

A microbacia do Ribeirão Água-Fria está situada no município de Bofete (SP), delimitada pelas coordenadas: latitude 22° 58' 30" a 23° 04' 30" S e longitudes 48° 09' 30" a 48° 18' 30" W Gr, com uma área de 15.242,84ha (Figura 1).

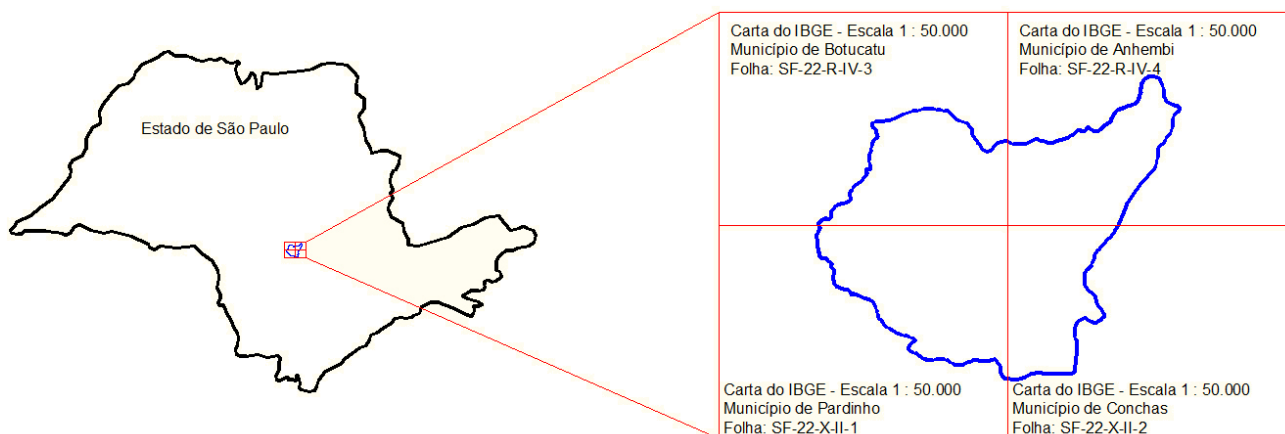


Figura 1. Localização da microbacia do Ribeirão Água Fria – Bofete (SP).

O clima predominante do município, classificado segundo o sistema Köppen é do tipo Cwa - clima temperado úmido com inverno seco e verão quente, sendo a direção do vento predominante a sudeste (SE), segundo Martins (1989).

No georreferenciamento da imagem de satélite foi utilizado o sistema de coordenadas planas, projeção UTM, datum Córrego Alegre, bem como dois arquivos de pontos de controle, sendo o primeiro da imagem digital e o outro, das cartas planialtimétricas em formato digital, editada pelo IBGE (1969), folhas de Botucatu (SF-22-R-IV-3), Conchas (SF-22-X-2), Anhembi (SF-22-R-IV-4) e Pardinho (SF-22-X-II-1), em escala 1:50.000, na elaboração de um arquivo de correspondência, através do comando *Edit* do menu *Database Query*, presente no módulo *Analysis*.

Inicialmente, foi elaborada uma composição colorida com a utilização das bandas 3, 4 e 5, obtida a partir do sensor *Thematic Mapper* do Satélite LANDSAT – 5, da órbita 220, ponto 76, quadrante A, passagem de 2010, escala 1:50.000, pois esta apresenta uma boa discriminação visual dos alvos, possibilitando a identificação dos padrões de uso da terra de maneira lógica. Esta composição apresenta

os corpos d’água em tons azulados, as florestas e outras formas de vegetações em tons esverdeados e os solos expostos em tons avermelhados.

A seguir, foi realizado o georreferenciamento da composição, utilizando-se para isso do módulo *Reformat/Resample do SIG – IDRISI*, sendo os pontos de controle obtidos nas cartas planialtimétricas do IBGE (1969). Após o georreferenciamento, foi feito o corte, extraindo-se apenas a área de estudo da microbacia. Em seguida a imagem foi exportada para o *software Cartalinx*, onde foi realizada uma classificação em tela, demarcando-se os polígonos referentes a cada classe de uso do solo, utilizando-se para a digitalização as ferramentas *begin arc* e *finish arc*. Essas áreas foram demarcadas sobre grande número de locais, buscando-se abranger todas as variações de cada ocupação do solo e receberam atributos numéricos através da criação de códigos pelo ícone *Tables-Add Field* do *software Cartalinx*.

Os códigos (atributos numéricos) foram exportados juntamente com os polígonos já digitalizados para o *software SIG – IDRISI*. Através do comando *Database Query*, a imagem foi transformada de vetor para matriz e em seguida, foram indicados os nomes para cada classe de uso da



terra, associados aos seus respectivos identificadores, sendo a imagem classificada e os cartogramas demonstrativos da distribuição espacial de cada uso da terra com base nestes dados.

Após a elaboração da carta de uso da terra, as áreas foram determinadas com o auxílio do *software SIG – IDRISI*, utilizando-se do comando *Area* do menu *Database Query*, pertencente ao módulo *Analysis*.

Para coleta de amostras de treinamento foram efetuadas visitas realizadas *in loco* para sanar eventuais dúvidas de classes de uso, visando constatar as informações adquiridas a partir da imagem de satélite. Tais visitas foram efetuadas em data próxima à de aquisição da imagem, uma vez que o comportamento da vegetação e o uso do solo variam ao longo do ano.

As áreas de preservação permanentes foram delimitadas utilizando o procedimento *Buffer* do *SIG – IDRISI*, que determina 50m de raio para as e 30m para os cursos d'água de 10m de largura obtidos das cartas planialtimétricas, conforme resolução CONAMA, nº 303/2002, artigo 3º.

Foram consideradas sob uso conflitante todas as áreas que não eram de vegetação nativa presentes nas APP's das nascentes, cursos d'água e encostas (Brasil, 2002).

Para quantificar os tipos de uso inadequados, utilizou-se da álgebra de mapas, onde foi realizada uma sobreposição do mapa de uso do solo em APP's. Os procedimentos foram executados no *SIG – IDRISI* utilizando-se a opção *overlay*. Após a sobreposição desses mapas, as áreas de conflitos foram identificadas e devidamente mensuradas, por meio do *SIG-IDRISI*.

Resultados e Discussão

O Sistema de Informação Geográfica – *IDRISI Selva* permitiu discriminar, mapear e quantificar 9 feições na microbacia (Figura 2 e Tabela 1): reflorestamento, floresta, citrus, pastagem, barragem artificial, seringueira, solo exposto/erosão, porto de areia e várzea.

A análise do uso do solo da microbacia do Ribeirão Água-Fria – Bofete (SP) permitiu constatar que a pastagem foi a cultura mais significativa na área, representando 42,07%, ou seja, 6412,42 ha, sendo o restante da área ocupada por floresta (32,80%), reflorestamento (23,84%), mostrando com

isso a predominância de solos de baixa fertilidade com pecuária e reflorestamento (Campos, 1993).

As florestas, nas últimas décadas, vêm decrescendo lentamente, com ligeira estabilização na quantidade de área, apesar da sua qualidade diminuir com a decadência das essências florestais nobres e depauperação da fauna, conforme Gonçalves (1990). Esse quadro não foi diferente para a microbacia.

As transformações na cobertura vegetal acontecem de forma dinâmica na microbacia, ao longo do tempo, com a região sofrendo mudanças nas paisagens nesses últimos anos, caracterizadas principalmente pela expansão das pastagens (Campos, 1997).

Os solos mais pobres em função do aumento da densidade demográfica e do aperfeiçoamento das técnicas agrônomicas vêm também sendo utilizados (Borgonovi & Chiarini, 1965). Assim, na região de Botucatu, as áreas de florestas com clima e topografia favoráveis, apresentam apenas vestígios da cobertura vegetal original, ao passo que os cerrados vêm diminuindo progressivamente pela utilização de suas áreas, principalmente com pastagens.

As áreas de florestas com clima e topografia favoráveis, apresentam apenas vestígios da cobertura vegetal original, ao passo que os cerrados vêm diminuindo progressivamente pela utilização de suas áreas, principalmente com culturas de alto retorno econômico, como é o caso do reflorestamento.

A microbacia vem sendo conservada ambientalmente ao longo dos anos, pois as florestas, de grande importância em termos de preservação ambiental, representaram 32,8% da área. Estas são formadas por matas ciliares, zonas de cerrado e de florestas propriamente ditas. O reflorestamento é muito importante para a região, uma vez que na região existem grandes Companhias Reflorestadoras que vieram para essa região em busca de terras menos valorizadas e com potencialidades para essências florestais (Barros, 1988) e que de acordo com Coelho (1968), essas populações com Eucalipto atendem as necessidades econômicas e constituem-se numa forma de proteção contra o processo erosivo do solo, pois o solo não ficando exposta a ação das chuvas, conseqüentemente as erosões deixarão de aparecer e nem os elementos nutritivos essenciais para a sobrevivência das plantas serão lixiviados.

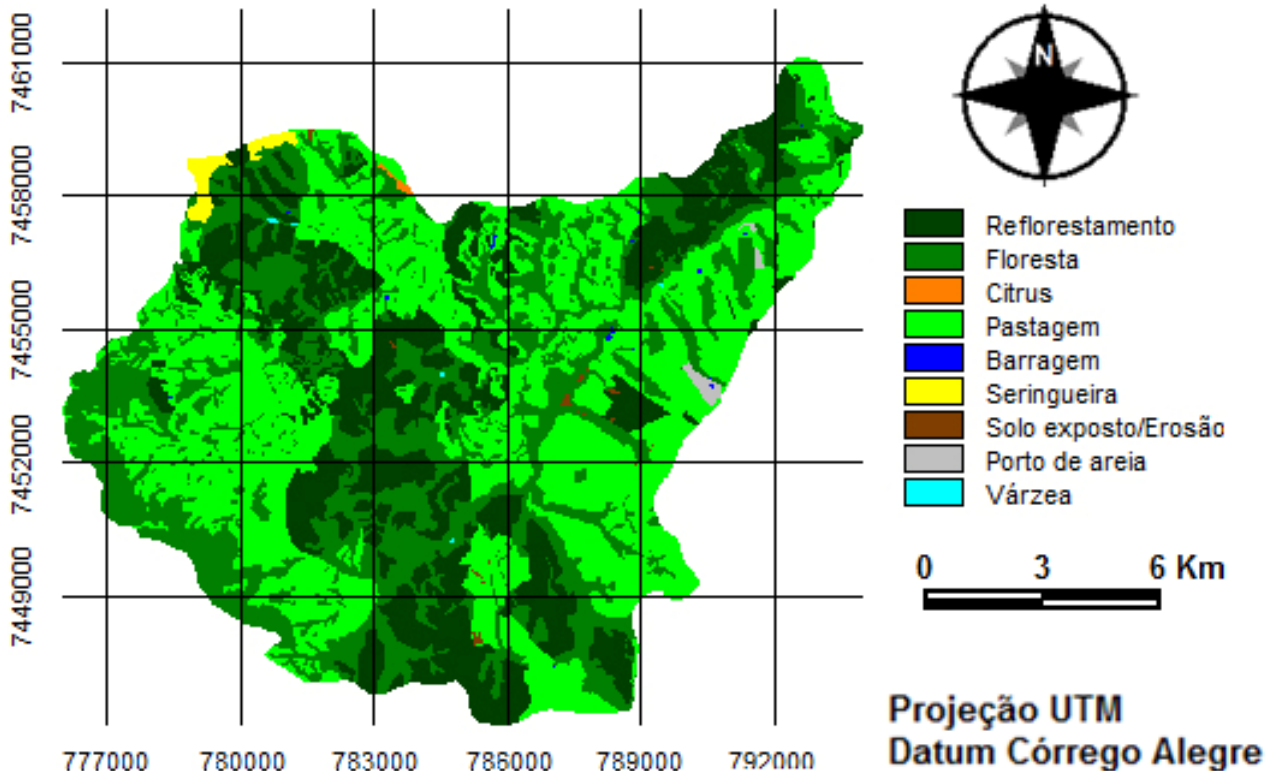


Figura 2. Uso da terra da microbacia do Ribeirão Água-Fria – Bofete, SP.

Cardoso comprovou em 1988 que a cobertura do solo por reflorestamento foi eficiente na proteção da rede de drenagem em regiões com processos erosivos. Nesse sentido, Coelho (1968) já afirmava que como as derrubadas de matas naturais não são impedidas e sua regeneração é lenta, a eucaliptocultura atende não só as necessidades

econômicas, como se constitui numa forma de proteção contra o processo erosivo, pois para Vieira (1978), essa cobertura vegetal tem grande influência nos processo de escoamento, atuando no mecanismo hidrológico, retardando e desviando o escoamento superficial e conseqüentemente a erosão.

Tabela 1. Uso da terra na microbacia do Ribeirão Água-Fria – Bofete, SP.

Classes de Uso	Área	
	ha	%
Reflorestamento	3634,43	23,84
Floresta	4999,32	32,80
Citrus	10,02	0,06
Pastagem	6412,42	42,07
Barragem artificial	7,81	0,05
Seringueira	100,08	0,66
Solo exposto	24,66	0,16
Porto de Areia	45,37	0,30
Várzea	8,73	0,06
Total	15242,84	100

O reflorestamento para Campos (1997) deve ser cada vez mais incrementado na região como forma de proteção racional integrada da área,

principalmente, porque essas atividades mostram ótimos retornos econômicos para a região.

Os desflorestamentos agridem o solo, deixando-o descoberto e sob a ação das chuvas, aparecendo em consequência às erosões e a lixiviação dos elementos nutritivos essenciais para sobrevivência das plantas. Desta forma, o uso da terra deve ser realizado de forma racional, adequado e não agressivo ao meio ambiente (Rocha, 1997).

Este é um parâmetro muito importante, pois de acordo com Rocha (1991), as florestas são fundamentais no controle de erosão, de enchentes e na recarga do lençol freático quando situadas em locais adequados.

Assim, a agricultura é uma das principais formas de exploração das terras deste país de grande importância para realização do levantamento das condições do solo e meio natural básico para a atividade agropecuária. Essa exploração de forma consciente baseado na adequação de práticas conservacionistas permite um melhor proveito e aumenta a longevidade, possibilitando o aumento da potencialidade e a utilização pelas gerações futuras.

Após a delimitação da rede de drenagem, foram estabelecidas as APP's, que correspondem a 1844,55 ha (8,26%) de toda a área da microbacia (Figura 3).

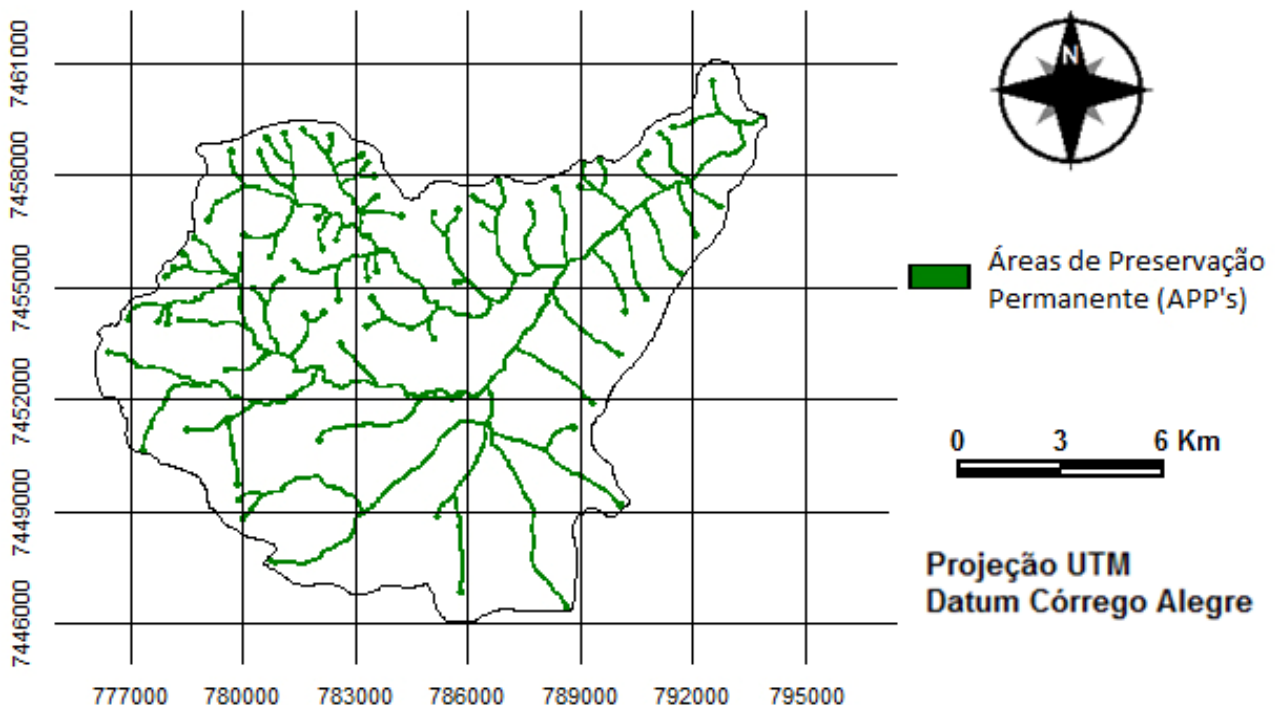


Figura 3. Áreas de preservação permanente da microbacia do Ribeirão Água-Fria – Bofete, SP.

A Figura 4 e a Tabela 2 mostram as áreas de conflito de uso na microbacia do Ribeirão Água-Fria, onde 36,83% das áreas de preservação permanente, portanto 679,35 ha está sendo usado inadequadamente para outros fins, como: pastagens

(79,65%), reflorestamento (18,01%), solo exposto/erosão (1,24%), barragens (0,8%), seringueira (0,22%) e citrus (0,08%), sendo o restante da área ocupado por florestas (63,01%) e várzeas (0,16%).

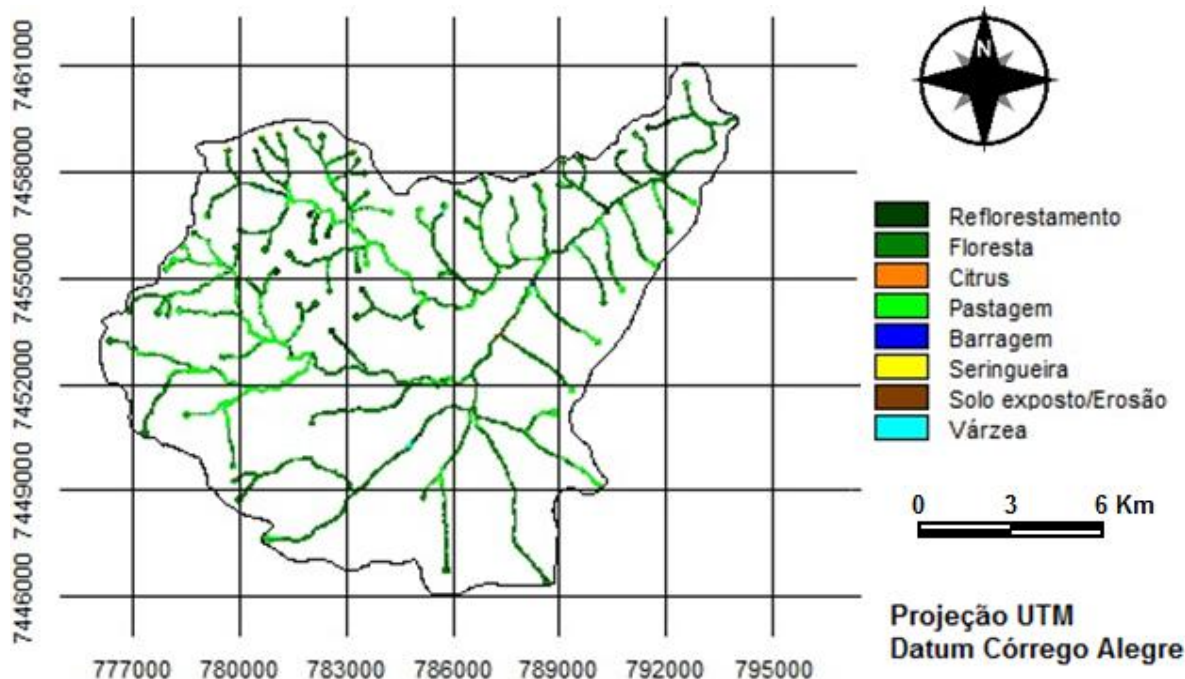


Figura 4. Conflitos de uso do solo em APP's na microbacia do Ribeirão Água-Fria – Bofete, SP.

Classes de Uso	Conflitos	
	ha	%
Reflorestamento	122,36	18,01
Floresta	-	-
Citrus	0,54	0,08
Pastagem	541,12	79,65
Barragem artificial (água)	5,41	0,8
Seringueira	1,44	0,22
Solo exposto/Erosão	8,48	1,24
Várzea	-	-
Total	679,35	100

Tabela 2. Conflito de uso do solo APP's na microbacia do Ribeirão Água-Fria – Bofete, SP.

Apesar da importância e de serem preservadas por lei, as Áreas de Preservação Permanente vêm sendo gradativamente substituídas por diversas atividades, principalmente pelas pastagens, que diante dos interesses conflitantes de uso e ocupação do solo, ocasionam a sua supressão ao longo dos cursos d'água na microbacia do Ribeirão Água-Fria.

Conclusões

Os resultados permitiram verificar que mais de um terço das áreas de preservação permanente não vem sendo ambientalmente preservada, pois estão

sendo usados inadequadamente por pastagens (79,65%) e reflorestamento (18,01%).

Os resultados auxiliarão nos futuros planejamentos de recuperação e ordenamento da área, visto que possibilitaram a verificação de que a área vem sendo ambientalmente preservada, pois se apresenta coberta com 32,8% de vegetação natural, sendo que o mínimo exigido pela legislação do Código Florestal Brasileiro vigente é de 20%.

O alto índice de ocupação do solo por pastagens (42,07%) é reflexo da predominância de solos de baixa fertilidade e da presença da atividade pecuária e silvicultura regional.



Agradecimentos

Os autores agradecem à CNPQ – Conselho Nacional de Pesquisa, pelo apoio financeiro na concessão da bolsa de pós-graduação que proporcionou o desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

AMATO, F.; SUGAMOTO, M.L. Sistemas de Informações Geográficas no controle de desmatamento irregular na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba e de ocupação antrópica no entorno do Parque Nacional de Superagüi [CD-ROM]. In: GISBRASIL 2000, Salvador, 2000, **Anais...** Fatorgis – Informação e Eventos Tecnológicos.

BARROS, Z.X. **Caracterização de bacias hidrográficas no mapeamento de solos mediante o uso de análise multivariada.** Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1988, 113p. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, 1988.

BORGONOV, M.; CHIARINI, J. V. Cobertura vegetal do Estado de São Paulo. I - Levantamento por fotointerpretação de áreas cobertas com cerrado, cerradão e campos em 1962. **Bragantia**, Campinas, v.24, n.12, p.159-72, 1965.

BRASIL. Congresso. Senado. **Resolução n.º 303, de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente.

BRASIL. **Lei n.º 12.727**, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

BUCENE, L.C. **Classificação de terras para irrigação utilizando um sistema de informações geográficas em Botucatu – SP.** Botucatu, 2002. 185 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

CAMPOS, S. **Diagnóstico físico conservacionista da bacia do rio Lavapés - Botucatu (SP).** Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1997. 140p. Tese Livre-Docência.

CAMPOS, S. **Fotointerpretação da ocupação do solo e suas influências sobre a rede de drenagem da bacia do rio Capivara - Botucatu (SP), no período de 1962 a 1977.** Botucatu: UNESP, 1993. 164p. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1993.

COELHO, A.G.. Fotointerpretação da eucaliptocultura e estudo do planejamento agrícola. Campinas: **Boletim do Instituto Agrônomo**, 1968, n.187, p.1-60.

COSTA, T. C. C.; SOUZA, M. G.; BRITES, R. S. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas. In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. **Anais...** Salvador, INPE, 8, 1996. p.121-127.

FERREIRA, C.S.; LACERDA, M.P.C. Adequação agrícola do uso e ocupação das terras na Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XIV, 2009, Natal. **Anais...** Natal: 2009. p.183-189.

GONÇALVES, J.S. **Anuário de informações estatísticas da agricultura.** São Paulo: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Instituto de Economia Agrícola, 1990. 11p. (Série Informações Estatísticas da Agricultura).

MAGALHÃES, C.S.; FERREIRA, R. M. Áreas de preservação permanente em uma microbacia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. V.21, n.207, p. 33-39, 2000.

MARTINS, D. Clima na Região de Botucatu-SP. In: ENCONTRO DE ESTUDOS SOBRE A AGROPECUÁRIA DE BOTUCATU. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas/Universidade Estadual de São Paulo, 1989.p.8-1989.

PIROLI, E.L. **Geoprocessamento na determinação da capacidade e avaliação do uso da terra do município de Botucatu – SP.** Botucatu, 2002, 108 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.



ROCHA, J. S. M. **Manual de projetos ambientais**. ed. UFSM, Santa Maria, RS. 1997. 446p.

ROCHA, J. S. M. **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. ed. UFSM, Santa Maria, RS. 1991. 181p.

RODRIGUES, A. C. M. **Mapeamento Multitemporal do uso e cobertura do solo do município de São Sebastião-SP, utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM-Landsat e HRV-SPOT**. São José dos Campos: INPE, 94p. 2000. (INPE – 7510 – PUD/39)

SIMÕES, L. B. **Avaliação das áreas de prevenção permanente da Bacia do Ribeirão Lavapés, Botucatu-SP, através de sistema de informações geográficas (SIG-IDRISI)**. Botucatu, 1996. 145p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

VESTENA, R. L.; THOMAZ, E. L. Avaliação de conflitos entre áreas de preservação permanente associadas aos cursos fluviais e uso da terra na bacia do Rio das Pedras, Guarapuava – PR. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v.2, n.1, p 73-75, 2006.

VIEIRA, N. M. **Estudo geomorfológico das voçorocas de Franca, SP**. Franca: UNESP, 1978.225p. Tese de Doutorado.