

Geoprocessamento aplicado na identificação e localização potencial de conflitos de uso em áreas de preservação permanente na microbacia do córrego Monte Belo, Botucatu (SP, Brasil)

Geo-processing in identifying and locating potential conflicts of land use in areas of permanent preservation of the Monte Belo watershed, Botucatu (SP, Brazil)

Sérgio Campos¹, Mariana Lisboa Pessoa², Ana Paula Barbosa², Flávia Mazzer Rodrigues³, Teresa Cristina Tarlé Pissarra⁴, Victor Benedictes Mora³

Professor, Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. CEP: 18611-330. ² Discentes do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Energia na Agricultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. ³ Discentes do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Jaboticabal, Estado de São Paulo, Brasil. ⁴ Professora Doutora do Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Jaboticabal, Estado de São Paulo, Brasil. Autor para correspondência: [Email: seca@fca.unesp.br](mailto:seca@fca.unesp.br)

Rec.: 21-05-09 Accept.: 14-11-09

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o geoprocessamento aplicado na identificação e localização potencial de conflitos de uso de 1592 ha em áreas de preservação permanentes (APPs) da microbacia do Córrego Monte Belo - Botucatu (SP, Brasil) (22° 45' a 22° 48' de latitude S e de 48° 15' a 48° 21' de longitude WGr.) através do uso de Sistema de Informações Geográficas e de imagem de satélite digital, bandas 3, 4 e 5 do Sensor TM, do Landsat 5, da órbita 220, ponto 76, quadrante A, passagem de 23.10.2006. Os resultados permitiram constatar que 62.78% da área é ocupada com reflorestamento e 37.22% é mata, e que somente 2.65% da área vem sendo usado inadequadamente com reflorestamento.

Palavras chaves: Paisaje, aspectos fisiográficos, evolução paisagística; microbacia; sensoriamento remoto.

Abstract

This work aimed to evaluate the potential of geo-processing in the identification and localization of potential conflicts of use over 1592ha in permanent preservation areas (APPs) of the Monte Belo watershed - Botucatu (SP, Brazil) (22° 45' to 22° 48' S and 48° 15' to 48° 21' W), through the use of Geographical Information Systems (GIS) and digital satellite images, bands 3, 4 and 5 of Sensor TM of LANDSAT 5, of the orbit 220, point 76, quadrant A, passage of 23/10/2006. The results allowed verification that 62.78% of the area is occupied with reforestation and 37.22% is forest, and that only 2.65% of the area has been used inadequately with reforestation.

Key words: landscape evolution; watershed; remote sensing

1 Professor, UNEPS

2, 3, 4, 6 Ing. Agrônomo

5 Professora Assistente, Ph.D. Engenharia Rural

Introdução

As áreas de preservação permanentes têm papel vital dentro de uma microbacia, por serem responsáveis pela manutenção, preservação e conservação dos ecossistemas existentes (Magalhães e Ferreira, 2000). Estas devem 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).

O monitoramento das áreas de preservação permanente tem sido um grande desafio sob o aspecto técnico e econômico, pois os critérios de delimitação com base na topografia exigem o envolvimento de pessoas especializadas e de informações detalhadas da unidade espacial em análise.

A caracterização do uso e cobertura da terra trás uma infinidade de informações sobre o espaço, as quais devem ser avaliadas, integradas e armazenadas. O geoprocessamento é uma tecnologia utilizada para integrar várias ferramentas, dados e programas (Rocha, 2000).

O presente trabalho teve por objetivo utilizar geotecnologias para fazer o mapeamento de uso e cobertura da terra e o conflito deste nas Áreas de Preservação Permanente - APPs na microbacia Monte Belo - Botucatu (SP, Brasil).

Materiais e método

A microbacia do Córrego Monte Belo (1592 há), situada no Município de Botucatu São Paulo (48° 21' W, 48° 15' W, 22° 48' S e 22° 45' S, 18°C a 22°C, 440 - 620 m.s.n.m a, clima subtropical úmido).

A interpretação das classes de uso e cobertura do solo foi feita com base na imagem de satélite digital, bandas 3, 4 e 5 do Sensor TM, do Landsat 5, da órbita 220, ponto 76, quadrante A, passagem de 23.10.2006, através do método de classificação em tela.

As imagens foram georreferenciadas no ENVI 4.2, e os pontos de controle utilizados foram obtidos da carta planialtimétrica. Posteriormente, foram exportadas para o IDRISI

onde foram feitas as composições RGB para cada uma das datas. Tais composições foram convertidas para o formato BMP através do CartaLinx, para então serem interpretadas.

Depois de identificadas as diferentes classes de uso e cobertura do solo, os polígonos vetorizados foram exportados para o ArcView 3.2 para a elaboração do mapa final e quantificação das áreas. Inicialmente, através do software Arc View 3.2, foi realizado o georreferenciamento, utilizando-se para isso da carta topográfica de Botucatu, escala de 1:50000 e um GPS (Global Positioning System) para coleta de dados em campo.

O recorte da área na imagem digital foi realizado segundo os limites geográfico da área através do software Arcview. Posteriormente, o mapeamento da área feito através da tela do monitor obedecendo aos padrões de análise, o qual se baseia em princípios como cor, tonalidade, textura, forma, grupamento, tamanho (elementos utilizados em foto-interpretção) e sombra.

As áreas de preservação permanente foram definidas ao longo dos cursos d'água do córrego Monte Belo, sendo utilizado a operação *Buffer Selected Features* do software ArcView 3.2, a qual proporcionou com que se fosse criado um *buffer* de 50 m de raio das áreas das nascentes e um *buffer* de 30 m de cada lado da drenagem ao longo do leito do córrego, (Art.3º resolução Conama no. 303/2002, Código Florestal, Lei 4771-1965).

O mapeamento e a quantificação dos conflitos de uso da terra em áreas de preservação permanente foram realizados usando-se álgebra de mapas. Os procedimentos foram executados no ambiente *Raster Calculator* do módulo *Spatial Analyst* do ArcGIS.

Resultados e discussão

O uso da terra na microbacia do córrego Monte Belo - Botucatu (SP) mostra que os reflorestamentos (Figura 1 e Tabela 1) vêm predominando em mais de 60% da área em 2006. bEssa classe de uso vem ocorrendo em virtude da predominância de solos férteis e da fácil mecanização nessas áreas (Barros et al., 1987).

As matas, elementos importantes na preservação ambiental, representam mais

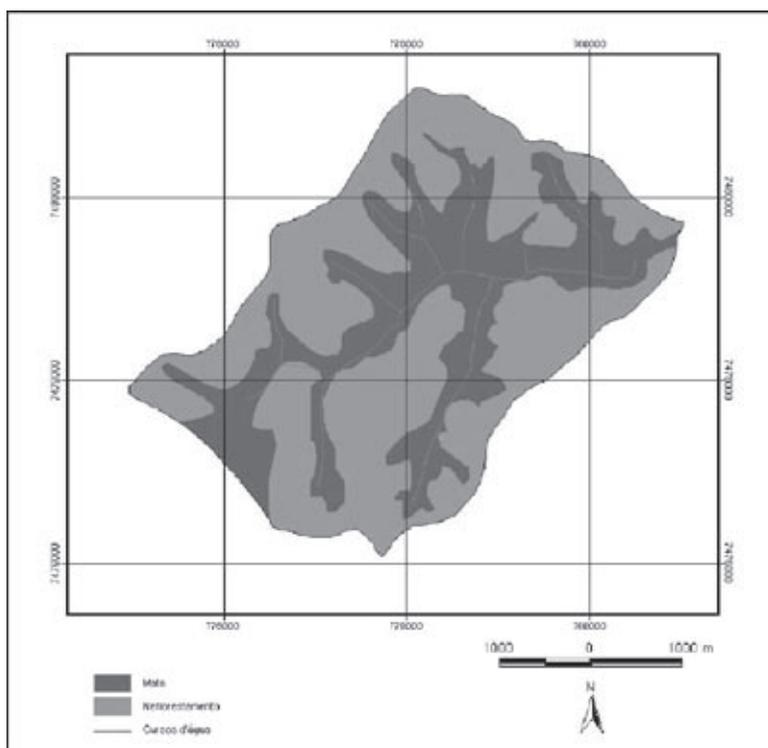


Figura 1. Uso e cobertura do solo da microbacia do córrego Monte Belo – Botucatu (SP), em 2006.

Tabela 1. Classes de uso do solo e conflito de uso em áreas de preservação permanentes (APP's) da microbacia do córrego Monte Belo – Botucatu (SP), em 2006.

Classes de uso da terra	Área			
	Microbacia		Conflito	
	ha	%	ha	%
Mata	592.23	37.22	98.50	97.35%
Reflorestamento	998.92	62.78	2.68	2.65%
Total	1591.15	100	101.18	100%

35% da área. Estas classes são formadas praticamente por matas ciliares e florestas propriamente ditas. As matas ciliares ou de galeria é uma formação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e são corredores fechados (galeria) sobre a rede de drenagem. Segundo o Código Florestal, a reserva mínima de florestas deve ser de 20%. Esses dados permitem inferir que a microbacia vem sendo preservado ambientalmente (37.22%), devido à alta porcentagem de mata ripária presente. A mata de galeria protege o solo contra o impacto direto das gotas das chuvas, diminuindo a velocidade de escoamento su-

perficial e favorecendo a infiltração de água no solo (Silveira et al., 2005).

No mapa de conflito de usos em áreas de preservação permanentes (APPs) o buffer somam 7065 m², representando cerca de 0.05% da superfície da microbacia, enquanto que ao longo da rede de drenagem ocuparam 6.74% (100.48 ha) da área total da microbacia.

Ao longo do tempo, a transformação na cobertura vegetal vem acontecendo de forma dinâmica na microbacia, com a região sofrendo sensíveis mudanças nas paisagens nos últimos anos, caracterizadas principalmente expansão da silvicultura.

As APPs representam 6.78% da área da microbacia. A área de APP discriminada ao longo da rede de drenagem foi de 101.18 ha, sendo que apenas 2.65% da áreas de APP está ocupada com reflorestamento de forma inadequada (conflito). Portanto, 97.35% de área de APP vêm sendo utilizados adequadamente, demonstrando que a microbacia está conservada ambientalmente segundo o Código Florestal Brasileiro vigente (1965).

Neste estudo foram analisados os conflitos de uso nas áreas de preservação permanente, somente ao longo da rede de drenagem da microbacia, desconsiderando-se as demais áreas de APPs, uma vez que a microbacia vem sendo conservada ambientalmente, conforme podemos notar pela espacialização do uso do solo na Figura 1.

Conclusões

O estudo realizado na microbacia do córrego do Monte Belo - Botucatu (SP) mostrou que o uso inadequado da terra em áreas de preservação permanente é consideravelmente baixo, pois o uso antrópico (inadequado) chega a 2.65% das APPs. Os mapas de uso da terra podem servir como poder de fiscalização futuramente pelos Órgãos Públicos, bem como par identificação e localização das áreas de conflitos de uso da terra. O uso de técnicas de sensoriamento remoto através do emprego de produtos orbitais do Landsat mostrou-se eficientes; a definição do uso do solo, na integração dos dados georreferenciados dentro de um banco de dados mostrou ser uma ferramenta fundamental para o planejamento de uso do solo numa microbacia, bem como a sua utilização no atendimento à legislação ambiental, principalmente nas áreas de APPs. O Sistema de Informações Geográficas Arc View 3.2 foi eficiente na discriminação das classes de uso do solo, mostrando que 62.78% da área é ocupada com reflorestamento e que 37.22% é coberto de mata e que a área de APP da microbacia é de 101.18ha, onde apenas

2.65% está sendo usado inadequadamente (conflito) por reflorestamento.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico –CNPQ pelo apoio financeiro, sem o qual não seria possível a realização deste trabalho.

Referencias

- Barros, Z. X. de; Cardoso, L. G.; e Targa, L. A. 1987. Utilização de fotografias aéreas em ocupação do solo por cobertura vegetal.. En: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. 16, Jundiaí, Brasil, SBEA, 1987. p. 598 – 603.
- Conama (Brasília, DF). 2002. Resolução No. 303, de 20 de março. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 13 de maio.
- Costa, T. C. C.; Souza, M.G.; e Brites, R.S. 1996. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas. En: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7, Salvador, Brasil, INPE, 1996. Anais... p. 121 – 127.
- Lei 4771 de 15 de setembro, que institui o novo Código Florestal. Brasil.
- Magalhães, C.S.e Ferreira, R.M. 2000. Áreas de preservação permanente em uma microbacia. Informe Agropecuário, Belo Horizonte. 21(207):33-39.
- Rocha, C. H. B. 2000. Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar. Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor. 220 p.
- Silveira, E. M. O.; Carvalho, L. M. T.; e Silva, A. M. 2005. Uso conflitivo do solo nas áreas de preservação permanente no município de Bocaina de Minas/MG. En: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia - GO. Anais... São José dos Campos: INPE.