

Análise temporal da cobertura do solo e seus possíveis conflitos no córrego do Ferreirinha, município de Botucatu - SP

Marcela Navarro Pianucci¹
Anderson Antonio da Conceição Sartori¹
Bruna Soares Xavier de Barros¹
Zacarias Xavier de Barros¹
Saulo Philipe Sebastião Guerra¹

¹ Faculdade de Ciências Agronômicas - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – FCA/UNESP
Caixa Postal 237 - 18610-307 - Botucatu - SP, Brasil
marcelanp1@hotmail.com, {asartori, brunasxb, zacariasxb, ssguerra}@fca.unesp.br

Abstract. The researched area is called Ferreirinha Creek, located southeast of Sao Paulo State, is a middle of a reforestation area in Botucatu County known up to 1970 by its cerrado environment. The aim of this work was to do a vegetal coverage temporal analysis based on aerial pictures from 1962 and 2005 and Geographical Informational System (GIS) in order to identify and map the land usage conflicts beside the creek inside the permanent protection area. Based on the pictures of 1962 and 2005 it was possible to conclude in both years huge areas with pasture instead of riparian zones.

Palavras-chave: aerial images, soil use and geoprocessing, imagens aéreas, uso do solo e geoprocessamento.

1. Introdução

O município de Botucatu - SP, situado na porção sudoeste do Estado, apresentava até a década de setenta uma forte aptidão para a vegetação nativa tipo cerrado.

O conhecimento dos padrões de uso e cobertura da terra de uma região é muito importante para apontar a tipologia de manejo aplicado e identificar problemas ambientais que se configuram em decorrência desse uso. Entende-se por uso e cobertura da terra toda tipologia de atividade produtiva, não produtiva e a cobertura da terra de uma determinada área, que refletem diretamente a forma pela qual os recursos do espaço geográfico estão sendo apropriados por diferentes interesses econômicos, sociais, políticos e ecológicos (Guerra *et al.*, 2005).

O uso e controle dos recursos naturais devem depender efetivamente de instrumentos fundamentais de gestão. Neste contexto, torna-se fundamental nos dias atuais a aplicação de geotecnologias em estudos ambientais. (Soares *et al.*, 2007).

O Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/65), que instituiu as áreas de preservação permanente (APPs), já conta com 43 anos de sua promulgação e a população ainda o desconhece ou o interpreta equivocadamente. As APPs foram criadas para protegerem o ambiente natural, não se permitindo nelas qualquer alteração de uso da terra. Por lei, devem estar cobertas com a vegetação original. De acordo com Costa *et al.* (1996) a cobertura vegetal nestas áreas irá atenuar 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.

Um dos grandes desafios do homem para a conservação ambiental é concentrar esforços e recursos para a preservação e recuperação de áreas naturais consideradas estratégicas, das quais vários ecossistemas são dependentes. Dentre essas, destacam-se as Áreas de Preservação Permanentes, que têm papel vital dentro de uma micro bacia, por serem

responsáveis pela manutenção, preservação e conservação dos ecossistemas ali existentes (Magalhães e Ferreira, 2000).

A fotointerpretação da vegetação exige basicamente o conhecimento das espécies mais comuns, sua representação em fotografias aéreas e os tipos de plantas que, geralmente, se associam. O método de reconhecimento baseia-se, em parte, no estudo da tonalidade, textura, padrão de sombra, forma e dimensão das espécies (Spurr, 1960).

Segundo Freitas Filho (2004) a constante evolução dos Sistemas de Informações Geográficas - SIG, com funções cada vez mais avançadas, tem disponibilizado aos estudos ambientais técnicas cada vez mais ágeis e precisas. O homem passou então a ter a sua disposição tecnologias as quais vêm oferecendo um grande avanço nas ciências cartográficas. Tarefas antes executadas manualmente, hoje são elaboradas de forma digital. Com isto passou-se a ter mapas com mais detalhes, precisão cartográfica e qualidade, elaborados em um espaço de tempo muito inferior em relação às técnicas tradicionais de mapeamento.

O presente trabalho teve por objetivo elaborar um estudo temporal, da cobertura vegetal, com auxílio de fotografias aéreas de 1962 e 2005, utilizando-se de geotecnologia (SIGs), além de identificar e mapear os possíveis conflitos de uso nas APPs ao longo do curso de água denominado córrego do Ferreirinha, conforme a resolução CONAMA n ° 303/2002, e o Código Florestal vigente.

2. Materiais e métodos

2.1 Localização geográfica da área

Na área estudada o córrego do Ferreirinha está inserido na Bacia do Rio Pardo no município de Botucatu – SP (Figura 1). Desde a sua nascente até o encontro com o rio principal, abrangendo uma área total de 271 ha e está situada em um retângulo envolvente entre as coordenadas geográficas 745000 - 760000 e 7458000 - 7460000, no fuso 22s no sistema Universal Transversa de Mercator (UTM).

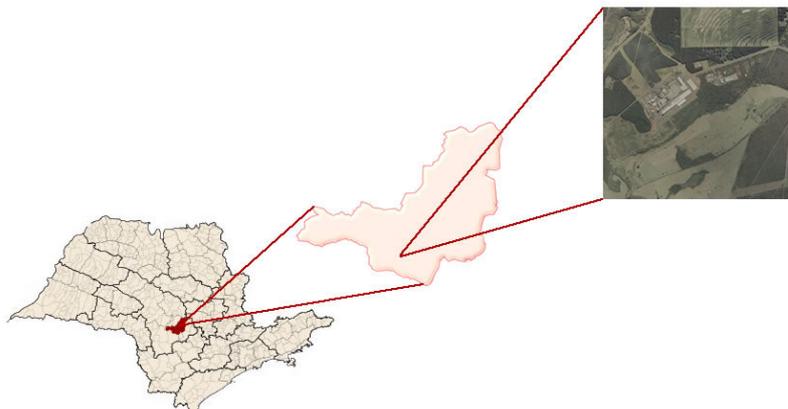


Figura 01 – Área de estudo pertencente ao município de Botucatu - SP

2.2 Mapeamento do uso e ocupação

Primeiramente, foram utilizadas fotografias aéreas correspondendo aos anos de 1962 (escala 1:25000) e 2005 (escala 1:30000) após georreferenciadas foram exportadas para o SIG IDRISI Andes da Clark Labs (2006), no qual foram feitas as composições RGB das fotografias e os recortes das imagens utilizando-se os limites geográficos das áreas de estudo. Em seguida, as fotos foram convertidas para o formato *.bmp através do programa computacional CartaLinx da Clark Labs (1999) para as devidas interpretações. Na sequência, as fotografias foram vetorizadas e pode-se determinar quatro unidades de ocupação na fotografia de 1962 e oito unidades na fotografia aérea de 2005. Com os polígonos vetorizados

as fotografias foram exportadas para o IDRISI Andes, elaborando-se dessa forma os mapas finais e as quantificações totais e específicas de cada cobertura vegetal, conforme as Figuras 2 e 3 e Tabelas 1 e 2.

2.3. Mapeamento das Áreas de Preservação Permanentes (APP's)

Para a definição das áreas de preservação permanente utilizou-se ferramentas do IDRISI, realizando-se um “buffer” de 30m para cada lado ao longo de toda rede de drenagem, esse limite está fundamentado na resolução CONAMA nº 303/2002, Art.3º “constitui Área de Preservação Permanente a área situada em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de trinta metros, para o curso d’água com menos de dez metros de largura”, e no Código Florestal (Lei 4.771/1965), que considera essas áreas, cobertas ou não por vegetação nativa; “com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”.

2.4. Mapa de conflito de uso nas APP's

Para identificação das áreas de conflito de uso nas APPs, foram realizados sobreposições ou “overlay” dos mapas de uso e cobertura da terra com os mapas das APPs. Esse procedimento delimitou as áreas onde existiam solos antropizados, determinadas pelas classes de vegetação nativa e pastagem, qualificando e quantificando as áreas que estavam contidas nos limites dos 30m das APPs.

3. Resultados e discussão

3.1 Mapa de uso e cobertura da terra

No mapeamento de uso e cobertura da terra da área estudada foram determinadas classes de uso, sendo quatro em 1962 (vegetação nativa, pastagem, capoeira, culturas) e oito em 2005 (reflorestamento, vegetação nativa, eucalipto, pastagem, área industrial, sede, propriedade rural e barragem) de acordo com as Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Quantificação das unidades de ocupação (ha e %) em 1962

Classes de uso da terra	Área da fotografia	
	ha	%
Vegetação nativa	23,34	8,62
Pastagem	190,99	70,55
Capoeira	50,87	18,69
Culturas	5,80	2,14
Total	271,00	100

Analisando as Tabelas 1 e 2, pode-se constatar pelos valores nelas contidos que até 1962 (Tabela 1) o reflorestamento não se fazia presente no cenário, já em 2005 (Tabela 2) o mesmo passou a ocupar 11,59% da área e que a vegetação nativa (mata mais cerrado) passou de 23,84ha (8,62%) para 50,82ha (18,75%) da área de estudo, ou seja, uma recuperação de 118%, constatação relevante uma vez que a área estudada está inserida na região de maior reflorestamento do município, segundo observações locais e por imagens aéreas.

Tabela 2 – Quantificação das unidades de ocupação (ha e %) em 2005

Classes de uso da terra	Área da fotografia	
	ha	%
Reflorestamento	31,41	11,59
Vegetação nativa (mata + cerrado)	50,82	18,75
Eucalipto	24,46	9,02
Pastagem	122,39	45,15
Área industrial	0,51	0,19
Sede	37,06	13,69
Propriedade rural	4,29	1,59
Barragem	0,06	0,02
Total	271,00	100

Ainda conforme as Tabelas 1 e 2, verifica-se que a unidade de pastagem sofreu uma redução importante nestes 43 anos considerados, uma vez que passou de 190,99ha em 1962 para 122,39ha em 2005, cedendo espaço ao crescimento das áreas de indústria, vegetação nativa e reflorestamento.

Foram identificadas e quantificadas todas as classes, mostrando que em 1962 a classe predominante foi a pastagem com 70% do total da área de estudo e em 2005 a classe predominante também foi a pastagem com 45% do total da área.

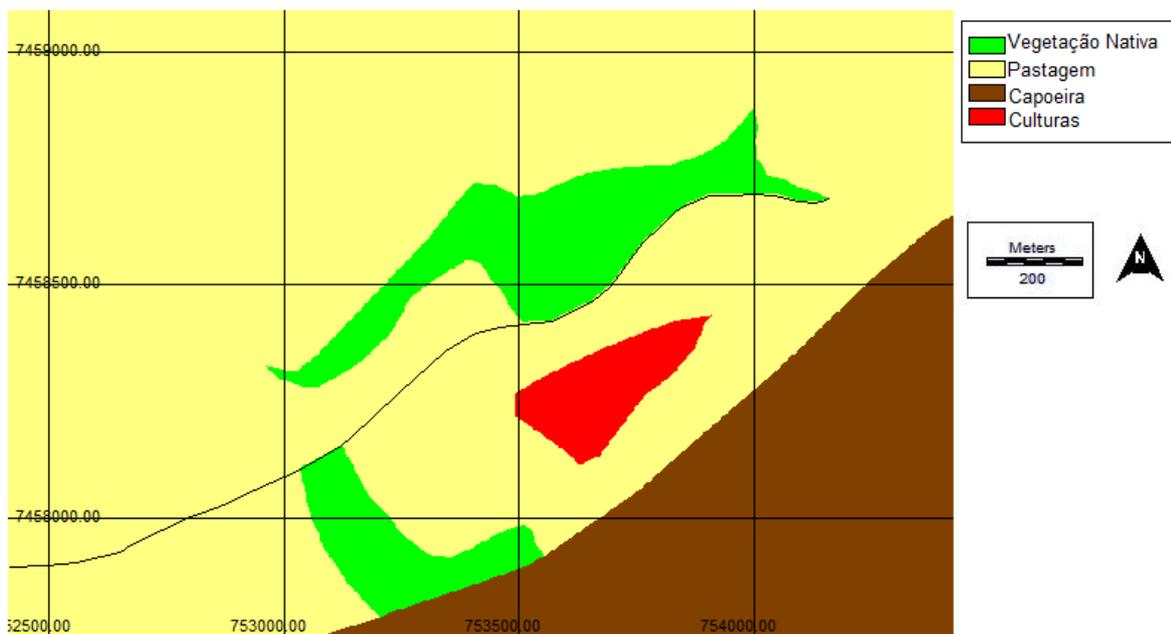


Figura 02 - Mapa de uso e cobertura da terra no ano de 1962

A vegetação nativa determinada na Figura 2 foi de 8,62% da área e na Figura 3 foi de 18,75% indicando que a sustentabilidade ambiental estava e continua comprometida.

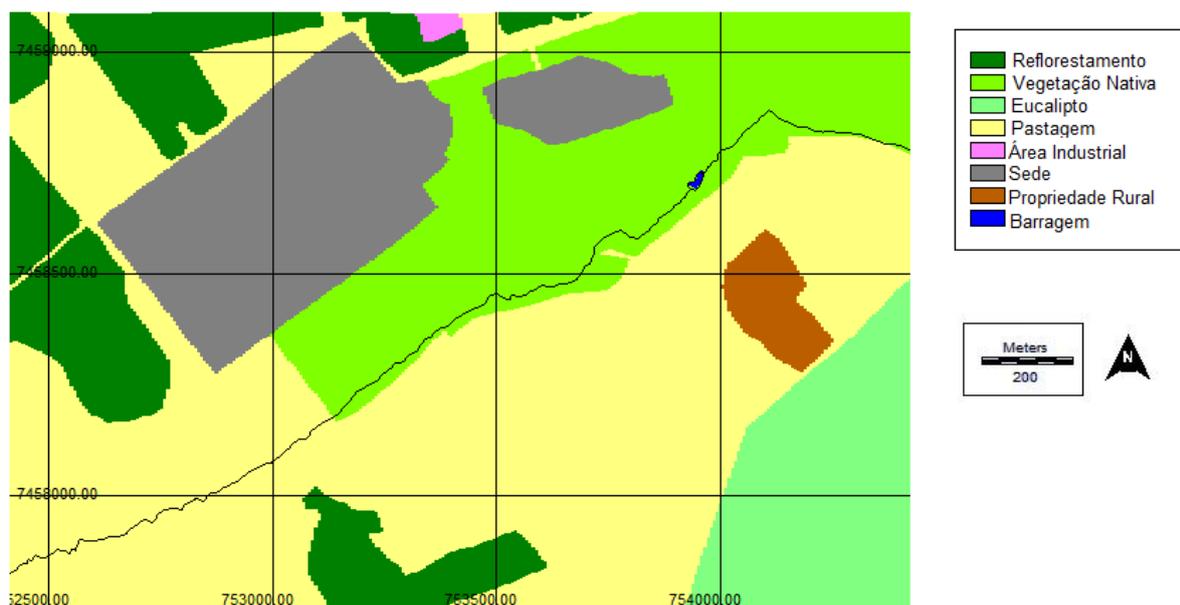


Figura 03 - Mapa de uso e cobertura da terra no ano de 2005

3.2 Mapa de conflito de uso das APP`s

Conforme os mapas de conflitos de uso das APPs encontram-se áreas de uso adequado e áreas de uso inadequado ou de conflito. As áreas de conflito de uso das Figuras 4 e 5 foram consideradas áreas alteradas por ações antrópicas, tais como: vegetação nativa e pastagem em ambas as épocas. As áreas de preservação permanentes totais (Tabelas 3 e 4) analisadas ao longo das redes de drenagem foram de 12,22 ha no ano de 1962 e de 15,48 no ano de 2005, correspondendo a 5,72% da área de estudo. Na APP da fotografia do ano de 1962 a vegetação nativa é de 21,76% (2,66 ha) e a pastagem é de 78,24% (9,56 ha) e na fotografia de 2005 a a vegetação nativa é de 59,46% (9,21 ha) e a pastagem é de 40,54% (6,27 ha).

Tabela 3 - Quantificação do Buffer no ano de 1962

Classes de uso da terra	Área de conflito em APPs	
	ha	%
Vegetação Nativa	2,66	21,76
Pastagem	9,56	78,24
Total	12,22	100

Tabela 4 - Quantificação do Buffer no ano de 2005

Classes de uso da terra	Área de conflito em APPs	
	ha	%
Vegetação Nativa	9,21	59,46
Pastagem	6,27	40,54
Total	15,48	100

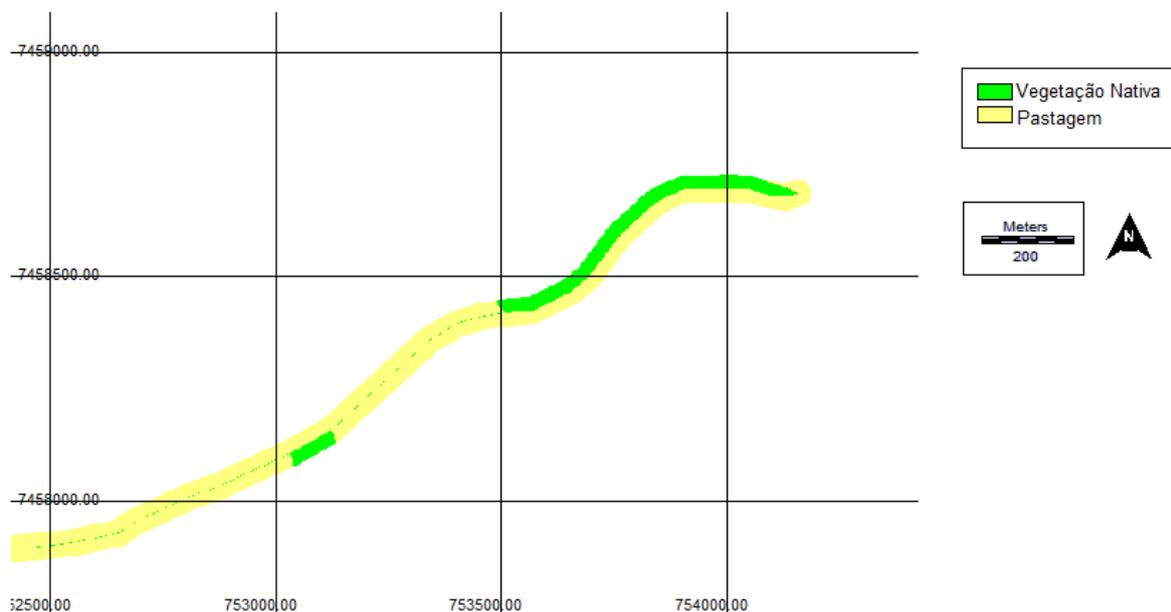


Figura 04 - Mapa de conflito do uso do solo em APP no ano de 1962

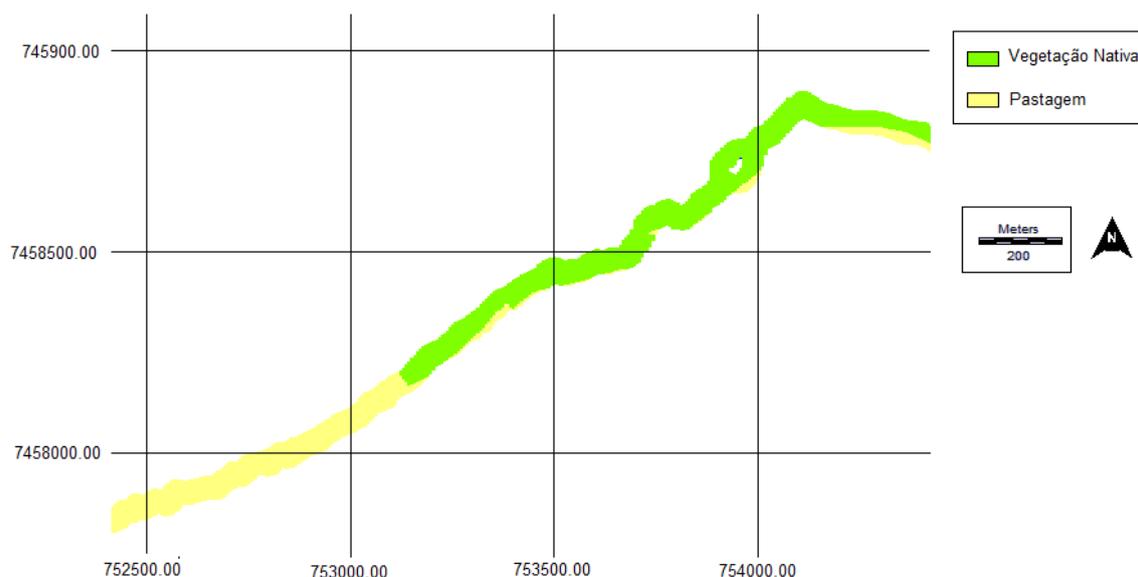


Figura 05 - Mapa de conflito do uso do solo em APP no ano de 2005

4. Conclusões

Os instrumentos de sensoriamento remoto e o Sistema de Informação Geográfica - SIG aplicados na detecção do conflito de uso em APPs apresentaram-se de maneira satisfatória, gerando informações que podem subsidiar o planejador para o monitoramento e planejamento de uso racional dessa área de estudo;

Constata-se que fotografias aéreas obtidas em épocas distintas (1962 e 2005) favoreceram o estudo temporal da ocupação do solo da região, uma vez que estas são um registro fiel do momento;

Segundo os parâmetros de conflito de uso do solo, verificou-se que tanto no ano de 1962 como no ano de 2005 a unidade de pastagem ocupava grandes áreas onde deveriam estar presentes matas ciliares.

5. Referências bibliográficas

Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991. 430p.

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 **Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Salvador, Brasil, INPE, 1996. p. 121-127.'

Freitas Filho, M.R.de, **Análise geoambiental com aplicação de geotecnologias nas nascentes do riacho dos Macacos: bacia do rio Acarajú-CE**. Fortaleza. Universidade Estadual do Ceará. Dissertação (Mestrado em Geografia). 2004. 91p.

Guerra, G. L.; Costa, D. P. da; Silva, V. V. da; Ferreira, A. M. M. **Identificação dos padrões de uso e cobertura do solo através da aplicação de geotecnologias: o caso do Parque Estadual das Várzeas do rio Ivinhema, MS**. Disponível em: <http://www.igeo.uerj.br/VICBG-2004/Eixo2/E2_085.htm>. Acesso em: 07 out. 2008.

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.

Soares, A.M.L; Filho,M.R.F; Carvalho,M.S.B.S; Soares, Z.M.L. **Aplicação de geotecnologias na identificação de conflitos entre o uso da terra e a legislação ambiental**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 2651-2657.

Spurr, S.H. **Photogrammetry and photointerretation**. New York, Ronald Press, 1960. 472p.