

SIG APLICADO NOS CONFLITOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NUMA MICROBACIA

AMANDA APARECIDA LIMA¹; SÉRGIO CAMPOS²; ANDRESSA OLIVEIRA MATOS¹, NATHALIA JANJÁCOMO MOTA¹, YARA MANFRIN GARCIA³

¹ Discente do Curso de Graduação em Engenharia Florestal da FAIT/Itapeva – SP. aalima2603@gmail.com

² Eng^o Agr^o, Prof. Titular, Universidade Estadual Paulista – seca@fca.unesp.br

³ Discente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da FCA/UNESP/Botucatu – SP. yaramanfrin@fca.unesp.br

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: O presente trabalho objetivou analisar os diferentes tipos de usos e ocupação do solo encontrados na microbacia do Córrego do Karamacy, e seus conflitos em Áreas de Preservação Permanente (APP). A microbacia localiza-se no município de Itapeva/SP, e está situada entre as coordenadas 48°50'58" a 48°53'44" de longitude WGr. e 23° 53'14" a 23°52'34" de latitude S, apresentando uma área de 1.289,51ha. A base cartográfica utilizada foi a carta planialtimétrica (IBGE, 1973) e a imagem de satélite Landsat 8, bem como o Sistema de Informação Geográfica - SIG Idrisi Selva e o *software* CartaLinx. As áreas de conflito em APP totalizaram em 11,67ha. O SIG foi fundamental na identificação dos usos e ocupações do solo em APP, mostrando em termos de sustentabilidade ambiental que a microbacia é desfavorável, uma vez apresenta 17,56% (11,67ha) usado inadequadamente com reflorestamento. O alto índice de ocupação do solo por reflorestamento (77,66%) reflete a predominância da silvicultura regional.

PALAVRAS CHAVES: Microbacia; geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfica.

GIS APPLIED IN THE CONFLICT OF THE USE AND OCCUPATION IN CONSERVATION AREAS IN PERMANENT WATERSHED

ABSTRACT: This study aimed to analyze the different types of uses and land cover found in the Stream Karamacy watershed and their conflicts in Permanent Preservation Areas (PPA). The watershed is located in the municipality of Itapeva / SP, and lies between the coordinates 48°50'58" to 48°53'44" of W Gr. longitude. and 23 53'14" to 23°52'34" S latitude, with an area of 1289.51ha. The base map used was chart planialtimetric (IBGE, 1973) and the satellite Landsat-08 and the Geographic Information System - GIS Idrisi Selva and the CartaLinx software. The areas of conflict in PPA totaled in 11,67ha. The GIS was instrumental in the identification of soil use and occupations in PPA showing in terms of environmental sustainability that the watershed is unfavorable, as has 17.56% (11,67ha) used inappropriately with reforestation. The high soil load factor for reforestation (77.66%) reflects the predominance of regional forestry.

KEY-WORDS: Watershed; geoprocessing and Geographic Information System

INTRODUÇÃO:

Os inúmeros desequilíbrios ambientais fazem com que se coloque em discussão as questões relacionadas a preservação do meio ambiente já que este é de extrema importância pra existência da vida na Terra. Assim, a degradação de áreas ambientais, desmatamento, uso inadequado do solo, dentre outras diversas atividades, trazem prejuízos aos recursos naturais que são os fatores causadores e agravadores de desequilíbrios ambientais.

O mundo vem passando por desequilíbrios ambientais, como o exemplo a escassez de água que tomamos partido ao incentivo de estudos relacionados à conservação e preservação de “agentes cuidadores” dos recursos hídricos.

Uma forma de manter a preservação e conservação dos recursos hídricos é por meio das Áreas de Preservação Permanente. Esse termo foi estabelecido através da Lei nº 4.771 de 1965, conhecida como Código Florestal, e que atualmente está disposto na Lei nº 12.651/12 com alterações feitas pela Lei Federal nº 12.727/12.

As Áreas de Preservação Permanente (APP) tem como função ambiental "de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas" (BRASIL, 2012).

De acordo com a legislação vigente, as matas ciliares têm o papel de gerar proteção para um determinado curso d'água. Kuntschik et al. (2011) mencionam que a mata ciliar realiza o efeito esponja, no que se refere às nascentes. Esse processo permite que a região onde se encontra a nascente de uma bacia hidrográfica permaneça sempre úmida, controlando o fluxo com que essa água alimenta o lençol freático, e também, o corpo d'água.

Para auxiliar na preservação e conservação dessas áreas, além de fundamentá-las de acordo com a legislação ambiental, tem-se o uso da geotecnologia que compreende entre outros, o *Geographic Information System* - Sistema de Informação Geográfica (SIG) e o Sensoriamento Remoto.

Com essas geotecnologias é possível a partir das cartas digitais planialtimétricas e de imagens de satélite determinar a devida localização geográfica de uma microbacia, além da identificação e delimitação de seus diferentes usos e ocupação do solo e outros elementos da área em estudo. Por meio desses meios torna-se possível a criação de mapas e tabelas para auxiliar na análise e interpretação dos dados.

Desta forma, é relevante a ideia de realizar estudos em regiões onde a utilização agrária do solo é intensa. Logo, destaca-se o município de Itapeva, estado de São Paulo, que é considerado como um dos pólos comerciais do Sudoeste Paulista por meio do crescimento econômico e social e possui grande produção de madeira, onde são realizadas as práticas de monocultura de Pinus e Eucalipto.

Assim, o presente estudo tem como objetivo identificar os diferentes tipos de uso e ocupação do solo na microbacia do córrego Karamacy, localizada em Itapeva. E, por ser de extrema importância atentar-se à conservação das APPs, tem-se como objetivo específico quantificar o inadequado uso do solo dessas áreas. Essas informações trarão a possibilidade de novos estudos, que como este, geram benefícios para o meio ambiente e sua conservação. Com base nisso, é possível realizar, a partir desta análise, o diagnóstico e propor um planejamento ambiental para futura recuperação, preservação e conservação das áreas irregulares.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na bacia do Córrego Karamacy, localizada no município de Itapeva (SP), por ser uma área representativa da região, onde a paisagem vem se modificando constantemente ao longo dos anos devido a implantação de reflorestamentos na área.

A microbacia localiza-se no município de Itapeva/SP, e está situada entre as coordenadas 48°50'58" a 48°53'44" de longitude WGr. e 23° 53' 14" a 23°52'34" de latitude S, apresentando uma área de 1.289,51ha.

A base cartográfica utilizada foi a carta planialtimétrica (IBGE, 1973) e a imagem de satélite Landsat 8, passagem de 2014, bem como o Sistema de Informação Geográfica - SIG Idrisi Selva e o *software* CartaLinx.

O contorno da área da microbacia do Córrego Karamacy – Itapeva (SP) foi vetorizado através da Carta Planialtimétrica de Itapeva (IBGE, 1973), segundo os pontos mais elevados em torno da drenagem.

A imagem foi scanerizada e exportada para o software IDRISI Andes para ser georreferenciada e onde foram feitas as composições RGB para cada uma das datas. Posteriormente foi exportada para o software CARTALINX onde o limite da bacia foi vetorizado.

No georreferenciamento, serão utilizados dois arquivos de pontos de controle, sendo o primeiro da imagem digital e o outro, da carta topográfica de Botucatu. Serão determinadas as coordenadas de cada ponto e com estes dados será feito um arquivo de correspondência, através do comando *Edit* do menu *Database Query*, presente no módulo *Analysis*.

Inicialmente, foi elaborada uma composição falsa cor com a combinação das bandas 3, 4 e 5, obtida a partir da imagem de satélite digital, bandas 3, 4 e 5 do sensor *Thematic Mapper* do

LANDSAT – 8, da órbita 220, ponto 76, quadrante A, passagem de 2014, escala 1:50000, 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 georeferenciamento da composição falsa cor, utilizando-se para isso do módulo *Reformat/Resample* do SIG – IDRISI Andes, sendo os pontos de controle obtido nas cartas planialtimétricas de Itapeva (IBGE, 1973).

Após o georeferenciamento, foi feito o corte, extraindo-se apenas a área da microbacia. Posteriormente, foram demarcadas as áreas de treinamento sobre a imagem com o cursor e o mouse. Essas áreas foram demarcadas sobre grande número de locais, buscando-se abranger todas as variações de cada ocupação do solo. Depois, foram criadas as assinaturas pelo módulo *Makesig* e a classificação supervisionada propriamente dita pelo método de Máxima Verossimilhança, através do módulo *Maxlike*.

Na classificação supervisionada, as ocupações do solo foram identificadas e diferenciadas, umas das outras pelo seu padrão de resposta espectral, sendo as áreas de treinamento delimitadas por polígonos desenhados sobre cada uso da terra na imagem. 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.

Na identificação digital dos alvos, utilizou-se as chaves de interpretação para imagens (Rocha, 1986) para determinação das classes de uso. Após a elaboração da carta de uso da terra, as áreas foram determinadas com o auxílio do *software SIG – IDRISI Andes*, utilizando-se do comando *Area* do área do menu *Database Query*, pertencente ao módulo *Analysis*, sendo posteriormente determinada as porcentagens de cada classe.

As áreas de preservação permanentes foram definidas ao longo dos cursos d'água do Córrego Karamacy, onde foi utilizada a operação *Buffer Selected Features* do software ArcView 3.2, a qual proporcionou a criação de um buffer de 50m de raio das áreas das nascentes e um buffer de 30m de cada lado da drenagem ao longo do leito do córrego, com isso resultando no mapa de APPs, 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 10 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”. O mapeamento e a quantificação dos conflitos de uso da terra em áreas de preservação permanentes foram realizados usando-se álgebra de mapas. Os procedimentos foram executados no ambiente *Raster Calculator* no módulo *Spatial Analyst* do ArcGIS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na microbacia do córrego do Karamacy encontrou-se sete diferentes tipos de uso e ocupação do solo, identificados no mapa de uso e ocupação do solo são os seguintes: fragmentos florestais, reflorestamento, represa, solo exposto, rodovia, mata ciliar e linha de transmissão de energia.

Toda a área encontra-se dentro das propriedades Fibria - Empresa privada que lidera a produção mundial de celulose e papel. Na mata ciliar foi visualizado, em visita ao local, espécies exóticas como pinus e eucaliptos, além de uma pequena área de solo exposto, identificado pela imagem de satélite, mas que na visita a campo se encontra atualmente uma área de capoeira.

É de fácil visualização que a maior área de uso e ocupação do solo corresponde a classe de eucalipto com 1001,39ha; a mata ciliar ocupa uma área de 207,73ha; a linha de transmissão de energia abrange 25,3ha das terras; os fragmentos florestais 23,69ha; a rodovia 22,68ha; as áreas da represa são de 7,72ha; e o solo exposto é de 1,0ha.

A mata ciliar no decorrer do corpo d'água foi possível observar a presença de pinus e eucalipto incorporado às APP. Além disso, pode-se apontar uma real falta de vegetação ciliar, mas que não apresenta vestígios de operação no solo, ou seja, provavelmente deve-se estar ocorrendo naquele local uma recuperação natural da área.

Encontra-se inserida ao longo do curso d'água duas represas pequenas onde a Fibria realiza a captação da água. O acesso foi possível somente em uma delas, a maior e que se encontra ao norte das linhas de transmissão de energia. Essa linha de transmissão de energia encontrada na área são as chamadas LT, além de fácil identificação, apresentam na sua forma como fosse um corredor de vegetação baixa que conduzem a energia produzida da Subestação de Furnas no município de Itararé-SP.

A empresa Furnas é uma empresa de economia mista, subsidiária da Eletrobrás e vinculada ao Ministério de Minas e Energia, dedicada a geração e transmissão de energia elétrica. A Subestação de Itaberá vem para compensar as perdas de tensão entre as LT de Itaipu.

A APP permitiu mapear uma área de 66,45ha, correspondendo a 5,15% da área. A análise de conflitos ocorridos na APP, mostrou que quatro classes uso e ocupação como conflitos em APP nessa localidade, gerando um total de 11,67ha de áreas conflitantes que correspondem a 17,56% de toda à área de APP.

As classes de usos conflitantes foram os reflorestamentos de eucaliptos com 10,86ha (93,06%); rodovia com 0,58ha (4,97%) e solo exposto com 0,23ha (1,97%).

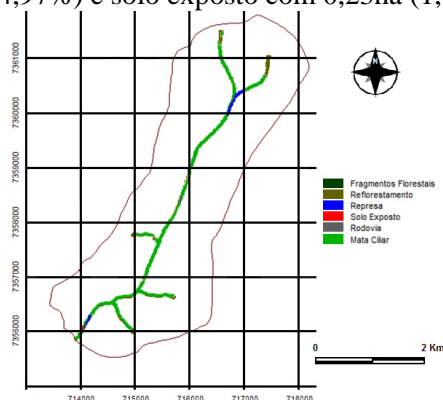


Figura 1. Conflitos de uso e ocupação do solo em APP na microbacia do córrego do Karamacy

Tabela 1. Conflitos de uso e ocupação do solo em APP na microbacia do córrego do Karamacy

Classes de Uso de Terra	APPs		Conflitos	
	(ha)	%	(ha)	%
Reflorestamento	10,86	16,35	10,86	93,06
Represa	3,97	5,97	-	-
Solo Exposto	0,23	0,35	0,23	1,97
Rodovia	0,58	0,87	0,58	4,97
Mata Ciliar	50,81	76,46	-	-
Total	66,45	100	11,67	100

CONCLUSÕES

A metodologia utilizada permitiu concluir que as imagens do Sensor TM do LANDSAT 5, permitiram o mapeamento do uso da terra da bacia de maneira rápida e confiável, além de fornecer um excelente banco de dados para futuros planejamentos nessa área; o SIG - IDRISI permitiu constatar através de seus diferentes módulos para georreferenciamento, classificação digital do uso da terra, modelo digital do terreno, interpolação de curvas de nível para geração do modelo matemático. com rapidez; a bacia vem sendo preservada em termos de conservação do solo, pois embora hajam poucas áreas com matas e capoeiras remanescentes, em sua maior parte, vem sendo povoada com agricultura de alto retorno econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta topográfica**. Serviço gráfico do IBGE, 1973. Escala 1:50.000.

ROCHA, J.S.M. da. *Manual de interpretação de aerofotogramas*. Santa Maria, 1986, 58p.