

SENSORIAMENTO REMOTO NO PLANEJAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO RICO, SÃO PAULO, BRASIL

BEATRIZ DE OLIVEIRA COSTA¹, Profa. Dra. TERESA CRISTINA TARLÉ PISSARRA², JANAINA FERREIRA GUIDOLINI³, MICHELE CLÁUDIA DA SILVA⁴, ANILDO MONTEIRO CALDAS⁵

¹ Doutoranda, Fac. Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, 16-991169175, beatriz.oliveira.costa@hotmail.com

² Professora, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, 16-32097284, teresap@fcav.unesp.br

³ Mestranda, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, 16-982612610, janaguidolini@gmail.com

⁴ Doutoranda, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, 16-992289031, micheleagro@yahoo.com.br

⁵ Professor, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, 81-33206260, anildocaldas@hotmail.com

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Bacias hidrográficas são importantes unidades básicas de planejamento de recursos para a conservação do solo, recurso hídrico, gestão dos sistemas urbanos e rurais. *Google* cuja função é apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre, construído a partir de mosaico de imagens de satélite, aéreas e SIG 3D (Sistema de Informação Geográfica), utilizado como um gerador de mapas bidimensionais e imagens de satélite ou como um simulador das paisagens. A utilização do *Earth Point* permite a geração de arquivos KML com extensão *.exe (Excel) onde a informação espacial é inserida por meio de coordenadas geográficas (latitude e longitude) dos dados coletados. O formato KML (*Keihole Markup Language* – linguagem chave de remarcação) é um arquivo usado para exibir dados geográficos em um navegador de posicionamento sobre a superfície da Terra. É um padrão internacional, atualmente mantido pelo OGC (*Open Geospatial Consortium* – Consórcio Geoespacial Aberto). Este trabalho abordou o mapeamento de uso e cobertura do solo e usos indevidos na bacia hidrográfica do Córrego Rico, para apoiar o manejo e conservação da área, por meio de ações mitigadoras. Os problemas identificados na bacia hidrográfica do Córrego Rico apontam para a necessidade de uso planejado e que visem à conservação dos recursos naturais da área.

PALAVRAS-CHAVE: *Keihole Markyp Language*, Gestão Ambiental, SIG

REMOTE SENSING IN PLANNING OF THE LAND USE OCCUPATION AT CÓRREGO RICO'S WATERSHED, SAO PAULO, BRAZIL

ABSTRACT: Watersheds are important basic units of resource planning for soil conservation, water resource management, urban and rural systems. *Google* whose function is to present a three-dimensional model of the globe, constructed from mosaic of satellite images, aerial and 3D GIS (Geographic Information System), used as a generator of two-dimensional maps and satellite images or as a simulator of landscapes. The use of *Earth Point* allows the generation of KML files with extension *.exe (Excel) where spatial information is entered by geographic coordinates (latitude and longitude) of the collected data. KML (*Keihole Markup Language*) is a file format used to display geographic data in a browser positioning on the Earth's surface. It is an international standard, currently maintained by the OGC (*Open Geospatial Consortium*). This work addressed the mapping of land cover and land use and misuse in the Córrego Rico's Watershed, to support the management and conservation of the area through mitigating actions. The problems identified in the Córrego Rico's Watershed point to the need for planned and aimed at the conservation of natural resources of the area use.

KEYWORDS: *Keihole Markyp Language*, Environmental Management, GIS

INTRODUÇÃO:

O uso do solo deve ser conduzido para aumentar a eficiência econômica, utilizando os recursos naturais de maneira eficaz, com o aprimoramento dos conhecimentos específicos de técnicas de cultivo, principalmente a chamada “agricultura de precisão”. Esta prática permite ajustar as atividades agrícolas maximizando o uso potencial do solo, e conservar áreas de importância ambiental, contribuindo para a sustentabilidade no contexto da paisagem (JIANG et. al., 2012). Constata-se que o manejo de culturas no sistema de produção em campo, ainda requer muito estudo e análise no intuito de minimizar o impacto negativo. Para analisar o sistema com aplicação de um manejo sustentável na condução de culturas, tem-se utilizado a modelagem da paisagem, considerando o uso e ocupação do solo, clima e legislação ambiental. A previsão de modelos para a adequação do uso do solo em um sistema aberto, como bacias, é uma das técnicas utilizadas para minimizar o impacto das incertezas da condução do sistema produtivo sobre o gerenciamento dos recursos hídricos (COLLISCHONN & TUCCI 2003). As bacias hidrográficas são cada vez mais importantes como unidades básicas de planejamento de recursos, principalmente para a conservação do solo, recurso hídrico, gestão dos sistemas urbanos e rurais (PISSARRA et al., 2010). Atribuindo-lhe valor econômico, o conceito traz à tona a grande responsabilidade da sociedade no que diz respeito à preservação e conservação desse local (PINA & FERREIRA, 2010). O programa *Google Earth* tem a função de apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre, construído a partir de mosaico de imagens de satélite, aéreas (fotografadas de aeronaves) e GIS 3D (*Geographic Information System-3D*). Desta forma pode ser usado como um gerador de mapas bidimensionais e imagens de satélite ou como um simulador das paisagens (PAGE & BRIN, 2005). Este trabalho abordou o mapeamento de uso e cobertura do solo e usos indevidos na bacia hidrográfica do Córrego Rico, para apoiar o manejo e conservação da área, por meio de ações mitigadoras.

MATERIAL E MÉTODOS:

O estudo foi realizado na extensão territorial da bacia hidrográfica do Córrego Rico (BHCR) localizada no nordeste do Estado de São Paulo (Figura 1), região administrativa de Ribeirão Preto, vinculada ao Comitê de Bacias do Rio Mogi-Guaçu, segundo a Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo (São Paulo, 1994), nas coordenadas, latitudes 21°10'S e 21°28'S – longitude 48°10'W e 48°35'W, Sistema Geodésico Sul-Americano de 1969 (SAD 69), com extensão de aproximadamente 579,00 km², entre altitudes de 497 a 754 m.

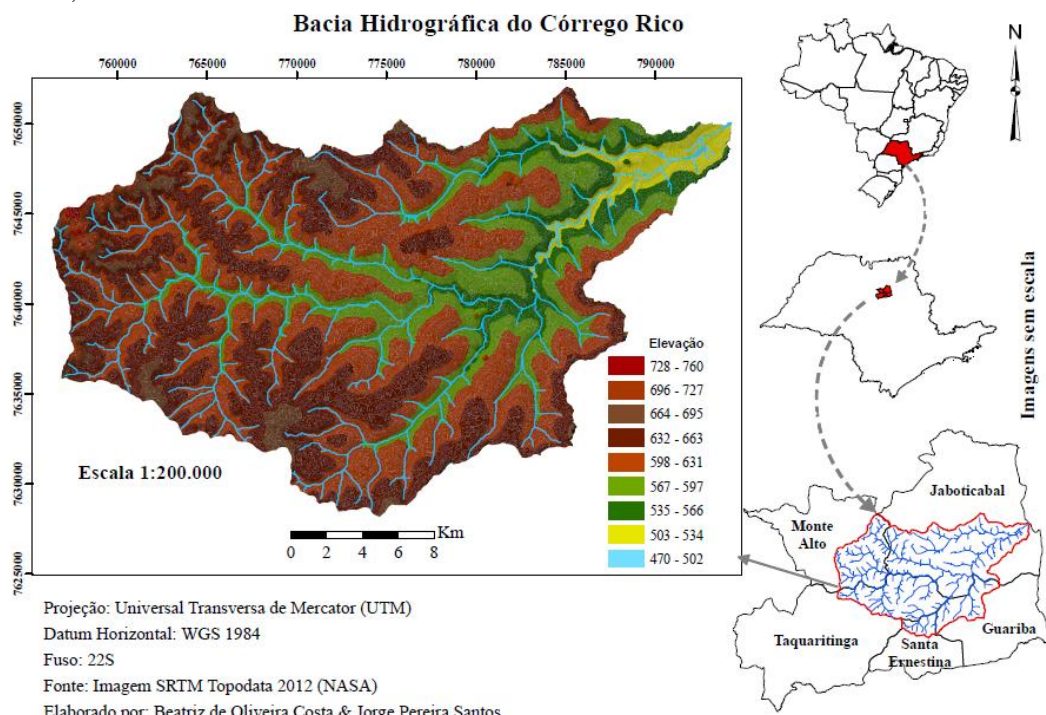


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do Córrego Rico no estado de São Paulo, Brasil.

A área abrange parte dos municípios de Jaboticabal (37,79%), Monte Alto (30,49%), Taquaritinga (21,08%), Santa Ernestina (17,17%) e Guariba (21,56%). Foi utilizada a ferramenta *Google Earth*, com vetorização das classes: 1. Frutíferas, 2. Mata; 3. Água; 4. Solo Exposto; 5. Cidades e Edificações; 7. Pinus e Eucaliptos; 8. Outros Usos; 9. Cana-de-açúcar, para apresentar espacialmente a distribuição na bacia hidrográfica do Córrego Rico. As imagens da área são datadas de 2003, 2007, 2010 e 2013 no *Google Earth*, com dificuldade em qualificar a vegetação. O programa *Earth Point* foi utilizado para calcular a área dos polígonos vetorizados no programa SIG *Google Earth*. Este programa é mantido pelo OGC (*Open Geospatial Consortium*) (PAGE & BRIN, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Figura 2 constam os 1916 polígonos gerados distribuídos em nove classes. Tabela 1 e Figura 2 referentes a área calculada no *Earth Point*. O levantamento de uso e ocupação como loteamentos, edificações, indústrias, têm influência com a redução da cobertura vegetal. Dentre as diversas funções exercidas pela cobertura vegetal podemos destacar a regulação do clima, o favorecimento à diversidade de espécies, a recarga dos recursos hídricos, proteção do solo, entre outros.

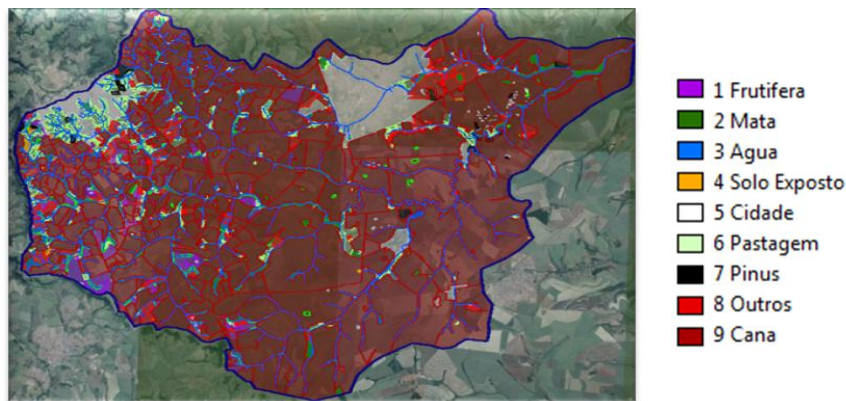


Figura 2. Imagem da bacia hidrográfica do Córrego Rico no Google Earth após vetorização.

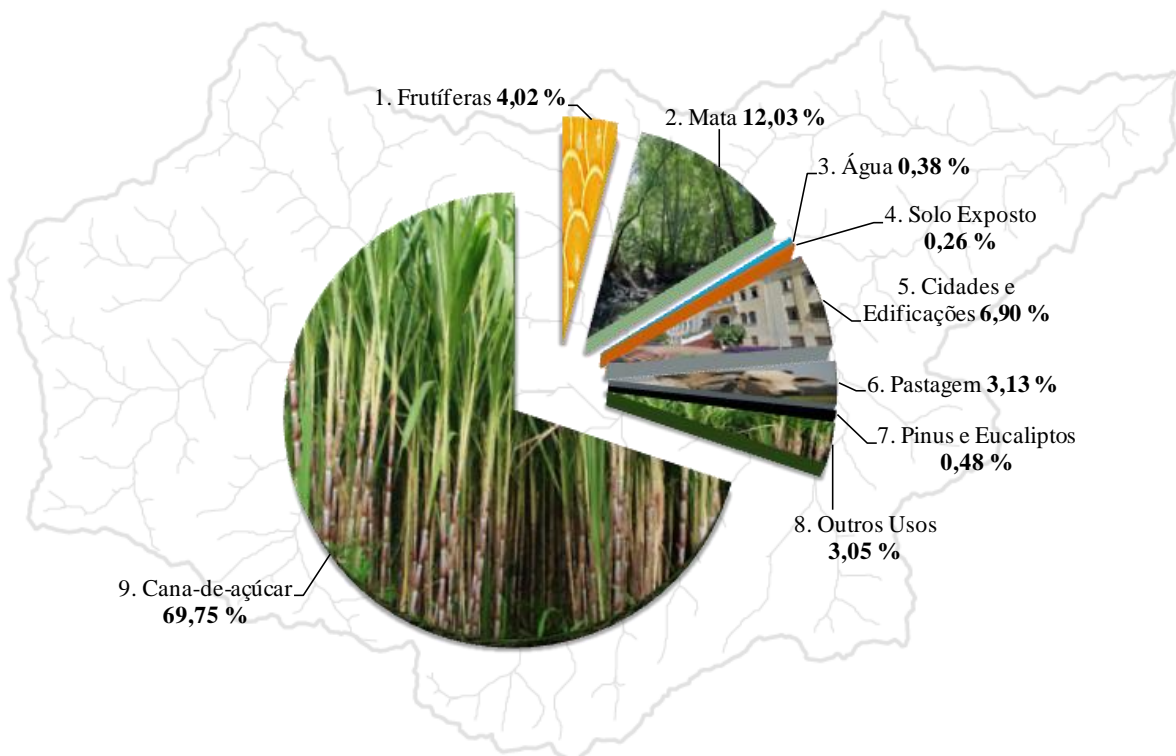


Figura2. Distribuição das classes em % na bacia hidrográfica do Córrego Rico.

Tabela 1. Classes e suas respectivas áreas no *Google Earth* e calculadas no *Earth Point*.

CLASSES	Área (m ²)	Hectare	Km ²	%
1. Frutíferas	23.271.146	2.327	23,27	4,02
2. Mata	69.617.036	6.962	69,62	12,03
3. Água	2.182.042	218	2,18	0,38
4. Solo Exposto	1.480.046	148	1,48	0,26
5. Cidades e Edificações	39.945.968	3.995	39,95	6,90
6. Pastagem	18.115.699	1.812	18,12	3,13
7. Pinus e Eucaliptos	2.787.119	279	2,79	0,48
8. Outros Usos	17.655.521	1.766	17,66	3,05
9. Cana-de-açúcar	403.682.334	40.368	403,68	69,75
TOTAL	578.736.912	57.874	578,74	100,00

CONCLUSÕES:

As principais atividades antrópicas relacionadas com a diminuição da mata na área de estudo, correspondem à agricultura, principalmente cana-de-açúcar, desmatamentos decorrentes de áreas loteadas e edificações próximas aos cursos d'água, constatando processos de erosão hídrica, que têm maior contribuição na transformação das paisagens, provocando efeitos danosos à mesma. Os problemas identificados na bacia hidrográfica do Córrego Rico apontam para a necessidade de uso planejado e que visem à conservação dos recursos naturais da área. Torna-se importante esta análise para a contribuição de um melhor planejamento ambiental e gestão da bacia, contribuindo de forma decisiva nos planejamentos para o processo de reflorestamento, já que boa parte de suas margens há ausência desta.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, J.A.; AQUINO, C.M.S. Problemas ambientais decorrentes dos padrões de uso e cobertura das terras da microbacia do Riacho do Roncador, em Timon (MA). **Geografia em Questão**, v.7, n.1, ISSN 2178-0234, p.104-122, 2014.

COLLISCHONN, W.; TUCCI, C. E. M. Ajuste multiobjetivo dos parâmetros de um modelo hidrológico. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.8, p.27-39, 2003.

JIANG, Z.; SU, S.; JING, C.; LIN, S.; FEI, X.; WU, J. Spatiotemporal dynamics of soil erosion risk for Anji County, China. **Stoch Environ Res Risk Asses**, v.26, p.751-763, DOI 10.1007/s00477-012-0590-0, 2012.

PAGE, L.; BRIN, S. **Google Inc.** Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Google>. Acesso em: 30/03/2014.

PINA, J. H. A.; FERREIRA, V. O. A interface do sistema nacional de unidades de conservação da natureza com a política nacional de recursos hídricos: o caso da Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape no litoral norte da Paraíba. **Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos no Brasil**, Universidade Federal de Uberlândia, 2010.

PISSARRA, T. C. T.; ARRAES, C. L.; RODRIGUES, F. M.; GALBIATTI, J. A.; ZANATA, M. Drainage basins: riparian management strategies, Jaboticabal, São Paulo State, Brazil. **ECWATECK 2010 – International Water Forum, Moscow**, 2010.

SHINOBU, P.; AGUIAR, M.M. O Google Earth como ferramenta para o ensino de geografia na identificação da formação vegetal, em área de preservação permanente – APP do Córrego Mandacaru – Maringá PR. **Reencuentro de Saberes Territoriales Latinoamericanos**, p.18, Perú, 2013.