

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA MICROBACIA DO CÓRREGO DO COQUEIRO

RENATO ALBERTO MOMESSO FRANCO¹; FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ²;
GUSTAVO CAVALARI BARBOZA³; JENER FERNANDO LEITE DE MORAES⁴; JOÃO LUIZ
ZOCOLER²

¹ Biólogo e doutorando em Agronomia na UNESP Ilha Solteira. bioramfranco@yahoo.com.br

² Engenheiro Agrônomo, Professor do DEFERS - UNESP Ilha Solteira. Caixa Postal 34. CEP 15.385-000. Ilha Solteira - SP. fbhtang@agr.feis.unesp.br e zocoler@agr.feis.unesp.br

³ Biólogo e Mestre em Agronomia na UNESP Ilha Solteira. gu.cbarboza@gmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico do Instituto Agronômico de Campinas. jfmoraes@iac.sp.gov.br

RESUMO: O uso e ocupação do solo influencia diretamente a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos, necessários para o desenvolvimento da agricultura irrigada, fundamental no noroeste paulista devido ao déficit hídrico de oito meses na região. Assim, este trabalho objetivou quantificar o uso e ocupação do solo na parte superior da microbacia do córrego do Coqueiro que apresenta o uso conflitivo pelo uso da água para irrigação e abastecimento urbano. Utilizaram-se imagens do satélite ALOS, sensores AVNIR e PRISM. O registro das imagens foram feitas utilizando carta topográfica 1:50.000 e em seguida a fusão das imagens. Depois se realizou a digitalização manual dos alvos e a criação dos dados espaciais. Os resultados obtidos no uso e ocupação indicam que 57,8 % da subbacia são ocupadas por pastagens. Os outros usos são culturas arbóreas e herbáceas, misto, fragmentos de mata, mata ciliar, pasto sujo, várzea, estradas e açudes. A interpretação e identificação visual dos alvos na imagem e suas características espectrais possibilitou a obtenção de dados de grande precisão e fidelidade, atendendo às necessidades exigidas pelo diagnóstico como parte do planejamento, que necessita de rapidez e amplitude com que os dados geográficos podem ser analisados.

PALAVRAS-CHAVES: uso do solo, sensoriamento remoto, SIG, agricultura irrigada

LAND USE IN THE COQUEIRO WATERSHED

ABSTRACT: The current paper intends to quantify the use and occupation of soil on the upper area of Coqueiro stream, located on northwest of State of Sao Paulo with contentious use of Coqueiro's water for irrigation and urban supply. Were used images from ALOS, sensors AVNIR and PRISM. The images recording was made using a topographic chart 1:50.000 scale, followed by the fusion of the images, the digitalization of the targets and the creation of spatial data. The results obtained indicate that 57,8% of the sub-watershed are occupied by pasture. The remaining area is occupied by plants with trees, herbaceous crops, mixed crops, wood fragments, riparian vegetation, degraded pasture, lowlands, roads and lakes. The interpretation and visual identification of the targets on the images and their spectral features made possible getting accurated and reliable data, accomplishing the diagnosis for a base planning that needs quickness and amplitude in the analyse of the data.

KEYWORDS: land use, remote sensing, GIS, irrigated agriculture

INTRODUÇÃO: Os principais problemas de conservação da água estão relacionados à sua qualidade e disponibilidade, que são influenciados pelo uso e ocupação do solo. Com usos múltiplos e importância econômica, social e ambiental, os recursos hídricos são considerados um bem de uso comum, que deve ser gerenciado de forma holística, garantindo assim, o aproveitamento otimizado com um mínimo de conflitos. CHRISTOFOLETTI (1999) ressalta que para compreender o cenário ambiental é preciso que seja implantado um programa racional de utilização e manejo dos recursos hídricos e a visão holística é fundamental na análise ambiental e importante na delimitação do sistema, consistindo no seu fechamento e tornando-o uma unidade discreta, com limites definidos a fim de que se possa investigar a estrutura e o comportamento do sistema, propiciando a sua identificação,

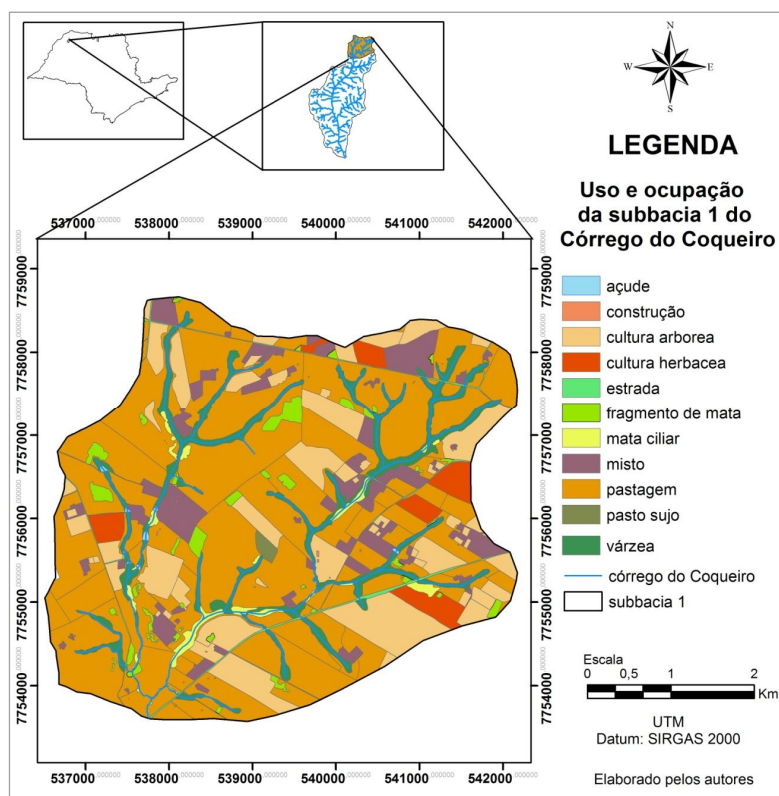
enquanto que CALIJURI & BUBEL (2006) relatam que a primeira etapa do planejamento é o diagnóstico da microbacia, obtidos através de sua caracterização ambiental, e podendo ser definida como sendo a área de captação do escoamento superficial que alimenta um sistema aquático. Assim, depois da definição dos limites de uma microbacia, o uso e ocupação do solo devem ser identificados e quantificados e para tanto, o uso das técnicas de geoprocessamento permitem o manuseio e análise dos dados quantitativos de bacias hidrográficas, possibilitando armazenar, analisar e localizar espacialmente os dados de um fenômeno ambiental. A microbacia do córrego do Coqueiro engloba cinco municípios, com concentração de pequenos a médios produtores rurais, com destaque para a fruticultura irrigada, sendo os principais produtos primários uva, citrus, banana e agropecuária, tendo na braquiária, a principal cultura na bacia do Rio São José dos Dourados (CETESB, 2006) e ainda apresentando uso conflitivo da água superficial do córrego para abastecimento público dos municípios de Palmeira d'Oeste e Marinópolis e sistemas de irrigação. Localizada no noroeste do Estado de São Paulo, sendo um dos afluentes da margem direita do rio São José dos Dourados, de importância estratégica, teve como primeira ação de planejamento o monitoramento da qualidade da água e da vazão em outubro de 2006. FRANCO (2008) relata que em outubro de 2007 a vazão foi inferior ($99,1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$) ao mês de outubro do ano de 2006 ($180,2 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$), no primeiro ponto de controle, chamado de subbacia 1, localizado na porção superior da microbacia, com vazão inferior à regionalizada (Q_{7-10}) estimada em $108,0 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, caracterizando uma condição crítica e por onde se iniciou o levantamento do uso e ocupação do solo, objeto deste trabalho, como informação básica para ações de planejamento do uso dos recursos hídricos, com enfoque na agricultura irrigada.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudo é uma subbacia da parte superior da microbacia do córrego do Coqueiro, localizada entre os municípios de Jales e Urânia, no noroeste paulista e pertencente à Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio São José dos Dourados. As imagens foram do satélite ALOS (Advanced Land Observing Satellite), sensores AVNIR (Advanced Visible and Near-Infrared Radiometer - Type 2) e PRISM (Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping), sendo atribuída uma estrutura matricial de um sistema de coordenadas geográficas associado ao sistema de projeção geográfica UTM e datum SIRGAS 2000. A operação de registro da imagem foi realizada no software ArcGIS Desktop 10[®] e executado através da identificação de pontos de controle na imagem digital, visualizada no monitor do computador e em seguida, a localização dos mesmos na carta topográfica (1:50.000), tendo selecionado 20 pontos de controle. O processo de fusão consistiu em unir a banda pancromática (resolução espacial de 2,5m) com as bandas multiespectrais com cena de 24/06/2010 (resolução espacial de 10 m), resultando em uma imagem fusionada de resolução espacial de 2,5 e composição natural de 3(R), 2(G) e 1(B). Para a delimitação da subbacia utilizou-se carta topográfica do IBGE, na escala 1:50.000 e com curvas equidistantes de 10 metros, a partir das curvas de nível com os pontos mais elevados traçou-se o limite da subbacia e a digitalização manual do uso e ocupação do solo (Tabela 1). No banco de dados espaciais no SIG incluíram-se dados de geo-campos e geo-objetos, com dados temáticos, dados cadastrais dos irrigantes e imagem de sensoriamento remoto. Com o auxílio de um GPS de navegação foram realizadas observações em campo para a identificação de alguns alvos que não puderam ser identificados através das suas características espectrais e dos outros elementos de reconhecimento, como forma, textura e localização dos alvos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A análise da imagem permitiu a identificação das classes de uso e ocupação (Tabela 1) na subbacia, com as respectivas áreas e porcentagens, com extensa área de pastagem ($12,6 \text{ km}^2$ e 57,78%), predomínio da gramínea *Brachiaria decumbens* e visitas de campo identificaram pastagens degradadas e algumas submetidas à erosão laminar e em sulco, contribuindo para o processo erosivo (Figura 1e 2). Silva, Altamare e Lima (2003) observaram 94,56% de pastagem para a região de Ilha Solteira, no noroeste paulista e Rodrigues, Rocha e Perez Filho (2007) mapeando o uso e ocupação na bacia hidrográfica do baixo São José do Dourados, com área total de 105.200 (ha) encontraram 32% de pastagem. Culturas arbóreas representam 17,14 % da área, representadas por seringueira, videira e predomínio de citros (laranja e limão). As áreas em que não é possível separar as coberturas, devido à escala final foram identificadas como misto e ocupa 8,42 %, normalmente são pequenos pomares ao lado de hortas e culturas de subsistência que foram identificados em campo.

Tabela 1. Legenda dos mapas e uso e ocupações das terras em área e porcentagem.

Uso	Ocupação	Descrição	Hectares	%
Rural	Cultura arbórea	Culturas representadas por formações perenes.	373,87	17,14
	Cultura herbácea	Culturas anuais e semiperenes	71,47	3,28
	Pastagem	Pastagem cultivadas com gramíneas.	1.260,15	57,78
	Pasto sujo	São pastos com a presença de arbustos e pequenas árvores	5,55	0,25
	Construções	Representam as casas, galpões	1,55	0,07
	Misto	Áreas em que não é possível, devido à escala final, separar as coberturas. Normalmente são pequenos pomares ao lado de hortas, construções, misturados numa matriz indivisível.	183,71	8,42
Vegetação	Fragmento de mata	Formações florestais remanescentes de mata.	50,15	2,30
	Mata ciliar	Vegetação florestal que se desenvolve ao longo da rede hidrográfica.	33,73	1,55
	Várzea	Áreas úmidas recobertas com vegetação arbustiva e taboa	178,30	8,18
Água	Açudes	São as lâminas d'água criado por barramentos.	2,01	0,09
TOTAL			2.180,81	100,0

**Figura 1.** Uso e ocupação da subbacia do 1 da microbacia do córrego do Coqueiro.

As culturas anuais e semiperenes, representadas por culturas herbáceas ocupam 3,28 % da subbacia, sendo a principal cultura, a bananeira. A mata ciliar representa apenas 1,55 %, sendo que os trechos do córrego que não possuem a mata ciliar estão ocupados pela classe de várzea que ocupa 8,18 %, com predominância de gramíneas aquáticas e taboa (*Typha sp*). Os fragmentos de mata (floresta latifoliada

semidecídua) ocupam 2,3% e o principal estado de conservação destes fragmentos podem ser considerados como degradados, devido ao desenvolvimento descontrolado que promoveu a supressão de praticamente toda a vegetação nativa da região noroeste. As estradas ocupam 0,93% e parte dos problemas ambientais evidenciado em campo podem ser ocasionados pelas estradas, que foram traçadas de forma inadequada no passado e a manutenção feita sem critério técnico. Trechos de córregos que foram barrados para formação de açudes representam 0,09% e é fonte de água para a agricultura irrigada e dessedentação animal.

CONCLUSÕES: A interpretação e identificação visual dos alvos na imagem e de acordo com suas características espectrais, possibilitou a obtenção de dados de grande precisão e fidelidade, atendendo às necessidades exigidas pelo diagnóstico, que necessita a rapidez e amplitude nas análises. Gestores de recursos hídricos que tenham interesse na área de estudo dispõem de um banco de dados sobre a distribuição do uso e ocupação da subbacia, podendo utilizar estas informações no auxílio da tomada de decisão para o planejamento sustentável dos recursos ambientais.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq pelo financiamento do projeto Planejamento Integrado dos Recursos Hidroagrícolas na Microbacia do Córrego do Coqueiro no Noroeste Paulista (Processo 577.386/2008-5).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALIJURI, M. C.; BUBEL, A. P. M. Conceituação de microbacias. In: Lima, W.P.; Zakia, M.J. (Org.) **As florestas planta das e a água**. São Carlos: Rima, 2006. Cap 4. p.45-59.
- CETESB - Companhia Tecnológica de Saneamento Ambiental. **Relatório de qualidades das águas interiores do estado de São Paulo 2004**. São Paulo: CETESB, 2005. 297p.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. Ed. Blücher, São Paulo. 1999.236p.
- FRANCO, R. A. M. Qualidade da água para irrigação na microbacia do Córrego do Coqueiro no noroeste paulista. 2008. 84f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.
- RODRIGUES, T. R. I.; ROCHA, A. M.; PEREZ FILHO, A. Mapeamento de uso e ocupação das terras na Bacia do Baixo Curso do Rio São José do Dourados - SP por sistemas de informações geográficas e imagem de satélite. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13. (SBSR), 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 6091-6097. cd-rom, On-line. ISBN 978-85-17-00031-7. Disponível em: <<http://urlib.net/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.21.45.01>>. Acesso em: 21 nov. 2010.
- SILVA, H. R.; ALTIMARE, A. L.; LIMA, E. A. C. F. A utilização do sensoriamento remoto na identificação do uso atual e ocupação da terra na área de interesse do projeto "conquista da água", Ilha Solteira, SP, Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11. (SBSR), 2003, Belo Horizonte. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2003. p.1451-1456. CD-ROM, Online. ISBN 85-17-00017-X. Disponível em: <<http://urlib.net/ltid.inpe.br/sbsr/2002/11.18.17.12>>. Acesso em: 21 nov. 2010.

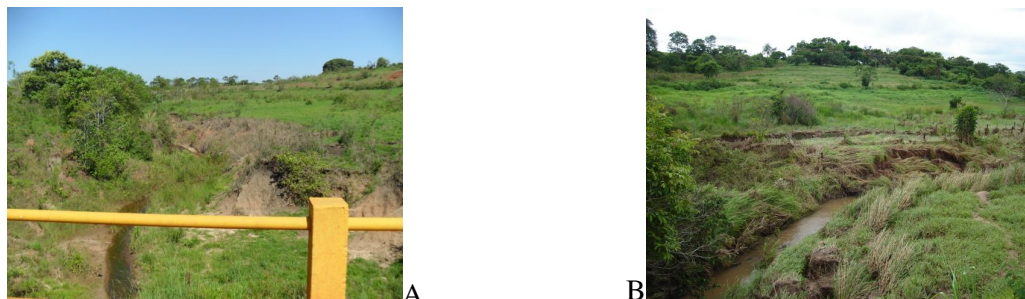


Figura 2. Processo erosivo parte superior da microbacia do córrego do Coqueiro (A) e ausência de mata ciliar (B) a vegetação rebaixada como resultado da elevação do nível da água na onde de cheia.