

ESPACIALIZAÇÃO DO USO DA TERRA DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO ÁGUA DA LÚCIA - BOTUCATU (SP). ¹BARBOSA, A.P., CAMPOS, S., EINGENHEER, F.G., ¹FAITA, J.R., ¹MANZANO, L.M., BARROS, Z.X., CARDOSO, L.G. Inter-áreas – Agronomia – Departamento de Engenharia Rural – Faculdade de Ciências Agronômicas – Campus de Botucatu.¹

Na atividade rural, as imagens de satélite - tecnologias que ainda hoje são pouco utilizadas - permitem fazer vários levantamentos, utilizando basicamente o planejamento e regularização da propriedade. As imagens permitem calcular com maior precisão as áreas de lavouras, matas e pastagens, além de se constituírem um valioso instrumento para a seleção de locais para plantio de culturas anuais, formação de pomares, locação de estradas, represas, entre outros.

As imagens de satélite têm condições de oferecer uma visão clara, abrangente e atual do uso da terra. A alta resolução espacial, espectral e temporal dos atuais sistemas de sensores permite que com o uso de aplicativos de computador, para o tratamento e processamento das imagens, obtenham-se análises precisas de qualquer fenômeno que esteja ocorrendo na superfície, no interior da terra e dos mares, em um espaço de tempo curto e com a possibilidade de acompanhamento da evolução destes fenômenos.

O presente trabalho visou avaliar o uso da terra da microbacia do Ribeirão Água da Lúcia - Botucatu (SP), situada entre as coordenadas geográficas 22° 45' 49" a 22° 49' 26" de latitude S e 48° 18' 35" a 48° 21' 31" de longitude W Gr, com uma área de 1900 ha, obtido através imagem de satélite e de fotografias aéreas verticais coloridas.

Para obtenção do mapa das coberturas vegetais de 2000 foi feita, inicialmente, a montagem de todo o conjunto de fotografias aéreas verticais coloridas correspondentes à área da microbacia, para se ter uma visualização geral da mesma, sendo em seguida traçadas linhas de voo e a delimitação da área efetiva, conforme Coelho (1972); depois, com o auxílio da estereoscopia foram decalcadas, em filme de poliéster Terkron D-50 microns, as áreas das coberturas vegetais, objeto de estudo (cerradão, reflorestamento, várzea e pastagem). Na identificação das coberturas vegetais, seguiu-se os critérios gerais e agrícolas de fotointerpretação descritos por Ricci & Petri (1965), Marchetti & Garcia (1977) e Piedade (1983). Posteriormente, o mapa das coberturas vegetais foi scanerizado para transformação da imagem raster para vector. Em seguida, este arquivo vetorial foi importado para o IDRISI, em formato TIFF. e georreferenciado. Utilizando-se do "software" CARTALINX fez-se a digitalização das áreas das coberturas vegetais, sendo exportado para o SIG-IDRISI 32, onde foram indicados os nomes de cada área de cobertura, associados aos seus respectivos identificadores. Através do comando "Area" do menu "Database Query", pertencente ao módulo "Analysis", foram determinadas as áreas e as porcentagens de cada cobertura vegetal.

A identificação, o mapeamento e a quantificação através da classificação supervisionada foi realizada após a elaboração de uma composição falsa, obtida a partir da imagem de satélite digital (bandas 1, 2 e 3 do sensor "CCD" do CBERS 2, da órbita 156, ponto 125, passagem de 15/08/2005, em escala 1:50000), pois esta apresenta uma boa discriminação visual dos objetos de interesse, possibilitando a identificação dos padrões de uso da terra de maneira lógica. Uma vez que 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. Em seguida, fez-se o georreferenciamento da composição falsa cor, utilizando-se o módulo "Reformat/Resample" do SIG – IDRISI, sendo os pontos de controle obtido nas cartas planialtimétricas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em escala 1: 50000, referente ao Município de Botucatu (SF-22-R-IV-3), editada em

¹ Bolsa: PIBIC/CNPq

1969. No georreferenciamento utilizou-se dois arquivos de pontos de controle, sendo o primeiro da imagem digital e o outro da carta topográfica de Botucatu. Foram determinadas as coordenadas de cada ponto e com estes dados foi feito um arquivo de correspondência, através do comando “Edit” do menu “Database Query”, presente no módulo “Analysis”.

Após o georreferenciamento, extraiu-se apenas a área da microbacia, sendo posteriormente demarcadas as áreas de treinamento sobre a imagem com o cursor e o mouse.

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 e em seguida, foram indicados os nomes para cada classe de uso da terra, associados aos seus respectivos identificadores.

Na identificação digital dos alvos, utilizou-se as chaves de interpretação para imagens (Rocha, 1986) na determinação das 4 classes de uso: laranja, pastagens, reflorestamento e cerrado. Essas áreas foram medidas com o auxílio do “software” SIG – IDRISI, utilizando-se do comando "Area" do menu "Database Query", pertencente ao módulo "Analysis".

O estudo evolutivo do uso da terra na microbacia do Ribeirão Água da Lúcia – Botucatu (SP) mostra que o cultivo da laranja e o reflorestamento (Figuras 1 e 2 e Quadro 1) foram as coberturas vegetais, que apresentaram maiores expansões de área no período de 5 anos. Estes usos vêm predominando em aproximadamente 35% da área, em detrimento do decréscimo das áreas de pastagens, que sofreram uma redução de 37,44% no período, passando de 825,66ha em 2000, para 516,52ha em 2005.

A área vem sendo ambientalmente preservada, pois apresenta-se coberta com mais de 70% de cerradão (38,09%) e reflorestamento (33,87%).

O reflorestamento foi uma atividade ocorrente na microbacia muito importante, pois na região existem muitas Companhias Reflorestadoras. Essa cobertura vegetal apresentou um aumento de 35,42%, passando de 475,15ha, em 2000, para 643,45ha, em 2005.

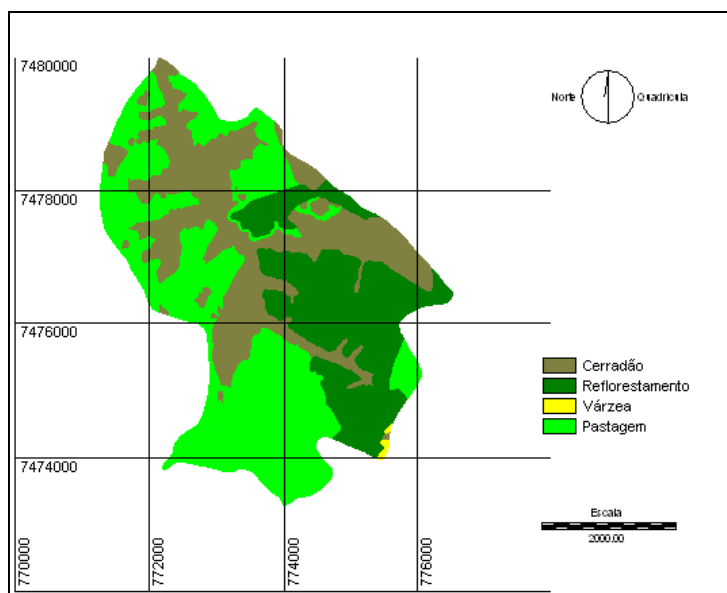


Figura 1. Ocupação do solo da microbacia do Ribeirão Água da Lúcia - Botucatu (SP) obtida em fotografias aéreas verticais (2000).

O cerradão, elemento importante na preservação ambiental, apresentou significativo aumento no período (21,61%, passando de 31,32%, em 2000, para 38,09%, em 2005). Esse incremento, provavelmente, ocorreu pela regeneração de algumas áreas, visto que o

reflorestamento é eficiente na proteção da rede de drenagem em regiões com processos erosivos (Cardoso, 1988) e tem grande influência nos processos de escoamento, atuando no mecanismo hidrológico, retardando e desviando o escoamento superficial e conseqüentemente a erosão (Vieira, 1978), além de atender as necessidades econômicas na substituição das derrubadas das matas naturais que não são impedidas e sua regeneração é lenta.

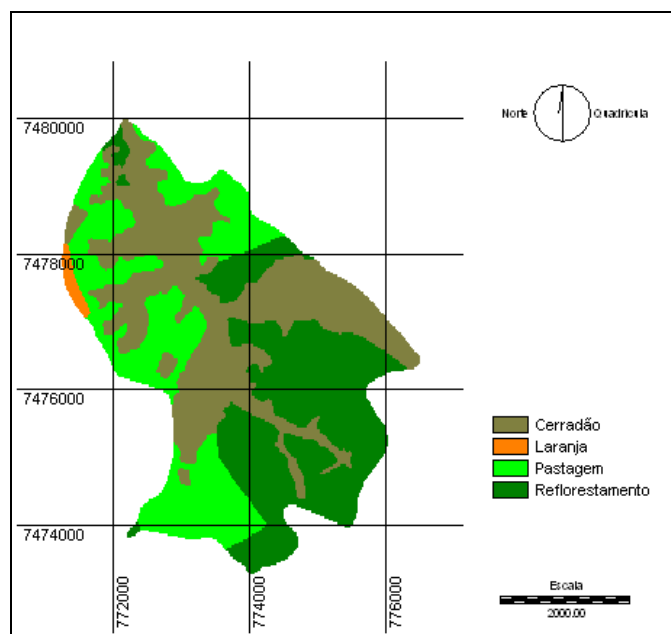


Figura 2. Ocupação do solo da microbacia do Ribeirão Água da Lúcia - Botucatu (SP) obtida em imagem de satélite CBERS2 (2005).

O Código Florestal Brasileiro (1965) determina que a reserva mínima de florestas deve ser de 20%. Este é um parâmetro muito importante, pois de acordo com Rocha (1991), as matas são fundamentais no controle de erosão e de enchentes, pois quando situadas em locais adequados são fundamentais na recarga do lençol freático.

O uso da terra do tipo várzea apresentava uma área de 3,95ha em 2000 (0,21%) e em 2005 essa área não aparece, provavelmente, isto ocorreu devido à pequena escala da imagem que não permite a visualização deste uso.

Quadro 1. Uso da terra (ha e %) na microbacia do Ribeirão Água da Lúcia - Botucatu (SP), durante 5 anos.

Uso da Terra	Área e % de ocupação				% de redução (R) ou ampliação (A)
	2000		2005		
	Ha	%	ha	%	
Várzea	003,95	0,21%	-	-	100 (R)
Reflorestamento	475,15	25,01	643,45	33,87	35,42 (A)
Pastagens	825,66	43,46	516,52	27,19	37,44 (R)
Cerradão	595,15	31,32	723,79	38,09	21,61 (A)
Laranja	-	-	016,24	00,85	100 (A)

As transformações na cobertura vegetal acontecem de forma dinâmica na microbacia, ao longo do tempo, com a região sofrendo sensíveis mudanças nas paisagens nesses 5 anos, caracterizadas principalmente pela expansão da pecuária e silvicultura.

As fotografias aéreas verticais coloridas permitiram o mapeamento do uso da terra da microbacia de maneira confiável, servindo de base para futuros planejamentos regionais.

O SIG – IDRISI, através de seus diferentes módulos para georreferenciamento, classificação digital do uso da terra e modelo matemático permitiu a discriminação dos seguintes usos da terra: cerrado, reflorestamento, pastagem e laranja.

A classificação supervisionada permitiu verificar que a área vem sendo ambientalmente preservada, pois não há deficiência de florestamento, visto que se apresenta coberta com mais de 20%, mínimo exigido pelo Código Florestal Brasileiro vigente.

O alto índice de ocupação do solo por pastagem e reflorestamento na bacia (61,06%) refletem a predominância da pecuária e da silvicultura regional.

A pastagem foi a única cobertura vegetal que sofreu redução no período estudado.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, A.G. de S. Obtenção de dados quantitativos de fotografias aéreas verticais. **Aerofotogrametria**, São Paulo, 1972, v.8, p.1-23.

GARCIA, G.J., MARCHETTI, D.A.B. Fotointerpretação comparativa de fotografias pancromáticas, coloridas e infravermelhas coloridas através de vegetação. **Científica**, Ser. A, v.2, n.2, 1977.p.115-121.

CARDOSO, L.G. **Comportamento das redes de drenagem em solos com cana-de-açúcar e com eucalipto**. Botucatu: UNESP, 1988. 139 p. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1988.

PIEDADE, G.C.R. **Noções de fotogrametria e fotointerpretação**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, 1983. 44p. (Mimeografado).

RICCI, M., PETRI, S. **Princípios de aerofotogrametria e interpretação geológica**. São Paulo: Ed.Nacional, 1965.226p.

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

ROCHA, J.S. M. da., **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. ed. UFSM, Santa Maria, RS. 1991. 181p.

VIEIRA, N.M. **Estudo geomorfológico das voçorocas de Franca, SP**. Franca: UNESP, 1978.225p. Tese (Doutorado) – Instituto de História e Serviço Social, Universidade Estadual Paulista, 1978.