

27 e 28 de junho de 2012 - Ribeirão Preto SP

## **CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA E DISTRIBUIÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE BATATAIS, SP.**

Marcelo Augusto Berro<sup>1</sup>; Prof. Dr. Teresa Cristina Tarlé Pissarra<sup>2</sup>; Flávia J. de Carvalho Brandão<sup>3</sup>; Marcelo Zanata<sup>3</sup>; Rafael de Andrade Silva<sup>4</sup>

### **RESUMO**

O presente trabalho visa determinar as principais características morfométricas e elaborar o mapa temático de solos dos compartimentos hidrológicos em áreas do Município de Batatais, Estado de São Paulo. Os principais parâmetros morfométricos como área, declividade, altitude, maior largura e maior comprimento dos compartimentos hidrológicos e o mapa temático de solo foi elaborado utilizando técnicas de sensoriamento remoto, sistema de informação geográfica e programas de desenho. O Município de Batatais foi dividido em 33 compartimentos hidrológicos, sendo: A maior área de 10.914,12ha e o menor 212,58ha. Os resultados indicam que a área do Município de Batatais é de 856km<sup>2</sup>, onde estão compreendidos 208km<sup>2</sup> de Latossolos Vermelho - Amarelo Distrófico e 648km<sup>2</sup> de Latossolos Vermelho Distroférrico.

### **MORPHOMETRIC CHARACTERIZATION AND LAND'S DISTRIBUTIONS OF BATATAIS CITY, SP**

#### **ABSTRACT**

Therefore, this study aims to determine the physical parameters and prepare the soil thematic map of the subbasins in areas of the Batatais County, State of Sao Paulo, Brazil. The main morphometric parameters such as area, perimeter, width and length of the sub-basins and a soil thematic map were done using remote sensing techniques, geographical information system and drawing programs. The Batatais County was dived in 33 hydrology areas, and the biggest was 10.914,12ha, and the smallest was 212,58ha. The results indicate that the area of the Batatais County is 856km<sup>2</sup>, with an extension 208km<sup>2</sup> of Red Yellow Oxisol dystrophic and 648km<sup>2</sup> of Red Distroferric Oxisol.

#### **INTRODUÇÃO**

As características morfométricas dos compartimentos hidrológicos refletem as formas do relevo na configuração da paisagem. A estrutura do sistema é constituída por elementos de formação da paisagem e seus componentes, e influencia no planejamento das áreas rurais e urbanas. Assim, o estudo da composição da paisagem no que tange a topografia visa à adequação das práticas conservacionistas em consonância com ações ambientais de conservação dos recursos naturais. Para a implantação de sistemas agrícolas é de suma importância compreender o processo de formação da topografia. As vertentes constituem parte integrante das bacias hidrográficas e não podem ser descritas sem a rede hidrográfica. Os rios e vertentes compõem a subbacia e são membros de um

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP - Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: teresap@fcav.unesp.br, <sup>3</sup> Doutorando em Agronomia, <sup>4</sup> Mestrando em Zootecnia

sistema aberto onde ocorrem diversos processos, recebendo e perdendo matéria e energia de maneira constante (PISSARRA, 2002). Além da conformação da paisagem, o conhecimento da formação do solo é importante na implantação de sistemas produtivos. Assim, conhecer o solo de uma região e relacionar agricultura e ambiente natural com a topografia, auxilia no planejamento para a adoção de critérios que possam favorecer a implantação de práticas conservacionistas nos compartimentos do agroecossistema. Neste contexto este trabalho, desenvolvido no Município de Batatais em parceria entre a Universidade Estadual Paulista (UNESP/FCAV), Instituto Florestal (IF) e Ministério Público - Promotoria de Meio Ambiente do Município de Batatais, tem como principal objetivo determinar as principais características morfométricas e elaborar o mapa temático de solos dos compartimentos hidrológicos em áreas do Município de Batatais, Estado de São Paulo, para estabelecer regiões de atuação para o planejamento ambiental e rural.

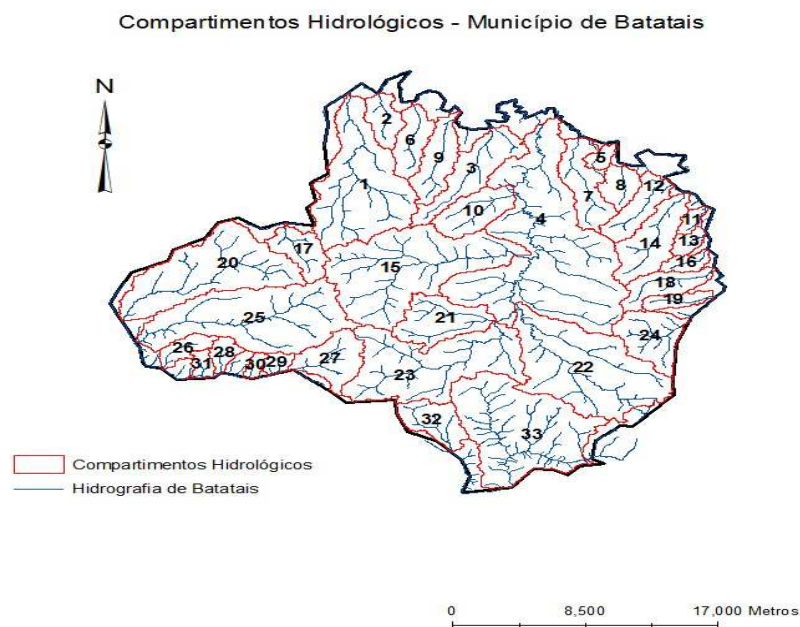
## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada no Município de Batatais, região nordeste do Estado de São Paulo, na Região Administrativa de Ribeirão Preto (Mapa da Divisão Territorial do Estado de São Paulo) e de Governo de Franca, na Microrregião de Batatais. A região enquadra-se, segundo a Classificação Climática de Köppen, O clima do Município de Batatais é considerado "Cwa" (segundo classificação Köppen). As duas principais unidades de solos do Município de Batatais são: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd) e Latossolo Vermelho Distroférico (LVdf) Embrapa (2003). As imagens obtidas pelo Sensor Panchromatic, instalado a bordo do Satélite *WorldView 1* foram adquiridas junto a empresa Imagem, pela Prefeitura Municipal de Batatais. As cartas topográficas editadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1971, em escala 1:50.000, equidistância vertical entre curvas de nível de 20m foram empregadas como material auxiliar na delimitação de diversas características da área de estudo e principalmente como ponto de apoio planialtimétrico. Os mapas temáticos dos compartimentos hidrológicos, análise morfométrica e solo foram gerados empregando-se técnicas de sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica, permitindo a quantificação e distribuição das principais características morfométricas. Para a vetorização foi utilizado o sistema de informação geográfica ArcGIS 9 (ESRI ArcGIS®). Para a criação do projeto foi utilizado o programa informatizado ArcGis, e o sistema de modelagem do meio SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*). Os dados espaciais empregados foram coletados no modelo digital de elevação (MDE). Com a inserção do modelo digital de elevação (MDE), foi utilizado o modelo ArcSWAT para delimitar os compartimentos hidrológicos. Fazendo uso de uma ferramenta inserida no programa foi definido cada *outlet*, isto é, a foz de cada rede de drenagem que está inserida em cada compartimento hidrológico e os divisores de água. A partir de cada área, o programa gerou os compartimentos e calculou os dados morfométricos da área, declividade, maior comprimento, latitude, longitude, altitude mínima e máxima. A área do município foi dividida em compartimentos hidrológicos que consideram a divisão do terreno de acordo com as características naturais (bacia hidrográfica) e/ou em função da divisão política-administrativa da região (município), uma vez que a sustentabilidade será em função da ação antrópica frente ao ecossistema natural. Ainda fazendo uso do modelo digital de elevação, o principal divisor topográfico foi demarcado, que é a parte mais alta do município, das duas principais bacias hidrográficas do Estado de

São Paulo, abrangidas por sua divisão administrativa, dividindo assim a rede de drenagem em duas regiões de atuação dos cursos d'água que vertem para o rio Pardo ou para o rio Sapucaí. Com o mapa do município e seus compartimentos hidrológicos delimitados, foi inserido neste mesmo mapa, através da criação de um novo layer dentro do programa, o mapa de solos do município, no intuito de compreender melhor cada compartimento individualmente em relação a unidade de solo predominante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

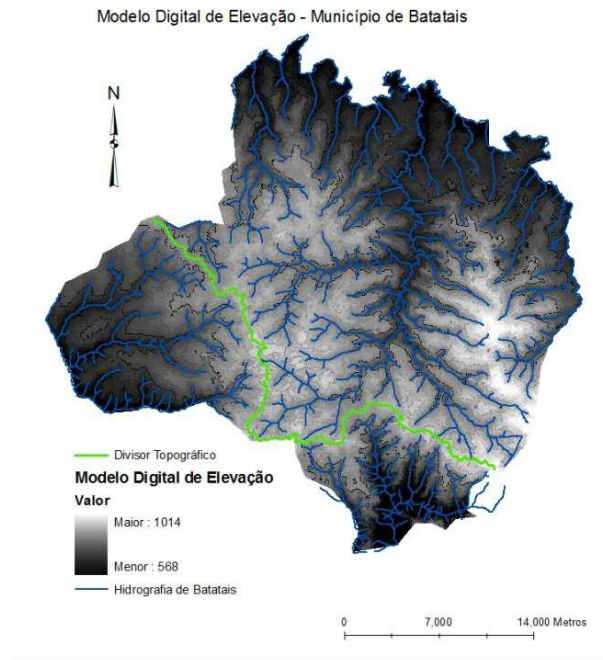
Assim o conhecimento da rede de drenagem e das vertentes dos compartimentos hidrológicos permite obter dados dos processos que ocorrem na dinâmica da superfície, local onde serão implantadas as práticas conservacionistas de manejo do solo. Ao analisar o mapa (Figura 1), nota-se que a rede de drenagem do Município de Batatais é densa, e faz com que a área utilizável para práticas agropecuárias seja reduzida. Assim, deve-se realizar o manejo conservacionista nas vertentes das zonas rurais dos compartimentos, melhorando a qualidade do solo e minimizando o impacto negativo no recurso hídrico. Segundo Villela e Mattos (1975), as bacias alongadas possuem menor concentração do deflúvio. Considerando essa característica, pode-se inferir que as microbacias menores apresentam menor risco de enchentes nas condições normais de precipitação. Entretanto o acúmulo de água em alguns locais, tendo em vista a descarga do recurso hídrico excessivo em períodos de chuva intensa, pode ocasionar uma situação natural de transbordamento de água do seu leito natural (leito menor).



**Figura 1. Compartimentos hidrológicos do Município de Batatais, SP.**

Tonello et al. (2006), citam que a forma da microbacia é importante na determinação do tempo de concentração, ou seja, o tempo necessário para que toda a bacia contribua para sua saída após uma precipitação. Com base no modelo

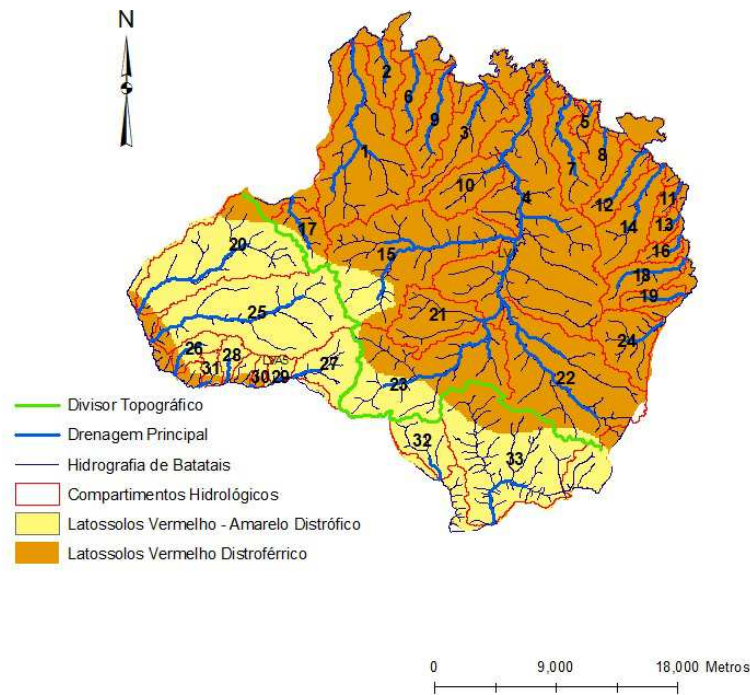
digital de elevação (Figura 2), pode-se traçar o divisor topográfico, e assumir duas direções do curso d'água, parte da rede de drenagem do Município de Batatais verte para o Rio Pardo, e outra parte para o Rio Sapucaí Mirim. Compreendendo a topografia do local, podem-se implantar práticas conservacionistas de modo mais eficaz, e determinar as áreas mais críticas de processo erosivo. Os locais propícios para reflorestamentos podem ser nas áreas cumeadas e ao redor das nascentes.



**Figura 2. Modelo de elevação digital do terreno do Município de Batatais, SP.**

Os compartimentos hidrológicos foram divididos de acordo com a topografia do município. Esta divisão é importante para compreender o processo de infiltração e deflúvio que ocorre na natureza. No sentido de estabelecer as referências que pudessem reproduzir de forma satisfatória os limites do terreno desejáveis para a atuação das práticas de manejo nas áreas rurais e urbanas que foram determinadas estas áreas para auxiliar no planejamento de ações que visam à sustentabilidade do ser humano. Em cada ponto de foz pode-se determinar a vazão que ocorre nos compartimentos com equipamentos apropriados. Ressalta-se que com a coordenada destes pontos, e com os valores da área da bacia, pode-se determinar dados de vazão a partir dos cálculos de vazões mínimas em uma seção empregando-se dois métodos, em função da disponibilidade de dados locais. Um método é o estatístico, que associa às vazões mínimas observadas uma função densidade de probabilidade, ou seja, associa-se a cada vazão observada uma certa probabilidade, sendo esta descrita por uma função própria. Estes dados podem ser obtidos no site do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Governo do Estado de São Paulo – DAEE ([w.dae.sp.gov.br](http://w.dae.sp.gov.br)). A área do Município de Batatais é de 856 km<sup>2</sup>, onde 208 km<sup>2</sup> são Latossolos Vermelho - Amarelo Distrófico e 648 km<sup>2</sup> Latossolos Vermelho Distroférico, 24,30% e 75,7% respectivamente (Figura 3).

### Mapa de Solos - Compartimentos Hidrológicos



**Figura 3. Mapa de solos dos compartimentos hidrológicos do Município de Batatais, SP.**

## CONCLUSÃO

O levantamento das características morfométricas foi determinante para a divisão do município em 33 compartimentos hidrológicos, de acordo com o modelo de elevação digital do terreno. Destes, o maior compartimento (4) apresenta uma área de 10914,1 ha; e o menor (30) de 212,6 ha. A maior declividade variou em amplitude de 6% a 15%, sendo a maior parte dos compartimentos com declividade acima de 8%. O valor mais alto de altitude foi de 892,69 m e a menor altitude foi de 568 m. O Município de Batatais apresenta um relevo suave – ondulado para ondulado. A área do Município de Batatais determinada foi de 856 km<sup>2</sup>, onde estão compreendidos 208 Km<sup>2</sup> de Latossolos Vermelho - Amarelo Distrófico e 648 Km<sup>2</sup> de Latossolos Vermelho Distroférrico, sendo então 75,7% do solo do município, muito argiloso, ocorrendo riscos maiores com compactação.

## LITERATURA CITADA

PISSARRA, T. C. T. **Análise da bacia hidrográfica do Córrego Rico na sub-região de Jaboticabal, SP:** comparação entre imagens TM-Landsat e fotografias aéreas verticais. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, 2002. 132p.

TONELLO, Kelly Cristina et al. Morfometria da bacia hidrografica da Cachoeira das Pombas, Guanhões - MG. **Rev. Árvore**. vol. 30, n. 5, p. 849-857, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000500019>>.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p