

GEOTECNOLOGIAS NA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE CONFLITOS EM APP NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO DUAS ÁGUAS - BOTUCATU/SP

ISABEL S. S. LEAL¹; SÉRGIO CAMPOS², YARA M. GARCIA³, TERESA C. T. PISSARRA⁴,

¹ Aluna do Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista – isabeleal47@gmail.com

² Professor Titular, Universidade Estadual Paulista – seca@fca.unesp.br

³ Mestranda em Agronomia Universidade Estadual Paulista – yaramanfrin@fca.unesp.br

⁴ Profa. Dra., Universidade Estadual Paulista – teresap@fcav.unesp.br

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

RESUMO: A cobertura vegetal é um fator importante em qualquer microbacia, pois o uso adequado das Áreas de Preservação Permanente (APPs) pode promover além da preservação de recursos naturais, a melhoria da qualidade de vida da sociedade. Este trabalho objetivou avaliar os conflitos de uso do solo em áreas de preservação permanentes (APPs) da microbacia do Ribeirão Duas Águas - Botucatu (SP) através do uso de Sistema de Informações Geográficas Idrisi Selva e de imagem de satélite digital, bandas 3, 4 e 5 do Sensor TM, do Landsat 5, da órbita 220, ponto 76, quadrante A, passagem de 3/09/2011. A área situa-se entre as coordenadas geográficas 22° 44' 16" a 22° 44' 30" de latitude S e de 48° 17' 31" a 48° 21' 45" de longitude WGr., apresentando uma área de 37870,05ha. As áreas conflitantes foram obtidas através do cruzamento entre o mapa de uso e cobertura do solo e de APP's para identificação das áreas de conflito de uso em APP's. Os resultados permitiram constatar que as técnicas de geoprocessamento foi fundamental na identificação das áreas de uso do solo, de APPs e de conflitos entre uso e APPs, pois do ponto de vista de sustentabilidade ambiental, pode-se inferir que a microbacia é favorável, uma vez que está sendo utilizada inadequadamente com pastagem com 81,78% e solo exposto com 18,72%.

PALAVRAS CHAVE: imagem de satélite, uso do solo, Sistema de Informação Geográfica.

GEOTECHNOLOGIES IN THE IDENTIFICATION OF CONFLICTS AREAS IN PPA IN STREAM DUAS ÁGUAS WATERSHED - BOTUCATU/SP

ABSTRACT: The vegetable covering is an important factor in any watershed, because the appropriate use of the Areas of Permanent Preservation (APPs) it can promote besides the preservation of natural resources, the improvement of the quality of life of the society. This work aimed at to evaluate the conflicts of use of the soil in permanent preservation areas (APPs) of the Stream Duas Águas - Botucatu (SP) through the use of Geographical Information System Idrisi Selva and of digital satellite image, bands 3, 4 and 5 of Sensor TM, of Landsat 5, of the orbit 220, point 76, quadrant A, passage of 3/09/2011. The area locates among the geographical coordinates 22° 44' 16" to 22° 44' 30" of latitude S and of 48° 17' 31" to 48° 21' 45" of longitude WGr., presenting an area of 3785,05ha. The conflicting areas were obtained through the crossing between the use map and covering of the soil and of PPA for identification of the areas of use conflict in PPA. The results allowed to verify that the geoprocessing techniques were fundamental in the identification of the areas of use of the soil, of APPs and of conflicts between use and APPs, where it leaves of the areas of APPs are conflicting (2,65%), because of the point of view of environmental sustainability, it can be inferred that the watershed is very unfavorable, once it almost presents 60% of area used inadequately with pasture and exposed soil.

KEYWORDS: satellite image, soil use, Geographical Information System.

INTRODUÇÃO

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são, conforme CALIJURI e ROHN (1994), uma excelente ferramenta para investigação de fenômenos diversos, relacionados à engenharia urbana, meio ambiente, pedologia, vegetação e bacias hidrográficas. Além disso, na área ambiental, a tomada de decisões requer um conhecimento multidisciplinar.

Desta forma, o computador veio resolver grande parte dos problemas de tempo, mão-de-obra e da pouca precisão quando o volume de informações é grande (PEREIRA et al., 1995). Nas bacias com cobertura de floresta natural, a vegetação promove a proteção contra a erosão do solo, a sedimentação e a lixiviação excessiva de nutrientes (SOPPER, 1975).

Assim, a devastação das matas ciliares tem contribuído para o assoreamento, o aumento da turbidez das águas, o desequilíbrio do regime das cheias, a erosão das margens de grande número de cursos d'água e o comprometimento da fauna silvestre.

O presente projeto teve como objetivos a determinação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de conflitos, bem como as atividades antrópicas na microbacia Ribeirão Duas Águas, utilizando técnicas de geoprocessamento na análise dos conflitos do uso da terra em APPs, além de obter dados que servirão para viabilização das irregularidades em Áreas de Preservação Permanente e adequá-las de acordo com a legislação ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

A microbacia Ribeirão Duas Águas, situada no município de Botucatu, possui uma área de 3785,05 ha. Sua situação geográfica é definida pelas coordenadas geográficas: 22° 44' 16" a 22° 44' 30" de latitude S e 48° 21' 45" a 48° 17' 31" de longitude WGr.

O clima predominante do município, classificado segundo o sistema Köppen é do tipo Cwa - Clima Mesotérmico de Inverno Seco - em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18°C e do mês mais quente ultrapassa os 22°C. O limite da área foi obtido manualmente na Carta Planialtimétrica (IBGE, 1969), folha de Botucatu, escala 1:50000.

A imagem foi scanerizada e exportada para o software IDRISI Andes para ser georreferenciada, onde foram feitas as composições RGB para cada uma das datas. 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 - 5, da órbita 220, ponto 76, quadrante A, passagem de 3/09/2011, escala 1:50000.

Posteriormente foi exportada para o software CARTALINX, sendo o limite da bacia vetorizado. No georreferenciamento utilizou-se do módulo *Reformat/Resample* do SIG - IDRISI Andes, sendo os pontos de controle obtido nas cartas planialtimétricas, os quais permitiram a formação de um arquivo de correspondência, através do comando *Edit* do menu *Database Query*, presente no módulo *Analysis*.

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. 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*.

As áreas de preservação permanentes foram definidas ao longo dos cursos d'água do Ribeirão Hortelã, 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 n° 303/2002, Art. 3°: "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

O sistema de INFORMAÇÃO Geográfica Idrisi Selva se mostrou bastante eficiente na identificação, mapeamento e determinação do uso e ocupação do solo, minimizando a complexidade e o grau de especificidade na quantificação das áreas.

Os resultados (Figura 1) mostram que a microbacia vem sendo ocupada por 1149,67ha (30,37%) de florestas naturais; 1073,45ha (19,49%) de reflorestamento; 737,67ha (19,49%) de pastagens; 691,93ha (18,29%) com solo exposto e 132,33ha (3,49%) de campo sujo.

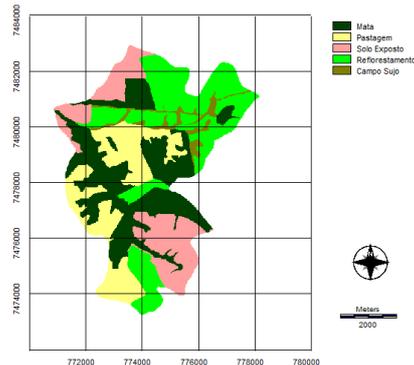


Figura 1. Usos e ocupações na microbacia do Ribeirão Duas Águas - Botucatu (SP).

A vegetação natural foi a mais expressiva da microbacia (30,37%). Essas áreas apresentam-se fragmentadas por quase toda a extensão da bacia, possui uma vegetação de grande riqueza que foi ao longo dos anos sofrendo devastação, principalmente devido a expansão das atividades agropastoris.

As classe de uso do solo por pastagens (19,49%) e reflorestamento (28,36%), devem ser cada vez mais incrementado na região como forma de proteção racional e integrada da área, principalmente, porque essas atividades mostram ótimos retornos econômicos para a região (CAMPOS, 1997), reflexo de solos arenosos e de baixa fertilidade (CAMPOS, 1993)

O solo exposto, no qual são áreas caracterizadas por não apresentarem nenhum tipo de cobertura, ou seja, apresentam-se desnudas, geralmente pelo uso agrícola, que deixam o solo exposto durante o preparo do solo para o plantio, corresponde a 18,29% da área total, pode ser considerado como o de maior potencial de erosão.

Em campo sujo, a presença irregular e espaçada de vegetação herbácea é interpretada como abandono da área da pastagem, não se mostra muito expressiva, representando 3,49% da área total.

A soma dos fatores analisados determina que a área possui uma potencial médio para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, é interessante ressaltar que esse desenvolvimento ao longo dos anos deve levar em conta seus fatores limitantes.

As Áreas de Preservação Permanente são de fundamental importância dentro de uma microbacia, pois caracterizam-se principalmente de matas ciliares, são responsáveis por 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.

As Áreas de Preservação Permanente são protegidas por lei, e devem ser respeitadas, sendo que o contínuo desrespeito a essas áreas podem causar danos irreversíveis ao meio ambiente (Figura 2).

A hidrografia da área permitiu estabelecer que as APPs correspondem a 366,34 ha (9,68%) de toda a microbacia, e as áreas de conflitos mostram que 53,04 ha estão sendo usadas para outros fins.

Portanto, pode-se verificar que as áreas conflitivas em APPs na microbacia representadas 38,51ha (43,11%) de pastagens, no qual ao permitir o acesso do gado a beira dos rios e córregos da bacia, impedem, por exemplo, a regeneração natural da vegetação e 14,53ha (16,27%) áreas de solo exposto, que tem acentuado o fenômeno erosivo e consequente assoreamento do córrego.

As áreas de reflorestamento correspondentes a 49ha (13,38%) são de extrema importância, pois essa cobertura é eficiente na proteção da rede de drenagem em regiões com processos erosivos, sendo

que a cultura de eucalipto atende não só as necessidades econômicas, como também auxilia na proteção contra o processo erosivo (Cardoso, 1988).

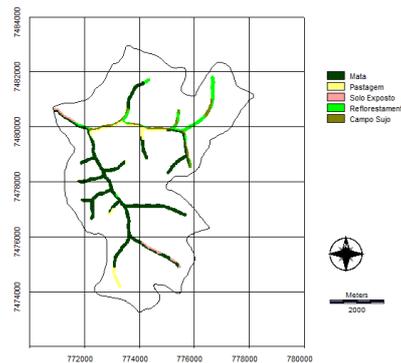


Figura 2. Conflitos de uso em Áreas de Preservação Permanente na microbacia do Ribeirão Duas Águas - Botucatu (SP).

CONCLUSÕES

A microbacia do Ribeirão Duas Águas apresenta cobertura com 62,24% de florestas, ou seja, quando refere-se as Áreas de Preservação Permanente, uma grande parte está dentro das exigências do Código Florestal Brasileiro, pois as outras estão sendo ocupadas inadequadamente por pastagens e solo exposto. O diagnóstico das APPs aponta a necessidade de uma intervenção vinculada ao plano de proteção ambiental que vise recuperar as áreas degradadas retirando os conflitos de uso e permitindo a regeneração natural da vegetação. Os instrumentos de sensoriamento remoto e os Sistemas de Informações Geográficas aplicados na detecção do conflito de uso em APPs apresentaram-se de maneira satisfatória, gerando informações que podem subsidiar o planejador para o monitoramento e planejamento de uso racional dessa área de estudo. As informações sobre o uso adequado das terras são importantíssimas para estruturação e viabilização de um planejamento agrícola, pois o diagnóstico da adequação agrícola das terras rurais de uma região envolve a caracterização do meio físico, do uso atual e a determinação da capacidade de uso das terras, sendo possível com esses dados identificar a compatibilidade entre a capacidade de uso e o uso atual, além de poder identificar as áreas utilizadas com prejuízo potencial ao ambiente (acima da capacidade de uso) e as subutilizadas, ou seja, abaixo da capacidade de uso.

REFERÊNCIAS

- CALIJURI, M.L.; ROHM, S.A. *Sistemas de Informações Geográficas*. CCET/DEC - Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária. Viçosa, M.G. 1994. 34p.
- CAMPOS, S.; GRANATO, M.; BARBOSA, A.P.; SOARES, M.C.E.; PISSARRA, T.C.T. Geoprocessamento aplicado na identificação e localização potencial de conflitos de uso em APPs. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA Agrícola, 2010, Vitória. *Resumos...* Vitória: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2010. CD-ROM.
- CAMPOS, S. *Fotointerpretação da ocupação do solo e suas influências sobre a rede de drenagem da bacia do rio Capivara - Botucatu (SP), no período de 1962 a 1977*. Botucatu: UNESP, 1993. 164p. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1993.
- CAMPOS, S. *Diagnóstico físico conservacionista da bacia do rio Lavapés - Botucatu (SP)*. Botucatu: UNESP, 1997. 140p. Tese (Livre-Docência).
- CARDOSO, L.G. *Comportamento das redes de drenagem em solos com cana-de-açúcar e com eucalipto*. 1988. 139f. Tese (Doutorado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Botucatu.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Carta topográfica*. Serviço gráfico do IBGE, 1969. Escala 1:50.000.
- PEREIRA, R.S.; MADRUGA, P.R. de A.; HASENACK, H. *Geoprocessamento aplicado ao planejamento de uso de recursos naturais* - Curso. Santa Maria : UFSM-CCR-FATEC, 1995. 40p.
- SOPPER, W. E. Effects of timber harvesting and related management practices on water quality in forested watersheds. *Journal of Environmental Quality*, Madison, v.4, n.1, p.24-9, 1975.