

Utilização do geoprocessamento na análise ambiental da microbacia hidrográfica do rio São Joãozinho no município de Missal – PR

Anderson Marlon Grasel¹

RESUMO:

O presente artigo teve como objetivo identificar e quantificar a ocupação do solo na microbacia hidrográfica do rio São Joãozinho no município de Missal – PR, através da utilização de softwares livres e técnicas de geoprocessamento. Assim, cruzando os planos de informações vinculados às classes temáticas, foi possível identificar e quantificar as áreas de conflito entre as áreas de preservação permanente e a ocupação do solo. O software livre de geoprocessamento gvSIG na versão 1.10, através de suas ferramentas, e as imagens do satélite SPOT 5 do ano de 2008, permitiram o mapeamento da ocupação do solo e identificação das áreas de conflito de maneira satisfatória. Desta forma, pode-se afirmar que os sistemas de informações geográficas facilitam a análise ambiental e contribuem no sentido de buscar a preservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Geoprocessamento, ocupação do solo, microbacias hidrográficas.

Área: Ambiental

¹ Especialização em Agrimensura e Geoprocessamento. Faculdade União das Américas – Uniamérica Foz do Iguaçu/PR - 2011

INTRODUÇÃO

O equilíbrio ambiental está diretamente ligado à preservação do meio ambiente. A maneira com que o homem vem ocupando o solo, por muitas vezes, não respeita os limites dos recursos naturais. É muito comum observarmos áreas desmatadas, rios sem mata ciliar, solos erodidos, entre outros impactos negativos da ação antrópica sobre o meio ambiente.

Preservar os recursos hídricos, recurso natural de importância vital para a sobrevivência da humanidade e para a manutenção de qualquer ser vivo no planeta, é um dos grandes desafios que temos pela frente.

No entanto, Nascimento, et al (2005) alertam que à medida que a demanda para os seus diversos usos (abastecimento, irrigação, geração de energia, entre outros) aumenta, as ações direcionadas para promover mudanças na forma predatória de sua utilização continuam sendo implementadas de maneira bastante limitada.

Os debates acerca da importância da preservação da vegetação ciliar vêm tomando grande destaque, sendo consideradas as Áreas de Preservação Permanente (APP), essenciais para a proteção dos recursos hídricos.

Segundo Moreira, et al (2006), as áreas de preservação permanentes foram instituídas para preservar o meio ambiente, devendo estar cobertas com vegetação original, pois a cobertura vegetal minimiza os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo para a regularização do fluxo hídrico.

O Código Florestal Brasileiro instituído pela Lei Federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 considera como APP, entre outras áreas, as florestas e demais formas de vegetação naturais localizadas ao longo de cursos d'água, em faixa marginal com largura mínima de 30m e máxima de 500m, que variam de acordo com a largura do curso d'água, além dos topos de morros e serras, vedando a utilização dessas áreas, assim como a remoção da cobertura vegetal.

A identificação de áreas onde ocorrem conflitos entre o uso e a ocupação do solo é de fundamental importância para iniciar a recuperação dos ambientes degradados, e planejar de maneira sustentável o uso da terra. A identificação destas áreas pode ser facilitada com a utilização das geotecnologias.

Diante do exposto, a utilização do geoprocessamento surge como uma importante ferramenta para auxiliar no mapeamento da ocupação do solo, facilitando a identificação das áreas de conflito entre o uso e a ocupação do solo.

Moreira (2005) explica que o geoprocessamento pode ser entendido como a utilização de técnicas matemáticas e computacionais para tratar dados obtidos de objetos ou fenômenos geograficamente identificados ou extrair informações desses objetos

ou fenômenos, quando eles são observados por um sistema sensor. Para Florenzano (2008), as informações obtidas de imagens de satélites dão subsídios a órgãos de planejamento no uso sustentável dos ambientes urbanos e rurais. Além disso, a crescente disponibilidade gratuita desses dados na Internet facilita seu uso nas escolas e pela própria sociedade, contribuindo para a conscientização de problemas da realidade local e regional e no exercício da cidadania.

Diante das preocupações com o meio ambiente, Souza Benevenuto e Sousa Neto (2007) salientam que o mapeamento e a preservação das APPs têm grande importância ecológica e social, requerendo atenção especial, tendo em vista que as APPs estão diretamente ligadas à preservação da qualidade das águas, fauna e flora, bem como à dissipação da energia erosiva, o que é importante para a manutenção da qualidade de vida e do desenvolvimento humano e das cidades, além de estar intimamente ligado à sustentabilidade.

No entanto, surge a necessidade de utilizar novas tecnologias para auxiliar na tentativa de mitigação dos impactos ambientais, e assim, Rosa (2001) afirma que os sistemas de sensoriamento remoto, hoje disponíveis, permitem a aquisição de dados de forma global, confiável, rápida e repetitiva, sendo estes dados de grande importância para o levantamento, mapeamento e utilização das informações de uso e ocupação do solo de uma dada região.

Para completar, Silva (2003) fala que em termos de recursos naturais, os sistemas de informações geográficas podem servir como instrumento para planejamento de áreas de lazer, proteção ambiental, gerenciamento de reservatórios e estudos de impactos sobre o meio ambiente.

Ainda em relação à problemática ambiental, é notável a importância de um monitoramento, através de geotecnologias e sistemas de informações geográficas, para contribuir para a melhor gestão dos recursos naturais e auxiliar nas tomadas de decisões de posse de dados e informações mais precisas sobre o território.

Correia, D'Andréa e Lopes (2007) asseguram que o geoprocessamento tem sido cada vez mais utilizado para estudos de análise ambiental, permitindo detectar alterações decorrentes da intervenção humana em ecossistemas naturais ou previamente modificados, ou mesmo realizar o diagnóstico das condições ambientais de um determinado local.

Para Moreira (2006), a recuperação, conservação e exploração sustentável dos recursos naturais exigem conhecimentos das suas propriedades e da situação em relação aos efeitos antrópicos, pois o diagnóstico desses recursos relacionados com os problemas ambientais é uma excelente ferramenta na resolução dos problemas e tomada de decisões por parte do planejador, como os conflitos de uso da terra em relação às áreas de preservação

permanentes.

Segundo Nascimento, et al (2005), diversos trabalhos utilizando geotecnologias têm sido desenvolvidos com a finalidade de delimitar as APPs e identificar a ocorrência de conflitos de uso da terra.

Desta forma, este trabalho buscou elaborar um mapa de ocupação do solo e identificar as áreas de conflito entre a ocupação e o uso do solo, no caso a APP da microbacia do Rio São Joãozinho no município de Missal/PR, valendo-se de ferramentas de geoprocessamento de uso livre.

1. JUSTIFICATIVA, FINALIDADES DA PESQUISA

A necessidade da preservação do meio ambiente está, a cada dia, mais exacerbada. A proteção dos cursos d'água é fator primordial para a manutenção dos ecossistemas naturais e também para o desenvolvimento das atividades econômicas. O conhecimento de como o solo está sendo usado em uma microbacia e a identificação de áreas de conflito entre a ocupação do solo e as APPs, é fator preponderante para a recuperação da área em questão.

A utilização de técnicas de geoprocessamento para geração de mapas de ocupação do solo para identificação das áreas de conflito entre a ocupação do solo e as APPs favorece uma visualização mais detalhada do passivo ambiental sofrido pela microbacia, além de que, a utilização de softwares livres e imagens de satélite gratuitas, cedidas pelos órgãos governamentais, podem ser grandes aliados na busca pela sustentabilidade.

O objetivo geral do presente trabalho é demonstrar a possibilidade do uso de geotecnologias na análise ambiental de microbacias hidrográficas, no caso, a microbacia do Rio São Joãozinho localizada no município de Missal/PR.

Já os específicos se relacionam com o fato de propor a elaboração de um mapa de uso e ocupação do solo da microbacia do Rio São Joãozinho, através da interpretação de imagem de satélite, datada de março do ano de 2008; Identificar no mapa e quantificar as áreas de conflito entre o uso (APP) e ocupação do solo; Quantificar as áreas de mata, açudes e demais ocupações do solo na microbacia; Testar a utilização de softwares livres e materiais disponibilizados gratuitamente pelos órgãos governamentais para subsidiar as pesquisas e estudos voltados para a preservação ambiental.

2. PERCURSOS METODOLÓGICOS

A área escolhida para o desenvolvimento do trabalho foi a microbacia do Rio São Joãozinho, localizada no Município de Missal

- PR, a uma altitude média de 275 metros em relação ao nível do mar.

O clima da região é Subtropical Úmido (Cfa), segundo a classificação de Köppen e dados do SIMEPAR (Sistema Meteorológico do Paraná). O solo predominante é o Latossolo Roxo, segundo classificação pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias).

O Rio São Joãozinho é afluente do Rio São João, e este, afluente do Rio Paraná, pertencentes à Bacia Hidrográfica do Paraná III, localizada no extremo oeste do Estado do Paraná.

O Município de Missal/PR possui área total de 323,042 Km². A economia é baseada na agricultura familiar, composta basicamente por pequenas propriedades que cultivam principalmente milho e soja. As áreas de pastagem têm uma ocorrência menor quando comparadas às áreas de plantio, devido à pecuária pouco desenvolvida.

A microbacia alvo deste estudo possui uma área total de 11,391 Km², com predominância da agricultura temporária (milho e soja). Também foi observada a presença de açudes para piscicultura, áreas de pastagem, vegetação nativa e áreas edificadas.

As imagens de satélite utilizadas para execução do trabalho foram cedidas pelo ITCG/SEMA (Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná/Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná). São duas cenas do satélite SPOT-5 (Figura 02), que foram "mosaicadas", tratadas e georreferenciadas pelo ITCG, resultando em imagens de composição colorida com cinco metros de resolução planimétrica. As imagens são do ano de 2008.

Para a elaboração dos mapas e determinação das áreas foi utilizado o software livre de geoprocessamento gvSIG, versão 1.10, que é um programa computacional para sistemas de informações geográficas e dispõe de funções para aquisição, armazenamento, manipulação, gerenciamento, processamento, exibição e publicação de dados e informações geográficas.

A partir das imagens do satélite SPOT 5, inseridas no software livre gvSIG 1.10, foi iniciado o processo de vetorização das principais feições da microbacia do Rio São Joãozinho, para a geração dos mapas de uso e ocupação do solo e posterior identificação das áreas de conflito com as áreas de preservação permanente.

O processo de vetorização das imagens para a geração dos mapas temáticos foi realizado com a ferramenta "polígono" (a partir de um shapefile tipo polígono), sendo que a área de cada polígono foi determinada através da tabela de atributos de cada um dos polígonos gerados. Assim, para cada tipo de ocupação do solo como matas, açudes e outras ocupações, foi inserido um novo plano de informação no projeto.

O Rio São Joãozinho foi vetorizado, em um plano de informação específico, com a ferramenta "polilinha" (a partir de

um shapefile tipo linha), e as nascentes, também em um plano de informação individual, foram desenhadas com a ferramenta "ponto" (a partir de um shapefile tipo ponto).

Para suprimir as áreas sobrepostas pela vetorização foram utilizados os geoprocessos "recortar" e "diferença", com isso, eliminou-se a possibilidade de haver áreas duplicadas ou com extensão sobre outras áreas.

As APPs nas margens dos rios e das nascentes foram inseridas através do geoprocesso "buffer", que cria uma nova camada de polígono em torno das geometrias dos elementos vetoriais da camada de entrada, no caso do Rio São Joãozinho, sua mata ciliar foi determinada com um buffer de 30 metros (em atendimento ao artigo segundo do Código Florestal Brasileiro) a partir do curso de água, e as áreas de preservação permanente ao redor das nascentes foram determinadas com um buffer de 50 metros (em atendimento ao artigo segundo do Código Florestal Brasileiro) a partir do centro das mesmas.

O geoprocesso "junção" foi utilizado para deixar no mesmo plano de informação os polígonos que representam o mesmo objeto.

Para a determinação das áreas de conflito entre a ocupação do solo e as APPs, foi gerado um plano de informação (shapefile tipo polígono), utilizando-se do geoprocesso "recortar" entre áreas de açudes, áreas de usos do solo e a área de preservação permanente delimitada pelo buffer de 30 metros do rio e 50 metros das nascentes.

Os mapas foram gerados a partir dos blocos vetorizados no gvSIG 1.10, com a opção de documento tipo "mapa" no software acima citado.

De posse dos mapas gerados no software e um GPS de navegação, foram realizadas quinze inspeções a campo, com a finalidade de atestar a veracidade das informações abstraídas nos mapas.

3. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Os resultados deste trabalho foram a geração de dois mapas. O primeiro demonstrando a situação atual de ocupação do solo (Anexo 01) e o segundo mapa mostrando as áreas de conflito entre a ocupação do solo e as APPs (Anexo 02), no caso a mata ciliar do Rio São Joãozinho.

Como o principal objetivo do trabalho foi identificar áreas de conflito entre ocupação do solo e as APPs, a ocupação do solo foi dividida em áreas de mata, áreas de açudes e área com as demais formas de ocupação do solo (lavoura temporária, pastagens, estradas, sedes de propriedades e demais edificações).

Especificamente, com o primeiro mapa se obtém a realidade encontrada no ano de 2008 na microbacia, demonstrando

a ocupação do solo e quantificando essas áreas de acordo com o apresentado na

No segundo mapa, além da representação da ocupação do solo, foram identificadas as áreas de conflito entre uso e ocupação do solo, também foi possível quantificar a área a ser recuperada, de acordo com o que está disposto na Tabela 02.

As áreas identificadas com conflito entre uso (APP) e ocupação do solo foram consideradas áreas a recuperar, para assim atender a legislação ambiental vigente e minimizar os possíveis impactos ambientais.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Como os objetivos do presente trabalho foram atingidos, pode-se afirmar que o geoprocessamento é um importante aliado na preservação do meio ambiente, pois através de técnicas de sensoriamento remoto pudemos confeccionar mapas de uso e ocupação do solo e identificar áreas de conflito entre a ocupação do solo e as APPs.

Ainda, com a utilização das ferramentas do software gvSIG 1.10, foi possível determinar a área de cada forma de ocupação do solo e obteve-se a localização de onde a APP precisa ser recuperada.

Com os procedimentos adotados e as informações fornecidas pelas imagens de satélite foi produzido um diagnóstico da ocupação do solo da microbacia do Rio São Joãozinho, e este diagnóstico pode ser utilizado como base na execução de um plano de ação para a recuperação ambiental do local.

É plausível reconhecer que a geração dos mapas com o software gvSIG possui algumas limitações, principalmente no que diz respeito à configuração do layout do mapa e à edição da tabela de atributos dos planos de informação.

O software utilizado atendeu a todos os preceitos relativos à vetorização de feições sobre imagens de satélites e utilização de outras ferramentas de geoprocessamento e, mesmo sendo um software livre, não impôs nenhuma situação capaz de inviabilizar a realização do trabalho.

Contudo, o trabalho comprovou a eficiência do geoprocessamento como ferramenta a ser aplicada na preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

CORREIA, M. R. D.; D'ANDRÉA, A. F.; LOPES, L. M. Uso do Geoprocessamento na análise ambiental da microbacia do córrego Gameleira na cidade de Goiânia-GO. In: **XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**, 2007, Florianópolis. Anais... Florianópolis: INPE, 2007. P. 2463-2470.

FLORENZANO, T. G. **Os satélites e suas aplicações. São José dos Campos**: Editora JAC Gráfica e Editora, Série Espacializando – INPE, 2008, 52 p.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. Viçosa: Editora UFV, 2005. 320 p.

MOREIRA, K. F. et al. **Geoprocessamento aplicado na identificação e localização potencial de conflitos de uso em áreas de preservação permanente numa microbacia**. Botucatu: Editora Unesp, 2006. p 2110-2113.

NASCIMENTO, M. C. et al. Uso do Geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo. In: **CIÊNCIA FLORESTAL**, 2005, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 207-220.

ROSA, R. Introdução ao sensoriamento remoto. Uberlândia: UFU, 2001. 201p.

SILVA, A. de B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas: Editora Unicamp, 2003. 236p.

SOUZA, D. V.; BENEVENUTO, L. F.; SOUSA NETO, W. M. **Utilização de Geoprocessamento para demarcação de áreas de preservação permanente, em uma microbacia do Rio pomba, no município de Cataguases (MG)**. Geoambiente On-Line, Jataí, n. 8, jan-jun, 2007. Disponível em: < <http://revistas.jatai.ufg.br/>>. Acesso em 18 maio . 2011.