

MONITORAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APPs) DA CALHA PRINCIPAL DO MÉDIO PARANAPANEMA, APOIADO EM FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO

Vanessa Ramos dos Santos
Universidade Estadual Paulista
van_nessaramos@yahoo.com.br

Edson Luís Piroli
Universidade Estadual Paulista
elp@ourinhos.unesp.br

EIXO TEMÁTICO: GEOGRAFIA FÍSICA E GEOTECNOLOGIAS

Resumo

O presente artigo teve como objetivo o monitoramento do uso e ocupação das APP da calha principal do Médio Paranapanema. A partir do Sistema de Informações Geográficas Idrisi-Taiga, elaborou-se o MNT e o mapa de declividade. Com o cruzamento deste com o mapa de usos e ocupações da terra nas APPs do MP, obtiveram-se informações sobre riscos potenciais da área de estudo. Para o monitoramento da qualidade do meio físico, foram determinados locais de avaliação *in loco*, de onde foram coletadas as coordenadas UTM e onde foram avaliados as condições do solo, da vegetação, da água e da fauna silvestre, seguindo a metodologia proposta por Bertrand (1966), por Passos (2003) e por Felfili *et al* (2006). Na sequência, estas informações foram manipuladas e armazenadas em banco de dados dentro do sistema de informações geográficas Idrisi – Taiga. Os resultados obtidos demonstraram que 3,04% das APP do MP encontram-se em áreas de risco. Apenas 1,20% destas estão cobertas por florestas ou apresentam regeneração natural. Por meio das pesquisas *in loco* e com base em pesquisa anterior, constatou-se que o avanço de atividades irregulares sobre as APP é evidente. Após as análises destes dados verificou-se que, devido à retirada da mata ciliar, há a ocorrência de processos erosivos, assoreamento, diminuição da vida útil dos reservatórios e supressão de espécies vegetais e animais.

Palavras-chave: Área de Preservação Permanente; Médio Paranapanema; Geoprocessamento; Uso da terra.

Abstract

This article aimed to monitor the use and occupancy of the PPA in the main channel Medium Paranapanema's river. With the Geographic Information System (GIS)-Idrisi Taiga, were elaborated the DEM and the slope map. The crossing of this map with the use and occupation of land in the PPAs MP, were obtained the information of potential risks at the study área. In the monitoring, the quality of the physical locations were examined on-site, the conditions of conservation of soil, the occupation of areas of permanent preservation, the vegetation of the gallery forest, water and wildlife quality were also analysed, following the methodology proposed by Bertrand (1966), Passos (2003) and Felfili *et al* (2006). In the sequency, these informations were manipulated and stored in a database within the geographic information system Idrisi - Taiga. The results of these analyses demonstrated that 3.04% of PPA's MP are at risk areas. Only 1.20% of these are covered by forests or natural regeneration. By the on-site examined and based on a previous research, it was found that the progress of activities on irregular course PPA is a fact. After analysis of these datas it was found that due to the removal of riparian vegetation, there is the occurrence of erosion, siltation, reduced service life of tanks and removal of plant and animal species.

Key-words: Permanent Preservation Area; Paranapanema Medium; Geoprocessing; Land use.

Justificativa e Problemática

O aumento, a pressão e o avanço da população mundial sobre os ambientes naturais tem gerado conflito de usos e ocupações que estão implicando na queda da qualidade de vida da sociedade e do meio ambiente. Do mesmo modo, o avanço da tecnologia em função do esgotamento e poluição dos recursos naturais tem sido tratado como o alçó dos problemas ambientais em escala mundial.

Por outro lado, o progresso tecnológico associado ao desenvolvimento de pesquisas para melhor conhecimento do meio ambiente tem-se tornado imprescindível para o planejamento e monitoramento dos recursos naturais. Para tanto, utiliza-se de meios científicos que permitam análises espaciais e promovam equilíbrio na relação sociedade-natureza.

Alterações nos ambientes naturais e introdução de novas práticas produzem transformações que em muitos casos podem ser drásticas aos ambientes, como a erosão dos solos, assoreamento dos corpos d'água e contaminação dos ambientes. Nesse sentido, o gerenciamento e monitoramento tornam-se fundamentais para as unidades pesquisadas.

Nos últimos anos, a delimitação em bacias hidrográficas para análises sócio-ambientais tem sido comum nos estudos e pesquisas geográficas. Frank (1995) aborda que o “gerenciamento ambiental em bacias hidrográficas é uma necessidade premente no país, em função da variedade e multiplicidade dos problemas de degradação dos recursos ambientais que ocorrem nas diversas regiões”.

O manejo das bacias também corresponde ao monitoramento e a busca da qualidade dos recursos naturais. Os objetivos básicos do manejo de bacias são tornar compatível a produção com a preservação ambiental e concentrar esforços das diversas instituições presentes nas várias áreas de conhecimento, afim de que todas as atividades econômicas desenvolvidas dentro da bacia sejam realizadas de forma sustentável e trabalhadas integradamente (CECÍLIO & REIS, 2006).

Assim, na busca da conservação destes ambientes, Frank (1995) destaca que

o gerenciamento ambiental é freqüentemente anunciado como necessário a partir do momento em que determinado problema é percebido, exigindo a aplicação de tecnologias e mecanismos administrativos adicionais.

Para a realização de monitoramento, destaca-se que o avanço da tecnologia tem permitido análises espaciais além das visualizações bidimensionais. De acordo com Câmara e Monteiro (p.7, 2004)

trabalhar com geoinformação significa, antes de mais nada, utilizar computadores como instrumentos de representação de dados espacialmente referenciados. Deste modo, o problema fundamental da Ciência da Geoinformação é o estudo e a implementação de diferentes formas de representação computacional do espaço geográfico.

Antes do advento da informática, a coleta de informações sobre os espaços para a organização das sociedades era feita em papel e rascunhos simples que dificultavam o cruzamento de informações. Com o desenvolvimento computacional, o geoprocessamento tornou-se fundamental para organização,

análise e cruzamento dessas informações, pois utiliza de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica (CÂMARA & MONTEIRO, 2004).

Os mesmos autores destacam também que:

As ferramentas computacionais para o Geoprocessamento, chamados Sistemas de Informações Geográficas (SIG's), permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos (CÂMARA & MONTEIRO, p.2, 2004).

O desenvolvimento dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), segundo Felgueiras e Erthal (1988), tem o objetivo de combinar dados provenientes de diversas fontes, como mapas temáticos, imagens de satélite e fotografias aéreas, além de dados não tabulares, e obter mapeamentos derivados como monitoramento dos recursos ambientais, planejamento de atividades, sendo subsídio para o gerenciamento e tomada de decisões.

Os SIG's possuem como características básicas representar graficamente e sob formas de vetores e/ou imagens digitais a informação de natureza espacial, possibilitar relações espaciais e realizar operações aritméticas (CÂMARA & MONTEIRO, 2004).

Os SIG's permitem a geração de inúmeros mapas temáticos à partir do cruzamento de informações previamente disponibilizadas, como a modelagem numérica do terreno (MNT). De acordo com Felgueiras (*apud* CÂMARA & MEDEIROS, p.173, 2004) “um MNT é a representação matemática computacional da distribuição de um fenômeno espacial que ocorre dentro de uma região da superfície terrestre”.

A geração e utilização dos MNTs são fonte de dados e contribuem para o armazenamento de dados de altimetria, análises de corte-aterro para projetos de geração de estradas e barragens, elaboração de mapas de declividade, apoio nos estudos sobre a geomorfologia e à erodibilidade, possibilitando apresentação tridimensional.

Em relação à área focada, é importante revisar que APPs são previstas pelo Código Florestal (Lei 4.771/1965) e regulamentadas pela Resolução 303/02, do Conama, como faixas de terra ocupadas ou não por vegetação nas margens de nascentes, córregos, rios, lagos, represas, no topo de morros, em dunas, encostas, manguezais, restingas e veredas. Essas áreas são protegidas por lei federal, inclusive em áreas urbanas.

Estas matas ciliares atuam como corredores para dissipação da fauna e flora e para conservação do ecossistema predominante na localização. Assim, como forma de minimizar os impactos negativos ao meio natural e à qualidade de vida humana.

Entretanto, há predomínio de uma situação de degradação nas margens dos córregos, ribeirões e rios paulistas. No sudoeste do estado de São Paulo, precisamente na calha principal do curso médio do rio Paranapanema, a situação não difere. Em pesquisa anterior, denominada “análise do uso e ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) da calha principal do Médio Paranapanema e avaliação dos seus impactos sobre os recursos naturais, apoiada em ferramentas de geoprocessamento”, verificou-se que a retirada das matas ripárias tem sido executada para dar lugar ao

avanço das atividades agropastoris. Destaca-se, portanto, o não cumprimento e a falta de fiscalização da Legislação Brasileira.

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi realizar o monitoramento das características das Áreas de Preservação Permanentes (APP) da margem paulista da calha principal do Médio Paranapanema, apoiado em ferramentas de geoprocessamento.

Os objetivos específicos foram:

- Monitorar a qualidade dos recursos naturais *in loco* (solo, água, vegetação e fauna silvestre), nas APPs;
- Elaborar o Modelo Digital do Terreno;
- Gerar os mapas de declividade;
- Confrontar o uso atual da terra com as classes de declive das APPs;
- Aprofundar as propostas para ocupação destas áreas com atividades responsáveis e conservacionistas, buscando a sustentabilidade da atividade, bem como dos recursos naturais onde a mesma é desenvolvida.

Material e método

Esta pesquisa abrangeu as APP da calha principal do médio curso do rio Paranapanema, nos municípios de Iepê, Rancharia, Maracaí, Cruzália, Pedrinhas Paulista, Florínea, Cândido Mota, Palmital, Ibirarema, Salto Grande, Ourinhos, Canitar e Chavantes. A área localiza-se na região centro-sudoeste do estado de São Paulo e pertence à UGRHI-17, sendo que seu gerenciamento é de responsabilidade do CBH-MP (CBH-MP, 2000).

Os materiais utilizados nesta pesquisa foram:

- Imagens do satélite Landsat 5, bandas 3, 4, 5;
- Cartas topográficas em escala 1:50.000 do médio Paranapanema;
- Mapa de uso da terra nas APPs da calha principal do Médio Paranapanema;
- Imagens SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*);
- Aplicativo Adobe Photoshop;
- Sistema de Informações Geográficas (SIG) – Idrisi Taiga;

As imagens foram inseridas no SIG Idrisi – Taiga, onde realizou-se o georreferenciamento utilizando como base para obtenção das coordenadas, as cartas topográficas da região, aplicando o módulo “*Reformat/Resample*” do SIG.

Posteriormente, realizou-se a vetorização da margem entre as APPs e o rio. Estes processos foram feitos utilizando o módulo *Digitize*, do referido SIG. Utilizou-se o vetor tipo linha para demarcar a margem do rio. Na sequência, foram gerados buffers com o objetivo de delimitar o alcance

das APP, que no caso foi de 100 metros, por haver em toda área reservatórios. Neste caso, empregaram-se os módulos *GIS Analysis/Distance Operators/Buffer* do SIG.

A partir destes processos realizou-se a interpretação das imagens. Utilizou-se o módulo *Digitize*, e vetores tipo polígono para delimitar e identificar os usos e ocupação nas APPs

Para a elaboração do mapa de declives utilizou-se imagens SRTM disponibilizadas pela EMBRAPA (MIRANDA, 2011). Em seguida, usando-se o módulo de reclassificação de valores, *reclass*, os valores interpolados foram agrupados nos intervalos de classes de declividade de 0-3, 3-6, 6-12, 12-20, 20-40 e >40%.

O último passo para a criação do mapa de declives, consistiu na aplicação de filtro de moda 7 x 7 com a finalidade de excluir manchas pequenas e de suavizar as fronteiras de cada classe de declive. Este filtro foi aplicado usando-se o módulo *context operators/filter* do Idrisi.

Finalmente, foram gerados os mapas das classes de declive, conforme Lepsch et al (1991) e os mapas relativos aos cruzamentos das informações propostas.

Para o monitoramento dos recursos naturais, foram realizadas análises dos recursos naturais *in loco*. O levantamento consistiu na demarcação das coordenadas no sistema UTM (*Universal Transversa de Mercator*) de cada ponto com GPS de navegação, com a finalidade de inserir as informações nos bancos de dados elaborados em pesquisa anterior.

A localização dos pontos de coleta foi definida em função de seu uso e ocupação, buscando-se analisar pelo menos três locais distintos para cada tipo de uso. Buscou-se locais onde existem amostras dos recursos naturais, antropizados ou não, sendo que estes foram avaliados de acordo com a metodologia do LER (FELFILI *et al*, 2006), complementadas pela metodologia proposta por Bertrand (1966) e Passos (2003).

Segundo Felfili (2006) os procedimentos do LER foram adaptados de Sobrevila e Bath (1992) e seguem as seguintes etapas: definição de objetivos e planejamento; aquisição de informações e atividades de geoprocessamento; e, trabalho de campo com a aplicação de formulários técnicos de acordo com a caracterização geral de comunidades naturais.

O solo de cada ponto foi analisado com relação à sua estrutura física, e avaliado quanto à presença de processos erosivos, desgaste, pisoteio pelo gado, empobrecimento de sua fertilidade, com sulcos ou com algum sistema de proteção (como curvas de nível, por exemplo) e se é argiloso, arenoso, hidromórfico e/ou litólico.

A vegetação foi avaliada com relação às seguintes características: se é arbórea, arbustiva, pastagem ou cultura agrícola. Analisou-se ainda, se a mesma é primária ou secundária e, nos locais onde houve vegetação, a sua composição florística, através da identificação e anotação das espécies encontradas e sua posição sociológica. A metodologia utilizada foi a preconizada por Bertrand (1966) e Passos (2003).

A análise da água foi feita a partir da observação da sua turbidez, profundidade e assoreamento. Ainda, verificou-se a presença de resíduos sólidos na água. A fauna silvestre encontrada

na área de estudo foi avaliada a partir do contato visual e do registro fotográfico ou de sinais como pegadas, fezes, ou outros.

Também identificou-se a presença de ocupação humana nas áreas de APP, relatando as atividades ali desenvolvidas, bem como os aspectos econômicos e sociais relacionados às atividades e feições de urbanização nas APPs e proximidades.

Este conjunto de informações de interesse foi inserido em formulários técnicos de avaliação do uso da terra nas APPs do Médio Paranapanema e aplicados nos pontos de análise.

Resultados e Discussões

A figura 1 ilustra a área pesquisada espacializada sobre a imagem de satélite Landsat 5, sensor TM.

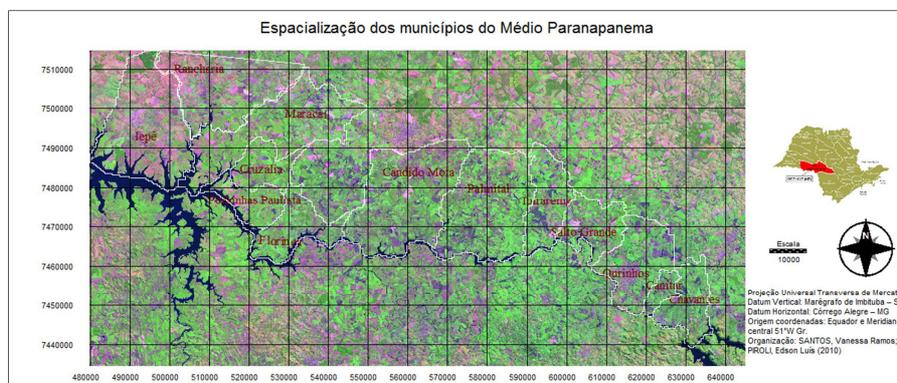


Figura 1. Área de estudo.

Após as análises efetuadas sobre as imagens de satélite e do cruzamento das informações sobre declividade e usos da terra verificou-se que 3,04% da área estudada encontra-se numa área de relevo ondulado a montanhoso, conforme destaca a tabela 1. Estas áreas localizam-se na porção leste da área de estudo, sobretudo nos municípios de Chavantes e Canitar.

Tabela 1. Tamanho e percentual das classes de declive nas APPs do MP

Classes de declividade	Área (ha)	%
0 – 3% (plano)	542,31	10,09
3 – 6% (suave ondulado)	2.568,89	47,82
6 – 12% (mod. ondulado)	2.097,91	39,05
12 – 20% (ondulado)	79,77	1,48
20 – 40% (forte ondulado)	77,47	1,44
>40% (montanhoso)	6,14	0,12
Total	5.372,49	100

Nestas áreas pode-se avaliar que há predomínio de cultivo agrícola, correspondendo a cerca de 1,56% da área total. Também verificou-se que apenas 1,20% das áreas com declive acima de 12% são cobertas por florestas ou são áreas de regeneração natural. A tabela 2 destaca os usos da terra em áreas com declividade acima de 12%.

Tabela 2. Tamanho e percentual das classes de declive nas APPs do MP

Usos e ocupações	Área - > 12% de declive (ha)	% (> que 12%)
Cultivo agrícola	83,69	1,52
Regeneração natural	37,82	0,67
Pastagem	10,46	0,17
Floresta	26,75	0,48
Ranchos e chácaras	3,3	0,06
Área urbana	8,85	0,14
Total	170,87	3,04

Destaca-se que a implementação de um projeto conservacionista deve priorizar e iniciar por estas áreas, que são potencialmente mais susceptíveis a processos erosivos, transporte de sedimentos e assoreamento do rio, caso não estejam com cobertura florestal adequada, conforme preconiza a legislação brasileira.

Por meio das interpretações sobre as imagens e as verificações *in loco* pode-se constatar que a situação de degradação e ocupações ilegais ainda é evidente nas APP do MP. As matas ripárias conservadas estão localizadas em alguns pequenos trechos, confirmando o fato, já apontado em pesquisa anterior que a ausência das matas ciliares está comprometendo a formação de corredores ecológicos nas APP pesquisadas.

Destaca-se ainda que a atividade agropastoril é o principal uso e ocupação nas APPs. Sendo assim, a intensa presença de culturas agrícolas extensivas próximas às margens sugere a compactação dos solos pelas máquinas utilizadas e a contaminação do lençol freático e do rio, devido ao uso de defensivos agrícolas, graxas e combustíveis, podendo causar a redução das espécies da fauna aquática e a mortandade de peixes.

A partir da avaliação ambiental destaca-se a presença de várzeas que sugerem grande diversidade de fauna e flora, porém, devido à degradação causada pelos portos de extração de areia, estes locais tem sucumbido à falta de conservação, conforme ilustra a figura 2. Destaca-se ainda que, de acordo com a legislação ambiental, as APP deveriam ser consideradas a partir do leito maior do rio, ou seja, a partir das várzeas.



Figura 2. Características das várzeas da APP do MP.

Destacam-se também vários pontos próximos de sítios, ranchos e chácaras, sendo que há o cercamento e impedimento do acesso ao rio por estas ocupações. No entanto, após os levantamentos

de campo, verificou-se que nos locais próximos a estas construções, há maior conservação da APP, do que em locais com atividades agropastoris.

No tocante a vegetação, as espécies características de mata ciliar, encontradas nos vários pontos analisados foram bambu (*Bambusa spp*), macaúba (*Acrocomia aculeata*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), carvalhinho (*Casearia sylvestris*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), canafístula (*Peltophorum dubium*), cipós (*Paullinia trigonia*), ingá (*Inga sp*), marinheiro (*Guarea guidonea*), sangra-d'água (*Croton urucurana*), capixingui (*Croton floribundus*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), cabeça-de-negro (*Annona coriacea*), guajuvira (*Patagonula americana*), cedro (*Cedrela fissilis*), pau-formiga (*Triplaris americana*), aroeira-vermelha (*Schinus terebintifolius*), angico (*Anadenanthera sp*), aroeira-salsa (*Schinus mole*), embaúba (*Cecropia hololeuca*) e leiterinho (*Peschiera fuchsiaefolia*). As espécies exóticas encontradas em áreas de APP foram jambolão (*Syzygium cumini*), eucalipto (*Eupalyptus sp*), mangueira (*Mangifera indica*) e leucena (*Leucaena leucocephala*).

Com relação às características gerais do solo, identificou-se a predominância de argissolos, latossolos e solos hidromórficos, principalmente, nas áreas de planície de inundação. De modo geral, não foram identificados processos erosivos intensos, como voçorocas, mas há presença de sulcos e ravinas ao longo das margens. Também não foram verificados sistemas de proteção, como curvas de nível que contribuem para a queda da taxa de erosão dos solos.

Quanto aos aspectos da água, na área pesquisada, o rio encontra-se, predominantemente, represado em todo trecho, não há sinais de intenso assoreamento. Constatou-se que o represamento do rio alterou o regime de cheias das áreas de várzeas, sendo que estas estão sucumbindo à falta de conservação, e com conseqüente queda da biodiversidade.

Os principais representantes da fauna silvestre encontrados foram biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), corruíra (*Troglodytes musculus*), sabiá (*Turdus rufiventris*), anu-preto (*Crotophaga ani*), tatu (*Dasypus novemcinctus*), saracura (*Aramides saracura*), pato-selvagem (*Cairina moschata*) e marrequinha (*Salvinia sp*). Deve-se observar que a maioria das espécies listadas é de aves, o que indica que os animais terrestres, que necessitam mais das florestas como proteção, estão sendo extintos devido às condições inadequadas das matas ciliares da região.

Em relação às geotecnologias, a utilização das ferramentas de geoprocessamento (SIGs) permitiu a elaboração do mapa de classes de declive do MP, do cruzamento destas informações com o mapa de usos e ocupações e a elaboração do MNT da área pesquisada.

Os trabalhos de campo e a manutenção dos bancos de dados das APPs do MP permitiram o monitoramento da qualidade das características ambientais destas áreas, que deveriam ser totalmente cobertas por florestas conforme a legislação brasileira. Além disso, a tomada de decisões referente à área poderá ser apoiada nestes bancos de dados com informações tangíveis e acessíveis, a partir das ferramentas utilizadas.

A realização desta pesquisa foi essencial para a geração de novos dados sobre os usos da terra nas APPs e dados sobre áreas prioritárias para a conservação e recuperação, bem como para atualização das informações relativas ao Médio Paranapanema, uma vez que os dados referentes à área de estudo contidos no Relatório Zero, documento-base das políticas e diretrizes do MP, são de 1996.

Atualmente as discussões referentes à conservação ambiental permeiam por todo Brasil, sendo evidenciadas pelo caso de Belo Monte (PA), catástrofes em períodos de eventos chuvosos causadas pelas ocupações antrópicas desordenadas e discussões sobre a flexibilização das leis sobre o meio ambiente, para citar algumas. Em maio de 2011, o Congresso Nacional aprovou reformas do Código Florestal Brasileiro com propostas de torná-lo mais brando quanto às regras de proteção do meio ambiente.

Entretanto, o que resta dos ecossistemas brasileiros, principalmente nestas áreas hoje protegidas por lei, corre sério risco de desaparecer por completo. E, na maioria dos casos sem o estudo de suas características básicas como composição biológica, distribuição espacial e ciclos ali presentes. Também se conhece ainda muito pouco sobre os impactos que a alteração dos ecossistemas pode causar sobre seus componentes e sobre o homem e suas atividades econômicas.

Este quadro de degradação também refere-se às APPs. Em pesquisa anterior, constatou-se que as APPs são fundamentais para manutenção do equilíbrio do meio natural, conseqüentemente, promovem condições favoráveis para a qualidade de vida dos seres humanos. Analisou-se ainda que na área pesquisada havia um progressivo avanço da degradação dos recursos naturais, que sofrem as conseqüências da ocupação desordenada a que a região foi submetida. Nesta fase de monitoramento, verificou-se que este quadro não se alterou.

Conclusão

O cruzamento de informações sobre as classes de declive nas APPs da calha principal do Médio Paranapanema com os usos e ocupações nestas áreas demonstrou que o principal impacto causado nessas áreas foi a retirada da cobertura vegetal, com a introdução de atividades e empreendimentos em áreas com declividade acentuada, o que pode sugerir uma maior vulnerabilidade às intempéries físicas, como ventos e chuvas, o que potencializa processos erosivos, transporte de sedimentos e assoreamento do rio Paranapanema.

As imagens SRTM e as ferramentas de geoprocessamento permitiram a geração destas classes de declividade, cruzamento com o mapa de uso e ocupação da terra nas APPs paulistas da calha principal do Médio Paranapanema e geração do MNT da área. A geração destas informações é fundamental para auxiliar na definição de locais prioritários para conservação e recuperação, visando o cumprimento da legislação ambiental.

Com relação à legislação ambiental vigente, toda área estudada encontra-se dentro da APP da calha principal do Médio Paranapanema, e, portanto, deveria estar coberta por mata ciliar característica do ecossistema original local. Além disso, sabe-se também que todo e qualquer

empreendimento e atividade, ali desenvolvidos, deveriam ter autorização do órgão ambiental competente.

Em suma, a realização desta pesquisa constituiu uma importante ferramenta para aprofundar e monitorar as informações sobre o MP, além de gerar dados atualizados sobre a área pesquisada. Deste modo, pode-se criar bases sólidas para o desenvolvimento econômico, social e ambiental da região, destacando áreas prioritárias para conservação e recuperação.

Referências

BERTRAND, G. **Pour une étude géographique de la végétation**. R.G.P.S-O, t. XXXVII, Toulouse, 1966.

BRASIL. **Lei Federal 4.771 de 15 de setembro de 1965**. Código Florestal. Brasília, 1965.

CÂMARA, G; MONTEIRO, A. M.; MEDEIROS, J. M. **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2004.

CBH MP - Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, 2000. UGRHI 17 - **Relatório Zero**. CBH-MP, Marília, 2000.

CECÍLIO, R. A.; REIS, E. F. **Manejo integrado de bacia hidrográfica**. Noções introdutórias. Alegre-ES: UFES, 2006.

FELFILI, J.M. et al. **Levantamento ecológico rápido**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2006.

FELGUEIRAS, C.A.; ERTHAL, G.J. **Aplicações de modelos numéricos de elevação e integração com imagens digitais**. São José dos Campos: INPE, 1988.

FRANK, B. **Uma abordagem para o gerenciamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Itajaí, com ênfase no problema das enchentes**. Florianópolis, 1995. Tese (doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI Jr. R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 4a aproximação. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175p.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 1 abr. 2011.

PASSOS, M.M. dos. **Biogeografia e paisagem**. 2. ed. Maringá: [s.n.], 2003.