

USO DA TERRA NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO BAIXO PARDO: CONTRIBUIÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA O MANEJO DOS RECURSOS NATURAIS

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

Juliana Marina Zanata,
Universidade Estadual Paulista

Camila Cristina
Universidade Estadual Paulista

Miranda Delatorre
Universidade Estadual Paulista

EIXO TEMÁTICO: GEOGRAFIA FÍSICA E GEOTECNOLOGIAS

RESUMO

As matas ciliares exercem a função de proteção dos corpos hídricos, assim como são habitat para inúmeras espécies da fauna e da flora. Sua manutenção é a chave para ecossistemas equilibrados mesmo em áreas com ocupação humana consolidada, como é o caso da região em que está inserida a área deste estudo. Neste trabalho foram utilizadas imagens do sensor PRISM (*Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping*) do satélite japonês ALOS (*Advanced Land Observing satellite*) de alta resolução espacial e Sistemas de Informações Geográficas para identificar, espacializar, quantificar e qualificar o uso da terra nas Áreas de Preservação Permanente (APP) do baixo curso do rio Pardo, localizado na região sudoeste do estado de São Paulo. Verificou-se que 54,82% da área estudada encontra-se ocupada por matas ciliares. Os demais 45,18% são ocupados predominantemente pelas classes campestre, agricultura e pastagem. As geotecnologias utilizadas forneceram as bases de dados e permitiram as análises necessárias para esta pesquisa.

PALAVRAS CHAVES

Áreas de preservação permanente; Matas ciliares; Geotecnologias; Geoprocessamento; Sensoriamento remoto.

ABSTRACT

Riparian forests have the function to protect the water bodies, as are habitat for numerous species of fauna and flora. Its maintenance is the key to balanced ecosystems even in areas with consolidated human settlement, as is the case of the studied area. In this work were used images of the sensor PRISM (*Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping*) and of Japanese satellite ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*) that have high spatial resolution and Geographic Information Systems to identify, spatialize, quantify and qualify the uses of land at riparian areas of the lower course of the Pardo River, located in the southwestern region of São Paulo. It was found that 54.82% of the study area is occupied by riparians. The remaining 45.18% are occupied predominantly by the rural classes, agriculture and pasture. The geo used provided conditions to the appropriate development of this research.

Key-words: Permanent preservation areas; Riparian forests; Geotechnologies; Geoprocessing; Remote sensing.

INTRODUÇÃO

As florestas e demais formas de vegetação existentes ao longo dos rios e demais corpos d'água são consideradas pela legislação ambiental brasileira, a partir do Código Florestal (Lei 4.771/65), como Áreas de Preservação Permanente (APP). Esta definição legal surgiu ainda nas primeiras décadas do Século XX (década de 1930, com o Decreto número 23.793/34), onde as florestas que protegiam o regime das águas e evitavam a erosão eram definidas como Florestas Protetoras. Já naquela época havia a preocupação com a fragilidade destas áreas, em função do conhecimento gerado a partir de pesquisas desenvolvidas em diversos países do mundo, que apontavam a vegetação das margens dos corpos d'água como sensível à ocupação com atividades antrópicas, frágil quando analisada sob a ótica dos recursos naturais e estratégica quando observada à partir da visão produtivista.

Segundo Fonseca (1984) citado por Silva et al. (2007), nos solos sob mata, as perdas de nutrientes do ecossistema são menores em relação àqueles sob campo, graças, principalmente, à maior heterogeneidade da composição florística e melhor cobertura do solo durante todo o ano.

A vegetação nativa que se desenvolve ao longo e ao redor dos corpos d'água é sensível devido à sua incapacidade de manter-se estabilizada e de se perpetuar, quando da mudança das condições de umidade, exposição excessiva à luz solar, do solo e da macro e micro fauna ali habitante. As matas ciliares estruturadas contribuem significativamente com o equilíbrio das condições ambientais e naturais, e conseqüentemente com as condições produtivas das sociedades através da estabilização do solo de suas margens, barreira aos sedimentos, resíduos e poluentes, aumento da infiltração e filtragem da água, com conseqüente aumento no armazenamento desta no subsolo, sombreamento da água e proteção das espécies aquáticas, equilíbrio na sua temperatura e nas suas características químicas, e, proteção das espécies de fauna silvestre.

A proteção da água permite que esta seja utilizada pela população que dela depende, com tratamentos simples e de baixo custo, mantendo inclusive seus aspectos físico/químicos adequados para consumo humano e animal. A manutenção da fauna silvestre (macro e micro) faz com que haja equilíbrio entre as espécies, impedindo que alguma se prolifere em demasia, trazendo prejuízos econômicos para os produtores rurais, que nestes casos precisam utilizar agroquímicos para proteção das culturas agropecuárias desenvolvidas próximas aos corpos d'água. Além disso, muitas espécies da fauna silvestre contribuem com a polinização e/ou com a dispersão de sementes, o que mantém o equilíbrio dos ecossistemas das matas ciliares e, direta ou indiretamente, interfere na produção de diversas culturas agrícolas.

Para que ocorra a manutenção adequada destes espaços que são vitais para os processos biológicos, físicos, químicos, sociais, econômicos e, portanto, ambientais, que ocorrem em nosso Planeta, é necessário que os mesmos sejam conhecidos, gerenciados e manejados adequadamente, permitindo que as atividades econômicas, mantenham-se, principalmente, aquelas relacionadas à utilização dos recursos água, solo, vegetação e fauna silvestre.

Este conhecimento somente é obtido através de técnicas de pesquisa que analisem as características destas áreas, as formas de uso à que estão submetidas, os impactos que podem estar ocorrendo com cada uso e ocupação em cada área com características específicas, e ainda, a localização e caracterização de cada um destes processos.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo analisar o uso e a ocupação das terras das APP do Baixo Pardo, utilizando imagens de satélite de alta resolução espacial que foram analisadas em sistemas de informações geográficas (SIG). Objetivou-se também avaliar as condições ambientais da área de estudo a partir de verificações *in loco* de aspectos do solo, água, vegetação e fauna, em diferentes pontos da mesma. Buscou-se ainda avaliar a qualidade das informações obtidas nas imagens de satélite, confrontando-as com aquelas obtidas nas pesquisas de campo.

MATERIAL E MÉTODO

A área deste estudo corresponde ao trecho entre a foz do rio Claro (coordenadas no Sistema Universal Transversa de Mercator – UTM - fuso 22, Sul: 690.160 E e 7.472.860 N) e a foz do rio Pardo, no rio Paranapanema (606.060 E; 7.465.850 N). A Figura 1 apresenta a localização da mesma na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos 17 (UGRHI – 17), correspondente à área de atuação do CBH-MP.

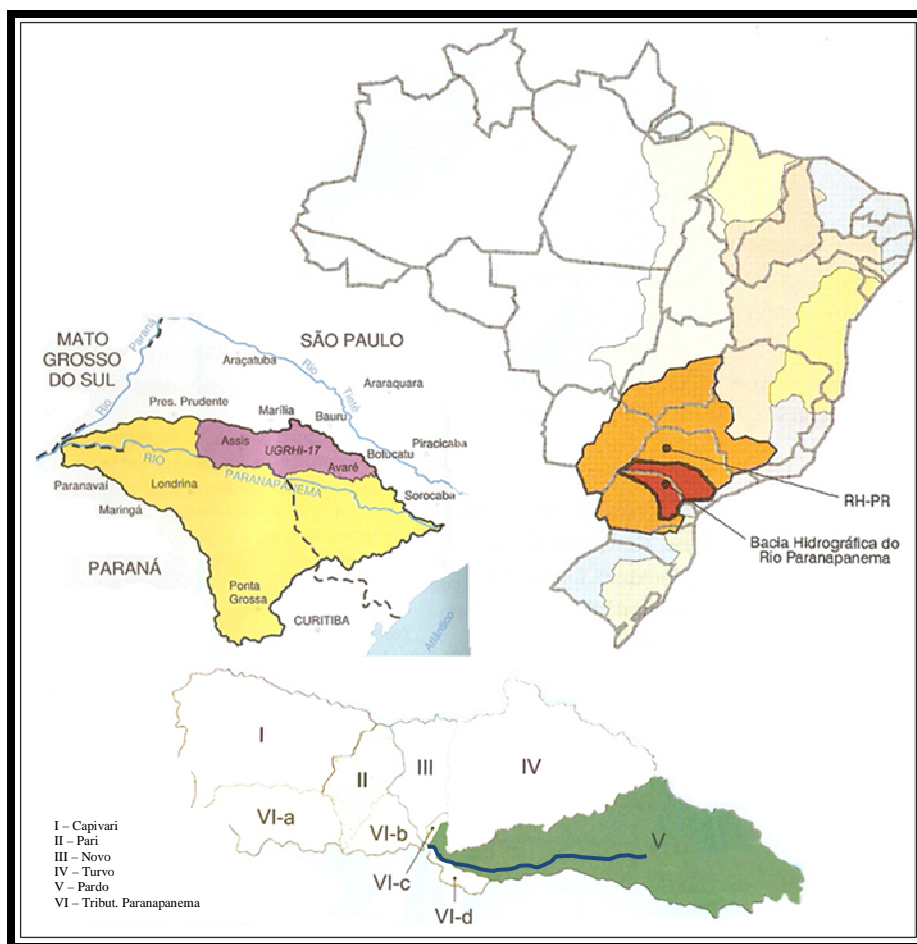


Figura 1 - Região Hidrográfica do Paraná, Bacia hidrográfica do Rio Paranapanema (Federal), Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – 17 (Médio Paranapanema), Unidades Hidrográficas principais da UGRHI – 17 (V – Rio Pardo), com área deste estudo destacada na linha de cor azul. Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 17. Org. Edson Luís Piroli.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa foram usadas como fonte de dados as imagens do sensor PRISM (*Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping*) do satélite japonês ALOS (*Advanced Land Observing satellite*) que tem resolução espacial de 2,5 metros. Para apoio às análises destas imagens, utilizaram-se também imagens do Google Earth nas áreas onde este disponibilizava cenas atuais em alta resolução.

Os trabalhos de campo foram realizados com o apoio das cartas topográficas de Ourinhos (SF-22-Z-A-VI-3), Santa Cruz do Rio Pardo (SF-22-Z-A-VI-4), Óleo (SF-22-Z-B-IV-3) e Santa Bárbara do Rio Pardo (SF-22-Z-B-IV-4). Para acesso aos pontos previamente definidos foi utilizado GPS de navegação.

O uso e a ocupação da terra em toda área de estudo foi identificado sobre as imagens de satélite. Para confirmação destes e para levantamento das características ambientais foram escolhidos locais representativos de cada categoria analisada, assim como aqueles que apresentavam detalhes significativos, como boa preservação da mata ciliar, degradação desta, erosões ou usos diferentes daqueles definidos pela legislação. Em cada local pré-definido para as análises *in loco* foram avaliadas

as características apresentadas abaixo.

A vegetação foi avaliada se era arbórea (floresta nativa ou implantada), arbustiva (capoeira, capoeirão ou culturas semi-perenes), pastagem (capim nativo ou implantado) ou cultura agrícola (neste caso as culturas foram identificadas). As categorias de uso e ocupação em que as classes identificadas foram inseridas são aquelas definidas pelo IBGE (2006), e foram adotadas em função das características predominantes na área de estudo. As classes adotadas foram: *área urbanizada, lavoura, pastagem, reflorestamento, floresta e campestre*. Nos locais onde ocorreram florestas nativas, analisou-se sua condição, se primária ou secundária e a sua composição florística, identificando-se e anotando-se as espécies encontradas e sua posição sociológica.

O solo de cada ponto foi analisado com relação à sua estrutura física (classe textural) e química (pH, matéria orgânica, K, P, Ca, Mg, H+Al, Soma de bases, CTC e V%), e avaliado quanto à presença de processos erosivos, como por exemplo, as erosões zoogenas, causadas pelo pisoteio constante do gado, sulcos ou ravinas, resultado do escoamento sub e superficial. Também foram avaliadas as práticas conservacionistas adotadas (como a presença de curvas de nível, por exemplo).

A análise da água foi feita a partir da observação da sua turbidez, profundidade e assoreamento. Foram utilizados nessas análises o disco de Secchi e o ECOKIT que permite análises referentes a Cloreto, Dureza Total, Amônia, Ferro, Ortofosfato, Oxigenio Dissolvido, pH e turbidez.

A fauna silvestre encontrada nas áreas de estudo foi avaliada a partir do contato visual e do registro fotográfico ou de sinais como pegadas, fezes, ou outros. Além disso, foi feita a consulta à população local e de publicações especializadas. Na fauna silvestre, foram identificados também os peixes avistados nos trabalhos de campo.

Nas análises das APPs das áreas urbanas foram avaliadas, além dos aspectos descritos acima, também a presença de esgotos, lixo e entulho, instabilidade das encostas e processos de drenagem e/ou aterro.

Cada local analisado teve suas coordenadas UTM coletadas, para em seguida serem utilizadas na elaboração do banco de dados que contém as informações georreferenciadas. Este banco de dados foi associado às imagens do satélite ALOS da área de estudos, possibilitando a consulta posterior das características de cada local e atualizações contínuas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das análises efetuadas, constatou-se que o comprimento do rio Pardo em seu baixo curso alcança 138,06 quilômetros. Sua largura média varia entre 16 metros em seus trechos mais estreitos, e 50 metros onde seu leito alcança a maior largura. Desta forma, de acordo com o Artigo 3º da Resolução CONAMA 302, de 2002, a APP do rio Pardo, da área estudada deve ser de 50 metros.

Calculou-se então a área ocupada pelo leito do rio, que corresponde a 432,70 hectares. Na sequência, obteve-se a área total de APP a ser avaliada nesta pesquisa, que foi de 1.363,68 hectares.

Na análise do uso da terra nas APP utilizou-se o sistema de classificação recomendado pelo IBGE (2006) que define a vegetação natural como um conjunto de estruturas florestal e campestre, abrangendo desde florestas e campos originais (primários) e alterados, até formações florestais espontâneas secundárias, arbustivas, herbáceas e/ou gramíneo-lenhosas, em diversos estágios sucessionais de desenvolvimento.

Diferenciou-se então as categorias de uso e ocupação em Áreas com Vegetação Natural Florestal, Áreas com Vegetação Natural Campestre e Áreas Antrópicas (incluindo as áreas agrícolas e não agrícolas).

Na categoria Florestal foram incluídas aquelas áreas com formações arbóreas primárias ou secundárias, características da Floresta Estacional Semidecidual, típica da região e ainda aquelas com inserções de componentes típicos de Savana (Cerrado), uma vez que a área de estudo encontra-se na região de transição destes dois biomas (embora haja predomínio da Floresta Estacional Semidecidual). Na categoria Campestre foram inseridas as formações não-arbóreas, primárias ou secundárias que se caracterizam por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso. Em ambas as categorias foram encontradas situações que apresentaram diversos graus de antropização, desde a existência de lixo acumulado sob as árvores e arbustos, caminhos para acesso de pessoas e carros ao rio, até a presença constante de criações gado bovino entre as árvores e os arbustos.

Na categoria Áreas Antrópicas foram incluídas as áreas com atividades antrópicas agrícolas como lavouras temporárias e permanentes, pecuária e reflorestamento. Nas áreas com atividades antrópicas não agrícolas foram inseridas aquelas urbanizadas e com infra-estrutura, principalmente vias de transporte.

Importante destacar que todas as áreas com uso diferente de Florestal e Campestre foram consideradas como de uso inadequado da terra, pois encontram-se em desacordo com a legislação ambiental atualmente vigente em nosso País.

Após as tarefas de classificação das imagens e de verificação a campo, identificou-se que a categoria Florestal ocupa 747,57 hectares, o que corresponde a 54,82% da área total. A categoria Campestre cobre 241,74 hectares, correspondendo a 17,73% da área estudada. Já a categoria Áreas Antrópicas abrange 374,37 hectares, o que corresponde a 27,45% das APP do baixo rio Pardo.

Analisando-se os resultados obtidos, verifica-se que pouco mais da metade da área encontra-se coberta com florestas. Este é um aspecto a ser destacado, uma vez que a região teve sua ocupação há aproximadamente um século. A explicação para esta taxa de cobertura florestal encontra-se nas condições das margens do rio e de suas áreas de preservação permanente. Nas áreas onde atualmente estão mantidas as florestas nativas, ocorrem, via de regra, declividades acentuadas e presença de rochas superficiais, que dificultaram o acesso e impediu a mecanização, o que favoreceu a manutenção da vegetação arbórea nativa.

Isto não impediu, porém, a extração dos indivíduos de maior porte que foram utilizados para serraria e mesmo, para lenha. Assim, a maior parte da floresta atualmente encontrada é secundária com claras evidências de ter sofrido exploração seletiva. Além disso, a largura da mata ciliar é bastante variável, sendo normalmente menor do que os 50 metros previstos na legislação. A Figura 2 apresenta a característica típica da distribuição das florestas dentro das APP do rio Pardo.

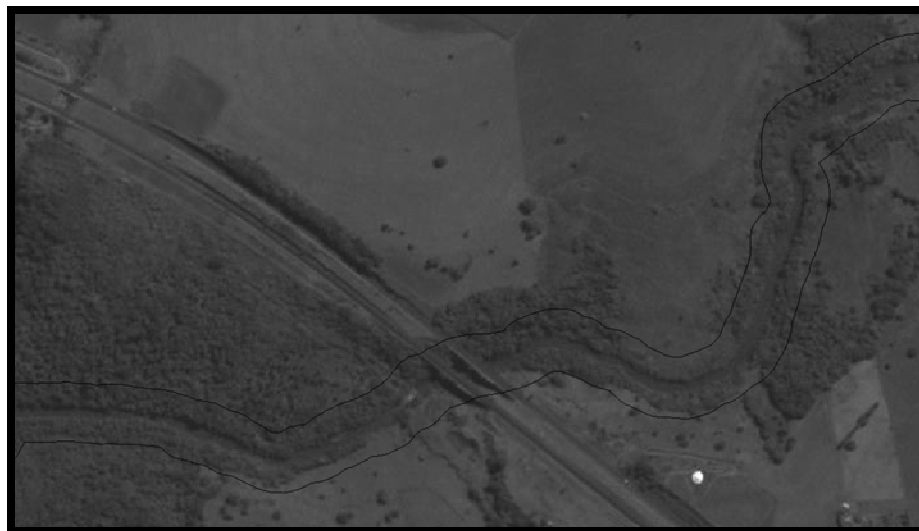


Figura 2 – Uso da terra na APP do rio Pardo. Na Figura observam-se as duas pistas da rodovia Castelo Branco passando sobre o rio, no município de Iaras.

As espécies arbóreas com maior número de indivíduos identificadas nos trabalhos de campo foram Sangra d'água (*Croton urucurana*), Ingá do brejo (*Inga vera*), Chá de bugre (*Casearia sylvestris*), Embaúba (*Cecropia hololeuca*), Jerivá (*Syagrus romanzofianum*), Canela preta (*Nectandra megapotamica*), Cedro (*Cedrela fissilis*), Canjerana (*Cabralea canjerana*), Branquilha (*Sebastiania Klotzchiana*), Angico vermelho (*Parapiptadenia rigida*), Sarandi (*Calliandra selloi*), Camboatá branco (*Matayba elaeagnoides*), Canela amarela (*Nectandra lanceolata*), Canafístula (*Peltophorum dubium*), Açaita cavalo (*Luehea divaricata*), Juá mirim (*Celtis iguanea*), Ingá feijão (*Inga marginata*), Mutambo (*Guazuma ulmifolia*), Bico de pato (*Machaerium aculeatum*), Pau-viola (*Cytharexylum Myrianthum*), Leiteirinho (*Peschiera fuchsiaefolia*), Camboatá vermelho (*Cupania vernalis*), Paineira (*Chorisia speciosa*), Feijão cru (*Lonchocarpus guilleminianus*), Amendoim do campo (*Pterogyne nitens*), Pau formiga (*Triplaris americana*), Pitangueira (*Eugenia uniflora*) e Timbaúva (*Enterolobium contortsiliquum*). A Figura 3 apresenta a característica da mata ciliar do rio Pardo em um dos trechos em que esta se encontra conservada, no município de Iaras.



Figura 3 – Aspecto da mata ciliar do rio Pardo no município de Iaras, SP.

É importante destacar que além das espécies arbóreas foram avistadas bromélias, orquídeas, fungos e líquens nos troncos das árvores, o que demonstra que embora as áreas com floresta estejam reduzidas a aproximadamente à metade da área e mesmo estas tendo sido exploradas, ainda há certo equilíbrio e condições ambientais que permitem a manutenção de espécies epífitas. A Figura 4 mostra o galho de uma árvore localizada no rio Pardo, próxima a foz do rio Novo, onde se vêem três espécies diferentes de orquídeas, além de bromélia e líquens.



Figura 4 – Diversidade de epífitas em um único galho sobre o rio Pardo.

As áreas com uso classificado como campestre encontram-se esparsas ao longo do rio. São áreas onde as espécies predominantes encontradas foram Alecrim (*Rosmarinus Officinalis*), Aroeira vermelha (*Schinus terebentifolius*), Araçá (*Psidium cattleianum*), Canela de veado (*Helietta apiculata*), Goiabeira (*Psidium guajava*), Fumo bravo (*Solanum erianthum*), e Pitangueira (*Eugenia uniflora*). Além destas, ocorrem em muitos pontos gravatá (*Bromelia pinguin*), e em regiões úmidas, taboa (*Typha domingensis*).

Nos locais caracterizados como Áreas Antrópicas, as ocupações das APP predominantemente observadas foram com pastagens, na maior parte das áreas, e com culturas agrícolas como cana-de-açúcar, milho e soja. Deve-se destacar ainda, a presença das áreas urbanas de Águas de Santa Bárbara, Santa Cruz do Rio Pardo e Ourinhos, que tem infra-estruturas como ruas, clubes, construções particulares e até prédios públicos dentro da APP. A Figura 5 mostra esta situação na cidade de Santa Cruz do Rio Pardo.



Figura 5 – Ocupação da APP do Rio Pardo no município de Santa Cruz do Rio Pardo.

Conforme se pode observar na Figura 5, diversas estruturas encontram-se dentro da APP. O caso mais grave é o da associação de funcionários da SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) que foi construída, já sob a vigência da Lei 7.803/89 (que definiu as dimensões atuais das APP) a poucos metros do barranco do rio Pardo. A localização da mesma está a Nordeste da imagem da Figura 5, destacada pelo círculo branco. Esta situação, também encontrada em Águas de Santa Bárbara e em menor proporção em Ourinhos, demonstra a falta de observação da legislação

ambiental por parte daqueles que fazendo parte do setor público deveriam ser os primeiros a dar exemplo e cumpri-la.

Com relação ao solo da área estudada, predominam os Latossolos e Nitossolos, sendo que estes em sua maior parte se encontram bem estruturado, com as principais características físicas e químicas pouco alteradas, apresentando poucos sinais de erosão. Estas características sobressaem devido principalmente à predominância da sua cobertura com as classes Florestal e Campestre, que o protegem do impacto das gotas das chuvas e do escoamento sub e superficial. Devido a esta proteção, os processos de assoreamento do rio Pardo são pouco perceptíveis. A importância das florestas como cobertura vegetal são confirmadas segundo Guerra e Mendonça, (p. 235, 2006)

As florestas protegem os solos contra o impacto direto das gotas de chuva, além do que a presença do húmus produzido pelas plantas e animais, proporciona maior estabilidade dos agregados, sob essas condições evitando os efeitos da erosão acelerada. Dessa forma, à medida que grandes extensões de terra são desmatadas para a agricultura, ou pecuária, as taxas de erosão começam a aumentar quase que imediatamente.

A fauna silvestre observada nas APP estudadas é composta basicamente por espécies de aves como Anu branco (*Guira guira*), Anu preto (*Crotophaga ani*) Coleirinha (*Sporophila caerulescens*), Suiriri (*Tyrannus melancholicus*), Gavião caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*), Maritaca (*Pionus maximiliani*), Andorinha (*Notiochelidon cyanoleuca*), Jaçanã (*Jacana jacana*), Pomba rola (*Columbina talpacoti*), Pomba carijó (*Patagioenas picazuro*), Pica pau (*Colaptes campestris*), Quero quero (*Vanellus chilensis*) e Bem te vi (*Pitangus sulphuratus*). Como representantes da fauna terrestre foram identificados sinais de tatus, avistados preá (*Cavia aperea*), e, na maioria dos pontos analisados, observados sinais de Capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*).

A predominância de espécies de aves na lista acima é explicada pelas características da distribuição dos fragmentos da mata ciliar, que descontínuos e em geral, pequenos, dificultam o deslocamento, a alimentação e conseqüentemente a sobrevivência da maioria das espécies de hábitos terrestres. A presença de atividades antrópicas dentro das APP ou ao redor destas, em toda área estudada é outro fator que contribui para a diminuição da variedade de espécies. A capivara por se adaptar à presença humana e por se deslocar também dentro da água é uma das poucas espécies que conseguem sobreviver e se reproduzir nestas condições.

No tocante às características da água, observou-se que esta apresenta coloração turva ou parda, sem sinais de assoreamento importantes ao longo do leito do rio e com todos os aspectos observados dentro da normalidade. Isto demonstra que apesar de existirem áreas urbanas em alguns pontos do rio e atividades como pecuária bovina extensiva e agricultura, estas não tem causado impactos importantes na qualidade da água, provavelmente devido à manutenção das matas ciliares, mesmo que em alguns locais com largura bastante inferior ao preconizado pela legislação brasileira.

Este conjunto de informações foi gerado com o objetivo de contribuir para com os órgãos públicos ligados à gestão dos recursos hídricos e ao manejo dos recursos naturais da região, tais como a SABESP, a CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), a CBRN

(Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais), a CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral) e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, do qual o rio Pardo, cujo baixo curso foi objeto deste estudo, faz parte. A observação das características básicas das bacias hidrográficas e das suas áreas protegidas, como as APP pode oferecer informações que facilitam a gestão e o manejo da água, mantendo sua qualidade e quantidade, possibilitando assim o atendimento das necessidades humanas e a perpetuação do uso dos recursos naturais e do ecossistema regional.

CONCLUSÃO

Após as análises efetuadas neste estudo pode-se concluir que a maior parte das APP do baixo rio Pardo encontra-se protegida por vegetação nativa, embora a largura da mata ciliar seja em geral, menor do que o exigido pela legislação. Esta informação deve ser usada pelos órgãos responsáveis pela gestão, proteção e manejo dos recursos naturais da região para o desenvolvimento de projetos de adequação dos locais irregulares e preservação daqueles regulares.

O uso das geotecnologias demonstrou-se fundamental para estas atividades, uma vez que estas permitiram a localização precisa das áreas de interesse, o acesso a estas áreas, a elaboração de bancos de dados contendo as informações de cada época analisada e a sua representação cartográfica. Isto permite que seja feito acompanhamento da evolução das características ambientais de toda área estudada ao longo de qualquer período de interesse, atualizando-se os dados sempre que necessário.

REFERENCIAS

Brasil. Lei n°. 4771 de 15 de setembro de 1965. **Institui o novo Código florestal**. Brasília: Senado Federal, 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm>. Acesso em: 08.out.2010.

Brasil. Lei n°. 7.803, de 18 de julho de 1989. **Altera a redação da Lei n°. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis n°s 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986**. Brasília: Senado Federal, 1989. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7803.htm#art2>. Acesso em 08.out.2010.

CONAMA. Resolução n°. 302 de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em 08.out.2010.

GUERRA, A. J. T.; MENDONÇA, J.K.S Erosão dos solos e a questão ambiental In: **Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil**; Vitte, A. C.; Guerra, A.J.T (org)– Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cartas topográficas 1:50.000**. Rio de Janeiro, 1973.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manuais Técnicos em Geociências, número 7 – Manual técnico de uso da terra**, 2ª edição, Rio de Janeiro, 2006.

SILVA, R.C. et al. Alterações nas propriedades químicas e físicas de um Chernossolo com diferentes coberturas vegetais. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**. n.31, p.101-107, 2007.