

ANÁLISE QUANTITATIVA DA COBERTURA FLORESTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JORGE DO PATROCÍNIO – PR, COM O USO DE IMAGEM DE SATÉLITE.

Paula Rodakiewisk¹
Alexander Fabbri Hulsmeier²

RODAKIEWISK, P.; HULSMeyer, A. F. Análise quantitativa da cobertura florestal do município de São Jorge do Patrocínio - PR, com o uso de imagem de satélite. *Akrópolis*, 13(4): 171-176, 2005.

RESUMO: A vegetação nativa do noroeste do Paraná em função da forte atividade agrícola do estado encontra-se em grave estágio de degradação e degeneração compondo uma paisagem altamente modificada. Desta forma, tornou-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais. O município de São Jorge do Patrocínio situa-se no limite do Parque Nacional de Ilha Grande e possui uma APA que serve de zona de transição entre o município e esta unidade de conservação de proteção integral, último trecho não represado do rio Paraná. Neste contexto, este trabalho buscou quantificar os remanescentes florestais do município de São Jorge do Patrocínio incluindo sua APA através de uma metodologia baseada em técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto executadas através da utilização do software SPRING 4.1. Os levantamentos indicaram uma área restante de apenas 2% de cobertura florestal para este município.

PALAVRAS-CHAVE: Cobertura florestal. Geoprocessamento. Sensoriamento remoto. SIG. SPRING.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE FOREST COVERING OF SÃO JORGE DO PATROCÍNIO CITY – PR, WITH THE USE OF SATELLITE IMAGES

ABSTRACT: The northwest native vegetation of Paraná as a result of the strong agricultural activity of the state is in a serious level of degradation and degeneration composing a highly modified landscape. So, the development of public policy directed to the conservation and maintainable use of the natural resources became necessary. The municipal district of São Jorge do Patrocínio is located in the boundary of “Parque Nacional de Ilha Grande” and it possesses an EPA which serves as transition zone between the municipal district and this conservation unit of integral protection, the last not dammed space of Paraná River. In this context, this work aimed at quantifying the forest remainders of the municipal district of São Jorge do Patrocínio including its EPA through a methodology based on geoprocessing techniques and remote sensing executed through the use of the software SPRING 4.1. The results indicated a total of 2% of covering for that area.

KEY WORDS: Forest covering. Geoprocessing. Remote sensing. GIS. SPRING.

INTRODUÇÃO

O estado do Paraná possui um histórico marcante de devastação, desencadeado particularmente nas regiões norte e noroeste pela ampliação da área agricultável principalmente pela implantação de lavouras de café a qual provocou a destruição de matas nativas basicamente de florestas tropical e subtropical representada pela Floresta Estacional Semidecidual (CAMPOS, 1999).

O processo de ocupação do solo está fortemente associado à necessidade de manutenção dos recursos naturais para usufruto das gerações atuais e futuras, sendo este conceito a base para o estabelecimento de áreas protegidas no Brasil intituladas Unidades de Conservação (MORSELLO, 2001; PRIMACK e RODRIGUES, 2002).

As várias categorias de unidades de conservação são instituídas considerando os componentes econômicos, ambientais e sociais que envolvem cada localidade que será em princípio protegida pela implantação da política florestal.

Assim, o Código Florestal determina que as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) são regiões caracterizadas por certo grau de ocupação humana dotadas de atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais, cujo objetivo básico é proteger a diversidade biológica e disciplinar o processo de ocupação garantindo a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2002).

O município de São Jorge do Patrocínio está situado numa região abrangida pela Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. Este segmento, onde se encontra o Parque Nacional de Ilha Grande, constitui o último trecho não represado da bacia do Rio Paraná em território brasileiro. Desta forma, expressa papel decisivo na manutenção da diversidade biológica da região (AGOSTINHO, 1996).

A ocupação e exploração de áreas do município de São Jorge do Patrocínio limitantes ao Parque Nacional de Ilha Grande, tornaram necessária a criação de uma APA municipal cujo objetivo é garantir o uso sustentável e a conservação dos recursos naturais, além de servir como uma

¹ Bióloga, ex-acadêmica da Universidade Paranaense - paula_bios@yahoo.com.br

² Professor da Unipar, Coord. LAGG, Mestre em Meio Ambiente – alexarq@unipar.br

zona de amortecimento (zona tampão) para minimizar os impactos ambientais deste ecossistema.

Portanto delimitar e monitorar estes espaços permite um acompanhamento sistemático dos resultados da política florestal, da conservação do solo e controle dos processos de degradação e desertificação das paisagens naturais.

Mas o gerenciamento e a monitoração de fragmentos de remanescentes de florestas, necessitam de um banco de dados ambiental freqüentemente alimentado e atualizado. Neste contexto, a aplicação do Geoprocessamento através dos Sistemas de Informações Georreferenciadas (SIGs) vem se tornando cada vez mais a principal ferramenta de auxílio para administrações municipais, regionais e nacionais, no que se refere ao monitoramento como apoio ao planejamento ambiental ou urbano (CÂMARA et al., 1996).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo quantificar os remanescentes florestais do município de São Jorge do Patrocínio bem como em sua APA, por meio da aplicação de uma metodologia baseada em técnicas de geoprocessamento, executadas através da utilização do Sistema de Informação Geográfica SPRING 4.1.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A região de estudo compreende ao município de São Jorge do Patrocínio localizado no noroeste do Paraná – Brasil, longitude 53° 52' 44" e latitude 23° 45' 43". Este município fundado no ano de 1981, segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), teve sua densidade demográfica estimada para o ano de 2004 em 5.304 habitantes (IBGE, 2004). O município possui o uma área de 404.689 km² (IBGE, 2002). Sua temperatura média anual é de 22 a 23° C, com precipitação entre 1400 a 1600 mm anuais. O solo possui uma textura média arenosa. O maior valor adicionado ao município provém do setor primário sendo a economia baseada principalmente na produção agrícola e animal.

O município de São Jorge do Patrocínio, juntamente com os municípios de Alto Paraíso, Altônia, Icaraíma, Terra Roxa e Guaíra integra o CORIPA (Consórcio Intermunicipal para a Conservação do Remanescente do Rio Paraná e Áreas de Influência). Criado em 1995, o Consórcio teve como ponto em comum as APAs municipais, criadas para a proteção do Parque Nacional de Ilha Grande utilizando um modelo de gestão ambiental compartilhada, estimulados pelo ICMS ecológico³ (IBAMA, 2004) (Figura 1).

Desta forma, cada município do CORIPA possui uma APA que serve de apoio ao Parque Nacional de Ilha Grande. Especificamente o município de São Jorge do Patrocínio teve sua APA criada em 12 de abril de 1994 através do Decreto Municipal nº 021/94 que instituiu a APA Municipal de São Jorge do Patrocínio (SÃO JORGE DO PATROCÍNIO, 1999).

A importância deste Parque, conjuntamente com as APAs das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, reside principalmente em sua posição geográfica em zona de transição entre faunas

distintas do Brasil Central (com influência do Cerrado e do Pantanal) e do Brasil subtropical sulino. Além disso, essas unidades de conservação constituem um arquipélago com várzeas, lagoas e outras formações fluviais únicas, em todo o noroeste e oeste do estado (MIKICH e BÉRNILS, 2004).

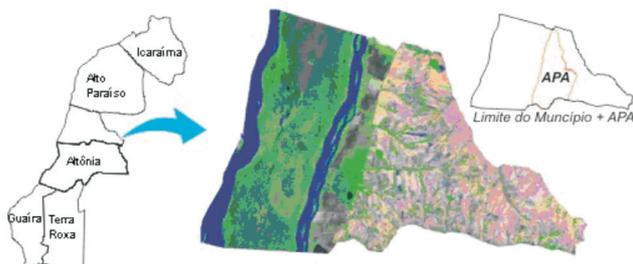


Figura 1 – Situação do município de São Jorge do Patrocínio dentro do Coripa. Imagem do satélite Landsat 7 ETM+ (composição de bandas 5 (R)/4(G)/3(B) + PAN) recortada com o limite do município.

Materiais

Os materiais cartográficos utilizados no trabalho foram: imagens ETM+ Landsat 7 cenas 224/077 e 224/076 de 2003; cartas topográficas do ano de 1996, elaboradas pela Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG) folhas SF: 22-Y-C-IV-3, MI-2779-3 (Altônia) e SF: 22-Y-C-IV-1, MI-2779/1 (Vila Boa Esperança) em escala 1: 50.000 e projeção UTM (Projeção Universal Transversa de Mercator) com datum horizontal SAD-69.

No processamento e análise foram utilizados o Sistema de Informações Geográficas SPRING 4.1 e ARCVIEW 3.2.

Metodologia

A metodologia empregada foi subdividida nas seguintes etapas: (a) processamento digital das imagens, (b) classificação temática, e (c) quantificação da vegetação.

No processamento digital da imagem do satélite Landsat 7 ETM+, cenas 224/077 e 224/076, utilizaram-se as bandas espectrais: 3, 4 e 5 e uma banda pancromática que garantiu uma resolução de 15 metros. Estas foram processadas de forma a elaborar-se a composição colorida 5(R) 4(G) 3(B) + PAN. A coloração das bandas foi realçada através da aplicação de contraste.

No SPRING foi realizada a etapa de classificação temática onde inicialmente foi definida uma classe para a vegetação. Posteriormente foi aplicado o método de classificação supervisionada, desenvolvido em função do conhecimento prévio de áreas amostrais obtidas a partir da identificação nas cartas topográficas (NOVO, 1998) (Figura 2).

Isso permitiu a seleção de áreas de treinamento confiáveis, totalizando 150 amostras. O algoritmo classificador foi definido pelo método de máxima

³ É direito dos municípios o repasse de recursos Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS. Neste caso a denominação ICMS Ecológico faz jus na utilização de critérios que focam temas ambientais.

verossimilhança (MAXVER), que operou com base na distribuição da probabilidade de cada classe (vegetação), com limiar de aceitação de 99,9%.

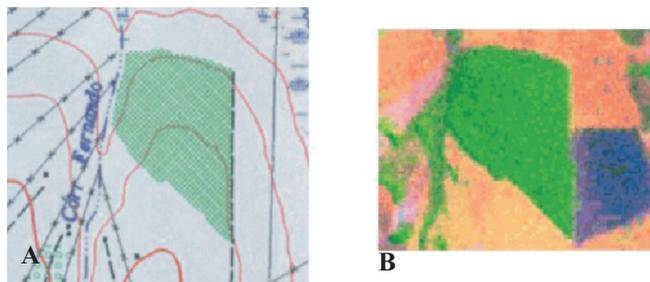


Figura 2 - Identificação dos fragmentos florestais através de comparação de cartas topográficas elaboradas pela DSG (a) com imagem do satélite Landsat 7 ETM+ (b).

Após a classificação foram gerados no SPRING dois arquivos no formato *shapefile*, os quais foram importados pelo software ARCVIEW, o que permitiu a obtenção de duas informações importantes, tais como, perímetro e área.

Então para a realização da quantificação da cobertura florestal, foi definido um projeto de trabalho no software ARCVIEW, que resultou em um plano de informação contendo uma imagem classificada de toda a área de estudo. Esta foi posteriormente subdividida através de recorte em dois planos de informação, sendo um para a APA e outro para o restante do município.

A partir deste processo foi possível selecionar fragmentos de florestas presentes tanto no município como em sua APA, obtendo-se um banco de dados confiável. Foram considerados apenas fragmentos florestais implantados com área igual ou superior a 1 ha, para melhor identificação baseado na resolução da imagem. As áreas menores do que 1 ha, foram automaticamente excluídas do programa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o mapeamento das classes obteve-se 99,63% de vegetação com índice de rejeição de 0,37%, tendo como resultado final do processo de classificação supervisionada uma imagem temática (Figura 3) onde os pixels classificados são representados por uma única cor.

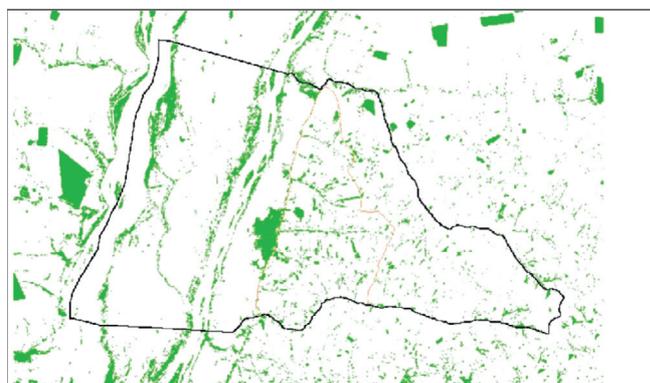


Figura 3 - Imagem temática gerada pelo programa SPRING como resultado do processo de classificação supervisionada.

Foram consideradas como de cobertura florestal neste trabalho, as áreas onde foi detectada uma vegetação mais densa, onde se incluem matas primárias alteradas, matas secundárias e aquelas plantadas com espécies de rápido crescimento, em função da escala empregada na imagem de satélite analisada, assim como encontrado em COLLISCHONN e REHBEIN (2004).

A quantificação das áreas florestais a partir da análise de imagem de satélite Landsat 7, utilizando ferramentas do Sistema de Informações Geográficas SPRING e ARCVIEW, apresentou um total de 479,71 ha, 2% da área de estudo (Fig.4) para o ano de 2003, distribuídos entre 121 fragmentos florestais identificados na APA e no restante do município de São Jorge do Patrocínio, excluindo-se a área do Parque Nacional de Ilha Grande, conforme o limite de área do plano de informação.

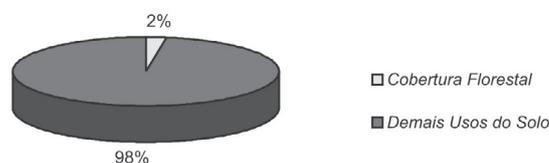


Figura 4 - Ocupação territorial total do município de São Jorge do Patrocínio para o ano de 2003.

A Figura 5 expressa o padrão de distribuição da cobertura florestal encontrado dentro e fora da APA do município em estudo.

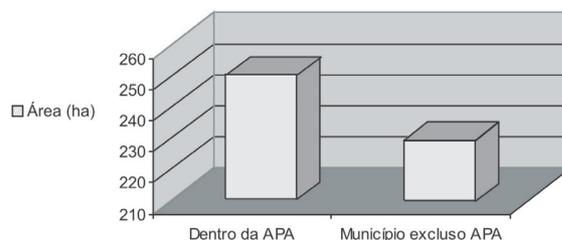


Figura 5 - Distribuição da Cobertura Florestal em hectares no município de São Jorge do Patrocínio para o ano de 2003.

Somente na APA foram identificados 68 remanescentes que totalizaram 250,23 ha, representando 3% de cobertura florestal encontrada para esta área (Figura 6).

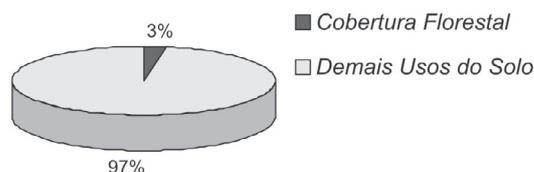


Figura 6 - Ocupação Territorial APA do município de São Jorge do Patrocínio para o ano de 2003.

Para o restante do município (excluído a APA) foram identificados 53 fragmentos que totalizaram 229,48 ha, representando um índice de 2% de cobertura florestal (Figura 7).

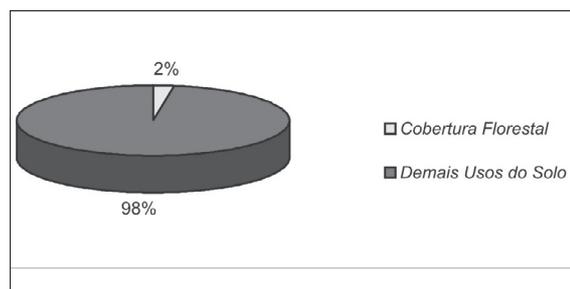


Figura 7 - Ocupação Territorial para o restante do município de São Jorge do Patrocínio excluindo sua APA para o ano de 2003.

O maior índice de vegetação foi detectada na área legalmente protegida. Entretanto a falta de informações quantitativas sobre a situação da cobertura florestal desde a criação da APA em 1994, não permite estimar se a diferença de 1% em relação ao restante do município (fora a Área de Proteção Ambiental), seja significativa para afirmar que a transformação de parte do Município de São Jorge do Patrocínio em APA, tenha contribuído para um aumento da cobertura florestal desta região para o ano de 2003.

Por isso, para OLIVEIRA et al. (2003), à medida que a conversão de florestas naturais em outros usos é uma constante em qualquer parte do mundo, o monitoramento da cobertura florestal torna-se cada vez mais importante, pois é um dos meios de obtenção de informações ao longo de um período de tempo que permitem um processo contínuo de observação.

De qualquer forma, o padrão de cobertura florestal encontrado representa um valor muito pequeno se considerarmos a legislação vigente, regulamentada pelo Código Florestal através da Lei 4771/65, que teoricamente garante que determinadas áreas devem ser estritamente preservadas (BRASIL, 2002).

Enquadram-se nesta norma as Áreas de Preservação Permanente (APPs) definidas como as florestas e demais formas de vegetação situadas nas faixas (de 30 a 500 metros) localizadas às margens dos cursos d'água, ao redor de nascentes, nas encostas íngremes (declividade superior a 45°; altitudes superiores a 1800 metros) inclusive aquelas que possuem maior vulnerabilidade físico-ambiental, onde a vegetação deve ser preservada para evitar a erosão, o assoreamento dos corpos hídricos, e os deslizamentos de terra. E a Reserva Legal que compreende a uma área localizada no interior de uma propriedade que possui regime de utilização limitada em no mínimo 20% da área do imóvel (BRASIL, 2002).

Tais determinações legais parecem não ter sido suficientes para impedir o desmatamento indiscriminado. Segundo o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), o percentual de cobertura florestal do estado representava 8,60% para o ano de 1994, um total de 1.712.814 ha (IAP, 1994).

Levantamentos recentes foram realizados, visando apontar, de maneira fidedigna e atual, os números da cobertura florestal paranaense. Estes somam hoje uma área de cerca de 3,4 milhões de hectares, o que equivale dizer

que a cobertura florestal do estado é de aproximadamente 17%, levando em consideração as três classes tipológicas de florestas (Estágio Inicial - 6,4%; Estágio Médio - 7,9%; Estágio Avançado - 2,9%). Considerando que a área florestal original do Paraná era menor, porque sempre existiram outras formações vegetais não arbóreas (campos naturais, principalmente), esse percentual eleva-se para quase 18% (SANQUETTA, 2004).

Segundo o Ministério Público do Estado do Paraná, em 2004, mais especificamente, nas regiões norte e noroeste, a cobertura florestal não chega a atingir 1% da região (PARANÁ, 2004).

Estes dados reforçam os resultados encontrados neste estudo, na qual área florestal apresenta-se bastante reduzida, indicando significativo processo de exploração e possivelmente violação do Código Florestal.

Os dados obtidos, sobre a quantificação da cobertura florestal, embora preâmbulos, permitiram a realização de uma análise da área de estudo formando um banco de dados ambiental em escala regional.

A maior parte dos fragmentos florestais identificados obteve área inferior a 2 há, tanto para a APA (Tabela 1), quanto para o restante do município (Tabela 2), evidenciando alto grau de fragmentação e de degradação.

Tabela 1. Número de remanescentes florestais na APA distribuídos por classes de tamanho.

Área (ha)	Número de fragmentos
< 2	32
2 – 5	26
5 – 10	5
10 – 15	4
> 15	1
Total	68

Tabela 2. Número de remanescentes florestais para o restante do município fora da APA distribuídos por classes de tamanho.

Área (ha)	Número de fragmentos
< 2	24
2 – 5	19
5 – 10	7
10 – 15	2
> 15	1
Total	53

Para a APA, o tamanho máximo de fragmento florestal identificado foi de 35,29 ha. Para o restante do município, a máxima foi de 59,48 ha, o que representa uma área florestal considerável, porém fora da média encontrada para o município.

Assim, é necessário que os problemas ambientais sejam abordados como cíclicos e dinâmicos requerendo um constante monitoramento da área, pois somente esta abordagem levará a uma permanente identificação de áreas críticas, que deverão ser alvo de possíveis ações corretivas

(FEITOSA et al., 2001).

Do ponto de vista ecológico, os fragmentos florestais podem ser considerados como ilhas de biodiversidade, de forma análoga ao postulado na teoria de biogeografia insular, entretanto, devido ao seu pequeno tamanho, sugere-se que possivelmente muitos destes remanescentes não possuem mais populações mínimas viáveis para muitas espécies vegetais e animais (MORSELLO, 2001).

Ainda assim, estes são os únicos lugares onde podemos conseguir as informações biológicas necessárias para a restauração da paisagem fragmentada.

Por um lado os proponentes de grandes reservas argumentam que estas minimizam os efeitos de borda e possuem a capacidade de abrigar um maior número de espécies, especialmente aquelas que necessitam de grandes requerimentos de área; por outro lado, pequenas reservas evitam a possibilidade de que uma única força catastrófica (incêndio, uma doença), venha a destruir uma população inteira localizada em uma única grande reserva. Além disso, localizadas próximas a áreas habitadas, estas podem servir de excelentes centros de estudos da natureza e de educação para conservação (PRIMACK e RODRIGUÊS, 2002).

Desta forma a determinação do tamanho de uma área de proteção legalmente estabelecida deverá partir da resposta a questões que incluam vários aspectos, uma vez que reservas grandes e pequenas são importantes, e o balanço de decisão entre as duas opções depende de cada caso e do objetivo de conservação que se tem em mãos (MORSELLO, 2001).

Os resultados obtidos através do emprego do Sistema de Informação Geográfica SPRING, foram considerados como indicativos dos parâmetros ambientais que devem se tornar o alvo principal dos próximos levantamentos. De qualquer forma, a intenção maior foi ressaltar a importância de se criar opções para o monitoramento ambiental da vegetação no bioma estudado.

CONCLUSÃO

A prática moderna de ocupação do solo e utilização dos recursos naturais gera mudanças ambientais complexas e podem ser melhor entendidas com a aplicação de novas metodologias de amparo à conservação e desenvolvimento. Passam ainda, invariavelmente, pela sensibilização das questões ambientais por parte do poder público e da sociedade organizada.

Desta forma, o presente trabalho utilizando uma metodologia baseada em técnicas de geoprocessamento, permitiu uma caracterização inicial da cobertura florestal do município de São Jorge do Patrocínio-PR. A Análise da imagem obtida por satélite facilitou a visualização dos atributos inseridos neste recorte territorial, apresentando uma capacidade singular de simulação do real que facilitou o reconhecimento de padrões específicos que caracterizam a vegetação.

O SIG utilizado, SPRING, demonstrou-se como uma ferramenta eficaz para a quantificação dos remanescentes florestais neste município, que para o ano de 2003 totalizaram 2% da área de estudo, apresentando um maior número de pequenos fragmentos florestais entre 1 e 5 ha, o que indica

a pulverização da já pequena área de cobertura florestal. Evidência da presença de extensas regiões degradadas e ecologicamente vulneráveis.

As informações obtidas foram consideradas apenas como indícios para a adoção de medidas relacionadas ao planejamento e gerenciamento ambiental na região estudada. Entretanto, novos estudos e pesquisas fazem-se necessário para a caracterização qualitativa destes fragmentos florestais.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; ZALEWSKI, M. **A planície alagável do Alto Rio Paraná: importância e preservação = Upper Paraná River Floodplain: importance and preservation.** Maringá: EDUEM, 1996. 100 p.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal. **Lex: Coletânea de legislação ambiental: básica federal.** 2. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2002.
- CÂMARA, G. et al. **Anatomia de sistemas de informação geográfica.** Campinas: Instituto de Computação UNICAMP, 1996. 197 p.
- CAMPOS, J. B. **Parque Nacional de Ilha Grande: re-conquistas e desafios.** Maringá: IAP, 1999. 118 p.
- COLLISCHONN, E.; REHBEIN, M. O. Evolução da Cobertura Florestal entre 1975 e 1999 na bacia hidrográfica do rio Pardo, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 6., 2004. Goiânia. **Caderno de Resumos...** Goiânia: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2004. p. 240.
- FEITOSA, R. Q. et al. Método híbrido para classificação de imagens multitemporais. In: WORKSHOP DE AVALIAÇÃO DE PROJETO PROTEM-CC, 2001, Rio de Janeiro. Relatório de avaliação... [S.I. : s.n.]. 2001.
- IAP. **Evolução do desmatamento no estado do Paraná.** 1994. Disponível em: <www.pr.gov.br/iap/evol.shtml>. Acesso em: 26 set. 2004
- IBAMA. **Parque nacional de Ilha Grande, PR.** Disponível em: <<http://www2.ibama.gov.br/unidades/parques/reuc/106.htm>>. Acesso em: 27 mar. de 2004.
- IBGE. **Cidades.** Serviço de informações sobre todos os municípios do Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 17 set. 2004.
- IBGE. Resolução n. 05 de 10 de outubro de 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geografia/areaterritorial/pdf/areas_2001_41.pdf>. Acesso em: 25 out. 2004.
- MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná.** Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/iap>>. Acesso em: 01 nov. 2004.
- MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo.** São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. 344p.
- NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações.** 2. ed. São Paulo: E. Blücher, 1998. 296 p.
- OLIVEIRA, Y. M. M. et al. Detecção de mudanças em área com floresta ombrófila mista (floresta de araucária): abordagem usando imagens diferença. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11., 2003, Belo horizonte. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2003, p. 2835-2843.
- PARANÁ. Ministério Público do Estado do Paraná. **Mata ciliar e reserva legal: áreas distintas.** Atualizado em: 24 de ago de 2004.

Disponível em: <www.mp.pr.gov.br/cpmeio/dmatares.html>. Acesso em: 28 out. 2004

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Vida, 2002.

SANQUETTA, C. R. **Os números atuais da cobertura florestal do Paraná**. Artigos Florestais. Ambiente Brasil. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./florestal/index.html&conteudo=./florestal/artifos/cobertura_florestal.html>. Acesso em: 30 out. 2004.

SÃO JORGE DO PATROCÍNIO. Decreto Municipal nº 021/94. Instituiu a APA Municipal de São Jorge do Patrocínio. In: Parque Nacional de Ilha Grande: re-conquistas e desafios. Maringá: IAP, 1999.

SPRING. **Sistema de processamento de informações georeferenciadas**. Tutorial do SPRING. Sistema de ajuda on line. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/usuario/tutorial.htm06/10/2004>>. Acesso em: 27 mar. 2004.

Recebido em: 10/Maio/2005

Aceito em: 05/Julho/2005