

GEOPROCESSAMENTO APLICADO A ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E APPS DE NASCENTES NO RIO INDÁIA GRANDE – CHAPADÃO DO SUL/CASSILÂNDIA/INOCÊNCIA (MS).

Renan de Almeida Silva
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
geo.renanalmeida@gmail.com.

Eduardo Vinicius Rocha Pires
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
drocha.geo@gmail.com

Flavia Joise Izippato
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
flaviajoise@gmail.com.

Patrícia Helena Mirandola
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
patriciaufmsgeografia@gmail.com.

EIXO TEMÁTICO: GEOGRAFIA FÍSICA E GEOTECNOLOGIAS

RESUMO:

Este trabalho se enquadra dentro do projeto maior que estuda a bacia hidrográfica do Rio Sucuriú, financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). A bacia hidrográfica do Rio Indáia Grande localiza-se dentro os município de Chapadão do Sul, Cassilândia e Inocência - MS, entre coordenadas geográficas 19° 34' 02' 12'' S e 18° 38' 49' 88'' S e 53° 01' 17' 60'' W e 51° 53' 04' 47'' W, abrangendo uma área de aproximadamente 3.977,330 Km². Os recursos hídricos sofrem pressões cada vez maiores à medida que aumentam as ações antrópica sobre seu leito e margens. As funções das Áreas de Preservação Permanente (APP), além de impedir a erosão e assoreamento dos rios, também estabelecem condições apropriadas à manutenção do volume de água e o desenvolvimento da biodiversidade. No caso deste projeto, as geotecnologias vêm nos atender com informações e dados obtidos por meio de sensores orbitais que obtém imagens da superfície terrestre, Sensoriamento Remoto e Sistemas de informação Geográfica. Para a delimitação das APP's no entorno das nascentes, foram utilizadas como referência o Código Florestal Brasileiro, no artigo 2º da Lei nº 4771 de 15 de Setembro de 1965 e especificadas pela Resolução nº 302 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), na data de 20 de março de 2002. Por fim, foram mapeadas 03 nascentes presentes na BHRIG, onde a maioria situa-se em área de pastagem, o que gera preocupações devido a criações de gados.

ABSTRACT:

This work fits within the larger project that studies the Sucuriú River basin, funded by CNPq (National Council for Scientific and Technological Development). The watershed of the Great Stream Indaia located from the city of Chapadão do Sul, Cassilândia and Inocência - MS, between coordinates 19 ° 34 '02' 12"S and 18 ° 38'49 '88"S and 53 ° 01'17 '60"W and 51 ° 53' 04 '47"W, covering an area of about 3,977.330 km². Water resources are increasing pressures increase as anthropogenic actions on his bed and banks. The functions of the Permanent Preservation Areas (APP), and prevent erosion and silting of rivers, also establish appropriate conditions to maintain the volume of water and development of biodiversity. For this project, the geo come meet us with information and data obtained by orbital sensors to take images of the surface, Remote Sensing and Geographic Information Systems. For the distribution of APP in the vicinity of the springs, were used as reference the Brazilian Forest Code, Article 2 of Law No. 4771 of September 15, 1965 and specified by Resolution No. 302 of the National Council of Environment (CONAMA), the date of March 20, 2002. Finally, 03 springs have been mapped in

the present BHRIG, where the majority is located in an area of grassland, which raises concerns because the creations of cattle.

Palavras-chave: Geotecnologia. APP. Bacia Hidrográfica.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é uma parte componente de um projeto maior que estuda a Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú no Mato Grosso do Sul, financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), para atender aos objetivos propostos no projeto maior, este subprojeto visa identificar e analisar a situação atual da Bacia Hidrográfica do Rio Indáia Grande, que é um dos afluentes do Rio Sucuriú, fazendo uma análise integrada dos componentes ambientais existentes e identificando o uso e a ocupação da terra correlacionando os dados de declividade, hipsometria, hidrografia, geologia, pedologia, geomorfologia, através de técnica de geoprocessamento e sensoriamento remoto com a utilização de imagens de satélites.

Segundo, Mirandola (2006) para que haja a possibilidade de se efetivar uma proposta de avaliação ambiental, muitas etapas de pesquisa devem ser realizadas em uma determinada área, região, bacia hidrográfica, município ou qualquer outra forma de delimitação operacional, buscando atender a vários objetivos, dentre eles os diagnósticos e prognósticos ambientais.

No Brasil, as primeiras discussões sobre preservação ambiental entraram em vigor com o Código Florestal Brasileiro de 1965, onde ocorre a citação e discussão de APP's (Área de Preservação Ambiental) como espaços físicos legalmente protegidos, estando devidamente definidos nos termos dos Artigos 2º e 3º da Lei 4.771/65 (Código Florestal). Segundo o Código Florestal Brasileiro, estas áreas, em geral são cobertas por vegetação nativa, que provem da função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações.

A proeminência do levantamento do planejamento de ocupação da terra neste estudo vem de encontro à necessidade para melhor salientar problemas futuros e mitigando, prejuízos maiores tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente.

Neste sentido, o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento, remetem papéis importantes no entendimento dos recursos naturais. O Sensoriamento Remoto permite uma maior aquisição de informações sobre a superfície terrestre, detectando e registrando a imagem e/ou o objeto sem que haja contato direto com os mesmo.

O Sistema de Informação Geográfica que faz parte das ferramentas do geoprocessamento permitem a integração da área de estudo com as mudanças ocorridas, através de uma análise multitemporal essas alterações podem sugerir diretrizes de uso e ocupação da área.

Localização Sistêmica da área de estudo

A bacia hidrográfica do Rio Indáia Grande (BHRIG) localiza-se no alto curso do Rio Sucuriú dentre os municípios de Chapadão do Sul, Cassilândia e Inocência - MS, tendo como coordenadas geográficas 19° 34' 02" 12" S e 18° 38' 49" 88" S e 53° 01' 17" 60" W e 51° 53' 04" 47" W, abrangendo uma área de aproximadamente 3977,33 Km² (Figura 1).

O canal principal do Rio Indáia Grande, conforme a definição de Horton (*apud* Christofolletti 1980) classifica-se como um canal de '3.^a (Terceira) Ordem', já que recebem afluência de outros córregos, os de primeira e segunda ordem (figura 1).

Tendo em vista a abordagem sistêmica que fora tomada, a BHRIG faz parte de um sistema maior, no qual se denomina de Bacia do Rio Paraná (BHRP), que tem como afluente a Bacia do Rio Sucuriú (BHRS), subsistema onde se deságua a parte componente Bacia Hidrográfica Rio Indáia Grande (BHRIG).

Tendo como apoio a Teoria Geral dos Sistemas a presente análise esta estruturada da seguinte forma:

- Bacia Hidrográfica do Rio Paraná – Sistema
- Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú – Subsistema
- Bacia Hidrográfica do Rio Indáia Grande – Partes Componentes

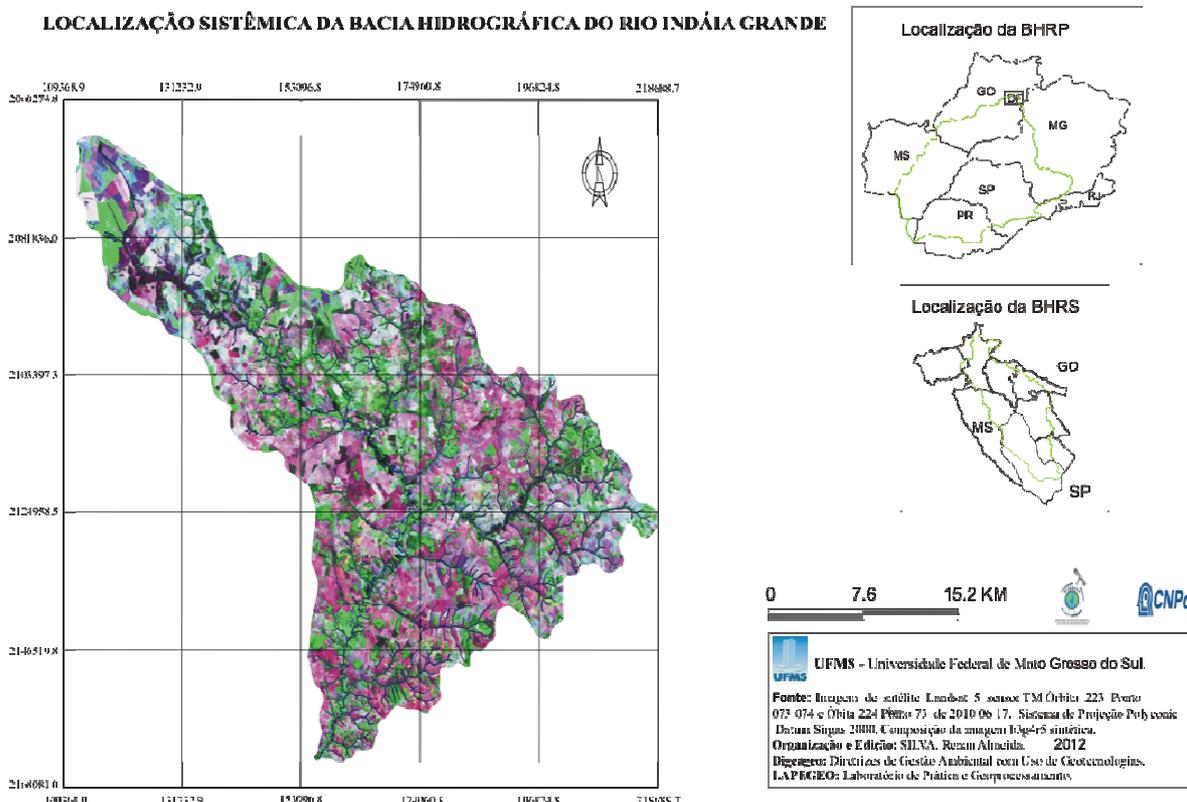


Figura 1: Localização sistêmica da Bacia Hidrográfica do Rio Indáia Grande

Fundamentação Teórica

A ação antrópica na apropriação e exploração do espaço geográfico acarreta significativas transformações ambientais e sociais. O homem como ser social interage com o meio ambiente modificando e transformando, isto é, buscando novas possibilidades e modalidades de utilização do espaço de acordo com seus interesses. Essa dinâmica reflete-se nos processos de degradação ambiental, provocadas por diversas atividades como agricultura, pecuária, urbanização, construção de estradas e mineração.

A incessante ação humana de explorar cada vez mais os recursos naturais motivadas pela necessidade de desenvolvimento econômico tem ultrapassado os limites das normalidades de uso e ocupação da terra. O resultado dessa prática “Desenvolvimentista” tem acarretado em muitas situações a falta de observação das normas adequadas, ou seja, sem planejamento, o que acaba ocasionando uma degradação rápida dos recursos naturais, sendo que a deterioração do meio ambiente está diretamente associada ao sistema econômico de exploração do solo.

Os cenários ambientais construídos ou transformados pela ação do homem ocupam a maior parte dos sistemas ambientais. O homem transforma os espaços através de derrubadas de matas, da implantação de pastagens e cultivos, da construção de estradas, portos aeroportos, represas, da retificação e canalização de curso d água, da implantação de indústrias e áreas urbanas. (FLORENZANO, 2002).

Os processos naturais como erosão e modificação da cobertura vegetal, independente da ação humana, ocorrem de forma natural. Entretanto, quando o homem transforma o ambiente, esses processos são acelerados, tendo consequências imediatas no mau uso deste solo.

Essa problemática tem sido foco de diversos estudos relacionados à temática ambiental e da Geografia Física, pois está relacionado diretamente com o processo de erosão que ocorre dentro do sistema bacia hidrográfica.

Compreende-se que um estudo de bacias hidrográficas deve ser entendido por visões integradas na qual se deve transcender os conhecimentos fragmentados das diferentes áreas do conhecimento. Deste modo, ao estudar os diversos componentes de uma bacia hidrográfica, torna possível contemplar diversos aspectos do meio natural de uma maneira holística ou sistêmica.

Um sistema de drenagem é considerado para Chorley (1962) e Coelho Netto (1995) *apud* Cunha e Guerra (2003), um sistema aberto onde ocorre a entrada e saída de energia. As bacias de drenagem recebem energia fornecida pela atuação do clima e da tectônica locais (*input*), eliminando fluxos energéticos pela saída da água, sedimentos e solúveis (*output*).

A remoção da vegetação natural nas encostas, causada pela ação do homem, ocasiona uma mudança da dinâmica do ambiente que antes se encontrava em um equilíbrio, assim, ficando suscetível aos processos erosivos.

O presente trabalho apoia-se no enfoque sistêmico, como referencial para a integração dos componentes geoambientais e socioeconômicos, que formam o conjunto da Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú, considerado como um subsistema ambiental e a Bacia Hidrográfica do Rio Indáia Grande sua parte componente.

Conduzidos por esta concepção, os estudos descartam a abordagem meramente setorial que enfatiza cada componente individualmente, seja a vegetação, a água, os minerais, seja o próprio homem, detendo-se na análise integrada e correlações guiadas pelos princípios de interdisciplinaridade. (MIRANDOLA, 2006)

A metodologia sistêmica consiste em analisar o ambiente de forma holística considerando os níveis de análises como sendo o morfológico, encadeante, processo-resposta e controle.

O conceito de Áreas de Preservação Permanente (APP's) presente no código Florestal brasileiro (Lei 4.771 de 15/09/1965) insurge do reconhecimento da importância da manutenção da vegetação de determinadas áreas – as quais ocupam porções particulares de uma propriedade, não apenas para os legítimos proprietários dessas áreas, mas, em cadeia, também para os demais proprietários de outras áreas de uma mesma comunidade, de comunidades vizinhas, e finalmente, para todos os membros da sociedade.

No que se refere às APP's, o código florestal proporciona oito categorias passíveis de serem delimitadas de acordo com fatores hidrológicos e com aspectos naturais da paisagem em conformidade com a disposição e a caracterização geomorfológica do ambiente.

Tomando como base o Código Florestal Brasileiro, no artigo 2º da Lei nº 4771 de 15 de Setembro de 1965 e especificadas pela Resolução nº 302 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) na data de 20 de março de 2002, as áreas de APPs são discriminadas ao longo dos rios ou qualquer curso de água, em faixa marginal, cuja largura mínima de:

- De 30 metros para rios de menos de 10 metros de largura;
- De 50 metros para cursos de 10 a 50 metros de largura;
- De 100 metros para cursos de 50 a 200 metros de largura;
- De 200 metros para cursos de 200 a 600 metros de largura;
- De 500 metros para cursos que tenham largura acima de 600 metros de largura.

No caso das nascentes, o código discrimina um raio de 50 metros de proteção ao seu entorno.

Entende-se que sua importância física nas áreas de nascente, incide na atuação da vegetação como amortecedor das chuvas, impedindo o seu impacto direto sobre o solo e a sua paulatina compactação.

Atuando juntamente com toda a massa formada por raízes das plantas, admite que o solo permaneça poroso e capaz de absorver a água das chuvas, permitindo sua infiltração nos lençóis freáticos, que por sua vez, evita o escoamento superficial excessivo de água, responsável pelo

carregamento de partículas de solo e resíduos tóxicos provenientes das atividades agrícolas para o leito dos cursos d'água.

A retirada da vegetação natural das encostas, ocasionada pela ocupação do homem, altera as dinâmicas do ambiente, que antes se deparava em um equilíbrio eficaz. Esta área fica mais suscetível aos processos erosivos e que se não existir um manejo adequado, a erosão acaba se intensificando.

As atividades antrópicas desde da própria construção civil até a agricultura, contribuem expressivamente para o aumento da produção de sedimentos. Desta forma, com o decorrer dos anos, os sedimentos vão se acumulando nas planícies, fazendo com que os canais de drenagem ultrapassem os seus leitos, diminuindo com isso a sua profundidade, o que afeta as relações ecológicas da fauna e da flora da região, além de que as áreas inundadas pelo assoreamento fiquem inaproveitáveis para a agricultura.

O uso das geotecnologias (Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, GPS, Cartografia automatizada, Sistema de informação geográfica) nos permite fazer uma análise integrada do ambiente de forma a entender como questões relacionadas às alterações ambientais se comporta no espaço, esse é um dos pontos fortes permitindo que o ambiente seja estudado em parte e entendido como um todo.

As geotecnologias podem ser entendidas como as novas tecnologias ligadas às geociências e correlatas, as quais trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas, em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo e em tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico. Essas considerações tornam-se importantes à medida que profissionais das mais diversas áreas atuam diretamente com questões espaciais. Entretanto, a interatividade necessária para que se possa trabalhar o meio ambiente como um todo, de forma interdisciplinar, torna necessária uma busca por ferramentas e técnicos qualificados para sua concretização. A inserção de profissionais de diferentes áreas do conhecimento, com destaque para o geógrafo, torna-se essencial para um bom resultado dos trabalhos desenvolvidos (FITZ, 2008, p.11).

OBJETIVO

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar e demonstrar a importância dessas geotecnologias na análise do uso e ocupação da terra e APPs de nascentes, já que atualmente os sistemas de informações geográficas (SIG) vêm ganhando espaço dentro dos órgãos públicos e privados. Mapas digitais vinculados a bancos de dados e imagens de satélites tem sido uma importante ferramenta no auxílio a gestão e tomada de decisões.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir os objetivos da pesquisa foram utilizados os seguintes materiais: imagens do Satélite Landsat 5 (Land Remote Sensing Satellite) órbita 223 e ponto 73 e 74 e órbita 224 ponto 73,

do ano de 2010 (17 de Junho de 2010). Utilizou-se também software SPRING[®] 5.1.7 (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), Corel Draw[®] 12, Word[®] e Excel[®].

A primeira etapa dos procedimentos operacionais foi à criação de um banco de dados, projeto, categoria (modelos: imagem, cadastral e temático) e planos de informações, com fases: elaboração da melhor composição colorida e realce, registro, segmentação, classificação supervisionada utilizando o classificador Bhattacharya. No processo de segmentação utilizou-se o método de crescimento de regiões, com similaridade 10 pixel e área 08 pixel. Para chegar nesse parâmetro de similaridade e área foram realizados testes, nos quais os alvos da superfície terrestre de interesse foram detectados em forma de regiões. Depois da segmentação, foi utilizado o classificador Bhattacharya onde a medida de distância é usada neste classificador por regiões, para medir a separabilidade estatística entre um par de classes espectrais, com liminar de aceitação de 99,9% para o mapeamento do uso e ocupação da terra da bacia hidrográfica do Indáia Grande.

Adotou-se proposta pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para o processamento digital das imagens. A Partir de análise visual em gabinete, determinaram-se as classes de uso da terra existente na bacia, sendo elas: Pastagem, Lavoura Temporária, Vegetação Natural Florestal, Vegetação Natural Campestre, Água Continental, Solo Exposto e Solo Úmido.

Para a confecção do mapa de uso e ocupação da terra, utilizou-se o método proposto pelo IBGE no Manual do Uso da Terra. O manual apresenta o desenho esquemático dos fluxos existentes no processo de levantamento e classificação da Cobertura e do Uso da Terra além de propor cores na legenda do mapa de uso e ocupação da terra da bacia hidrográfica Rio Indáia Grande.

Para a delimitação das APP's no entorno das nascentes, foram utilizadas como referência o Código Florestal Brasileiro, no artigo 2º da Lei nº 4771 de 15 de Setembro de 1965 e especificadas pela Resolução nº 302 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), na data de 20 de março de 2002, que discrimina uma faixa marginal de 50 metros para cursos de 10 a 50 metros de largura.

Assim, foram delimitados três nascentes que abastecem a BHRIG com a ferramenta “Edição Vetorial”, posteriormente, utilizando a função “Mapa de Distâncias”, foram delimitadas com uma faixa marginal de 50 metros.

Para finalização dos mapas, foi utilizado o software Corel Draw[®] 12 para se obter uma melhor confecção e edição gráfica do mesmo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No processo de classificação da imagem e posterior elaboração de mapas temáticos, considerou-se apenas áreas maiores que 900m² devido à resolução espacial da imagem utilizada. Na classe temática vegetação natural florestal, considerou-se áreas florestais, áreas de reserva legal e matas ciliares. Obteve-se também no mapeamento a classe pastagem, caracterizada pela presença de gramíneas destinadas a nutrição animal e a classe vegetação natural campestre, onde também é

utilizada pelos pecuaristas como local de criação bovina. Em água continental, houve o predomínio do Rio Indáia Grande, lagos e lagoas, em classe solo exposto, foram classificadas as áreas de solos com características para o preparo de futuras plantações temporárias, por fim, ouve a presença da classe Lavoura Temporária (cana de açúcar, feijão, milho e a soja) que além da pecuária é outro fator forte para a economia das cidades onde está inserida a bacia hidrográfica (Figura 2).

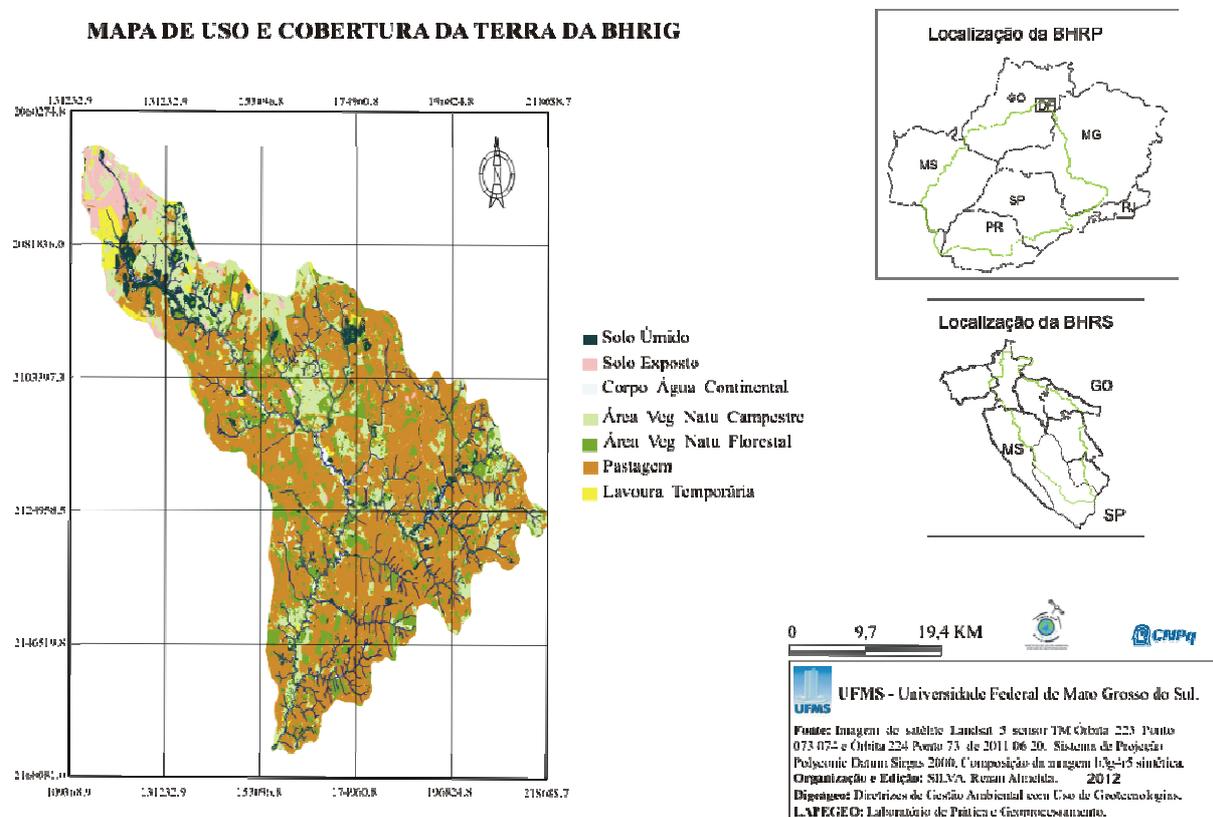


Figura 2 – Mapa de uso e ocupação da Terra na BHRIG no ano de 2010.

Tabela 1: Uso e ocupação da terra na BHRIG no ano de 2010

CLASSES	2010	
	ÁREA (KM ²)	PORCENTAGEM %
LAVOURA TEMPORÁRIA	83.18	2,09
PASTAGEM	2095.11	52,67
ÁREA VEG NATU FLORESTAL	586.64	14,74
ÁREA VEG NATU CAMPESTRE	747.86	18,8
SÓLO EXPOSTO	49.37	3,44
SÓLO ÚMIDO	136.97	6,99
CORPO ÁGUA CONTINENTAL	278.17	1,24
TOTAL	3977.33	100

A partir dos resultados, podemos observar que na BHRIG no ano de 2010, predominou-se o uso de Pastagem e Vegetação Campestre, já que os mesmos são usados como área de pecuária. A produção de Cana de Açúcar (Lavoura Temporária) é outra realidade que está se observando na bacia hidrográfica, devido ao Proálcool, (Programa Nacional do Álcool) criado pelo governo brasileiro em

1975 com o objetivo de reduzir a importação de petróleo e amenizar os problemas energéticos, onde é o maior programa comercial de utilização de biomassa para produção de energia no mundo, faz com que produtores da região nordeste do Mato Grosso do Sul, adere a essa cultura lucrativa, portanto, a classe Lavoura Temporária ocupou uma área de aproximadamente 83.18 km² (2,09%).

Em Vegetação Natural Florestal, foram consideradas florestas, área de reservas legais e matas ciliares que estão presentes em torno do Rio Indáia Grande, suas afluentes e em propriedades privadas estimados em uma área aproximada de 586.64 km² ocupando cerca de (14,74%) da área total da bacia.

Após a delimitação de APP's na BHRIG, identificou-se 267 nascentes que alimentam e garante sobrevivência ao rio. Destas, foram classificadas 19 onde a partir da nascente principal, seis se encontram na margem direita e treze na margem esquerda (Figura3).

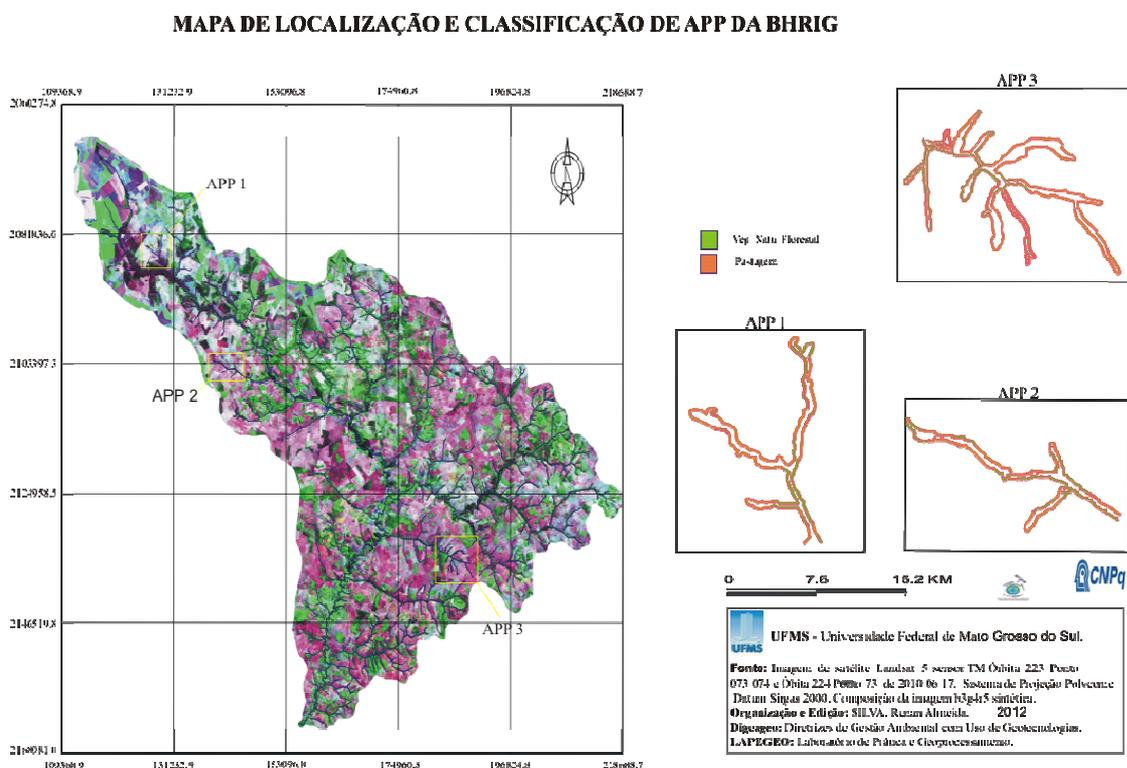


Figura 2 – Mapa de localização e classificação de APP da BHRIG no ano de 2010.

Seguindo um pensamento de proteção das nascentes, Calheiros *et al.* (2004) colocam que quando proíbe-se a ocupação da APP de nascente é que evite-se com um cultivo, por exemplo, que a nascente fique sujeita à erosão e que as atividades agrícolas de preparo do solo, adubação, plantio, cultivos, colheita e transporte dos produtos levem trabalhadores, máquinas e animais de tração para o local.

Quando se admite o acesso a animais nas nascentes, Calheiros *et al.* (2004) argumenta que “o pisoteio torna a superfície do solo próximo às nascentes. Compactado, diminui sua capacidade de infiltração, ficando sujeito à erosão laminar e, conseqüentemente, provocando a contaminação da água por partículas do solo, podendo provocar até mesmo soterramento da nascente”. Inúmeras são os

benefícios de se preservar as nascentes com relação à taxa de assoreamento, da mesma forma que as matas ciliares também têm uma função ambiental muito importante.

Entretanto, através do mapa de APP gerado da BHRIG, notam-se as encostas e as nascentes classificadas não estão protegidas completamente pelas suas áreas de vegetação, comprometendo a sua existência e importância para bacia hidrográfica.

As dezenove nascentes e encostas classificadas na BHRIG, pelo fato de estarem presentes em propriedades privadas (Fazendas, Sítios e Chácaras), concentram sua maior parte destinadas a pastagem que é usada pelos pecuaristas como criação de gados, onde se não protegidas, podem ocorrer o pisoteio, assim, causando problemas para a mesma (Figura 3).

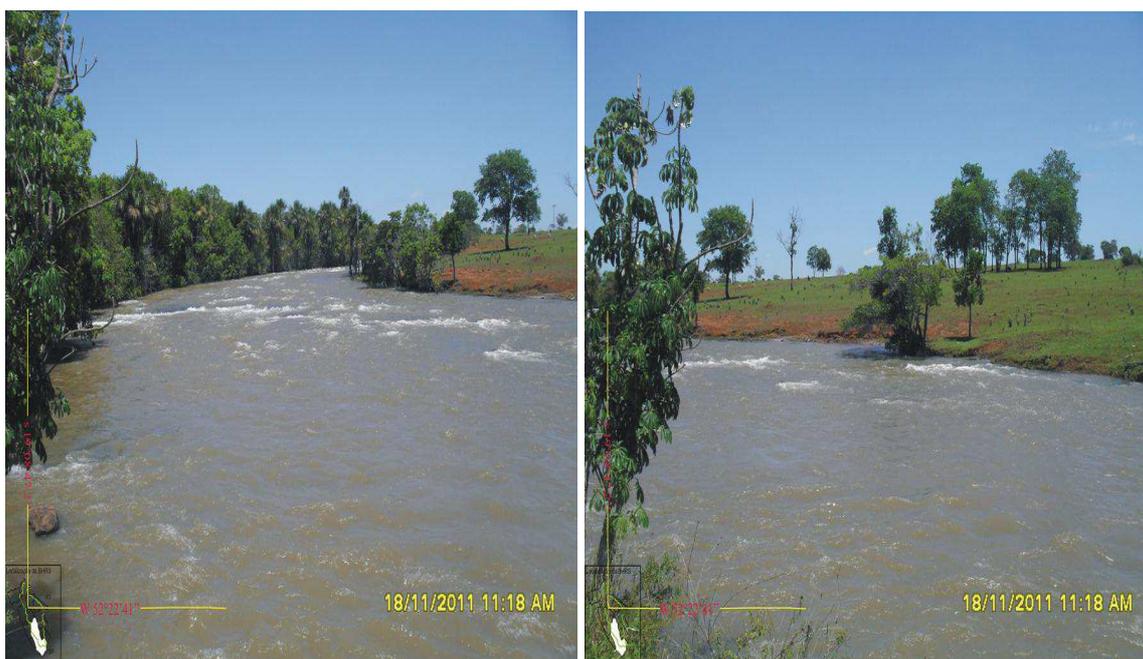


Figura 3- Fotos da encosta do Rio Indáia Grande sem sua mata ciliar e com cultura de pastagem

Conclusões

Ao se estudar as APP's dentro de uma bacia hidrográfica, são importantes que se entenda como o homem, com a sua dinâmica social, se apropriou destes espaços e os transformou por meio de seu trabalho, alterando os fluxos de matéria e energia no ambiente que ele se adequou. Algumas modalidades estarão mais degradadas do que outras, variando de um lugar para o outro, e a partir disso pode-se propor medidas prioritárias à recuperação das APP's mais degradadas.

O uso conjugado das geotecnologias é elemento essencial para determinar o tipo de uso e ocupação da terra e identificação de APP em toda extensão da bacia do Rio Indáia Grande, pois a aquisição, manipulação e armazenamentos dos dados da área de estudo foram processados e transformados em informações que podem subsidiar o planejamento da área.

O mapa gerado com as áreas das classes temáticas permitiu quantificar e avaliar o uso e ocupação da terra na BHRIG no ano de 2010 e a situação atual das APP's de nascentes no âmbito geográfico.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. **Resolução do CONAMA 302**, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2002^a.

BRASIL. **Lei Federal nº 4771/65**, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2001.

CALHEIROS, R. de O.; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. **Preservação e recuperação das nascentes (de água e de vida)**. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiá – CTRN. Piracicaba, 2004.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (orgs) **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos**. 4^a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

FERREIRA, C.C. **Uso de imagens de sensoriamento remoto para mapeamento do uso e ocupação da terra da Bacia Hidrográfica do Alto Sucuriú- MS-BR**. II Simpósio Internacional da Cartografia na Geografia. São Paulo. 2010.

FITZ, P.R. **Geoprocessamento Sem Complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de Satélite para Estudos Ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 2^a edição. nº 7. Rio de Janeiro, 2006.

IBGE. **Manual Técnico do Uso da Terra**. Ed. 2, n. 7. Rio de Janeiro, 2006.

INPE. (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Imagem LANDSAT TM, Órbita 223, ponto 073 e 074 e Órbita 224, ponto 073 - 17/06/2010**. Departamento de Geração de Imagens.

MENDONÇA, Francisco. et al. O espaço geográfico em análise. In: **RA'E GA**. v.1 Curitiba: Departamento de Geografia/UFPR, 1997

MIRANDOLA, Patrícia. Helena. **Análise Geo - Ambiental Multitemporal para fins de Planejamento Ambiental: Um exemplo aplicado à Bacia Hidrográfica do Rio Cabaçal Mato Grosso - Brasil**. Tese de Doutorado em Geografia do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006,317 paginas.

PEREIRA, Gilberto Corso e ROCHA, Maria C. Furtado. **Dados Geográficos aspectos e perspectivas.** LCAD, UFBA - Faculdade de Arquitetura. Salvador, 2002.