

Influência do uso da terra na conservação das massas d'água em sub-bacias do rio Queima-pé, Tangará da Serra-MT/Brasil

Seyla Poliana Miranda Pessoa¹
Luciene da Costa Rodrigues²
Jesã Pereira Kreitlow²
Sandra Mara Alves da Silva Neves²
Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin³
João dos Santos Vila da Silva⁴
Rogerio Gonçalves Lacerda de Gouveia¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat
Rodovia MT 358, Km 07 – Jardim Aeroporto
78300-000 – Tangará da Serra, MT, Brasil
{seylapessoa, rglgouveia}@gmail.com

² Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat
Av. Santos Dumont, s/n. Bairro: Santos Dumont
78200-000 – Cáceres, MT, Brasil
{jesapk, lucyrodrigues_bio}@hotmail.com; ssneves@unemat.br

³ Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat
Rua A, s/n, Cohab São Raimundo
78.390-000, Barra do Bugres, MT, Brasil
galvanin@gmail.com

⁴ Embrapa Informática Agropecuária
Av. André Toselo, 209 - Caixa Postal 6041
13083-886 - Campinas - SP, Brasil
jvilla@cnptia.embrapa.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra, através de geotecnologias, buscando diagnosticar sua influência no estado de conservação das massas de águas, referentes às cinco unidades da bacia hidrográfica do rio Queima-pé, situada no município de Tangará da Serra, MT, Brasil. Utilizou-se imagens captadas pelo sensor TM do Landsat 5, dos anos de 1984 e 2011, processadas no Spring, versão 4.3.3 do Inpe e elaborados e quantificados as classes temáticas dos mapas de uso da terra, no Arcgis versão 9.2 da Esri. Identificou-se 12 classes temáticas, destas as mais expressivas foram Pecuária, Floresta Estacional Semidecidual e Cana-de-açúcar. Em geral as massas d'água obtiveram um aumento médio de 0,05% (2,76 ha) em suas áreas, contudo presenciou-se em média 4% (185 ha) de desmatamento, relacionados ao crescimento desordenado da cultura de Cana-de-açúcar, Soja e Influência urbana, principalmente nas sub-bacias Tapera, Cedro e Santa-fê. Portanto, o estado de conservação das massas d'água nas sub-bacias possuem fatores negativos, devido ao uso intenso da terra e contato direto em alguns pontos com as atividades agropastoris e urbanas, que poderá diminuir sensivelmente a qualidade e quantidade da água, com o passar dos anos se não houver um plano de manejo e recuperação destas áreas.

Palavras-chaves: Água, uso da terra, geotecnologias, BAP.

Abstract: This paper presents an analyze space-time of the use and soil occupation, through geotechnology, trying to diagnose the state of conservation of water bodies, referring to the five sub-basins of the Rio Queima-Pé Basin, located in city of Tangara da Serra, MT, Brazil. We used images of satellite Landsat 5 - TM, in the years of 1984 and 2011, processed through of Spring 4.3.3 software and elaborated and quantified thematic maps using the software Arcgis 9.2. Twelve thematic classes were identified, these the most significant was livestock, semideciduous seasonal forest and sugar cane. In general the water bodies had an increase average of 0.05% (2.76 ha) in their areas, however verified an average of 4% (185 ha) of deforestation, related to uncontrolled growth of sugarcane culture , soybeans and urban influence, especially in the sub-basins Tapera, Cedro and Santa Fé. Therefore the conservation status of the water bodies in the sub-basins become critical by intensive soil use and direct contact at some points with farming and urban areas, reducing significantly the quality and quantity of water, over the years if there is not a management plan and recuperation of these areas.

Key Words: Water, environmental degradation and land use, geotechnology, BAP.

1. Introdução

Os corpos d'água são conceituados como qualquer massa de água de superfície ou subterrânea, existente em um determinado lugar com quantidade variável ao longo do tempo. Podendo apresentar-se na forma de rio, riacho, ribeirão, reservatório artificial, lago, lagoa entre outros (Brasil, 2005; Glossário Ufop, 2008).

A água é o recurso natural mais importante e fundamental para todos os outros recursos (vegetais, animais e minerais) e mantém uma influência direta à manutenção da vida, proporcionando saúde e bem-estar aos homens e garantindo a autossuficiência cultural e econômica de uma região ou país (Pinto et al., 2004).

Diante de sua importância, a disponibilidade de água é na atualidade um tema discutido no mundo todo (Lamparelli, 2004), pois o crescimento urbano constante e desordenado, junto com a expansão das atividades agropecuárias, principalmente as de monocultura e pastagem, comprometem a quantidade e a qualidade das águas dos rios, lagos e reservatórios (Grossi, 2006), diminuindo consideravelmente a sua disponibilidade no planeta (Tundisi, 2006).

Frente a essa problemática, diversas técnicas de monitoramento e identificação de áreas degradadas vêm sendo pesquisadas, com destaque para as geotecnologias, como o Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas - SIG (Nascimento et al., 2005; Tardin et al., 1980). O processamento de imagem orbital em ambiente SIG permite a geração de cartas-imagem e mapas temáticos, produtos esses que possibilitam o monitoramento do manejo do solo e da água de uma bacia hidrográfica, permitindo identificar os impactos ambientais e definir diretrizes para gestão territorial. O Sistema para Processamento de Informações Geográficas - Spring se sobressai, por ser um software aberto e gratuito, capaz de realizar funções como processamento de imagens, geração de modelo numérico do terreno, análise espacial, entre outras (Moura, 2006).

Inserido neste contexto a bacia hidrográfica, como unidade territorial, que tem sido amplamente utilizada nos estudos tem como meta a gestão dos cursos hídricos, seja na perspectiva econômica ou ambiental, sendo esta concebida como área de formação natural, drenada por cursos de água e seus afluentes, a montante de uma seção transversal, devido à grande relação com o balanço de água (Christofolletti, 1980). Com destaque nos estudos de Abdon et al., 1998; Silva e Abdon, 1998; Prado e Novo, 2007; Hoff et al., 2008; Flauzino et al., 2010, sobre o uso de geotecnologias na investigação das mudanças antrópicas nas bacias hidrográficas.

Diante do exposto, estudos sobre a influência do uso e cobertura da terra na conservação das massas d'água da bacia hidrográfica do rio Queima-pé, no município de Tangará da Serra-MT, se torna relevante pelo fato do rio Queima-pé constituir a única fonte de abastecimento da cidade cuja população urbana totaliza 83.431 habitantes (Ibge, 2010) e por ser um dos principais afluentes do rio Sepotuba que compõe um dos principais contribuintes do rio Paraguai e possui grande importância no contexto do Arco das Nascentes do Pantanal (Barbant e Torres, 2010).

2. Objetivo

Realizar análise espaço-temporal do uso da terra através das geotecnologias visando identificar sua interferência no estado de conservação das massas de águas das cinco sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Queima-pé, situada no município de Tangará da Serra/MT, Brasil.

3. Material e Métodos

3.1 Área de estudo

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do rio Queima-pé com uma área de 15.721,6104 ha localizada no município de Tangará da Serra no Estado de Mato Grosso (**Figura 1**), entre as coordenadas 14° 33' a 14° 43' de latitude Sul e 57° 37' a 57° 28' de longitude Oeste. Sua principal nascente situa-se ao sul do município junto as Glebas Esmeralda, Santa Fé e Aurora.

A bacia do rio Queima-pé é composta por cinco unidades hidrográficas sendo elas: Queima-pé alto curso, Córrego Cedro, Córrego Santa Fé, Córrego Tapera e Queima-pé baixo curso. O clima da região é tropical com regime pluviométrico composto por uma estação chuvosa, de outubro a março, e outra seca, de abril a setembro (Vela et al., 2006). A bacia é recoberta por duas regiões fitoecológicas: a Floresta Estacional e Savana (Cerrado), estando de acordo com o IBGE (2004) totalmente contida no bioma Amazônia.

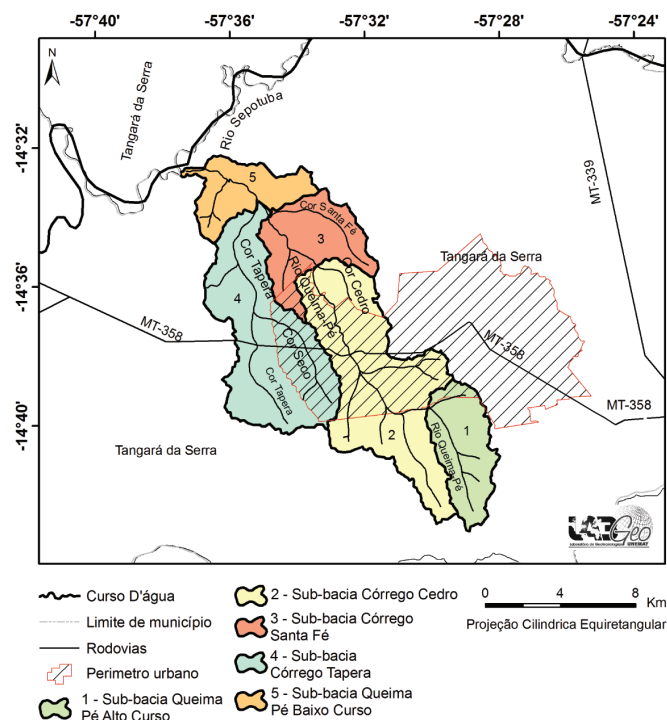


Figura 1. Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Queima-pé e suas sub-bacias

(Fonte: Labgeo Unemat, 2011).

3.2 Procedimentos operacionais

Para as análise espaço temporal do uso da terra nas sub-bacias do Rio Queima-Pé, primariamente foi obtida no catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) as bandas 3, 4 e 5 da imagem do satélite Landsat-5, sensor TM (Thematic Mapper), órbita 227, ponto 70, com resolução espacial de 30 metros, datadas de 20 de maio de 1984 e 31 de maio de 2011. O registro das bandas foi executado no software Spring, versão 4.3.3, do Inpe. O sistema de projeção utilizado foi o UTM e o Datum SAD-69. O modelo de registro empregado foi o tela-a-tela, tendo como base de referência a imagem Geocover, disponibilizada no sitio da Nasa (<http://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>). O processamento digital das imagens foi realizado no Spring através dos seguintes procedimentos: segmentação (método: crescimento de regiões, similaridade de 10 e área 10 pixels); treinamento; classificação não supervisionada (classificador *Bhattacharya*) com limiar de aceitação de 99,9% e mapeamento para classe temática.

Para subsidiar a identificação e separação das classes de uso e cobertura da terra nas imagens de satélite, efetuaram-se dois trabalhos de campo na área de estudo, no mês de setembro de 2011 e março de 2012 para coleta de Pontos de Controle Terrestre (PCTs) com auxílio de GPS e registros fotográficos terrestres e aéreos das várias feições ocorrentes na área de estudo, totalizando-se em 20 pontos e 350 fotografias e identificação de 12 classes temáticas.

O mapa gerado, no formato vetorial foi exportado no formato *shapefile* para a elaboração do *layout* e das quantificações das classes temáticas no Arcgis, versão 9.2, da Esri. As análises das informações geradas foram realizadas considerando a divisão da bacia hidrográfica do Queima-Pé em cinco unidades, ou seja, sub-bacias para facilitar o entendimento de informações (Verdin e Verdin, 1999; Tavares et al., 2003).

4. Resultados e Discussão

A partir da elaboração dos mapas temáticos sobre o uso e cobertura da terra nas sub-bacias do rio Queima-pé, (**Figura 2**), foram identificadas 12 classes (**Tabela 1**), sendo possível afirmar de forma geral que houve mudanças espaço-temporal em todas as classes de todas as unidades investigadas e, as massas d'água, representada pelos cursos fluviais, estão influenciadas com extensas áreas ocupadas pela pecuária, cana-de-açúcar, cafezal e soja, apresentando conflitos do uso da terra principalmente em áreas de preservação permanentes (APP's).

A sub-bacia Queima-pé alto curso possui uma área de 1.923,94 ha, representa cerca de 12,24% da área da bacia (**Figura 2**) onde encontram-se as nascentes do rio principal. Em 1984 esta sub-bacia apresentou 13,02 ha (0,68%) da área total de massas d'água que estavam protegidas por 349,56 ha (18,17%) de Floresta estacional semidecidual intimamente ligadas com extensas áreas de pecuária (45,51%), cana-de-açúcar (16,33%) e soja (15,35%) (**Tabela 1**). Foi possível observar no mapa temático que suas nascentes estão desprotegidas em vários pontos permitindo contato direto com as atividades agropecuárias. Esta sub-bacia foi a que apresentou a maior quantidade de área ocupada pela cultura de soja e cana-de-açúcar.

No ano de 2011 o cenário relativo ao uso da terra na sub-bacia do Queima-pé alto curso passou por diversas mudanças (**Figura 2** e **Tabela 1**). Suas massas d'água aumentaram 8,69 ha, contudo houve o descréscimo de 21,39 ha de suas florestas principalmente na região centro-sul da região. Houve redução de 128,70 ha de áreas cultivadas por cana-

de-açúcar, 312,39 ha de pecuária e 7,91 ha de café estando relacionadas com o aumento das seguintes classes temáticas: 361,56 ha da cultura de soja; 13,99 ha de solo exposto; surgimento de 43,99 ha de área referente a influência urbana na região nordeste; 25,89 ha de eucalipto na região noroeste e 16,27 ha de aviários na região sudeste.

Neste contexto, é importante ressaltar a necessidade de vegetação em no mínimo um raio de 50 metros ao redor das nascentes para a proteção da bacia hidrográfica (Brasil, 2002), uma vez que as nascentes são suas produtoras (Valente e Gomes, 2005).

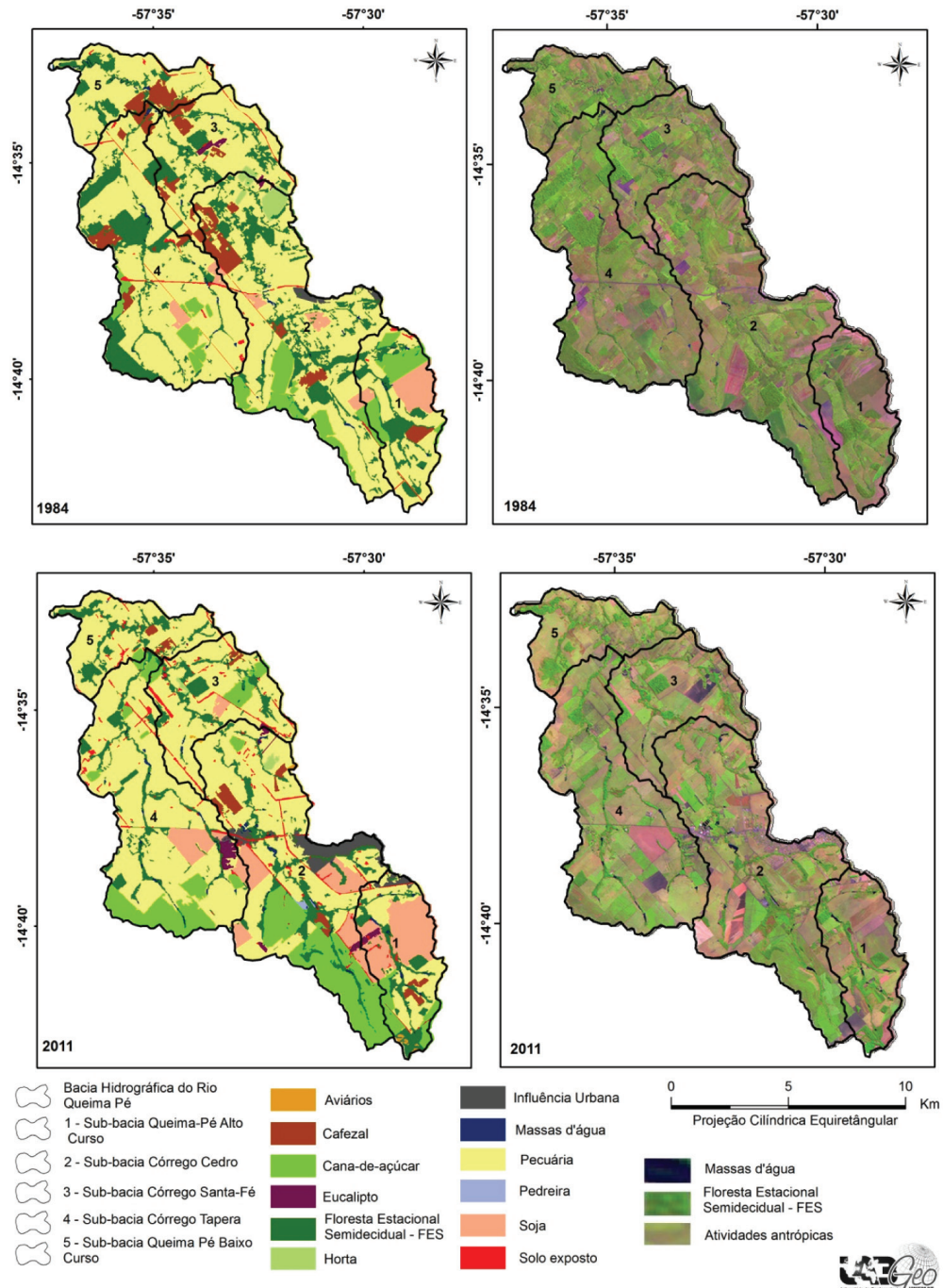


Figura 2. Mapa temático do uso e cobertura da terra (Figuras a direita) e cartas-imagens (Figuras a esquerda) das sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Queima-pé, nos anos de 1984 e 2011.

Tabela 1. Quantificação das classes de uso e ocupação da terra nas sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Queima-pé, nos anos de 1984 e 2011.

Classes temáticas	Sub-bacias									
	Alto Curso		Córrego Cedro		Córrego Santa Fé		Córrego Tapera		Baixo Curso	
	1984 (ha)	2011 (ha)	1984 (ha)	2011 (ha)	1984 (ha)	2011 (ha)	1984 (ha)	2011 (ha)	1984 (ha)	2011 (ha)
Aviário	0,00	16,27	0,00	14,15	0,00	5,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cafezal	56,12	48,20	291,01	145,21	176,89	23,36	205,38	11,86	169,54	39,56
Cana-de-açúcar	314,23	185,53	487,05	1.125,68	0,00	138,75	233,74	649,13	0,00	21,88
Eucalipto	0,00	25,89	15,62	40,71	37,60	6,86	0,00	71,58	0,00	0,00
Floresta Estacional Semidecidual	349,56	328,17	976,52	594,04	421,49	309,79	937,37	476,02	261,54	313,24
Horta	0,00	0,00	141,37	29,96	28,94	15,24	0,00	0,00	0,00	0,00
Influência Urbana	0,00	43,99	68,58	310,90	0,00	0,00	0,00	23,26	0,00	0,00
Massas d'água	13,02	21,71	28,21	43,78	7,43	10,30	41,31	43,59	21,00	2,66
Pecuária	875,52	563,13	3.169,19	2.399,31	1.481,40	1.519,39	3.128,27	3.102,38	1.065,95	1.122,54
Pedreira	0,00	0,00	0,00	20,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Soja	295,29	656,85	131,02	471,75	0,00	44,68	105,19	268,25	0,00	0,00
Solo exposto	20,21	34,20	37,50	149,62	0,00	105,48	82,96	88,15	20,49	38,63
Totais (ha)	1.923,94		5.346,07		2.178,86		4.734,22		1.538,52	

Contudo, a análise temporal da sub-bacia do Queima-pé alto curso, apresentou vários locais ocupados por agropecuária, soja, cana-de-açúcar e café na mata ciliar (**Figura 2**), o que é preocupante para a sua conservação, principalmente pela possibilidade da presença do uso de fertilizantes, agrotóxicos e corretivos que provocam inúmeros problemas ambientais, podendo alterar a quantidade e a qualidade da água drenada e consequentemente da vazão total da bacia (Pinto et al., 2004).

Os resultados encontrados na sub-bacia do Queima-pé alto curso, corroboram com os dados de Serigatto (2006) e Serigatto et al. (2007), que afirmaram que as APP's das nascentes da bacia hidrográfica do rio Queima-pé, estudadas no ano de 2004 apresentavam-se em situação crítica decorrente dos usos indevidos, em 65% de suas áreas por atividades antrópicas, tais como: plantios da cultura de soja, cana-de-açúcar, pastagem (destinada à criação de gado) e criatórios de frango (granjas). Sendo assim, é previsível que a conservação das APP's diminua sensivelmente com o passar dos anos se não houver um plano de manejo e recuperação destas áreas.

A sub-bacia do Córrego Cedro compreende 5.346,07 ha (34%) da bacia hidrográfica do rio Queima-pé, constituindo a maior sub-bacia da área investigada e também a que apresenta maior concentração e variação do uso da terra (**Figura 2**). No ano de 1984 suas massas d'água compreenderam 0,53% da área, acompanhadas por 18,27% de floresta estacional semidecidual - FES. Sua terra estava predominantemente ocupada por pecuária (59,28%), cana-de-açúcar (9,11%) e café (5,44%) (**Tabela 1**). Com relação aos dados quantitativos (**Tabela 1**) e qualitativos (**Figura 2**) em 2011 houve um aumento de 15,56 ha nas suas massas d'água e diminuição de 638,63 ha (7,15%) da FES relacionadas com as atividades do uso da terra, onde áreas de cana-de-açúcar estavam situadas principalmente na região sul desta sub-bacia, soja na região oeste e leste e influência urbana na região leste, tiveram um aumento de 11,95%, 6,37% e 4,53% respectivamente junto com o

surgimento da pedreira (0,39%) na região centro-sul e aviário (0,26%) na região nordeste.

O crescimento do uso da terra por agricultura e pecuária está provavelmente associado à degradação gerada pelo aumento do consumo da população que necessitou de áreas para à sua expansão econômica (Casarin et al., 2008). Segundo Cardoso et al. (1992) além dos incentivos governamentais o aumento significativo das áreas de cana-de-açúcar também foi provocado pela necessidade de se buscar fontes alternativas de energia para produção de biomassa. Com isso, o estado de conservação das massas d'água da sub-bacia Córrego Cedro se tornaram críticas principalmente por esta representar a segunda sub-bacia com maior degradação de suas florestas e conseqüentemente, menor conservação associada ao aumento das atividades antrópicas.

Através do mapa temático (**Figura 2**) e visita à campo foram identificadas estradas municipais que atravessam os cursos d'água no interior das sub-bacias do rio Queima-pé principalmente no Córrego Cedro. Este fato está relacionado com o crescimento da influência urbana, tornando-se preocupante, visto que as estradas e carreadores servem de caminho para o escoamento superficial, ocasionando processos erosivos, causando assoreamento nos córregos principalmente em épocas de chuva (Grossi, 2006).

A sub-bacia do Córrego Santa-fé (**Figura 2**) compreende 2.178,86 ha (13,86% em relação à área total da bacia), em 1984 suas massas d'água apresentaram 7,43 ha (0,34%) da sub-bacia e 19,34% de áreas classificadas como FES. Seu uso da terra concentrou-se em pecuária (67,99%), café (8,12%), eucalipto (1,73%) e horta (1,33%). Em 2011 as massas d'água aumentaram 2,87 ha, contudo houve um desmatamento de 111,7 ha (5,13%) das FES's, relacionadas principalmente com o aumento de 6,37% de cana-de-açúcar e o surgimento de aviários (5,02 ha) e plantações de soja (44,68 ha). Nas classes de café, eucalipto e horta também houveram diminuição de 7,05%, 1,41% e 0,63% respectivamente em suas áreas. No entanto, também foi evidenciado pontos de conflito do uso da terra principalmente em áreas de APP's que tornam o estado de conservação de suas águas críticas.

A sub-bacia do Córrego Tapera foi classificada como a segunda maior sub-bacia em relação à unidades de pesquisa. Apresenta 4.734 ha correspondentes a 30,11% da bacia hidrográfica. Em 1984 suas massas d'água apresentaram a maior concentração desta classe com 41,31 ha referentes à 0,87% da sub-bacia. Neste ano a FES apresentou 19,80% da área acompanhada por extensas áreas de pasto (66,08%), cana-de-açúcar (4,94%) e café (4,34%). Em 2011 houve um pequeno aumento na classe de massas d'água de 2,28 ha (0,05%), porém presenciou-se a diminuição de 193,52 ha (4,09%) na FES, verificando que em vários locais da mata ciliar também foram substituídos pela agricultura, considerando que houve aumento da cultura de cana-de-açúcar (415,35 ha) e soja (163,06 ha). Foi evidenciado o crescimento da influência urbana em 23,26 ha na região leste desta sub-bacia e ocorrência do surgimento de eucalipto em 71,58 ha e a expansão de áreas com solo exposto em 23,26 ha (**Tabela 1**).

A sub-bacia do Queima-pé baixo curso, localizada próximo ao rio Sepotuba (**Figura 1**), é a menor sub-bacia da unidade de estudo, compreendendo apenas 1.538,52 ha. Em 1984 havia 21 ha de massas d'água, cerca de 1,36% do total da sub-bacia, 261,54 ha de FES, relacionadas com extensas áreas de pecuária, café e solo exposto (**Tabela 1**). Analisando os dados quantitativos de 2011, observa-se que esta sub-bacia foi a única que apresentou decréscimo das massas d'água (18,33 ha), estando relacionado com o aumento de 51,70 ha de FES, na qual pode ter sobreposto sobre algumas áreas alagadas no momento da captação das imagens de satélite. As outras classes também apresentaram mudanças, o café diminuiu cerca de 129,98 ha ligado com o aumento das classes de pecuária, cana-de-açúcar e o solo exposto que correspondem 46,60, 21,88 e 18,14 hectares

respectivamente.

Verificou-se em todas as unidades hidrográficas da bacia hidrográfica do rio Queima-pé a presença de atividades antrópicas que interferem negativamente no estado de conservação das massas d'água, apresentando extensas áreas de pecuária próximas ou dentro de áreas de APP's em 1984 junto com o aumento do desmatamento e substituição das matas ciliares pela expansão da cultura de cana-de-açúcar e soja em 2011. Estes resultados corroboram com os dados evidenciados também por Grossi (2006) e Serigatto (2006) em estudos sobre o uso da terra na bacia do rio Queima-pé afirmando que esta região vem sofrendo interferência antrópica desde 1984 pelo aumento do uso do terra por pastagem e agricultura, sendo estas atividades impulsionadas pelas condições topográficas e fertilidade natural elevadas presentes na região.

De acordo com Muscutt et al. (1993) as atividades rurais e urbanas presentes próximas as massas d'água torna-se preocupante por contribuir para o aumento do transporte de resíduos químicos e sedimentos os quais afetam a qualidade e diminuem a vida útil dos cursos d'água das sub-bacias estudadas.

Este estudo apontou a necessidade de políticas voltadas à conservação e reflorestamento das matas, principalmente a aluvial na região da bacia, ressaltando o papel fundamental da mata ciliar que é atuar como filtros de toda água que atravessa em seu sistema, determinando as características físicas, químicas e biológicas dos corpos d'água (Delitti, 1989) uma vez que sua serrapilheira e raízes retêm os sedimentos e substâncias que podem provocar o assoreamento, eutrofização e poluição dos cursos d'água (Martins e Dias, 2001)

Em relação à conexão entre a bacia do rio Queima-pé e a bacia do alto Paraguai, a degradação ambiental decorrente da exploração econômica presentes nas unidades de estudo, representam séria ameaça principalmente nos ecossistemas das áreas situadas a sua jusante, afetando todo o alto Pantanal Mato-grossense (Serigatto, et al. 2007).

5. Conclusões e Sugestões

Este estudo evidenciou que a influência do uso da terra no estado de conservação das massas d'água nas sub-bacias do rio Queima-pé, apresentaram maiores fatores negativos em 2011, quando comparado ao ano de 1984, principalmente pelo uso intenso da terra e contato direto em alguns pontos com as atividades agropastoris e urbanas, que poderá diminuir sensivelmente a qualidade e quantidade da água, com o passar dos anos se não houver um plano de manejo e recuperação destas áreas.

Dentre as sub-bacias o Córrego Tapera, Cedro, Santa-fé e Queima-pé alto curso (nascente), representaram maior preocupação quanto à conservação de suas águas, por apresentar maior influência antrópica. Diferente da sub-bacia baixo curso, que apresentou melhor estado de conservação das massas d'águas por não haver grandes interferências, principalmente em suas matas ciliares.

As problemáticas apresentadas nas unidade de estudo, podem ser aplicados e relacionados com o estado de conservação do bioma pantanal mato-grossense, por afetar às áreas do Alto Paraguai, com possíveis contaminações na água influenciadas pelo uso da terra e desmatamento indevido das matas ciliares do rio Queima-pé.

Esta pesquisa possibilitou identificar áreas de influência de impacto nas massas d'água das sub-bacias do Rio Queima-pé, sugere-se em trabalhos posteriores, que seja realizado experimentos para medir as propriedades da água nestas áreas.

6. Agradecimentos

A Capes pela bolsa de mestrado e a Unemat.

Texto derivado do trabalho de conclusão da disciplina de Processamento digital de imagens aplicado à análise ambiental realizada no segundo semestre de 2011 e agrícola no Programa de pós-graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola da Unemat.

7. Referências

Abdon M. M., Silva J. S.V.; Pott V.J., Pott, A.; Silva M. P. Utilização de dados analógicos do Landsat-TM na discriminação da vegetação de parte da sub-região da Nhecolândia no Pantanal. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, 33: 1799-181. 1998.

Cardoso, L. G.; Piedade, G. C. R.; Barros, Z. X. Implantação de canaviais em Latossolo Roxo (LR) e o comportamento do processo erosivo analisado em bacias hidrográficas de 3ª ordem de ramificação. **Científica**, São Paulo, v. 20, n.1, p. 119-128, 1992.

Casarin, R.; Neves, S. M. A. S.; Neves, R. J. Uso da Terra e qualidade da água da Bacia hidrográfica Paraguai/Jauquara-MT. **Rev. Geogr. Acadêmica**. v.2, n.1, p.33-42. 2008. Disponível em: <<http://www.rga.ggf.br/index.php?journal=rga&page=article&op=view&path%5B%5D=17&path%5B%5D=18>> Acesso em: 12 de mar. 2011.

Christofolletti, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgar BlucherLtda, 1980. 188 p.

Brasil. CONAMA, resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Diário oficial da **República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 de maio de 2002.

Brasil. CONAMA resolução nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357_05.pdf. Acessado em 25 de novembro de 2011.

Delitti, W. B. C. Ciclagem de nutrientes minerais em matas ciliares. In: Barbora, L. M. (coord.) **Anais...** Simpósio sobre mata ciliar. Campinas: Fundação Cargill, 1989. P. 88-88.

Flauzino, F. S.; Silva, M. K. A.; Nishiyama, L.; Rosa, R. Geotecnologias aplicadas à gestão dos recursos naturais da bacia hidrográfica do Rio Paranaíba no cerrado mineiro. *Soc. nat.* 2010, vol.22, n.1, pp. 75-91. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v22n1/06.pdf>. Acessado em: 07 de dezembro de 2011.

Glossário de termos relacionados à gestão de recursos hídricos. 2008. Disponível em: <http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/glossario_20recursos_20hidricos.pdf>. Acessado em 24 de novembro de 2011.

Grossi, C. H. **Diagnóstico e monitoramento ambiental da microbacia hidrográfica do Rio Queima-PÉ**, MT. 2006. 122 fl. Tese (Doutorado em Agronomia – Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP – Campus de Botucatu, Botucatu, 2006. Disponível em: www.fca.unesp.br/pos_graduacao/Teses/PDFs/Arq_0136.pdf. Acessado em: 07 fevereiro 2011.

Hoff, R.; Vaccaro, S.; Krob, A. J. D. Aplicação de geotecnologias : detecção remota e geoprocessamento para a gestão ambiental dos recursos hídricos superficiais em Cambará do Sul, RS, Brasil. **Tékhné**, n.10, p.103-127. 2008

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil; primeira aproximação**. Rio de Janeiro: IBGE. 2004. Disponível em: Acesso em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169> Acesso em: 2 junho 2012.

IBGE. **Tangará da Serra**. Rio de Janeiro: IBGE. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=510795&r=>>> Acesso em 2 de junho 2012.

Lamparelli, M. C. **Graus de trofia em corpus d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. 2004. 238 fl. Tese (Doutorado em Ciências na área de Ecossistemas Terrestre e Aquáticos) - Instituto de Biociências da Universidade São Paulo. São Paulo, 2004.

Martins, S. V.; Dias, H. C. T. Importância das Florestas para a Qualidade e Quantidade da Água. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa-MG. Editora UFV, ano IV, n.20, 2001.

- Moura, A. C. M.; Fonseca, B. M.; Carvalho, G. A. **Rotina para elaboração de MDE com o uso de SPRING/INPE**. 27 p. 2006. Disponível em: http://www.arq.ufmg.br/mde/Spring_revisada%5B1%5D.pdf. Acesso em: 10 de Julho de 2011.
- Muscutt, A. D.; Harris, G. L.; Bailey, S. W.; Davies, D.B. Buffer zones to improve water quality: a review of their potential use in UK agriculture. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.45, p.59-77, 1993.
- Nascimento, M.C.; Soares, V. P.; Ribeiro, C. A. A. S.; Silva, E. Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Alegre, Espírito Santo. **Ciência Florestal**, v. 15, n. 2, p. 207-220, 2005.
- Pinto, L. V. A.; Botelho, S. A.; Davide, A. C.; Ferreira, A. Estudos das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Scientia Florestalis**, n. 65, p. 197-206, 2004. Disponível em: <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr65/cap19.pdf>. Acesso em: 10 dezembro 2011.
- Prado, R. B.; Novo, E. M. L. M. Avaliação espaço-temporal da relação entre o estado trófico do reservatório de Barra Bonita (SP) e o potencial poluidor de sua bacia hidrográfica. **Soc. nat.** 2007, vol.19, n.2, pp. 5-18.
- Serigato, E. M. **Delimitação automática das Áreas de Preservação Permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do Rio Sepotuba**, 2006. 203 fl. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestal. Viçosa, Minas Gerais, 2006. Disponível em: http://cmrad.belezasdematogrosso.com.br/Legislacao/Bacia_rioSepotubaMT.pdf. Acesso em: 07 fevereiro, 2011.
- Serigatto, E. M.; Ribeiro, C. A. A.; Soares, V. P.; Ker, J. C.; Martins, S. V.; Vilela, M. de F. Conflito de uso da terra nas áreas de preservação permanente na sub-bacia do rio Queima-Pé, MT: um estudo de caso. **Anais... XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 3569-3576.
- Silva, J. S. V.; Abdon, M. M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 33, Número Especial, p.1703-1711, out. 1998.
- Tardin, A. T., Lee, D. C. L., Santos, R. J. R., Assis, O. R., Barbosa, M. P. S., Moreira, M. L., Pereira, M. T., Silva, D., and Santos Filho, C. P. **Subprojeto desmatamento**. Convênio IBDF/CNPq – INPE. Relatório Técnico INPE-1649-RPE/103. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1980.
- Tavares, A. C. F.; Moraes, J. F. L.; Adami, S. F.; Lombard Neto, F.; Valeriano, M. de M. Expectativa de degradação dos recursos hídricos em micro-bacias hidrográficas com auxílio de sistemas de informação geográfica. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 417-424. 2003.
- Barbant M.; Torres, D. Comitê da Bacia do Rio Sepotuba é implantado em Tangará da Serra. **Mato Grosso**, Meio Ambiente. 15 de out 2010. Disponível em: <http://www.mt.gov.br/imprime.php?sid=169&cid=61633>> Acesso em: 13 de junho 2012.
- Tundisi, J. E. M. **Indicadores da Qualidade da Bacia Hidrográfica para Gestão Integrada dos Recursos Hídricos. Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Médio Tocantins (TO)**, 2006. 153 fl. Tese (Doutorado de Ecologia e recursos naturais) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. São Carlos, UFSCar, 2006. Disponível em: http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1190>. Acesso em: 12 maio 2012.
- Valente, O. F.; Gomes, M. A. **Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras**. Viçosa-MG: Editora Aprenda Fácil, 2005. 210 p.
- Verdin K. L.; Verdin J. P. A topological system for delineation and codification of the Earth's rivers basins. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 218, n. 1, p. 1-12, 1999.