

MAPEAMENTO DOS CONFLITOS NO USO DA TERRA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA MICROBRACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO CAPITÃO DÉCIO, NOVA XAVANTINA – MT

Carlos Eduardo Toniazzo Pinto e Amintas Nazareth Rossete
carlos.toniazzo@gmail.com

Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina

Resumo

As áreas de preservação permanente (APPs) são ecossistemas que possuem relevante importância para o equilíbrio do meio ambiente, preservando a qualidade da água, flora e fauna associadas. As APPs foram criadas para proteger o ambiente natural, não permitindo nelas alteração do uso da terra. O presente estudo teve como principal objetivo o mapeamento das áreas de conflito de uso nas APPs. O trabalho foi desenvolvido na microbacia hidrográfica do córrego Capitão Décio (MHCCD), localizada no município de Nova Xavantina – MT. Utilizando técnicas de processamento digital de imagens e geoprocessamento, foi possível mapear sete classes de uso e cobertura da terra e delimitar as APPs, bem como a geração do mapa de conflitos ambientais. Foi constatado que a MHCCD possui 53,60% de área antropizada e 46,40% com vegetação natural. O uso da terra predominante foi da agricultura, representando 2.648,22 hectares e o tipo vegetacional mais frequente foi o cerrado, sentido restrito com 3.153,07 hectares. No mapeamento, delimitaram-se as APPs situadas nas margens dos cursos de água (601,80 ha), em nascentes (40,78 ha), em corpos de água (92,29 ha) e em topos de morro e linhas de cumeadas

(41,71 ha), perfazendo um total de 776,58 hectares dentro da microbacia. Após o cruzamento do mapa de uso e cobertura da terra e das APPs, foi obtido um mapa de conflitos ambientais. Na identificação, foi constatado que 88,53% das APPs estão cobertas por vegetação nativa e que apenas 11,47% das áreas destinadas à preservação possuem uso indevido da terra. Este trabalho, por permitir identificar as áreas de conflitos de uso, torna-se um importante instrumento para promover o manejo adequado dos recursos naturais, em especial da água na área de estudo.

Palavras-chave: áreas de preservação permanente, vegetação ripária, recursos hídricos, conflitos ambientais.

Abstract

The permanent preservation areas (PPAs) are ecosystems which have relevant importance for the environment balance, preserving the quality of associated water, flora and fauna. The PPAs were created to protect the natural environment by prohibiting the change on the land use. This study had as major objective the mapping of the areas of conflict used on the PPAs. The work was developed in the hydrographical watershed of the Capitão Décio stream (WCD), located in Nova Xavantina - MT. It was possible to map seven different land uses and land covers, and to define the PPAs boundaries as well as map generation of environmental conflicts, by using techniques of digital processing image and GIS. The data verifies that the WCD had 53,60% of area occupied by man and 46,40% covered with natural vegetation; the agriculture was the predominant land use, representing 2.648,22 hectares, and the cerrado was the most common vegetation with limited 3.153,07 hectares. On the mapping, the PPAs were bounded covering a total of 776,58 hectares in WCD, and divided on the area alongside watercourses margins (601,80 ha), springs (40,78 ha), and water bodies (92,29 ha), as well as hilltops and ridges lines (41,71 ha). By overlapping the map of land use and land cover, and the PPAs, it was created a map of environmental conflicts. On the identification was found that only 11,47% of the PPAs are subjected to a misuse regime whereas the native vegetation covered 88,53%. By identifying the areas of use conflicts, this work becomes an important instrument for promoting the proper management of natural resources, especially on water studies.

Keywords: permanent preservation areas, riparian vegetation, water resources, environmental conflicts.

1. Introdução

Sabe-se que a crescente urbanização e o acelerado crescimento populacional, acompanhados pelo desenvolvimento cada vez maior de modernas técnicas agrícolas, leva ao uso intensivo da terra, provocando, muitas vezes, um uso inadequado da terra pelo homem. Isso representa um fator agravante da degradação ambiental e do desequilíbrio ecológico (ALVES, 2007).

O Estado de Mato Grosso teve, nas últimas décadas, importantes modificações na sua paisagem natural, originárias do modelo de desenvolvimento do país, cujas bases consistiram na incorporação de novas terras para uso agrícola impulsionando a ocupação do território (MMA, 2007).

Diante desse quadro, trabalhos de acompanhamento e avaliação dos impactos do uso da terra sobre os ambientes naturais são fundamentais para o planejamento conservacionista das áreas afetadas (MOTA, 1981). Esses trabalhos devem levar em conta as características naturais do terreno e as mudanças na paisagem, provocadas pelas atividades humanas e, para isso, estes estudos devem preferencialmente analisar a bacia hidrográfica (TORRES *et al.*, 2008).

Nos estudos de bacias hidrográficas, torna-se cada vez mais necessária a análise das áreas de preservação permanente (APPs). Para Boin (2005), a existência de conflitos entre uso e ocupação e o descumprimento da legislação nessas áreas coloca em risco a quantidade e qualidade dos recursos hídricos, devido à dinâmica fluvial e ao escoamento superficial da água.

As APPs são ecossistemas que possuem relevante interesse para o equilíbrio do meio ambiente. Barcelos *et al* (1995) afirmam que as APPs demandam atenção especial, porque estão voltadas para a preservação da qualidade das águas, vegetação e fauna, bem como para a dissipação de energia erosiva. A legislação reconhece sua importância como agente regulador da vazão fluvial, conseqüentemente, das cheias, preservadora das condições sanitárias para o desenvolvimento da vida humana nas cidades. Com isso, pode-se afirmar que as APPs devem ser mantidas em suas características originais, reconhecidas como indispensáveis para a manutenção das bacias hidrográficas e, por conseqüência, da vida humana e de seu desenvolvimento.

O presente trabalho busca empregar metodologias e técnicas de geoprocessamento para o mapeamento dos conflitos ambientais em APPs, contribuindo assim para o processo de gestão e conservação dos recursos naturais.

2. Material e métodos

2.1 Área de estudo

A microbacia hidrográfica do córrego Capitão Décio está localizada dentro dos limites do município de Nova Xavantina, com sua foz distante 7 km da área urbana, tendo como coordenadas geográficas $14^{\circ} 34' 42''$ latitude Sul, $52^{\circ} 19' 56''$ longitude oeste, possuindo uma área de 9.303,73 hectares. O córrego Capitão Décio deságua no Rio Areões (Figura 01), que por sua vez contribui para a Bacia do Rio das Mortes, a qual se integra à Bacia do Araguaia-Tocantins. A extensão territorial municipal é de 5.527 km² e tem uma população de 19.398 habitantes (IBGE, 2009).

O clima predominante no município de Nova Xavantina é do tipo tropical com duas estações bem definidas: o período seco, de quatro a cinco meses, com início em maio, indo até setembro; e o de chuvas, que se concentram no verão, e 80% predominam de novembro a março. O total anual de precipitação varia entre 1.200 a 1.800mm, com médias de temperatura entre 20°C e 25°C (BRASIL, 1981).

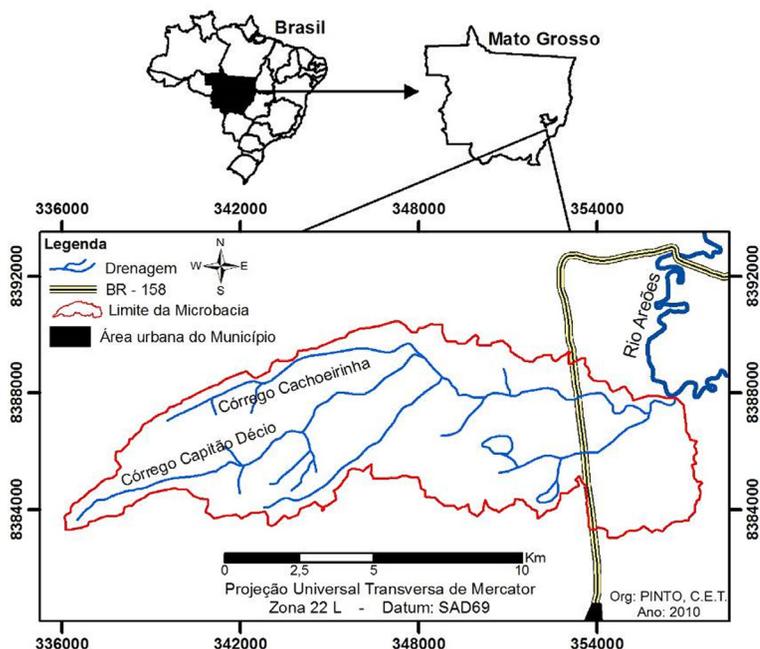


Figura 1 – Localização da microbacia hidrográfica do córrego Capitão Décio no município de Nova Xavantina - MT.

2.2. Procedimentos metodológicos

Para elaboração deste trabalho, foi utilizada a imagem CBERS-2B, sensor CCD, órbita-ponto 162/116, bandas espectrais 2, 3 e 4 que possui resolução de 20 metros, adquirida na data de 21/08/2008. Foram utilizados dados do modelo digital de elevação ASTER GDEM - *Global Digital Elevation Model* - e a imagem foi adquirida na data de 05 de janeiro de 2010, equivalente à articulação ASTGTM S15W053, que possui resolução espacial de 30 metros.

Os elementos vetoriais, como drenagem, curvas de níveis e pontos altimétricos, são referentes à carta topográfica digitalizada do Município de Nova Xavantina, folha SD-22-Y-B-VI, elaborada pela Diretoria de Serviços Geográficos no ano de 1984, na escala 1:100.000. Nesse trabalho, foi usado para toda base de dados o Sistema Universal Transverso de Mercator (UTM). O tratamento e análise dos dados foram realizados no software ArcGis 9.3.

Para a geração do Modelo Digital de Elevação Hidrológicamente Consistente (MDEHC), foram utilizados dados vetoriais de curvas de níveis extraídas a partir do modelo ASTER GDEM e drenagens. Após produzidos e editados os dados vetoriais de entrada, foi necessário a definição de parâmetros que controlam o processo de geração do modelo digital de elevação, via algoritmo de interpolação *TOPO TO RASTER*, esse é um método de interpolação especificamente projetado para construção de MDEHC. Em seguida, foram realizadas etapas de pós-processamento, com a finalidade de eliminar depressões espúrias geradas na etapa anterior, garantindo a consistência do escoamento. Para se garantir um MDEHC do ponto de vista hidrológico, é necessária a eliminação de imperfeições e, para isso, foi utilizado o filtro *FILL*.

Em seguida, a partir do MDEHC, foram geradas as direções de escoamento da água drenada na superfície da bacia, sendo possível mostrar a direção do fluxo de cada célula. O passo seguinte foi a geração dos fluxos acumulados, identificando os canais de escoamento e, em seguida, foi gerado um arquivo *raster* das drenagens extraídas. Depois de gerada a direção do escoamento e as drenagens, foi criado um *shapefile* de ponto e definido o exutório, obtendo-se assim o limite da microbacia.

2.3. Georreferenciamento da imagem de satélite

Para o georreferenciamento da imagem de satélite, foi utilizado o software Erdas Imagine 8.3.1, em que se aplicou uma composição colorida, bandas 2(G), 3(R) e 4 (G), definiu-se para a imagem projeção UTM, Zona 22 S, *datum* South American 1969 - SAD 69. No registro, foi utilizada como base uma imagem base Geocover 2000 (NASA, 2000), em que se definiram pontos de referência uniformemente.

Para produção do mapa temático de uso e cobertura da terra, utilizou-se o método de classificação supervisionada por regiões (MAXVER) e levantamento em campo para reconhecimento e confirmação das interpretações feitas na imagem, levando em consideração as seguintes categorias: agricultura, estrada, extração de areia, pastagem, corpos de água, vegetação ripária e formações não florestais.

Para produção do mapa de declividade do terreno, utilizaram-se as curvas de níveis extraídas do MDEHC, foi reproduzida a superfície de elevação do terreno utilizando a triangulação de Delauney (modelo TIN), assim as isolinhas foram interpoladas e reclassificadas de acordo com as classes: 0-3%; 3-6%; 6-12%; 12-20% e 20-40%.

2.4. Delimitação das áreas de preservação permanentes (APPs) e análise dos conflitos de uso e ocupação da terra

Para delimitação das APPs, adotou-se a metodologia desenvolvida por Ribeiro et al (2005), tendo como base o MDEHC. Para a definição das áreas de APPs, foi utilizada como referencial a LEI COMPLEMENTAR nº 38, de 21 de Novembro de 1995, que dispõe sobre o Código Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências, por ser mais restritiva que a LEI FEDERAL Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 e a Resolução do CONAMA Nº 303, de 20 de março de 2002.

O mapeamento das APPs nas margens dos cursos de água foi obtido por meio do mapa de distância de rede de drenagem, foram geradas faixas de distância de 50 metros para ambos os lados da drenagem. A delimitação das nascentes foi obtida de forma semelhante às APPs nas margens dos cursos de água, porém foram utilizados, para geração do mapa de distância, pontos referentes às nascentes, gerando um buffer de distância de 100 metros ao redor delas. As

APPs em torno de lagos e lagoas obedecem a mesma metodologia das APPs dos cursos de água, porém os dados de entrada foram os polígonos referentes aos corpos de água, assim, foi gerado um buffer de 100 metros ao redor destes. As APPs de declividade foram mapeadas a partir do MDEHC, gerando um mapa temático. As áreas cuja declividade apresentou valores iguais ou superiores a 45% ou 100% foram atribuídas a essa classe de APP. Para as APPs de topos de morros e linhas de cumeadas, foram selecionados os morros com altitude entre 50m e 300m e com declividade majoritariamente superior a 30%. Para delimitar as APPs situadas apenas nos topos do morro, calculou-se a relação entre a altura e a altura do topo do morro em relação à base deste. Esse procedimento objetivou identificar todas as células que possuíam relação igual ou superior a 2/3. Foram então traçadas, manualmente as curvas de níveis que correspondem à delimitação do terço superior, delimitando-se assim as APPs.

Para análise dos conflitos no uso e da terra nas APPs, foram utilizados os mapas temáticos do uso e cobertura da terra e das categorias de APPs. Foi realizada a sobreposição desses mapas temáticos e, a partir do mapa gerado, foram identificadas as ocorrências de conflito e calculadas suas áreas. Todos esses procedimentos foram feitos através do software ArcGis 9.3.

3. Resultados e Discussão

A partir da interpretação da imagem de satélite CBERS-2B, com a identificação das categorias do uso e cobertura, usando uma classificação supervisionada e verificação em campo, foi obtido o mapa de uso e cobertura da terra da microbacia hidrográfica do córrego Capitão Décio (Figura 2).

Foram identificadas, na área de estudo, sete classes, sendo elas: agricultura, água, estrada, extração de areia, pastagem, vegetação ripária e formações não florestais (Tabela 1).

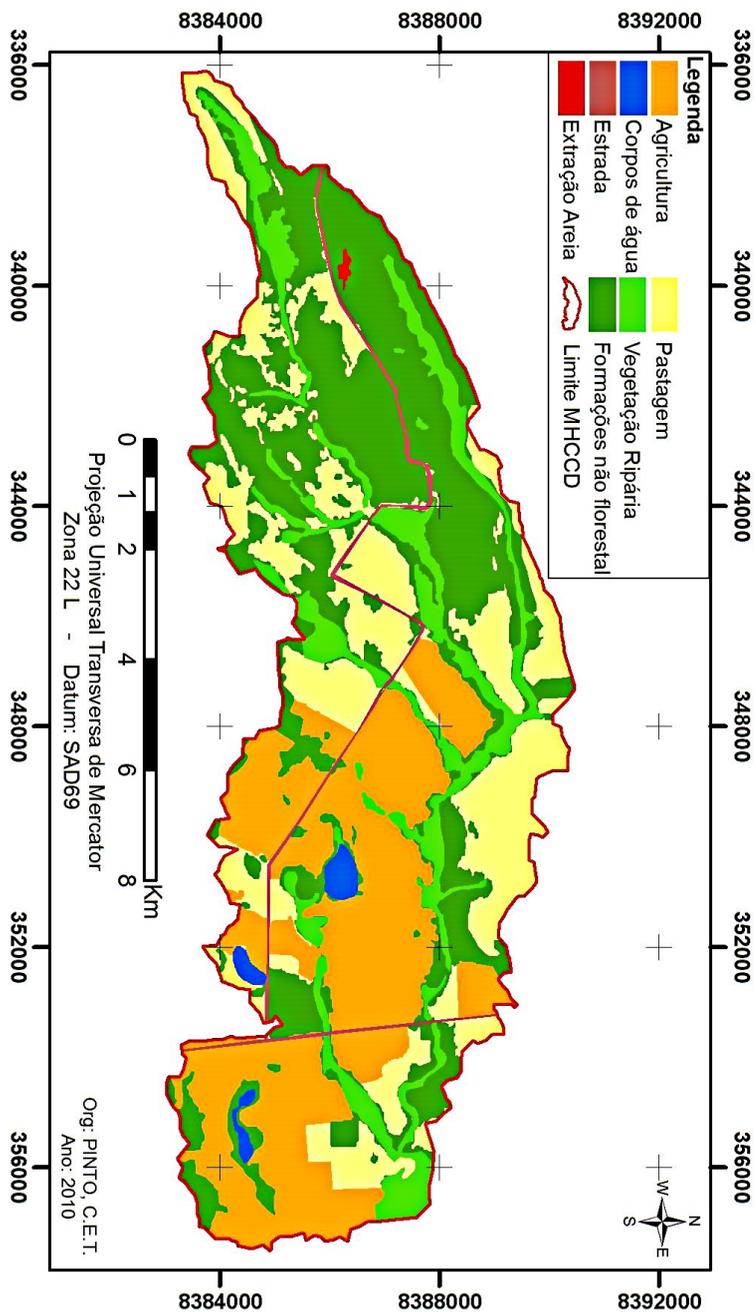


Figura 2 – Mapa do uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do córrego Capitão Décio, Nova Xavantina - MT.

Tabela 1 – Classes de uso e cobertura da terra mapeadas na microbacia hidrográfica do Córrego Capitão Décio, Nova Xavantina - MT.

Classes de uso e cobertura da terra	Área	
	Área (ha)	(%)
Agricultura	2.648,22	28,46
Estrada	137,00	1,47
Extração de areia	8,95	0,10
Pastagem	2.192,26	23,56
Total área antropizada	4.986,42	53,60
Corpos de água	92,44	0,99
Vegetação ripária	1.071,80	11,52
Formações não florestais	3.153,07	33,89
Total Área Natural	4.317,31	46,40
Total todas áreas	9.303,73	100,00

O uso predominante na microbacia é a agricultura, correspondendo a 28,46% ou 2.648,22 hectares. Essas áreas plantadas usam, na maioria, a técnica do plantio direto, plantando o milho após a colheita da soja. Essa técnica de plantio busca manter a produtividade do solo, garantindo a sustentabilidade da produção agrícola da região.

As classes estrada, extração de areia e água foram classes mapeadas que pouco representaram na microbacia, com 1,47%, 0,10% e 0,99%, respectivamente. A classe extração de areia representa um pequeno ponto homogêneo identificado na imagem, que, em visita em campo, foi constatado como atividade de retirada de areia. A extração de areia é uma das atividades antrópicas de exploração de recursos naturais mais impactantes ao meio ambiente e por isso mostra-se de grande relevância o acompanhamento de sua área de exploração (Lobato *et al.*, 2009).

As áreas de pastagem obtiveram uma boa representação na microbacia, ocupando 23,56% ou 2.192,26 hectares. Nessas áreas, ocorreu a substituição da vegetação natural para o cultivo e implantação de pasto, servindo como principal dieta alimentar para o crescimento do gado.

No mapeamento, foram consideradas como área natural as classes: formações não florestais, vegetação ripária e corpos de água. A classe formações não florestais na área de estudo é caracterizada pelo cerrado sentido restrito e campo limpo, ocupando uma área de 33,89% ou

3.153,07 hectares na microbacia. Segundo Ribeiro e Walter (2008), o cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas e geralmente com evidência de queimadas anuais. Os mesmos autores ainda afirmam que campo limpo designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, observando a inexistência de árvores na paisagem.

Outra área natural mapeada foi a vegetação ripária, ocupando uma porção de 11,52% ou 1.071,80 hectares. Essas formações produzem um adensamento da vegetação às margens de nascentes, corpos d'água e rios, formando a mata que protege a margem contra erosão dos solos, assoreamento e auxilia na recarga do lençol freático.

Verificou-se que, atualmente, na microbacia, existem 53,60% de área antropizada, isto é, área que sofreu ou está sofrendo intervenção humana, representando 4.986,42 hectares, e o restante da área ainda possui vegetação nativa, representando 46,40%. Segundo WWF-Brasil (2009), a retirada da cobertura vegetal original é a grande responsável pela perda da biodiversidade no cerrado, uma vez que retirada esta, demorará décadas para se recompor.

3.1. Áreas de preservação permanente com relação ao uso indevido da terra

A delimitação das áreas de preservação permanente (APPs) possibilitou identificar e quantificar as APPs situadas em: margens dos cursos de água (APP-1), em nascentes (APP-2), em corpos de água (APP-3), declividade superior a 45° ou 100% (APP-4), em topo de morro e linha de cumeadas (APP-5).

Na Figura 3, tem-se o mapa das classes de APPs da microbacia e, na Tabela 2, pode-se observar a quantificação das categorias de APPs. As APPs representam 8,34 % ou 776,58 hectares da área da microbacia, sendo que a maior parte se encontra nas margens dos cursos de água (APP-1), representando 77,49 % ou 601,80 hectares. Também pode-se verificar as APPs ao redor dos corpos de água (APP-3) que representam 11,88 %. Em análise, foi constatado que as APP-2 e APP-5 obtiveram a menor participação entre as categorias de APPs, sendo de 5,25% e 5,37%, respectivamente.

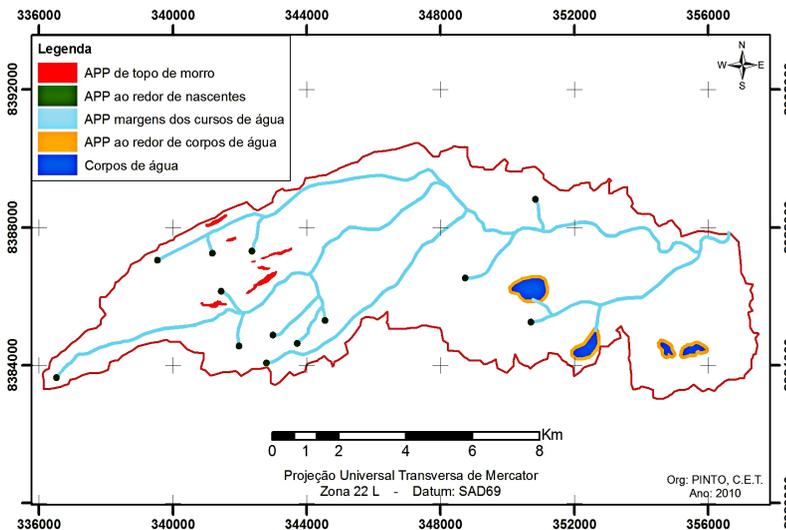


Figura 3 - Mapa das áreas de preservação permanente da microbacia hidrográfica do córrego Capitão Décio, Nova Xavantina – MT.

Dusi (2007) afirma que as APPs do tipo margem de curso d'água e ao redor das nascentes têm especial importância na conservação dos recursos hídricos superficiais. A conservação dessa faixa de vegetação afasta os usos antrópicos dos leitos dos rios, ajuda a combater o processo de erosão, na ciclagem dos nutrientes antes de chegarem aos rios, permite que os rios mantenham os seus traçados originais e sua hidrodinâmica, contribuindo para conservação da biodiversidade aquática.

Através do mapeamento da declividade, foi possível observar que a área da microbacia não apresenta a categoria de APP pertencente às regiões com declividade superior a 45° ou 100% (APP-4).

Tabela 2 – Classes de áreas de preservação permanente da microbacia hidrográfica do córrego Capitão Décio, Nova Xavantina - MT.

Classes de APPs	Área ha	(%)
Margens dos cursos de água (APP-1)	601,80	77,49
Em nascentes (APP-2)	40,78	5,25
Em corpos de água (APP-3)	92,29	11,88
Em declividade superior a 45° ou 100 % (APP-4)	0,00	0,00
Em topos de morro e linhas de cumeadas (APP-5)	41,71	5,37
Total	776,58	100,00

Com a finalidade de identificar e quantificar o uso indevido da terra nas APPs, foi executada a sobreposição do mapa de uso e cobertura da terra com o mapa de APPs, obtendo-se o mapa de conflitos ambientais (Figura 4).

A vegetação riparia foi a classe que mais representou dentro das áreas de preservação permanentes mapeadas, ocupando 64,52 % ou 486,88 ha.

Foram considerados, neste estudo, usos conflitantes das áreas que não apresentaram vegetação nativa. Pode-se observar, na Tabela 3, que as APPs na microbacia deveriam representar 754,64 hectares, porém, apenas 88,53% das APPs se encontram com vegetação preservada e 11,47% apresentam algum tipo de uso conflitante. Nota-se que, na MHCCD, as APPs se encontram em bom estado de conservação, quando comparadas a trabalhos de mapeamento de Pinto et al. (2005) e Oliveira et al. (2008) que representaram mais de 58% de usos conflitantes.

No mapeamento, observou-se que a pastagem foi a classe que maior representa conflito, ocupando 5,57% das APPs. O gado por sua vez compacta o solo com o seu pisoteio, dificultando para que as áreas se regenerem naturalmente e aumentando o processo de assoreamentos dos rios.

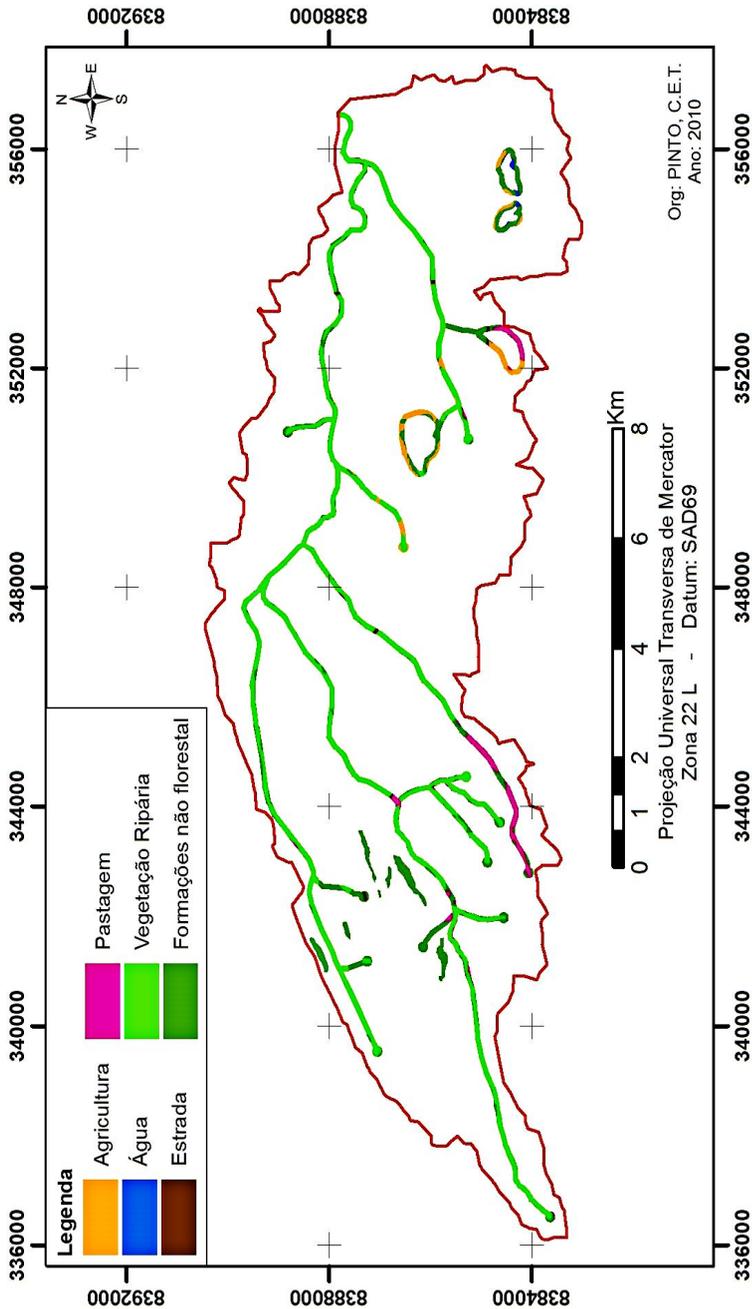


Figura 4 - Mapa de conflitos ambientais no uso e cobertura da terra na micro-bacia hidrográfica do córrego Capitão Décio, Nova Xavantina - MT.

Pode-se observar, no mapa de conflitos ambientais, que, ao longo dos cursos de água, há um grande adensamento de formação ripária e apenas em algumas porções da microbacia foi encontrado conflito com pastagem. Quando um rio não possui mata ciliar em um comprimento considerável, ele se torna suscetível a processos erosivos. Uma das consequências da falta de vegetação é o assoreamento, assim, os sedimentos adentram o rio e este acaba perdendo profundidade e aumentando a sua margem. Nowatzki *et al.* (2010) citam que, nos rios pequenos, em períodos de chuvas fortes, a vazão aumenta demasiadamente ao ponto de extrapolar essas margens já expandidas, causando enchentes que, além de causar danos às atividades agrícolas e pecuárias, alteram profundamente as relações ecológicas da flora e fauna local.

Outro uso conflitante nas APPs foi a agricultura, representando 5,31%. As lavouras inseridas dentro das APPs de cursos de água e corpos de água tornam-se impactantes quando se trata de conservação dos recursos hídricos, da flora e fauna associadas. Essa atividade necessita da retirada de toda a vegetação, alterando a permeabilidade do solo, facilitando a erosão, além de que podem ser fontes de poluição do solo e da água, pois a utilização de defensivos e insumos agrícolas em excesso pode vir a causar impactos sobre essas áreas.

Tabela 3 - Classes de áreas de preservação permanente com remanescentes florestais e áreas com uso indevido da terra na Microbacia Hidrográfica do Córrego Capitão Décio.

Classes de APPs	Área ha	(%)
Vegetação ripária	486,88	64,52
Formações não florestais	177,00	23,46
Corpos de água	4,17	0,55
APP com remanescentes florestais	668,05	88,53
Pastagem	42,05	5,57
Agricultura	40,05	5,31
Estrada	4,48	0,59
APP com uso indevido	86,58	11,47
Total das APPs	754,64	100,00

5. Conclusão

As técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento com a utilização de imagens de satélites constituem uma excelente ferramenta para identificação do uso e cobertura da terra. O uso dessas ferramentas viabiliza o monitoramento e a gestão do uso da terra em bacias hidrográficas.

A construção de um modelo digital de elevação hidrologicamente consistente (MDEHC) foi importante para a geração do limite da microbacia hidrográfica do Córrego Capitão Décio, permitindo controle na direção dos fluxos de escoamento e na delimitação dos divisores de águas.

Com o mapeamento e quantificação dos conflitos de uso em áreas de preservação permanente, constatou-se que a MHCCD encontra-se em ótimo estado de conservação, sendo que apenas 11,47% das áreas estão em discordância com a legislação ambiental e as classes com maior conflito no uso da terra são a pastagem (5,57%) e agricultura (5,31%).

A avaliação das APPs na microbacia hidrográfica do córrego Capitão Décio contribui para fornecer informações sobre os problemas do uso conflitante em uma importante microbacia da região, cabendo ao poder público e a própria comunidade local buscar medidas para conservação desse recurso hídrico.

6. Referências

ALVES, A.K.; COSTA, M.V.C.V. Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Bacia do Ribeirão Santa Juliana no Triângulo Mineiro – MG. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO., 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p.2267-2274.

BARCELOS, J.H.; CARVALHO, P.F.; MAURO, C.A. Ocupação do Leito Maior do Ribeirão Claro por Habitações. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v.7, n. 13 e 14, p. 123-128, 1995.

BOIN, M.N. **Áreas de Preservação Permanente: Uma visão prática**. Manual Prático da promotoria de Justiça do Meio Ambiente. 1 ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, v.2. 2005.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral Projeto RADAMBRASIL. **Folhas SF 23/24. Rio de Janeiro/Vitória: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso Potencial da Terra**. Brasília, v.32, p.780, 1981.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal. CONAMA (Brasília, DF) Resolução Nffl 303, de 20 de março de 2002. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 13 de maio 2002.

DUSI, L. **Conflitos de Uso do Solo na gestão ambiental de Bacias Hidrográficas – BH Urubici**. 2007. 260f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 2009**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>> Acesso em: 25 fevereiro. 2010.

LOBATO, J.C.S.; RIBEIRO, R.M.; SOUSA, R.C.A. Avaliação do processo de extração de areia em cavas no trecho de Jacaréi a Pindamonhangaba, São Paulo. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** INPE: 2009. p.5405-5412.

MATO GROSSO. Lei Complementar n.º 38, de 21 de novembro de 1995. Institui o Código Ambiental do Estado de Mato Grosso. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**. Cuiabá, 1995.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos**. Relatório parcial, Cuiabá, MT. 2007.

MOTA, S. **Planejamento Urbano e Preservação Ambiental**. Fortaleza, Edições UFC, 1981.

NASA. **Imagem Geocover 2000**. Disponível em: <<http://www.zulu.ssc.nasa.gov>>. Acesso em: mar., 2010.

NOWATZKI, A.; SANTOS, L. J.; PAULA, E.V. Utilização do SIG na delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) na bacia do rio Sagrado (Morretes/PR). **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.22, p.107-120, jan./mar., 2010

OLIVEIRA, F.S.; SOARES, V.P.; PEZZPANE, J.E.M.; GLEIRIANE, J.M.; LIMA, G.S.; SILVA, E.; RIBEIRO, C.A.A.S.; OLIVEIRA, A.M.S.

Identificação de conflitos de uso da terra em áreas de preservação permanente no entorno do parque nacional Caparaó, Estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.05, p.899-908, 2008.

PINTO, L.V.A.; FERREIRA, E.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C. Caracterização física da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG e uso conflitante da terra em suas áreas de preservação permanente. **Revista Cerne**, Lavras-MG, v.11, n.01, p.49-60, 2005.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa, 2008. p.151-212.

RIBEIRO, C.A.A.S.; SOARES, V.P.; OLIVEIRA, A.M.S.; GLERIANI, J.M. O Desafio da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.2, p.203-212, 2005.

TORRES, J.L.R.; FABIAN, A.J.; SILVA, A.L.; PESSOA, E.J.; SILVA, E.C.; RESENDE, Diagnóstico ambiental e análise morfométrica da microbacia do córrego Lanhoso em Uberaba – MG. **Revista Caminhos da Geografia**. Uberlândia, v.9, p.1-11, mar/abr., 2008.

WWF-BRASIL. Fundo Mundial da Natureza. Análise dos impactos ambientais da atividade agropecuária no Cerrado e suas inter-relações com os recursos hídricos na região do Pantanal. **Relatório final**. p.98 2009.

Submetido em: 29/03/2011

Aceito em: 02/01/2012

