

Caracterização de aspectos físicos e socioeconômicos da Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Rio Iguatemi, Mato Grosso do Sul

Characterization of physical and socioeconomic aspects in the Planning and Management Unit of the Iguatemi River, Mato Grosso do Sul, Brazil

Júlio César Dalla Mora ESQUERDO*
 Ronaldo José NEVES**
 Vanilde Ferreira de SOUZA-ESQUERDO***

Resumo: As bacias hidrográficas apresentam-se como uma unidade ideal para a verificação das condições ambientais de uma determinada região, pois nesta interagem os fatores bióticos, abióticos e antrópicos. O crescente processo de antropização no Brasil desperta a necessidade de estudos e discussões em torno de temas relacionados ao planejamento e gestão sustentável dos recursos naturais. Este trabalho objetivou realizar a caracterização de aspectos físicos e socioeconômicos da Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) do Rio Iguatemi/MS, formada pela bacia que leva este mesmo nome, na perspectiva de contribuir com informações que subsidiem o sistema de gestão ambiental do estado e da região. Os resultados apresentados, expressos na forma de tabelas e mapas, são fonte de informações acerca da situação do uso e ocupação das terras nessa UPG, da caracterização dos principais recursos físicos e da situação socioeconômica na região. Dentre os principais resultados, destaca-se o elevado grau de antropização na UPG, superior a media estadual, com áreas predominantemente ocupadas por pastagens, já que a agropecuária é a principal atividade econômica na região.

Palavras-chave: bacia hidrográfica, uso da terra, geotecnologia, economia.

Introdução

O estado do Mato Grosso do Sul apresenta uma superfície de 358.159 km² distribuídos em três biomas brasileiros, o Cerrado (61%), o Pantanal (25%) e a Mata Atlântica (14%) (SILVA *et al.*, 2011). O estado tem suas águas drenadas por duas importantes bacias, a do Alto Paraguai (a Oeste) e a do Rio Paraná (a Leste). Considerando a importância da água como bem de domínio público e de valor econômico, o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Mato Grosso do Sul – PERH/MS (SEMA/IMASUL, 2010) definiu como Unidades de Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos as 15 sub-bacias hidrográficas do estado, cujos nomes guardam correspondência com a toponímia do seu rio principal.

* Doutor em Engenharia Agrícola, Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária. E-mail: julio.esquerdo@embrapa.br

** Doutor em Geografia, Professor Adjunto do Departamento de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Cáceres. E-mail: rjneves@terra.com.br

*** Doutora em Engenharia Agrícola, Pesquisadora Colaboradora da Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp. E-mail: vanilde@yahoo.com

Abstract: Watersheds can be considered an ideal platform for evaluating the environmental conditions of a particular region, since biotic, abiotic and anthropogenic factors can interact with each other in this unit. The growing process of anthropization in Brazil awakens the need for studies and discussions on issues related to planning and sustainable management of natural resources. This study aimed to characterize some physical and socioeconomic aspects of the Planning and Management Unit (UPG) of the Iguatemi River, in the State of Mato Grosso do Sul/Brazil, in order to contribute and support the environmental management of the State and region. The results, presented in tables and maps, are a source of information regarding the land use and land cover status, the characterization of the main physical resources and the evaluation of the socioeconomic situation in the region. Considering the main results, we highlight the high degree of anthropization in the UPG, which is higher than the State average and composed by areas predominantly occupied by pastures, once livestock is the main economic activity in the region.

Keywords: watershed, land-use, geotechnology, economy.

As bacias hidrográficas apresentam-se como uma unidade ideal para a verificação das condições ambientais de uma determinada região, pois nesta interação os fatores bióticos, abióticos e antrópicos. Corroborando com essa ideia, Cunha e Guerra (1996) salientam que a bacia hidrográfica “é uma importante unidade geomorfológica, pois nela interagem fatores físicos, biológicos, econômicos e sociais”. Na maioria das vezes, as Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPG) assemelham-se muito a uma bacia hidrográfica, pois possuem um rio principal e seus afluentes e, em muitos casos, a UPG corresponde à própria bacia. Nesta perspectiva, torna-se notória a relevância da adoção da gestão de recursos naturais a partir da delimitação espacial das UPGs.

Desde os tempos mais remotos, a urbanização, assim como a agricultura, a pecuária e os outros usos da terra, ocorrem, normalmente, ao longo de cursos d'água. Esse processo tem como início a supressão da vegetação de matas ciliares, que alavancam os processos erosivos, a deposição de sedimentos e o aumento do nível do leito de rios que, em alguns casos, provocam inundações, além de danos à biodiversidade local, uma vez que estes atuam como um corredor de fluxo gênico de fauna e flora (BARRELLA *et al.*, 2000; LIMA e ZIKA, 2000; MARINHO-FILHO e GASTAL, 2000 *apud* BOTREL, 2002). De acordo

com Florenzano (2002), os cenários ambientais construídos ou transformados pela ação do homem ocupam a maior parte dos sistemas ambientais, pois, para a autora, “o homem transforma os espaços através da derrubada das matas, da implantação de pastagens e cultivos, da construção de estradas, portos, aeroportos, represas, da retificação e canalização de cursos d’água, da implantação de indústrias e áreas urbanas”.

Dessa forma, observa-se, cada vez mais, a necessidade de estudos e discussões em torno de temas relacionados ao planejamento e gestão sustentável dos recursos naturais, uma vez que os distúrbios oriundos da ação antrópica rotineiramente são observados na paisagem. Neste sentido, trabalhos de levantamento de informações locais sobre os recursos naturais são fundamentais para que os diagnósticos ambientais possam ser conduzidos de maneira objetiva, dando suporte ao planejamento e o gerenciamento sustentável desses recursos.

No tocante aos estudos geográficos e ambientais, geotecnologias como o sensoriamento remoto e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) representam alternativas viáveis para aquisição e análise de informações espaciais em diferentes escalas, significando economia de tempo e de recursos. A integração de dados provenientes dessas geotecnologias é de extrema importância para estudos relacionados ao uso e ocupação da terra em diferentes escalas de trabalho.

Diante do exposto, este estudo objetivou realizar um diagnóstico dos aspectos físicos, socioeconômicos e ambientais da Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Rio Iguatemi/MS, na perspectiva de contribuir com informações que subsidiem o sistema de gestão ambiental do estado e da região. Parte dos resultados aqui apresentados foi obtida a partir de mapas gerados pelo Projeto “Sistema de Informação Georreferenciada como apoio à tomada de decisão – estudo de caso: Estado de Mato Grosso do Sul (Projeto GeoMS)”, uma parceria entre o Instituto do Meio Ambiente do Estado do Mato Grosso do Sul – IMASUL e a Embrapa Informática Agropecuária, unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

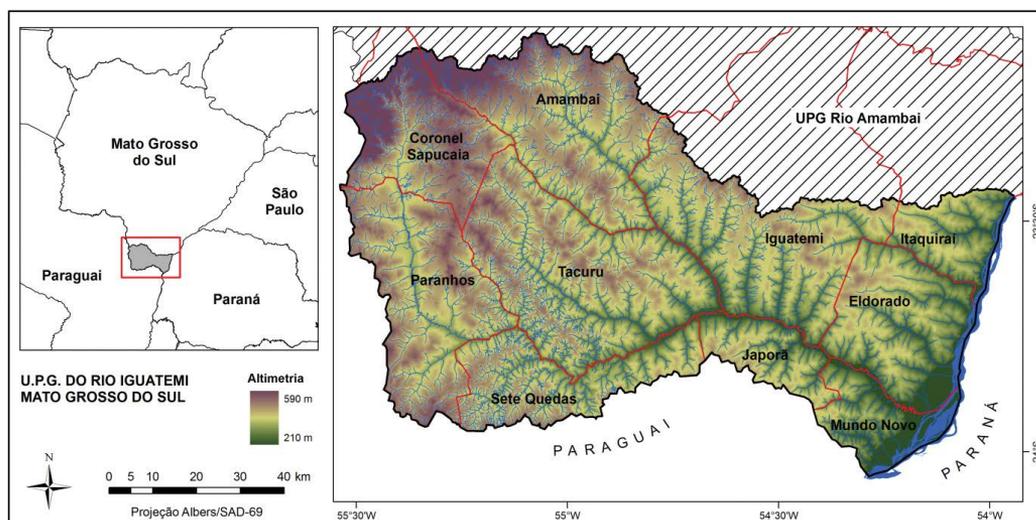
Material e Métodos

Área do estudo

A UPG do Rio Iguatemi engloba a bacia hidrográfica que leva este mesmo nome, com uma área de 10.073,76 km², cuja extensão total abrange o bioma Mata Atlântica. Está localizada no extremo sul do estado do Mato Grosso do Sul,

fazendo divisa com a bacia do Rio Amambai ao norte, com o estado do Paraná ao leste e com o Paraguai ao leste e sul (Figura 1). Ao todo existem 10 municípios, sendo seis com área total na bacia e quatro com áreas parciais. O Iguatemi tem cerca de 218 km de extensão e caracteriza-se como um rio de planície, com curso meandrante e extensas áreas alagáveis, desaguando no Rio Paraná.

Figura 1. Altimetria, rede de drenagem e municípios total ou parcialmente inseridos na Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Rio Iguatemi, no estado do Mato Grosso do Sul.



O clima nessa região sul do estado é predominantemente tropical, com inverno quente e seco, apresentando temperaturas oscilando próximas a 5°C no início do inverno e temperaturas elevadas no fim da primavera. As precipitações apresentam variação sazonal diferente de outras UPGs da bacia do Rio Paraná, com distribuição mais regular das chuvas ao longo dos meses do ano, com os maiores valores ocorrendo em dezembro e janeiro (em torno de 150 mm) e, os menores valores ocorrendo nos meses de julho e agosto (em torno de 50 mm). De acordo com dados da SEMA/IMASUL, o balanço hídrico climatológico nesta UPG mostra que não existe deficiência hídrica, mas um excesso anual de 697 mm e uma evapotranspiração real anual de 963 mm.

Mapeamento da vegetação e do uso da terra

O mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra foi uma das atividades executadas no âmbito do Projeto GeoMS (SILVA *et al.*, 2011). Todo o levantamento foi conduzido na escala 1:100.000 a partir da interpretação visual de ima-

gens do sensor CCD/CBERS-2 (*Charge Coupled Device/China-Brazil Earth Resources Satellite*), com 20 metros de resolução espacial. Neste processo as imagens foram georreferenciadas, realçadas, segmentadas e mosaicadas em recortes espaciais das cartas 1:250.000, para posterior interpretação e classificação. De acordo com Silva *et al.* (2011), neste processo de interpretação visual das imagens foram considerados os elementos textura, cor, padrão, forma e localização. A classificação e a caracterização das fitofisionomias naturais foram efetuadas em função da composição florística, estrutural e do ambiente, obtida nos trabalhos de campo e na literatura, além de estudos regionais existentes.

Limites da sub-bacia e seus sistemas de drenagem

As malhas digitais dos limites geográficos e do sistema de drenagem da UPG do Rio Iguatemi foram disponibilizadas pelo Projeto GeoMS, que realizou atividades de atualização dessas bases (Esquerdo e Silva, 2013). A delimitação original da UPG foi atualizada da escala original de 1:1.000.000 para a escala aproximada de 1:100.000, a partir de um processo semiautomático baseado no método D8 (*Deterministic Eight-neighbor Method*) (JENSON e DOMINGUE, 1988), que considerou como entrada principal o Modelo Digital de Elevação (MDE) gerado no projeto Topodata (TOPODATA, 2013). Já a malha digital da hidrografia, oriunda da digitalização das cartas topográficas geradas pela Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (DSG) na década de 60 a partir de fotointerpretações, foi ajustada e atualizada a partir de interpretações visuais de imagens de média resolução espacial CCD/CBERS-2B.

Caracterização dos aspectos físicos

A quantificação dos elementos abióticos da UPG do Rio Iguatemi (relevô, declividade, geologia e solos) foi conduzida a partir dos arquivos vetoriais disponibilizados pelo Projeto GeoMS por meio do Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental (SISLA, 2013), sítio desenvolvido pela Embrapa Informática Agropecuária e mantido pelo IMASUL. Os temas referentes aos solos e geologia foram inseridos no SISLA a partir de bases pré-existentes, como os mapas do Macrozoneamento Geoambiental do Estado do Mato Grosso do Sul e os mapas geológicos gerados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), enquanto que os temas referentes à altimetria e declividade foram inseridos a partir dos mapas gerados pelo Projeto Topodata (TOPODATA, 2013). Já o tema da geomorfologia foi derivado do projeto RadamBrasil (BRASIL, 1982). A análise morfométrica da bacia foi realizada utilizando a hierarquia de Strahler (1952).

Avaliação socioeconômica da UPG do Rio Iguatemi

A avaliação socioeconômica levou em conta informações oficiais publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além de outras fontes bibliográficas. Foram considerados nesta avaliação todos os dez municípios inseridos total ou parcialmente na UPG.

Resultados e Discussão

Caracterização da cobertura vegetal e uso da terra

A partir dos levantamentos realizados pelo Projeto GeoMS, foi possível consolidar e avaliar os diferentes usos e coberturas para a área da UPG do Rio Iguatemi. As Figuras 2 e 3 mostram, respectivamente, o mapa dos remanescentes vegetais e o mapa de uso da terra na UPG do Rio Iguatemi, enquanto que a Tabela 1 apresenta as classes de fisionomias da cobertura vegetal e uso da terra encontradas nessa UPG no levantamento de 2007, na escala 1:100.000.

Considerando os valores consolidados das três principais classes do mapeamento – áreas de vegetação natural, áreas antrópicas e outros (representado essencialmente por massas d'água de rios, represas, córregos, corixos, vazantes, baías e salinas) – foi possível realizar uma comparação com os valores consolidados para todo o estado do Mato Grosso do Sul, conforme mostra a Tabela 2. Os dados mostram um elevado grau de supressão da cobertura vegetal natural na UPG do Rio Iguatemi, já que 78,13% do território apresentam área antropizada. Em termos relativos, esse valor é superior à porção antropizada no estado do Mato Grosso do Sul, que é de 53%. Segundo Magalhães *et al.* (2010), em décadas passadas, a área que abrange os municípios da UPG do Rio Iguatemi sofreu intensa exploração da madeira que, associada à atividade agropecuária, acarretou o desmatamento de boa parte da região.

Figura 2. Mapa da cobertura vegetal na UPG do Rio Iguatemi.

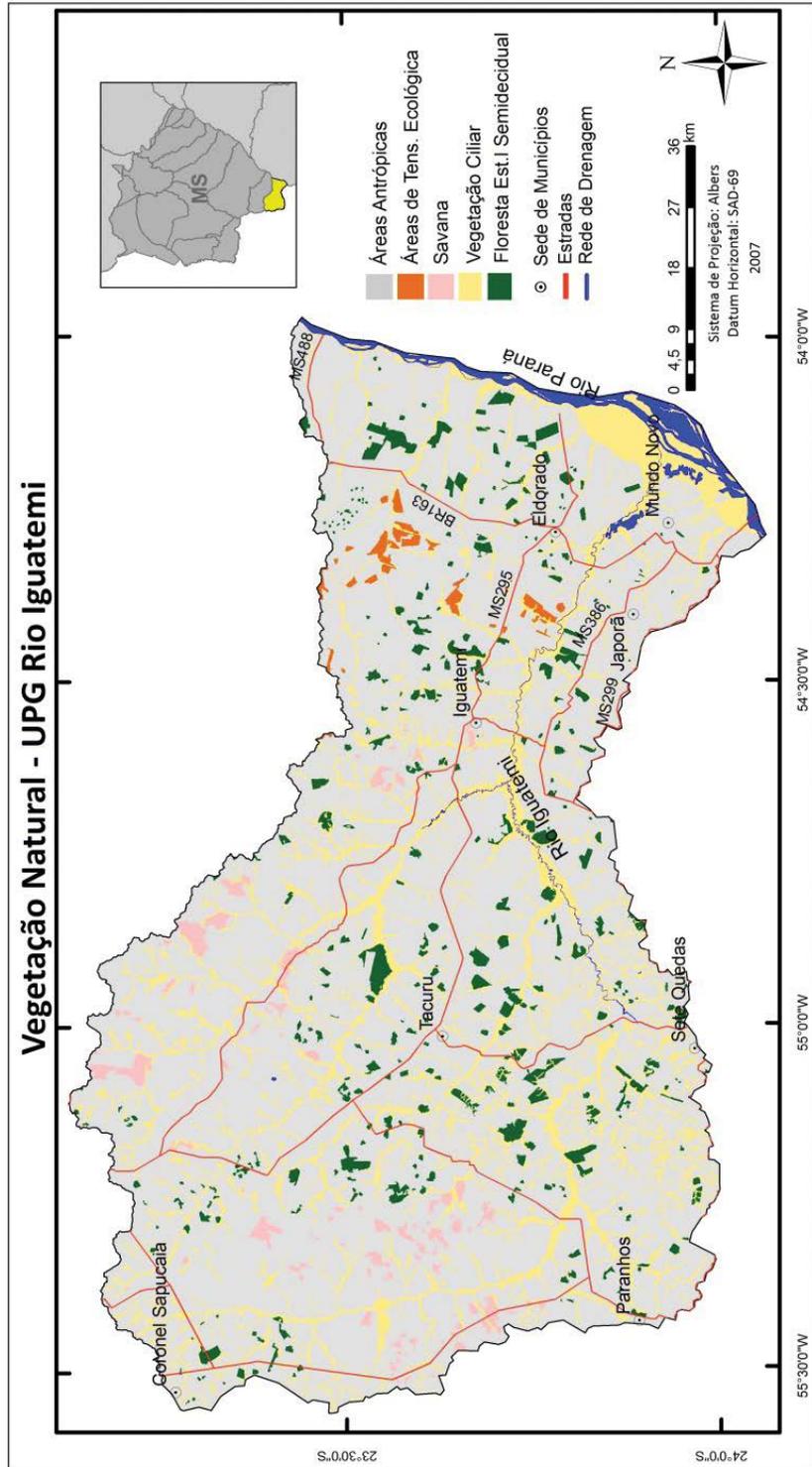


Figura 3. Mapa de uso da terra na UPG do Rio Iguatemi.

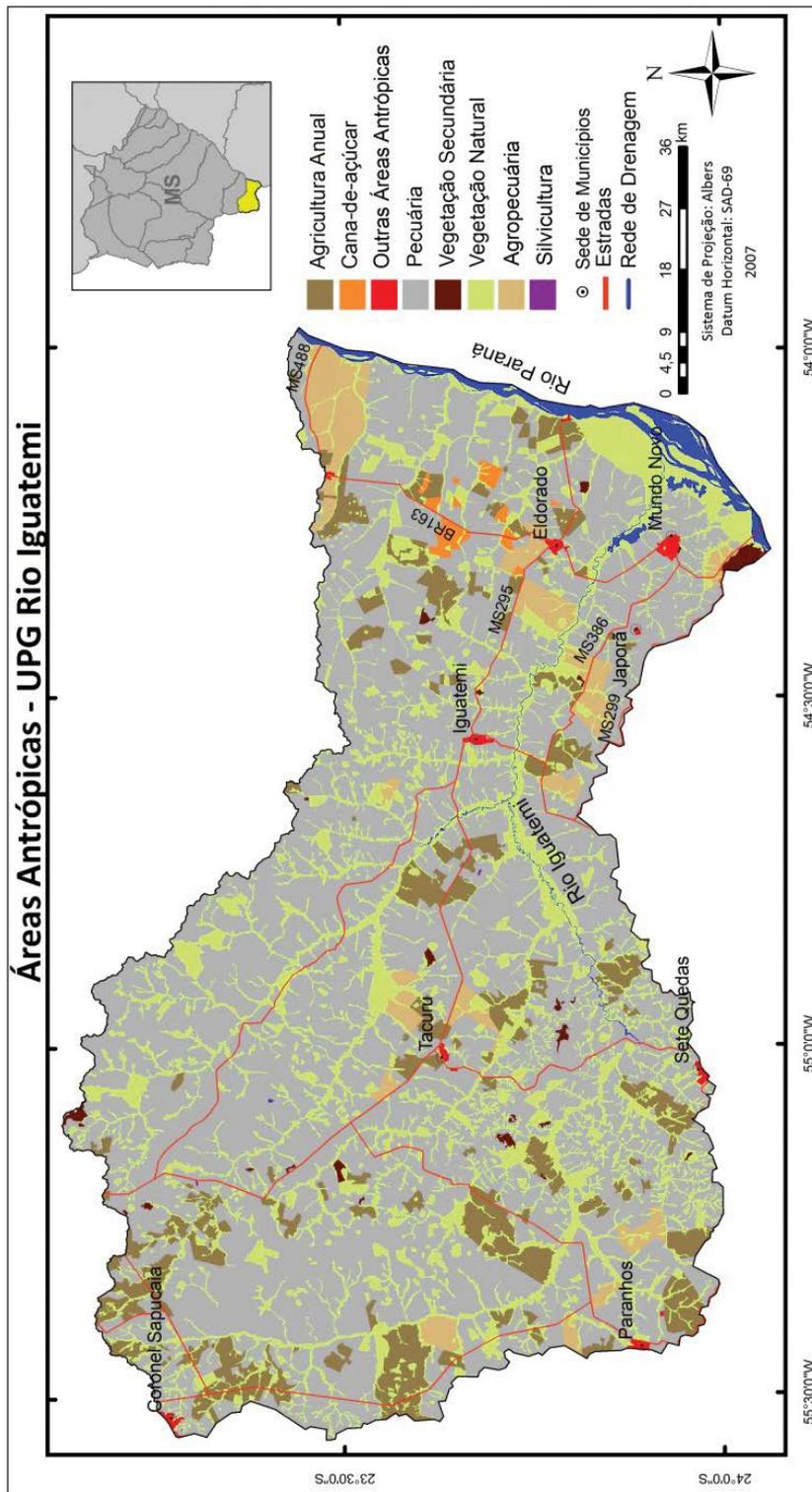


Tabela 1. Fisionomias da cobertura vegetal e uso da terra (km²) mapeadas na UPG do Rio Iguatemi, Estado de Mato Grosso do Sul, escala 1:100.000, ano 2007.

Região Fitoecológica, Formação ou Subformação	Código	Nível 1	Nível 2	Nível 3
ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATURAL	-	2.053,23		
I - Vegetação Ciliar			1441,14	
Aluvial (Arbórea, arbustiva, herbácea) - ao longo dos flúvios	Fa			1441,14
II - Floresta Estacional Semidecidual	F		375,59	
Submontana (Mata)	Fs			375,59
III - Savana (Cerrado)	S		163,97	
Florestada (Cerrado)	Sd			55,96
Arborizada (Campo Cerrado, Cerrado, Cerrado Aberto)	Sa			
Sem floresta-de-galeria	Sas			12,713
Savana Parque	Sp			
Savana Parque sem floresta-de-galeria	Sps			77,96
Gramíneo-Lenhosa (Campo, Campo Limpo, Campo Sujo, Caronal e Campo Alagado)	Sg			
Florestada + Arborizada	Sd+Sa			8,74
Florestada + Gramíneo-Lenhosa	Sd+Sg			6,34
Arborizada + Gramíneo-Lenhosa	Sa+Sg			1,01
Gramíneo-Lenhosa + Arborizada	Sg+Sa			1,25
IV - Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos	SN		72,53	
Enclave				
Savana/Floresta Estacional Semi-decidual Submontana (Mata)	SNc/(Sd+Fs)			51,96
SavanaEstépica/Floresta Estacional Decidual de Terras Baixa (Mata)	TNc/(Td+Cb)			20,57
ÁREAS ANTRÓPICAS	AA	7.870,44		
V - Vegetação Secundária	Vs		21,98	
Vegetação Secundária de Floresta Estacional Semi-decidual Submontana	Vs.Fs			21,98
VI - Agricultura Anual	Ac		916,22	
Agricultura na Região de Floresta Estacional Semi-decidual Submontana	Ac.Fs			640,55
Agricultura (terras indígenas)	Ac_ti			275,67
VII - Agropecuária	Ag		386,11	
Agropecuária (pequenas propriedades)	Ag			33,93
Agropecuária (assentamentos rurais)	Ag_ar			352,18
VIII - Agricultura Semi-perene	-		45,27	
Cana-de-açúcar	Cana			45,27
IX - Silvicultura	-		0,45	
Florestamento/Reflorestamento (Eucalipto e pinus)	R			0,45
X - Pecuária (Pastagem plantada)	Ap		6.466,61	
Pastagem plantada na Região de Floresta Estacional Semi-decidual Aluvial	Ap.Fa			9,77
Pastagem plantada na Região de Floresta Estacional Semi-decidual Submontana	Ap.Fs			6.287,49
Pastagem plantada na Região de Savana	Ap.S			0,006
Pastagem plantada (terras indígenas)	Ap_ti			139,16
Pastagem plantada (assentamentos rurais)	Ap_ar			30,19
XI - Outras Áreas Antrópicas	OA		33,80	
Influência Urbana	lu			33,80
OUTROS		150,08		
Massas d'água (represas, açudes, rios, córregos, corixos, vazantes, baias, salinas)	Agua			150,08
TOTAL			10.073,76	

Tabela 2. Total de áreas naturais e antropizadas na UPG do Rio Iguatemi e sua comparação com o estado do Mato Grosso do Sul.

Cobertura	UPG Rio Iguatemi		Estado do Mato Grosso do Sul	
	km ²	%	km ²	%
Área Natural	2.053,23	20,38	164.753,14	46,0
Área Antrópica	7.870,44	78,13	189.824,27	53,0
Água	150,08	1,49	3.582,59	1,0
Total	10.073,76	100,0	358.159,00	100,0

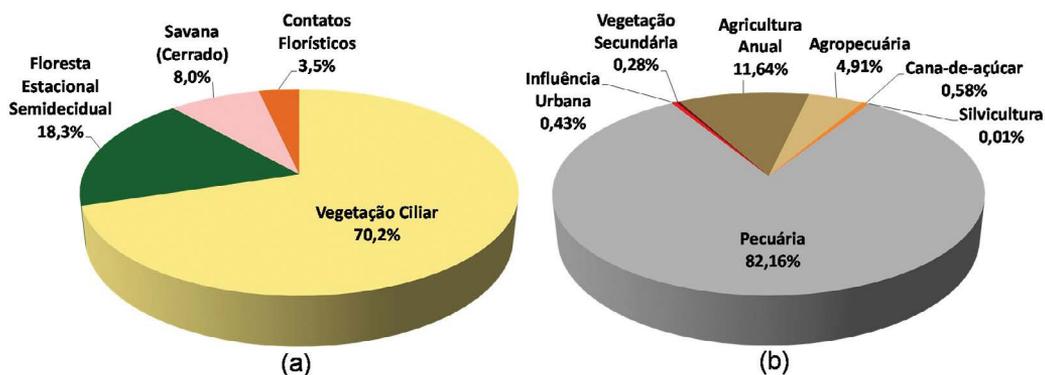
Considerando os dados municipais (Tabela 3), Mundo Novo é o município que mantém a maior proporção da cobertura vegetal natural (29,41%), sendo também o de maior proporção de corpos d'água (17,42%) por estar às margens do Rio Paraná. O município de menor proporção de cobertura vegetal natural é Itaquiraí (13,25%), embora tenha que se considerar que apenas 21% do município estejam inseridos na UPG do Rio Iguatemi.

Tabela 3. Total de áreas naturais, antropizadas e corpos d'água nos municípios da UPG do Rio Iguatemi.

Municípios	% do mun. na UPG	Vegetação Natural		Áreas Antrópicas		Água	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%
Amambai	33	261,76	18,50	1153,15	81,48	0,28	0,02
Cel. Sapucaia	88	141,09	15,46	771,88	84,54	0,05	0,01
Eldorado	100	256,18	25,17	729,83	71,72	31,55	3,10
Iguatemi	49	272,73	18,64	1.188,51	81,26	1,40	0,10
Itaquiraí	21	60,09	13,25	369,59	81,50	23,82	5,25
Japorá	100	81,70	19,43	335,70	79,82	3,16	0,75
Mundo Novo	100	141,08	29,41	255,10	53,18	83,55	17,42
Paranhos	100	249,17	19,13	1.053,33	80,87	0,00	0,00
Sete Quedas	100	211,73	25,66	610,66	73,99	2,95	0,36
Tacuru	100	377,69	21,18	1.402,69	78,64	3,32	0,19

Nota: No caso dos municípios parcialmente inseridos na UPG do Rio Iguatemi, o cálculo da porcentagem das classes considerou apenas a área municipal inserida na UPG.

Levando-se em conta a distribuição dos tipos de vegetação natural considerados na análise, conforme mostra o gráfico (a) da Figura 4, cerca de 70% (1.441,14 km²) são constituídos por vegetação ciliar, essencialmente formada por espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas que ocorrem em locais úmidos, na maioria das vezes ocupando áreas de acumulações fluviais e solos argilosos ou areno-argilosos (SILVA *et al.*, 2011). A segunda classe de áreas naturais mais importante é a Floresta Estacional Semidecidual (18,3% ou 375,59 km²), principalmente do tipo submontana, caracterizada pela perda entre 20% e 50% das folhas no inverno, que representam as matas relacionadas ao bioma Mata Atlântica. Áreas de Savana (Cerrado) correspondem a 163,9 km² (8%), principalmente dos tipos Florestada (Cerradão), Arborizada (Campo Cerrado, Cerrado, Cerrado Aberto) e Savana Parque. Também são encontrados 72,53 km² ou 3,5% da cobertura vegetal natural de áreas de tensão ecológica ou contatos florísticos, onde duas ou mais regiões fitoecológicas se encontram formando transições florísticas do tipo ecótonos ou encraves. (SILVA *et al.*, 2011).

Figura 4. Composição das áreas naturais (a) e antrópicas (b) na UPG do Rio Iguatemi.

Considerando a distribuição entre as principais classes das áreas antrópicas, de acordo com o gráfico (b) da Figura 4, a Pecuária é o principal tipo de cobertura, sendo representada por 82,16% do total na UPG. Essas áreas são formadas predominantemente por pastagens plantadas, destinadas ao pastoreio do gado em forrageiras perenes. A segunda classe de maior importância é a Agricultura Anual (11,64%), formada por lavouras de soja e milho. A classe Agropecuária aparece com 4,91% do total e inclui regiões de pastagem e agricultura em pequenas propriedades ou assentamentos rurais, não visíveis individualmente na escala 1:100.000. As demais classes antropizadas (Vegetação Secundária, Cana-de-Açúcar, Influência Urbana e Silvicultura) têm pouca expressão e representam, juntas, pouco mais de 1%.

Caracterização dos aspectos físicos

O relevo da UPG Iguatemi é formado por modelados de dissecação tabulares, apresentando trechos planos de caráter interfluvial ou pouco dissecados, decorrentes da baixa densidade de drenagem (SEMA/IMASUL, 2010). A análise das características do relevo mostrou que a orientação preferencial é Leste-Sudeste (90° a 135°), com predomínio de declividades baixas, altitude mínima de 215m, altitude média de 406m e altitude máxima de 597m.

A análise morfométrica da bacia do Rio Iguatemi, aplicada segundo a hierarquia de Strahler (1952), mostrou que o padrão de drenagem é do tipo dendrítico, com ângulos de confluência variáveis, composta por 168 canais fluviais, sendo 136 de 1° ordem, 22 de 2° ordem, 4 de 3° ordem, 6 de 4° ordem e nenhum de 5° ordem. O perímetro da bacia foi de 651,42 km, a área de 10.073,76 km², o comprimento do rio principal de 218,52 km, o comprimento em linha reta da nascente ao exutório de 149,67 km e o comprimento total da rede de drenagem de 2.092,95 km.

Em relação à pedologia (Figura 5a), a principal ocorrência refere-se à classe de Argissolos, que são encontrados em mais da metade da UPG Iguatemi. Ao

todo, foram identificadas cinco grandes classes de solos, com as seguintes áreas de abrangência e porcentagens: Argissolos (511.867,91 ha – 50,81%), Neossolos (236.542,18 ha – 23,48%), Latossolos (193.667,23 ha – 19,22%), Gleissolos (48.948,21 ha – 4,86%) e Organossolos (16.350,26 ha – 1,63%).

Considerando as formas de relevo e respectivas declividades (Figura 5b), verificou-se que a superfície da UPG do Rio Iguatemi é pouco acidentada, uma vez que quase 90% de sua extensão pertencem às classes de relevo Plano, Suave Ondulado e Ondulado, com declividades máximas de 20%, conforme os dados da Tabela 4.

Figura 5. Mapas físicos da UPG do Rio Iguatemi: pedologia (a), classes de declividade (b), geomorfologia (c) e geologia (d).

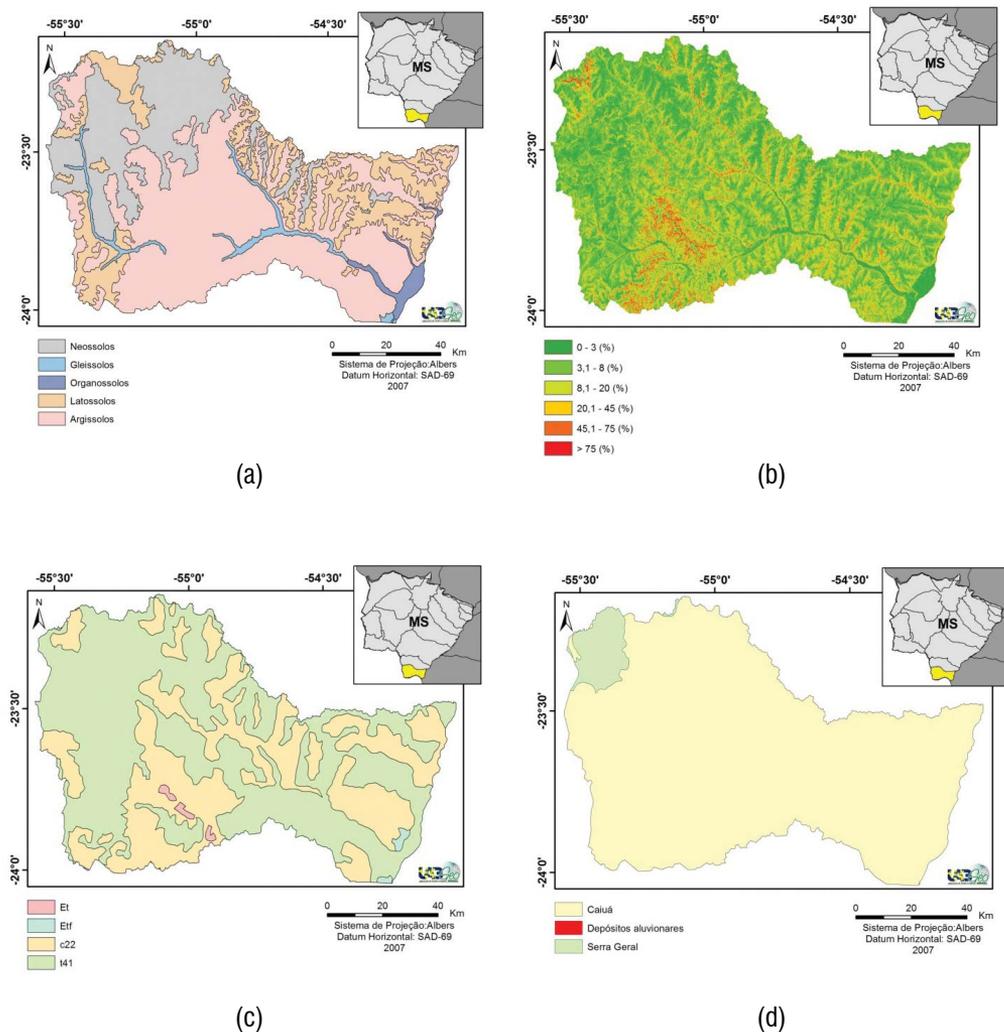


Tabela 4. Classes de relevo e respectivas declividades encontradas na UPG do Rio Iguatemi.

Classes de Relevo	Declividade (%)	Área (ha)	%
Plano	0 – 3	267.375,29	26,54
Suave Ondulado	3 – 8	396.173,73	39,33
Ondulado	8 – 20	214.927,78	21,34
Forte Ondulado	20 – 45	88.503,49	8,79
Montanhoso	45 – 75	33.171,42	3,29
Escarpado	> 75	7.224,09	0,72

Em relação à geomorfologia da UPG (Figura 5c), segundo dados do Projeto Radambrasil (BRASIL, 1982), foram identificadas as seguintes unidades e respectivas áreas e porcentagens: Formas Tabulares com intensidade de aprofundamento da drenagem muito fraca (t41): 589.594,59 ha (58,53%); Formas Convexas com intensidade de aprofundamento da drenagem fraca (c22): 385.208,10 ha (38,24%); Superfície Erosiva Tabular (Et): 28.784,15 ha (2,86%); e Terraço Erosivo Tabular (Etf): 3.788,95 ha (0,38%).

Quanto à Geologia (Figura 5d), a principal formação encontrada, presente em 92% da UPG, refere-se ao grupo Caiuá (926.715,96 ha), que apresenta como característica uma uniformidade litológica, com a presença de arenitos bastante porosos e facilmente desagregáveis. Ao noroeste da UPG, na região do município de Coronel Sapucaia, são encontradas formações do grupo Serra Geral (80.645,92 ha), constituídas por rochas magmáticas com afloramentos basálticos, que representam 8% da área da UPG. Depósitos Aluvionares foram também identificados, mas com área pouco significativa (14,35 ha ou 0,01% do total da UPG).

Avaliação socioeconômica da UPG do Rio Iguatemi

De acordo com dados da Tabela 5, que apresenta informações obtidas do Censo Demográfico de 2010, publicado pelo IBGE, dos 10 municípios que compõem a UPG Iguatemi, quatro deles (Itaquiraí, Japorã, Paranhos e Tacuru) possuem mais de 49% da população vivendo na área rural, destacando-se o município de Japorã, com 81,89%. Comparada à população brasileira, percebe-se que a região dessa UPG tem uma forte vinculação com o meio rural, uma vez que a média da população rural é superior a média nacional, de 15,65%. Já o município que possui a maior porcentagem de população urbana é Mundo Novo, com 89,6%.

Tabela 5. População residente total, rural e urbana, com indicação da área total e densidade demográfica – municípios da UPG Iguatemi em 2010. Valores absolutos e porcentagem.

Municípios	Pop. Total	População Urbana		População Rural		Área do Município	Densidade Demográfica	% na UPG
	hab.	hab.	%	hab.	%	km ²	hab./km ²	%
Amambai	34.730	22.375	64,43	12.355	35,57	4.202,324	8,26	33
Cel Sapucaia	14.064	10.208	72,58	3.856	27,42	1.025,050	13,72	88
Eldorado	11.694	9.348	79,94	2.346	20,06	1.017,785	11,49	100
Iguatemi	14.875	11.006	73,99	3.869	26,01	2.946,517	5,05	49
Itaquiraí	18.614	7.600	40,83	11.014	59,17	2.064,042	9,02	21
Japorã	7.731	1.400	18,11	6.331	81,89	419,397	18,43	100
Mundo Novo	17.043	15.271	89,60	1.772	10,40	477,780	35,67	100
Paranhos	12.350	6.263	50,71	6.087	49,29	1.309,156	9,43	100
Sete Quedas	10.780	8.974	83,25	1.806	16,75	833,733	12,93	100
Tacuru	10.215	3.767	36,88	6.448	63,12	1.785,322	5,72	100
Estado MS	2.449.024	2.097.238	85,64	351.786	14,36	357.145,532	6,86	-

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.

Por conta de sua área pouco extensa, o município de Japorã é o que apresenta a segunda maior densidade populacional (18,43 hab/km²), concentrada principalmente no meio rural, pois é o local onde mais de 80% da sua população vivem. Mundo Novo é o município que apresenta a maior densidade demográfica (35,67 hab/km²), concentrada essencialmente em áreas urbanas. Ambos os municípios estão totalmente inseridos na UPG Iguatemi e sua maior densidade populacional pode ser fator influenciador em processos de degradação da bacia, já que há uma razão proporcional entre o aumento da densidade demográfica e o incremento dos poluentes ocasionados pelas atividades humanas, podendo gerar a contaminação dos recursos hídricos (VEIGA *et al.*, 2011). Dessa forma, mesmo em municípios pequenos, torna-se importante a realização de um planejamento urbano e rural adequados.

A agropecuária, assim como já demonstrado pelos mapas de uso da terra, é a principal atividade econômica da UPG Iguatemi, com destaque para a pastagem destinada à criação de gado de corte e leiteiro. Atualmente, a região da UPG Iguatemi possui parte da sua área destinada à produção de soja e milho, culturas temporárias que ocupam a maior porcentagem de área nos municípios, sendo

Amambai e Tacuru os que possuem maior proporção dessas culturas. A partir dos anos 2000, a cultura da cana-de-açúcar passou a fazer parte da realidade rural da UPG Iguatemi, com destaque na área plantada dos municípios de Iguatemi (32%), Itaquiraí (25,21%) e Eldorado (24,78%), conforme dados da Tabela 6.

Tabela 6. Porcentagem de área plantada com as principais culturas temporárias na UPG Iguatemi em 2010.

Municípios	Culturas					
	Mandioca	Soja	Milho	Cana-de-açúcar	Trigo	Melancia
Amambai	1,00	76,52	20,79	0,02	1,33	0,00
Coronel Sapucaia	1,45	63,71	31,57	0,12	1,74	0,03
Eldorado	6,43	38,17	27,72	24,78	0,00	2,21
Iguatemi	3,99	46,79	17,02	32,02	0,00	0,19
Itaquiraí	2,50	46,79	30,68	25,21	0,00	0,03
Japorã	23,19	46,38	23,96	0,00	5,69	0,22
Mundo Novo	13,20	51,35	34,33	0,00	0,51	0,41
Paranhos	13,15	56,66	23,80	2,49	1,13	0,05
Sete Quedas	2,65	59,92	27,11	0,07	5,71	0,06
Tacuru	5,99	65,81	26,01	0,13	1,13	0,07

Fonte: IBGE (2010). Nota: A soma das porcentagens das áreas plantadas não é igual a 100% pois ocorre rotação de culturas entre soja e milho.

Sobre os aspectos relacionados à educação, a Tabela 7 mostra que nos municípios cuja maior parte da população vive no meio rural (Japorã, Paranhos e Tacuru), a porcentagem de pessoas alfabetizadas com cinco anos ou mais é inferior aos municípios cuja maioria da população vive no meio urbano. O município de Japorã é emblemático dessa situação, pois possui mais de 80% da população no meio rural e uma taxa de alfabetização de apenas 66,33%. O inverso ocorre em Mundo Novo, onde a maioria da população é urbana e apresenta a maior taxa de pessoas alfabetizadas. Os resultados confirmam os estudos de Hoffman e Ney (2004), que comparam a escolaridade entre trabalhadores da agricultura, da indústria e dos serviços e concluíram que o indicador do nível de educação é menor entre as pessoas ocupadas na agricultura. Os autores apresentaram dados de 1992 a 2002, em que a escolaridade média dos agricultores, em 2002, era de apenas três anos, enquanto que a média da escolaridade de pessoas com ocupação na indústria era de 6,9 anos. Nos serviços, a média de escolaridade era de 8,3 anos e, na economia brasileira como um todo, 7,2 anos de estudo.

Tabela 7. Taxa de alfabetização de pessoas com cinco anos ou mais (%) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, UPG Iguatemi.

Municípios	Pessoas alfabetizadas com cinco anos ou mais (%)	IDHM
Amambai	80,17	0,673
Coronel Sapucaia	74,15	0,589
Eldorado	79,07	0,684
Iguatemi	80,91	0,662
Itaquiraí	76,69	0,620
Japorã	66,33	0,526
Mundo Novo	81,96	0,686
Paranhos	72,39	0,588
Sete Quedas	75,68	0,614
Tacuru	72,57	0,593

Fonte: IBGE (2010) e PNUD (2013).

Outra variável apresentada pela Tabela 7 é o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), medida que leva em consideração a saúde, a educação e a renda, servindo como um contraponto ao PIB (Produto Interno Bruto) per capita, medidor muito utilizado que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento (PNUD, 2013). Quatro municípios (Japorã, Coronel Sapucaia, Paranhos e Tacuru) apresentaram valores do IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) abaixo de 0,600 e, considerados. O IDH médio no estado do Mato Grosso do Sul foi de 0,720, considerado alto na escala do PNUD. Dessa forma, nesses municípios, em especial em Japorã, itens como saúde, educação e renda são inferiores em relação ao estado.

Com relação aos serviços de infraestrutura (Tabela 8), como acesso à energia elétrica de companhia distribuidora, à rede de abastecimento de água e à coleta de lixo diretamente por serviço de limpeza, verifica-se que Mundo Novo é o município cujos serviços estão mais presentes entre a população, o que provavelmente está relacionado ao fato dele possuir apenas 10% de população rural e ter a maior densidade demográfica. As densidades demográficas são empregadas para a distribuição e localização da infraestrutura e serviços públicos como água, energia, esgoto, etc. Dos serviços analisados, o acesso à energia elétrica é o que está mais presente para a população, porém em municípios como Japorã e Tacuru, mais de 15% da população ainda não possuem rede de energia elétrica. A maior deficiência nos serviços nos municípios da UPG Iguatemi refere-se ao sistema de coleta de lixo, sendo que em Japorã apenas 11,02% da população têm acesso e em Tacuru 42,40%. Nota-se, dessa forma, que não há um planejamento nesses municípios para um destino adequado dos resíduos residenciais.

Tabela 8. Serviços de infraestrutura (energia elétrica, rede de abastecimento de água e sistema de coleta de lixo) nos domicílios permanentes particulares na UPG Iguatemi em 2010.

Municípios	Domicílio com energia elétrica (%)	Domicílios ligados à rede de abastecimento de água (%)	Domicílios com coleta de lixo (%)
Amambai	93,15	79,64	71,28
Coronel Sapucaia	92,67	66,54	74,74
Eldorado	99,73	83,95	77,86
Iguatemi	99,02	75,18	74,38
Itaquiraí	95,44	58,32	50,13
Japorã	76,25	76,15	11,02
Mundo Novo	99,55	87,45	88,98
Paranhos	78,56	55,81	56,83
Sete Quedas	95,73	83,55	75,01
Tacuru	84,36	63,73	42,40

Fonte: Censo Demográfico, 2010.

Conclusões

Os resultados apresentados, expressos na forma de tabelas e mapas, são fonte de informações acerca da situação do uso e ocupação das terras na UPG do Rio Iguatemi, da caracterização dos principais recursos físicos e da situação socioeconômica na região. As informações refletem o estado atual de variáveis físicas e socioeconômicas importantes nesses municípios, podendo auxiliar os gestores públicos, nos níveis estadual e municipal, na tomada de decisões, em especial nas questões ambientais. A análise socioeconômica também mostrou que parte dos municípios apresenta valores de IDH abaixo da média estadual, o que reflete problemas relacionados à saúde, educação, renda e saneamento básico locais.

Referências

BARRELLA, W.; PETRERE JÚNIOR, M.; SMITH, W.S.; MONTAG, L.F.A. *As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes*. In *Matas Ciliares: conservação e recuperação* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). EDUSP, São Paulo, 2000, p.187-207.

BOTREL, R. J.; OLIVEIRA, F.; ARY, T.; RODRIGUES, L.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingá, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, v.22, n.2., p.195-213, 2002.

- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. *Projeto RADAMBRASIL*. Folha SF 21 Campo Grande; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 416p. (Levantamento de Recursos Naturais, 28).
- CUNHA, S. B.; GUERRA A. J. T. *Degradação Ambiental*. In: Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro, Ed. Bertrand do Brasil, 1996. p.337-379.
- ESQUERDO, J.C.D.M.; SILVA, J.V. Upgrade of water resources maps from Mato Grosso do Sul State using geotechnologies. *Geografia*, v.38, Número Especial, p.157-170, 2013.
- FLORENZANO, T. G. *Imagens de Satélite para Estudos Ambientais*. São Paulo: Oficina de textos, 2002.
- HOFFMANN, R.; NEY, M.G. Desigualdade, escolaridade e rendimentos na agricultura, indústria e serviços, de 1992 a 2002. In: XLII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural: Cuiabá, 2004. *Anais...* Cuiabá, MT: UFMT; Embrapa Florestas, 2004, Cd-rom. 28 p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>>. Acesso em: 15/10/2013.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário 2006*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>. Acesso em: 10/10/2013.
- JENSON, S.; DOMINGUE, J. Extracting topographic structure from digital elevation data for geographic information system analysis. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, v.54, n.11, p.1593-1600, 1988.
- LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. *Hidrologia de matas ciliares*. In Matas Ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). EDUSP, São Paulo, 2000, p.33-44.
- MAGALHÃES, H.; BONONI, V.L.R.; MERCANTE, M.A. Participação da sociedade civil na gestão de unidades de conservação e seus efeitos na melhoria da qualidade ambiental da região Sudeste do Estado do Mato Grosso do Sul. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*. Maringá, v. 32, n. 2, p. 183-192, 2010.
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013*. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/consulta>>. Acesso em: 12/10/2013.
- SEMA/IMASUL (Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia/ Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul). *Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul*. Campo Grande, MS: UEMS, 2010. 194p. ISBN: 978-85-99880-24-1.
- SILVA, J.S.V.; POTT, A.; ABDON, M.M.; POTT, V.J.; SANTOS, K.R. *GeoMS: cobertura vegetal e uso da terra do Estado de Mato Grosso do Sul*. 1. ed. Campinas: Embrapa, 2011. 64p.
- SPERANZA, E. A.; ESQUERDO, J.C.D.M.; SILVA, J.S.V.; ANTUNES, J.F.G.; LOURENÇO, F.V.; CEZAR, V.M. SISLA - Interactive System for Environmental Licensing Support. *Geografia* (Rio Claro. Impreso), v. 36, p. 57-72, 2011.
- SISLA. *Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental*. Disponível em: <sisla.imasul.ms.gov.br/>. Acesso em 20 out. 2012.
- STRAHLER, A. N. Dynamic basis of Geomorphology. *Geol. Soc. America Bulletin*, v.63, pp. 923-938, 1952.
- TOPODATA. *Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil*. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata>>. Acesso em 10 jul. 2013.
- VEIGA, A.J.P.; VEIGA, D.A.M.; MATA, J.M.B. Densidade demográfica como instrumento de planejamento urbano: um estudo de caso sobre Vitória da Conquista – BA. In: II Simpósio Cidades médias e pequenas da Bahia, Vitória da Conquista/BA, 2011. *Anais...* Disponível em: <http://www.uesb.br/eventos/simpósio_cidades/anais/artigos/eixo5/5h.pdf>. Acesso em 15/10/2013.