

## **Caracterização do uso e cobertura da terra na Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Rio Iguatemi, Mato Grosso do Sul**

Júlio César Dalla Mora Esquerdo <sup>1</sup>  
João dos Santos Vila da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Informática Agropecuária  
Caixa Postal 6041 – 13083-000 – Campinas – SP, Brasil  
{julio.esquerdo, joao.vila}@embrapa.br

**Resumo.** 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. A análise do uso e ocupação da terra é uma atividade necessária para diversos diagnósticos, entre eles a avaliação do grau de antropização da cobertura terrestre. Considerando que as bacias hidrográficas apresentam-se como unidade ideal para a verificação das condições ambientais de uma determinada região, este estudo teve por objetivo a avaliação e caracterização do uso e cobertura da terra na Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Rio Iguatemi, no estado do Mato Grosso do Sul, formada pela bacia que leva este mesmo nome, na perspectiva de contribuir com informações que subsidiem o sistema de gestão ambiental na região. A partir dos mapas digitais produzidos pelo Projeto GeoMS, são apresentadas informações consolidadas das principais classes de uso da terra nos municípios que compreendem a UPG. Os resultados mostraram o elevado grau de antropização da cobertura terrestre na UPG do Rio Iguatemi, ocasionado, sobretudo, pela extensa presença de pastagens.

**Palavras-chave:** sensoriamento remoto, geoprocessamento, bacia hidrográfica, CBERS.

**Abstract.** 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. The land-use and land-cover (LULC) analysis is a necessary activity for many diagnoses, including the assessment of the anthropization degree on the Earth surface. Considering watersheds as an ideal platform for evaluating the environmental conditions of a particular region, this study aimed to evaluate and characterize the LULC of the Iguatemi River Planning and Management Unit (UPG), in the State of Mato Grosso do Sul/Brazil, in order to support the environmental management in the region. Based on the digital maps produced by the GeoMS Project, consolidated information about the most important LULC classes of the municipalities included in this UPG is presented. The results showed the high degree of the human activities of the land cover in the Iguatemi River UPG, caused mainly by the presence of extensive pastures.

**Keywords:** remote sensing, geoprocessing, watershed, CBERS.

## 1. Introdução

A tomada de decisão em questões relativas à gestão territorial e ambiental depende de um amplo conjunto de informações, entre elas a situação do uso e cobertura da terra em uma determinada unidade de gerenciamento. A execução de mapeamentos do uso e cobertura da terra tem se tornado uma demanda constante dos gestores públicos interessados em realizar diagnósticos ambientais, sobretudo aqueles que desejam avaliar os problemas derivados dos processos de antropização da superfície terrestre, como os desflorestamentos, a expansão agropecuária, a construção de estruturas de logística, o estabelecimento de represas hidrelétricas, a expansão urbana, a implantação de indústrias, entre outros.

Os sensores remotos orbitais, por proverem uma visão sinóptica da superfície terrestre, são a principal fonte de informações para a geração dos mapas de uso e cobertura da terra. As imagens de satélite, com diferentes níveis de detalhamento e periodicidade, têm sido utilizadas para a identificação dessas classes de uso e cobertura, seja por meio de técnicas avançadas de geoprocessamento para reconhecimento de padrões nas imagens, seja pela simples interpretação visual das mesmas.

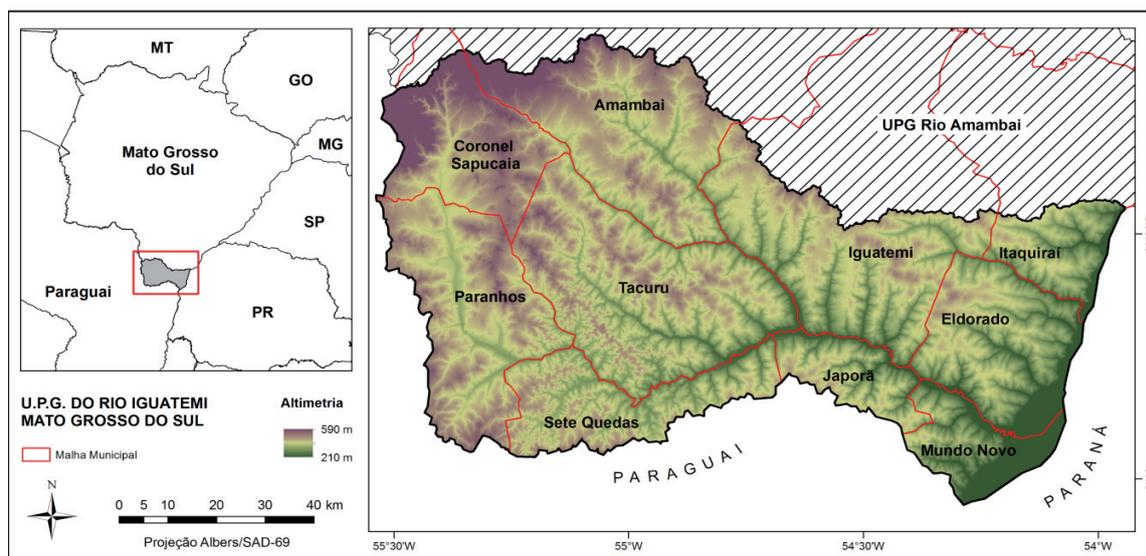
Entre os resultados produzidos pelo Projeto GeoMS, uma parceria entre a Embrapa Informática Agropecuária e o Instituto do Meio Ambiente do Estado do Mato Grosso do Sul – Imasul, estão os mapas da cobertura vegetal e do uso da terra em todo o estado, na escala 1:100.000, a partir da interpretação de imagens de satélite de média resolução espacial. Os mapas produzidos dão apoio ao Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental – SISLA (Silva *et al.*, 2011b; Speranza *et al.*, 2011), uma ferramenta Web destinada ao suporte das atividades de licenciamento ambiental no estado.

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. 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.

Neste sentido, este estudo teve por objetivo apresentar um diagnóstico do uso e cobertura da terra na Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Rio Iguatemi, no extremo sul do estado do Mato Grosso do Sul, a partir dos mapas gerados pelo Projeto GeoMS, na perspectiva de avaliar o grau de antropização das terras nos municípios dessa bacia e contribuir com informações que subsidiem o sistema de gestão ambiental do estado e da região.

## 2. Material e Métodos

A UPG do Rio Iguatemi engloba a bacia hidrográfica que leva este mesmo nome, com uma área de 10.073,76 km<sup>2</sup>, localizada no extremo sul do estado do Mato Grosso do Sul (**Figura 1**). Fazem parte desta bacia 10 municípios, sendo seis com área total 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 e municípios total ou parcialmente inseridos na Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Rio Iguatemi, no estado do Mato Grosso do Sul.

O mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra foi uma das atividades executadas no âmbito do Projeto GeoMS (Silva *et al.*, 2011a). Todo o levantamento foi conduzido na escala 1:100.000 a partir da interpretação visual de imagens 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.* (2011a), 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 das composições florística, estrutural e do ambiente, obtidas nos trabalhos de campo e na literatura, além de estudos regionais existentes.

A malha digital dos limites geográficos da UPG do Rio Iguatemi foi disponibilizada pelo Projeto GeoMS, que realizou atividades de atualização cartográfica dessa base (Esquerdo e Silva, 2013), passando da escala original de 1:1.000.000 para a escala aproximada de 1:100.000. Foi utilizado 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 (Valeriano *et al.*, 2009).

Os arquivos vetoriais, em formato shapefile, foram reunidos no programa ArcGIS para o cruzamento das informações geográficas, visando o cálculo das áreas contidas nas tabelas e a geração dos mapas apresentados nos resultados deste estudo. A malha vetorial oficial dos limites municipais utilizada para consolidação dos dados nos municípios analisados foi obtida do site do IBGE. A projeção padrão adotada foi Albers, no sistema de coordenadas geográficas e

datum SAD-69.

### 3. Resultados e Discussão

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.

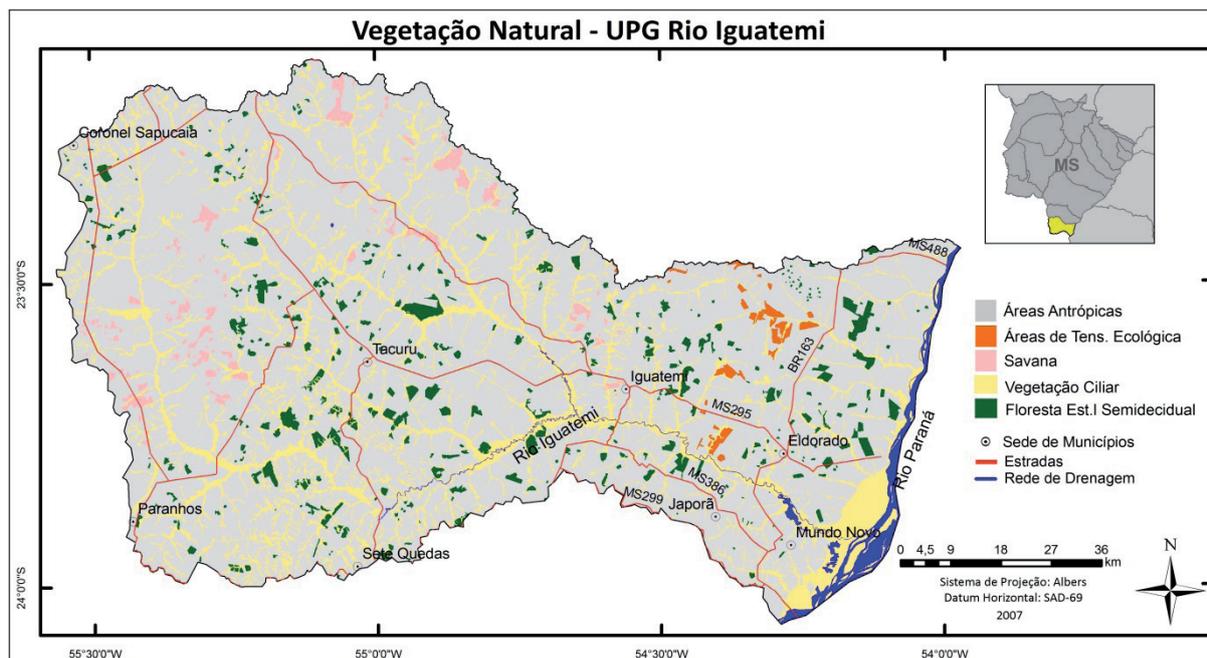


Figura 2. Mapa da cobertura vegetal na UPG do Rio Iguatemi.

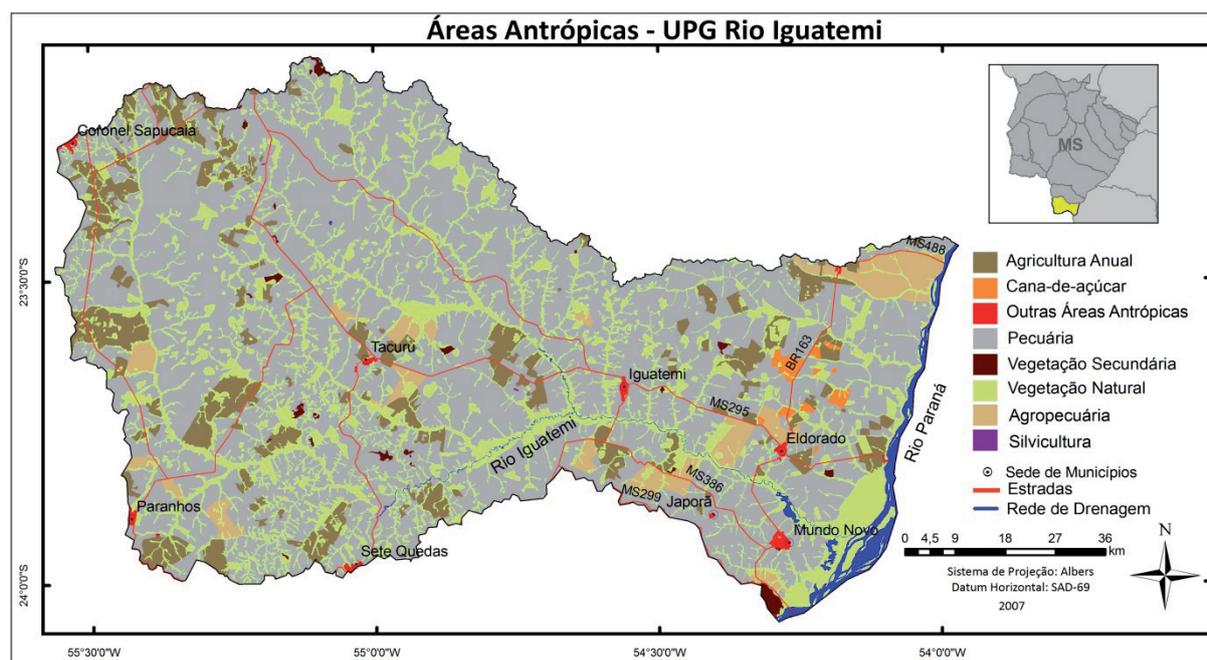


Figura 3. Mapa de uso da terra na UPG do Rio Iguatemi.

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, para a porção sul-mato-grossense da Bacia do Alto Paraguai (BAP) e para a planície do Pantanal, conforme mostra a **Tabela 1**.

**Tabela 1.** Total de áreas naturais, antrópicas e massas d’água na UPG do Rio Iguatemi e sua comparação com o estado do Mato Grosso do Sul e a porção sul-mato-grossense da Bacia do Alto Paraguai e da planície do Pantanal.

Cobertura	UPG		Estado do		Bacia do Alto Paraguai		Pantanal	
	Rio Iguatemi km <sup>2</sup>	%	Mato Grosso do Sul km <sup>2</sup>	%	Mato Grosso do Sul km <sup>2</sup>	%	Mato Grosso do Sul km <sup>2</sup>	%
Natural	2.053,23	20,4	164.753,14	46,0	118.342,60	63,1	77.916,90	85,5
Antrópica	7.870,44	78,1	189.824,27	53,0	66.906,60	35,7	11.234,40	12,3
Água	150,08	1,5	3.582,59	1,0	2.179,70	1,2	1.980,40	2,2
Total	10.073,76	100,0	358.159,00	100,0	187.428,90	100,0	91.131,70	100,0

Os dados mostram um elevado grau de supressão da cobertura vegetal natural na UPG do Rio Iguatemi, já que 78,1% do território da bacia apresentaram área antropizada. Em termos relativos, esse valor foi superior à porção antropizada do estado do Mato Grosso do Sul, que foi de 53%. Em comparação à porção sul-mato-grossense da BAP e da planície do Pantanal, as diferenças foram ainda maiores, já que o processo de antropização nessas regiões ocorreu em 35,7,1% e 12,3%, respectivamente. 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.

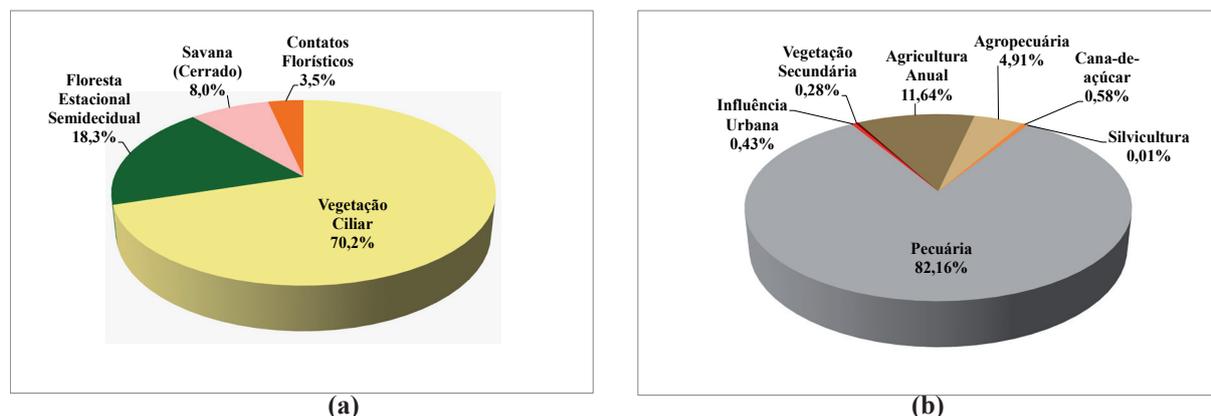
Considerando os dados municipais, contidos na **Tabela 2**, Mundo Novo foi o município que manteve a maior proporção da cobertura vegetal natural (29,41%), sendo também o de maior proporção de corpos d’água (17,42%), por estar às margens do Rio Paraná. Coronel Sapucaia foi o município com maior grau de antropização da sua superfície (84,54%), com apenas 15,45% de remanescentes vegetais, embora tenha que se considerar que 12% da área desse município estejam fora da UPG Iguatemi. Em termos absolutos, Tacuru foi o município que abrigou a maior quantidade de áreas de remanescentes florestais, com 377,69 km<sup>2</sup>.

O gráfico (a) da **Figura 4** ilustra a distribuição dos tipos de vegetação natural considerados na análise, onde se observa que cerca de 70% (1.441,14 km<sup>2</sup>) foram 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). Com 18,3% ou 375,59 km<sup>2</sup>, a segunda classe de áreas naturais mais importante foi a Floresta Estacional Semidecidual, principalmente do tipo submontana, caracterizada pela perda entre 20% e 50% das folhas no inverno. Áreas de Savana (Cerrado) corresponderam a 163,9 km<sup>2</sup> (8%), principalmente dos tipos Florestada (Cerradão), Arborizada (Campo Cerrado, Cerrado, Cerrado Aberto) e Savana Parque. Também foram encontrados 72,53 km<sup>2</sup> ou 3,5% da cobertura vegetal natural de áreas de tensão ecológica ou contatos e transições florísticas.

**Tabela 2.** Total de áreas naturais, antrópicas e corpos d'água nos municípios da UPG do Rio Iguatemi.

Municípios	% do mun. na UPG	Vegetação Natural		Áreas Antrópicas		Água	
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Amambai	33	261,76	18,50	1.153,15	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
Japorã	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 bacia.



**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 foi 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 foi a Agricultura Anual (11,64%), formada, principalmente, por lavouras de soja e milho. A classe Agropecuária apareceu 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) tiveram pouca expressão e representaram, juntas, pouco mais de 1%.

#### 4. Conclusões

Os resultados apresentados, expressos na forma de tabelas e mapas, são fonte de informações sobre a situação do uso e ocupação das terras na UPG do Rio Iguatemi, mostrando o elevado grau de antropização dessa região, com valores superiores à média estadual. Quando comparada às porções sul-mato-grossenses da Bacia do Alto Paraguai (BAP) e da planície do Pantanal, os resultados mostraram que a UPG Iguatemi apresentou valores muito inferiores de remanescentes vegetais, ocasionadas, sobretudo, pela extração madeireira e atividades de pecuária.

## 5. Referências

- Esquerdo, J. C. D. M.; Silva, J. S. V. Upgrade of water resources maps from Mato Grosso do Sul state using geotechnologies. **Geografia**, v. 38, n. 1, p. 157–170, 2013.
- Jenson, S. K.; Domingue, J. O. Extracting Topographic Structure from Digital Elevation Data for **Geographic Information System Analysis**. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 54, n. 11, p. 1593–1600, 1988.
- 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.
- 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. **Projeto GeoMS: cobertura vegetal e uso da terra do Estado de Mato Grosso do Sul**. 1ª. Ed. Campinas/SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011a. 64p.
- Silva, J.S.V.; Speranza, E.A.; Vendrusculo, L.G.; Esquerdo, J.C.D.M.; Mauro, R.A.; Bianchini, S.L.; Florence, R. O. **Projeto GeoMS: Melhorando o Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado do Mato Grosso do Sul**. 1ª. Ed. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011b. 64 p.
- 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. Impresso), v. 36, p. 57-72, 2011.
- Valeriano, M. M.; Rossetti, D. F.; Albuquerque, P. C. G. Topodata: desenvolvimento da primeira versão do banco de dados geomorfométricos locais em cobertura nacional. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal, RN. **Anais...**, São José dos Campos, SP: INPE, 2009. CD-ROM. p. 1-8.