

Cobertura vegetal e uso da terra versus declividade da Unidade de Planejamento e Gestão do rio Correntes

Vegetation cover and land use versus declivity in Planning and Management Unit of Correntes river

João dos Santos Vila da SILVA*
 Ronaldo José NEVES**
 Felipe José CARLINI***

Resumo: É consenso que qualquer interferência feita pelo homem na natureza, necessita de estudos que levem a um conhecimento do quadro ambiental, para somente depois propor um planejamento adequado. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é espacializar a cobertura vegetal e o uso da terra na Unidade de Planejamento e Gestão (UPG) do rio Correntes e comparar com as áreas de declividade, para fins de análise de conformidade com a legislação ambiental do Estado de Mato Grosso do Sul. Na obtenção, análise e interpretação dos dados utilizou-se ferramentas de geotecnologias. Os resultados apresentados são fontes de informações acerca da situação da cobertura vegetal e do uso das terras na UPG. Quanto a sobreposição do uso das terras com as classes de declividades, observou-se que os conflitos em relação a legislação ambiental em vigor são mínimos, uma vez que apenas 43,3 ha da UPG possui áreas de uso (pastagem plantada) sobre declividades entre 25% a 45%.

Palavras-chave: Geotecnologia, Pantanal, gestão ambiental,

Introdução

Com 358,159 Km² o estado de Mato Grosso do Sul possui sua extensão territorial distribuída em três importantes biomas brasileiros, a saber: o Cerrado, o Pantanal e a Mata Atlântica. Localizado na região Centro-Oeste do Brasil têm suas águas drenadas por duas importantes bacias, a do Alto Paraguai e a do Paraná.

Levando em consideração que a água é um recurso limitado, dotado de valor econômico, imprescindível à vida e assumindo-a como um bem de domínio público, muitas discussões permearam um conjunto de estudos e leis que visam a análise, gerenciamento e preservação da mesma.

*Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária e Docente do curso de Geografia e dos programas de pós-graduação stricto sensu em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola. joao.vila@embrapa.br

** Docente do Curso de Geografia e do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/Campus Cáceres. rjneves_geo@hotmail.com

*** Estudante de Geografia, estagiário da Embrapa Informática Agropecuária. felipejosecarlini@gmail.com

Abstract: The consensus is that any interference by man in nature requires studies that lead to a knowledge of the environmental framework to be proposed only after an appropriate planning. In this sense, the aim of this paper is to map vegetation cover and land use in the Planning and Management Unit (UPG) of Correntes river and compare with the declivity areas for analysis of conformity with the environmental laws of Mato Grosso do Sul State. In obtaining analysis and interpretation of data it was used geotechnology tools. The results presented are sources of information about the situation of vegetation cover and land use in the UPG. Concerning the overlap of land use with declivity classes, it was observed that conflicts regarding environmental legislation are minimal, since only 43.3 ha of UPG own anthropogenic areas (planted pasture) on declivities between 25% to 45%.

Keywords: Geotechnology, Pantanal Wetland, environmental management

No ano de 2002, o estado do Mato Grosso do Sul, em consonância com os textos legais de nível federal, instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos. Entre outros eventos, para o cumprimento pleno da legislação, dada a importância dos recursos hídricos, em 2007, foi aprovado, pelos organismos pertinentes, o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 2010).

É importante destacar que bacia hidrográfica passa a ser o objeto de Unidade físico-territorial para o estudo e gerenciamento dos recursos hídricos, para elaboração do Plano supracitado. Em função disso, o território de Mato Grosso do Sul foi dividido em 15 Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs), muitas das quais coincidem com limites de bacias hidrográficas. No caso da UPG Correntes, objeto de estudo deste trabalho, abrange somente a parte do lado esquerdo do rio homônimo.

Apesar da região que abrange o atual estado de Mato Grosso do Sul ter sido inserida de maneira mais intensa no sistema produtivo nacional, somente na segunda metade do século passado, as marcas do processo de ocupação/transformação do território são visíveis no espaço, considerando-se que os usos antrópicos (pecuária, agricultura anual e semi-perene e reflorestamento) a partir de então, foram gradativamente substituindo as áreas de vegetação original.

Na UPG Correntes, o processo não foi diferente, no entanto, para uma análise mais aprofundada sobre as condições da cobertura vegetal e o uso da terra, torna-se fundamental a elaboração de um diagnóstico ambiental. Um dos maiores problemas ambientais da sociedade atual é não se organizar baseado em um caráter preventivo, mas sim corretivo. A esse respeito Ross (1991) diz que:

“Com a postura de que é preciso prevenir muito mais do que corrigir, torna-se imperativa a elaboração dos diagnósticos ambientais, para que se possa elaborar prognósticos, e com isso estabelecer diretrizes de uso dos recursos naturais do modo mais racional possível, minimizando a deterioração da qualidade ambiental.”

Para tanto, fez-se necessário utilizar materiais e métodos baseados em geoprocessamento, durante o processo de investigação, pois atualmente, a constituição de uma base digital é uma importante ferramenta para o planejamento e gestão ambiental, pois por meio de análise espacial é possível não apenas investigar uma determinada localidade, mas também, propor alternativas que possam mitigar os conflitos observados na apropriação do espaço por uma determinada atividade econômica.

Nesse contexto, o objetivo deste artigo é espacializar a cobertura vegetal e o uso da terra na Unidade de Planejamento e Gestão do rio Correntes e comparar com as áreas de declividade, para fins de análise de conformidade com a legislação ambiental do Estado de Mato Grosso do Sul.

Material e Métodos

Área de Estudo

A UPG do rio Correntes localiza-se no centro-norte do estado de Mato Grosso do Sul e equivale a parte Sul da bacia hidrográfica do rio Correntes, uma vez que a parte Norte encontra-se no território do estado de Mato Grosso. A área estudada possui 8.841,9 km², cuja parte Leste se estende pelo planalto da bacia do alto rio Paraguai, no bioma Cerrado, e a parte Oeste se estende pela planície do Pantanal, no bioma Pantanal. Na figura 1 observa-se a localização e o formato da UPG.

Os solos da UPG são bastante diversificados, sendo mapeados 10 (dez) tipos na escala de 1:250.000 de acordo com Mato Grosso do Sul (1989) e disponível em <http://sisla.imasul.ms.gov.br/sisla/> (acessado em abril de 2014). As principais ocorrências de solo são, por ordem de predominância, Podzol Hidromórfico (HP), ocupando 33,6%, Areias Quartzosas (AQ), ocupando 19,4% e Latossolo Vermelho-escuro (LE), ocupando 17,9% da área da UPG)

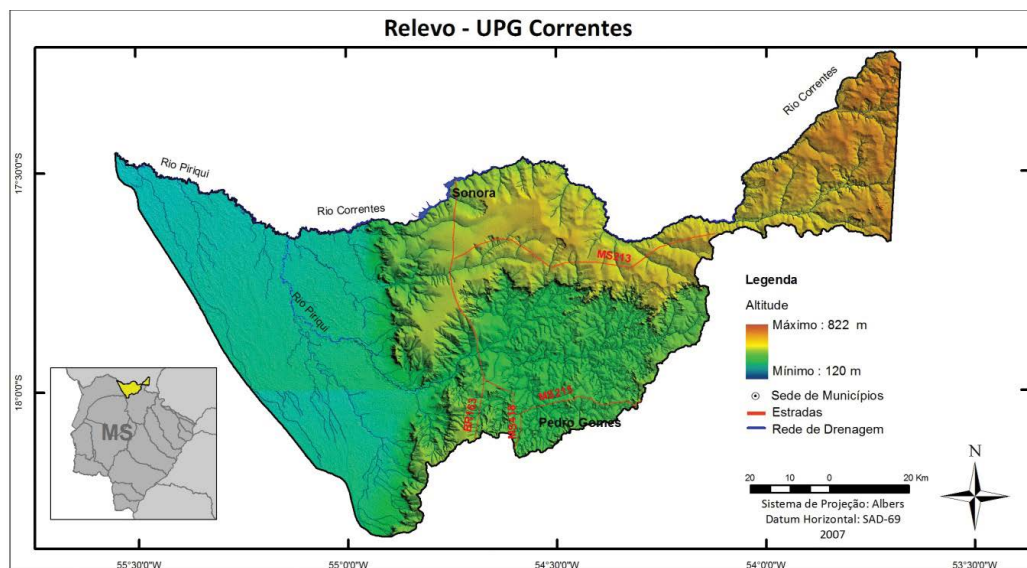
Baseado nos estudos de Borges *et al.* (1997), as principais unidades geomorfológicas encontradas na UPG quanto a forma de relevo são, por ordem de predominância: Formas erosivas tabulares, áreas de inundação (no Pantanal), Formas erosivas convexas, Formas erosivas do tipo pedimentos e do tipo superfície aplainada, e por última pequenas áreas de acumulação na planície fluvial dos principais rios da área de estudo.

Mapeada na escala 1:1.000.000 por Lacerda Filho (2006) e disponível em <http://sisla.imasul.ms.gov.br/sisla/> (acessado em abril de 2014), a geologia da UPG apresenta duas classes quanto a idade das rochas: Fanerozóico (99,9%) e Proterozóico (0,1%) e uma alta diversidade quanto as formações: Botucatu (25,7%), Pantanal - fácies depósitos aluvionares (25,0%), Aquidauana (20,0%) e Depósitos aluvionares (19,3%), que juntas compõem 90% das superfícies da região. O restante, 10%, se distribui pelas formações Cachoeirinha, Coberturas detrito-lateríticas, Cuiabá, Furnas, Marília, Ponta Grossa e Rio. A altitude varia de 120 metros no Pantanal a 822 metros no Planalto. Além do rio Correntes há outro importante rio na UPG, o Piquiri.

De acordo com Mato Grosso do Sul (2012), a qualidade das águas tanto do rio Correntes quanto do Piquiri oscilam entre BOA e ÓTIMA nos anos de 2009 e 2010.

Baseado na análise dos valores médios mensais de temperatura e precipitação feita por Campelo Jr *et al.* (1997), pode-se considerar o tipo climático Aw (clima de Savana), de acordo com a classificação de Köppen para a UPG. Para a precipitação há dois períodos bem distintos entre si. Um período chuvoso entre outubro e março, e um período seco entre abril e setembro. O período mais frio se concentra nos meses de junho, julho e agosto e o calor se concentra nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

Figura 1 - Localização da área de estudo.



Mapeamento de cobertura vegetal e uso da terra

As imagens de satélite e os mapas temáticos de cobertura vegetal e uso da terra da área de estudo foram fornecidos pela Embrapa Informática Agropecuária, cujos dados foram gerados no âmbito do Projeto GeoMS para o estado de Mato Grosso do Sul, ano de 2007, na escala 1:100.000 (SILVA et al., 2011a; SILVA et al., 2011b), georreferenciados na projeção Albers, datum SAD69.

De acordo com Silva et al. (2011a), o mapeamento da cobertura vegetal foi feito utilizando imagens de satélite CBERS 2, ano de 2007, bandas 2, 3 e 4, na resolução espacial de 20 m, apoiado em verificações de campo. As imagens foram processadas no SIG Spring (CÂMARA et al., 1996), sendo georreferenciadas, realçadas, mosaicadas, segmentadas, interpretadas e classificadas visualmente. As figuras foram confeccionadas utilizando os software ArcMap.

A classificação e a caracterização das fitofisionomias naturais foram efetuadas em função da composição florística, estrutural e do ambiente, informações estas, obtidas nos trabalhos de campo e literatura existente (SILVA et al., 2011a). Para interpretação das imagens foram considerados os elementos: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização (FLORENZANO, 2002). A legenda teve como base o manual de Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal (VELOSO et al., 1991) e manual técnico de uso da terra (IBGE, 2006).

O mapa das classes de declividade, elaboradas a partir das imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), foi recuperado por meio do Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental (<http://sisla.imasul.ms.gov.br>) no sistema de projeção Geográfica Datum SAD69 e convertido para o sistema de projeção Albers, Datum SAD69.

A comparação entre cobertura vegetal e uso da terra e classes de declividade, para identificação de conflitos, foi feita através da sobreposição de mapas, ou seja, a intersecção dos limites das classes de declividade com os limites das classes de cobertura vegetal e uso da terra.

Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta a identificação e quantificação do mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra na UPG estudada, escala 1:100.000, para o ano de 2007. O mapeamento, com a identificação de 19 classes, foi elaborado em três níveis: 1) áreas de vegetação natural; 2) áreas antrópicas e 3) massas d'água. Das UPGs localizadas na bacia do Paraguai, em Mato Grosso do Sul, pode-se consi-

derar que a UPG do rio Correntes é bastante conservada, pois possuía 43,4% de área natural no ano de 2007 (tabela 1 e figura 2).

Nas **áreas de vegetação natural** foram mapeadas três formações no nível 2 - Vegetação Ciliar, Savana (Cerrado) e Contatos Florísticos, e 13 subformações no nível 3. Nas **áreas antrópicas** foram mapeadas cinco classes tanto no nível 2 quanto no nível 3: Vegetação Secundária (Vegetação Secundária de Savana), Agricultura Anual (Agricultura na Região de Savana), Agricultura Semi-perene (Cana-de-açúcar), Pecuária (Pastagem plantada na Região de Savana) e Outras Áreas Antrópicas (Influência Urbana). Quanto as **massas d'água** juntou-se em uma única classe as represas, açudes, rios e córregos (Tabela 1).

A Savana (Cerrado) (tabela 1, figura 3) é a vegetação natural de maior ocorrência na área de estudo, ocupando 75% da área nativa ou 32,7% da área total da UPG. Em seguida vem a vegetação ciliar aluvial, às margens de cursos d'água, formada por vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, ocupando 20% da área nativa. O restante da área de vegetação natural é composto por contato florístico do tipo enclave de Savana com Floresta Estacional Semi-decidual Submontana (Mata).

Figura 2. Percentagens das áreas identificadas no nível 1 de mapeamento

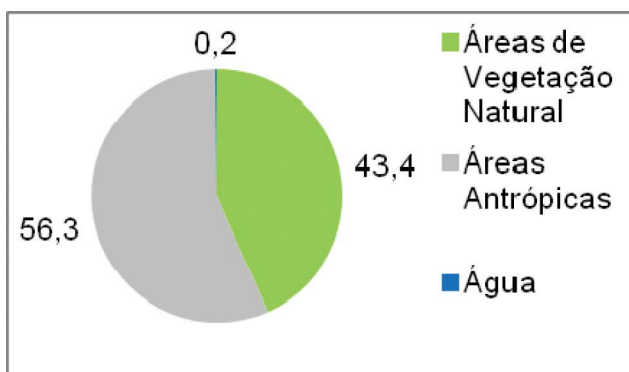


Tabela 1. Fisionomias da cobertura vegetal e uso da terra (Km²) mapeadas na UPG do rio Correntes, estado de Mato Grosso do Sul, escala 1:100.000, ano 2007.

Nº	Região Fitoecológica, Formação ou Subformação	Código	Nível 1	Nível 2	Nível 3
	ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATURAL	-	3841,52 (43,45%)		
	I - Vegetação Ciliar			780,10	
1	Aluvial (Arbórea, arbustiva, herbácea) - ao longo dos flúvios	Fa			780,10
	II - Savana (Cerrado)	S		2884,13	
2	Florestada (Cerradão)	Sd			232,67
	Arborizada (Campo Cerrado, Cerrado, Cerrado Aberto)	Sa			
3	sem floresta-de-galeria	Sas			962,12
4	com floresta-de-galeria	Saf			363,74
	Savana Parque	Sp			
5	sem floresta-de-galeria	Sps			113,45

Nº	Região Fitoecológica, Formação ou Subformação	Código	Nível 1	Nível 2	Nível 3
	Gramíneo-Lenhosa (Campo, Campo Limpo, Campo Sujo, Caronal e Campo Alagado)	Sg			
6	sem floresta-de-galeria	Sgs			35,57
7	com floresta-de-galeria	Sgf			22,98
8	Florestada + Arborizada	Sd + Sa			211,22
9	Arborizada + Florestada	Sa + Sd			511,50
10	Gramíneo-Lenhosa + Florestada	Sg + Sd			193,29
11	Arborizada + Gramíneo-Lenhosa	Sa + Sg			114,91
12	Gramíneo-Lenhosa + Arborizada	Sg + Sa			122,68
	III - Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos	SN		177,29	
	Encrave				
13	Savana/Floresta Estacional Semi-decidual Submontana (Mata)	SNc/(Sd + Fs)			177,29
	ÁREAS ANTRÓPICAS	AA	4981,42 (56,34%)		
	IV - Vegetação Secundária	Vs		60,23	
14	Vegetação Secundária de Savana	Vs.S			60,23
	V - Agricultura Anual	Ac		691,10	
15	Agricultura na Região de Savana	Ac.S			691,10
	VI - Agricultura Semi-perene	-		180,89	
16	Cana-de-açúcar	Cana			180,89
	VII - Pecuária (Pastagem plantada)	Ap		4040,73	
17	Pastagem plantada na Região de Savana	Ap.S			4040,73
	VIII - Outras Áreas Antrópicas	OA		8,47	
18	Influência Urbana	Iu			8,47
	OUTROS				
19	Massas d'água (represas, açudes, rios, córregos)	1. Agua	18,94 (0,21%)	18,94	18,94
	TOTAL			8841,88	

Além do mapeamento das subformações simples, tais como: Savana Florestada, Savana Arborizada, Savana Parque e Savana Gramíneo-lenhosa, também foram mapeadas subformações compostas, como por exemplo Savana Arborizada + Savana Gramíneo-Lenhosa (Sa+Sg), onde o predomínio é sempre da primeira subformação.

Analisando a figura 1 e a figura 3, observa-se que o predomínio da vegetação natural ocorre na porção plana, a Oeste da UPG, coincidente com a porção pertencente ao Pantanal que, segundo Abdon *et al* (2007) é o bioma mais conservado do país, pois até 2002 a vegetação natural ocorria em 88,7% do seu território. Os contatos florísticos ocorrem no limite entre planalto e planície e podem ser observados a Oeste da BR-163 no sentido Norte-Sul. Ressalta-se que a conservação deste tipo florístico é propiciada pela dificuldade de acesso devido ao relevo acidentado.

Na figura 4, observa-se a distribuição das áreas antrópicas destacando-se pecuária sobre pastagens plantadas, com ampla ocorrência na UPG, ocupando 81,1% das áreas antrópicas ou 45,7% da área total da UPG. Esses dados corroboram com a afirmação de Silva *et al* (2011), ao dizer que o estado de Mato Grosso do Sul tem aproximadamente 16 milhões de hectares de pastagens cultivadas; sendo a pecuária, uma importante atividade econômica no Estado.

A agricultura anual, cujos principais plantios são soja e milho, ocupa 13,9% da área antrópica, seguida pela agricultura semi-perene (cana-de-açúcar), que ocupa 3,6% desta área. Respectivamente estes tipos de usos ocupam 7,8% e 2,0% da área total da UPG. Vegetação secundária e áreas urbanas ocupam menos de 2,0% da área antrópica. As únicas áreas urbanas são representadas pelas cidades de Sonora ao Norte e Pedro Gomes ao Sul da região (figura 4).

A pastagem plantada é utilizada para a pecuária bovina de corte, principal atividade econômica do Pantanal (SILVA *et al* 2007), os grãos produzidos são exportados e a cana-de-açúcar é utilizada para produção de etanol combustível e açúcar pela Usina Sonora, localizada no município homônimo.

A figura 5 apresenta as classes de declividades que ocorrem na UPG. Para fins de análise de conformidade com a legislação ambiental do Estado de Mato Grosso do Sul (SILVA *et al*, 2011; SISLA, 2014), foram definidas as seguintes declividades: $0^\circ \text{ - } 5^\circ$; $5^\circ \text{ - } 16,7^\circ$; $16,7^\circ \text{ - } 25^\circ$; $25^\circ \text{ - } 45^\circ$ e $>45^\circ$.

A classe de declividade que varia de $16,7^\circ \text{ - } 25^\circ$ possui uso restritivo para determinadas atividades, já a classe de declividade $>45^\circ$ é considerada Área de Preservação Permanente (APP), sendo protegida por Legislação específica nos dizeres da Lei federal 12.651, conhecido como código florestal (BRASIL, 2012). Observa-se o amplo predomínio da classe de declividade $0^\circ \text{ - } 5^\circ$; estendendo-se por quase toda a área de estudo. As classes de maiores declividades, acima de $16,7^\circ$, ocorrem nas escarpas das serras ou nos relevos dissecados da UPG.

Utilizando os mapas de uso da terra (figura 4) e declividade (figura 5) efetuou-se, por meio de sobreposição entre eles, o mapa de uso da terra versus declividade ($25^\circ \text{ - } 45^\circ$), para a análise de conformidade com a legislação ambiental em vigor recentemente aprovada pelo Congresso Nacional e sancionada pela Presidenta da República nos seguintes termos:

Em áreas de inclinação entre 25° e 45° , serão permitidos o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agrônômicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social. (Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).

Verificou-se que há somente 43,3 ha de área de uso instalado sobre essa classe de declividade, distribuídos em pontos isolados na UPG, conforme apresentado na figura 6. Somente num ponto observa-se a vegetação secundária nesta classe de declividade, sendo que nos demais pontos ocorrem a pastagem plantada. No cruzamento do uso com classes de declividade $>45^\circ$ não se observou a ocorrência de nenhum tipo de uso.

Figura 3 - Cobertura vegetal natural na UPG do rio Correntes em 2007.

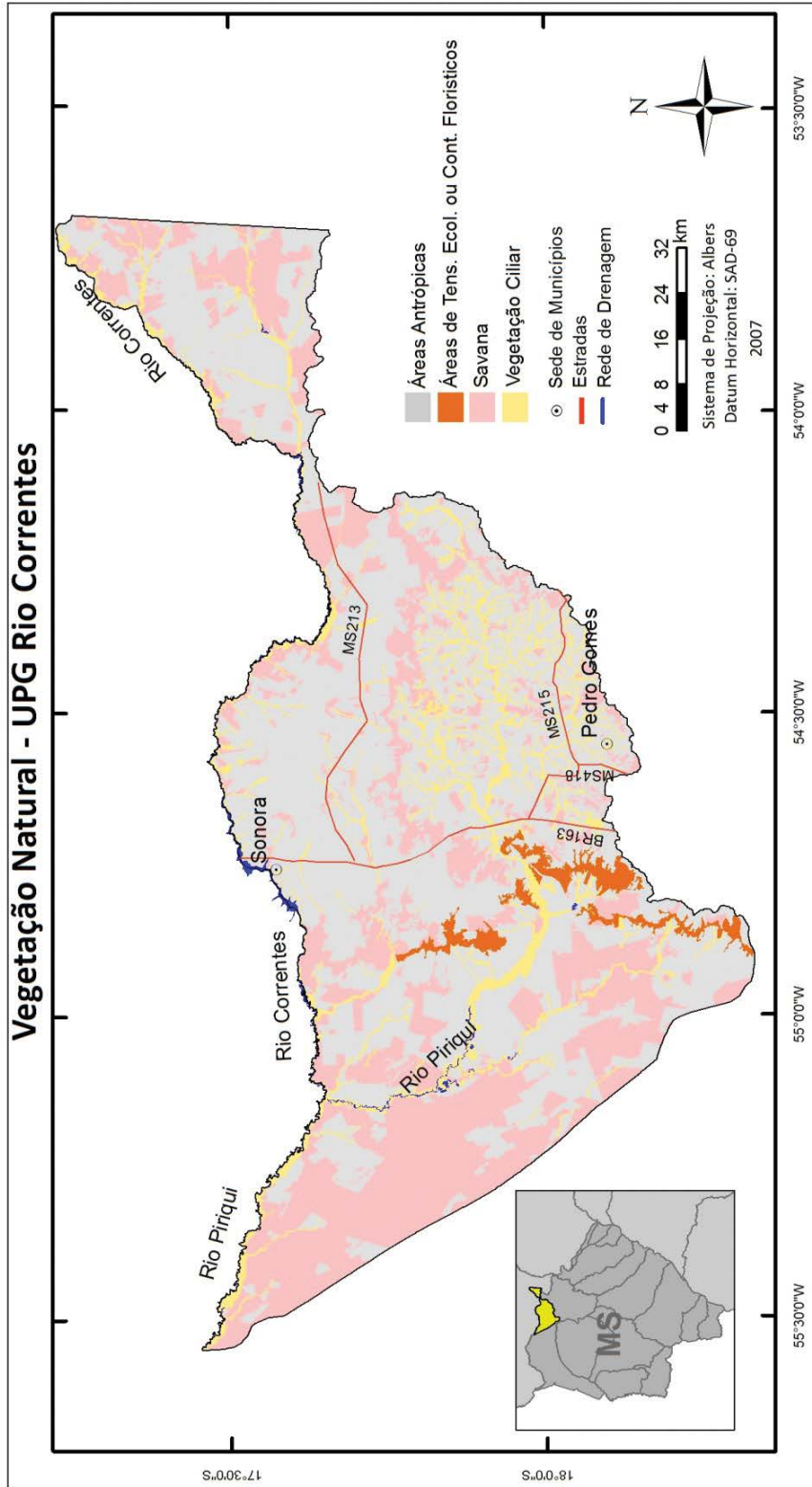


Figura 4 - Áreas antrópicas na UPG do rio Correntes em 2007.

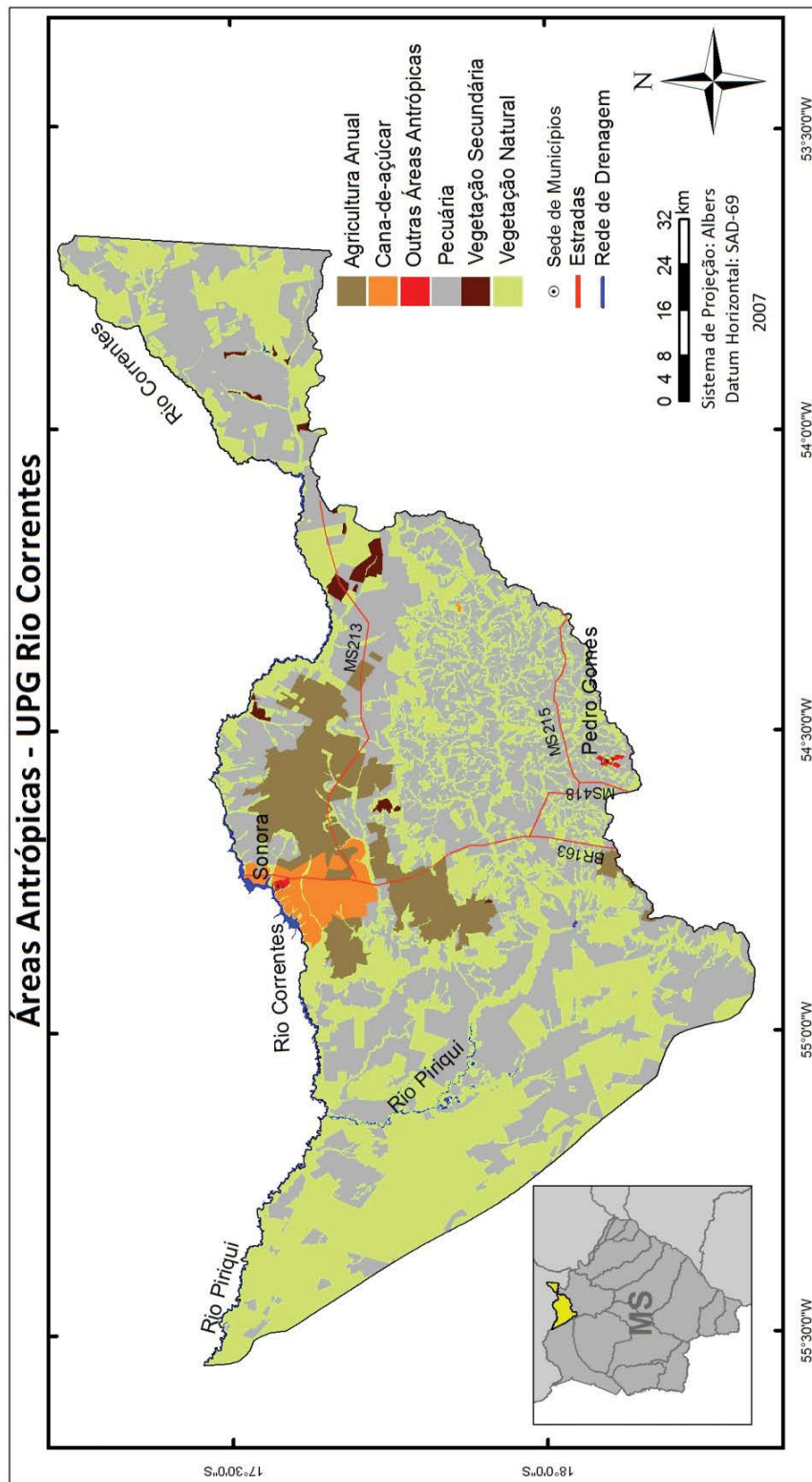


Figura 5 - Classe de declividade que ocorrem na UPG do rio Correntes.

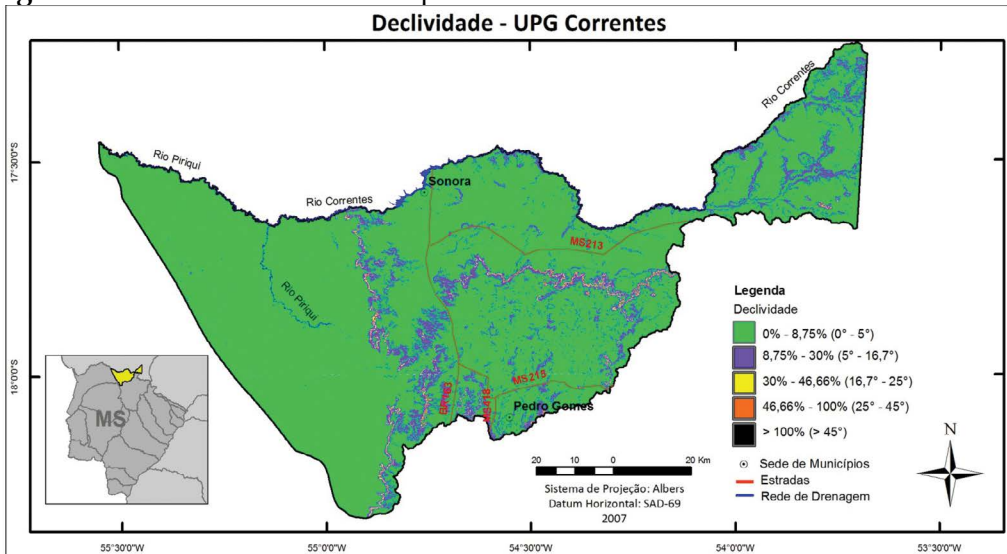
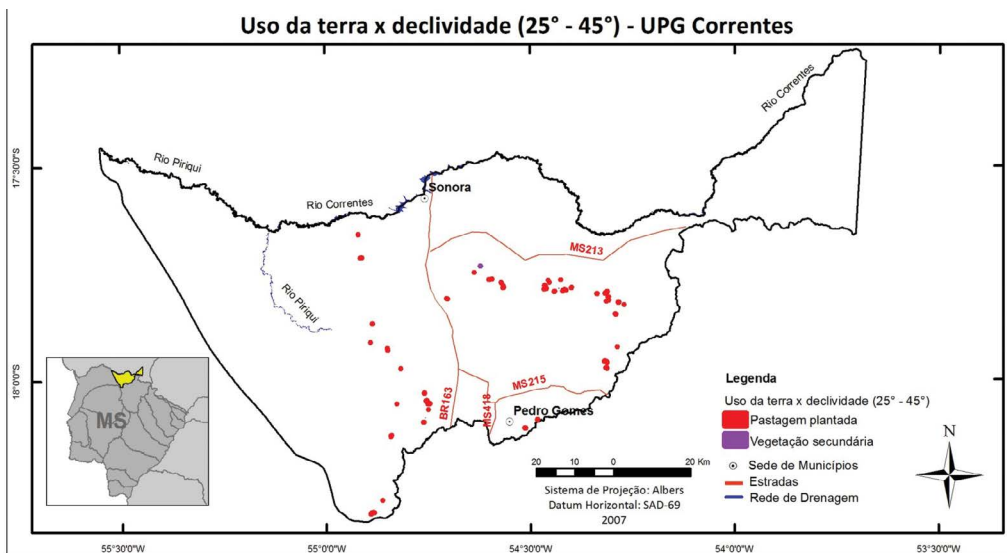


Figura 6 - Uso da terra *versus* declividade (25° a 45°) na UPG do rio Correntes em 2007.



Conclusões e sugestões

A UPG, embora bastante conservada na planície do Pantanal onde se observa extensas áreas de Savana arborizada é intensamente utilizada no planalto (pecuária e agricultura), onde se observa pouca vegetação natural, indicando que há necessidade de uma atuação mais incisiva dos órgãos de controle ambiental do Estado.

Os resultados apresentados, expressos na forma de tabelas, mapas e dados quantitativos, são fontes de informações acerca da situação da cobertura vegetal e

do uso e ocupação das terras na UPG do Rio Correntes. A sobreposição do mapa de uso e ocupação das terras com o mapa de classes de declividades refletem o atual estado da UPG, em especial, os conflitos com a legislação ambiental em vigor; que como foram observados, são mínimos, uma vez que apenas 43,3 ha da UPG possui áreas de uso (pastagem plantada) sobre declividades entre 25% a 45%.

Verifica-se, também, que não há ocupação antrópica nas áreas com declividade superior a 45° que são protegidos por lei como Áreas de Preservação Permanente (APP) de encosta.

As informações sobre distribuição e tipos de vegetação e uso da terra, bem como transgressão ambiental podem auxiliar os gestores públicos na tomada de decisões, em especial nas questões ambientais locais.

Sugere-se estudos sobre a conservação e quantificação das Áreas de Preservação Permanente fluviais utilizando satélite de alta resolução já disponibilizadas ao estado de Mato Grosso do Sul pelo Ministério do Meio Ambiente.

Agradecimentos

À Embrapa Informática Agropecuária pela oportunidade da pesquisa e pela cessão dos mapas de cobertura vegetal e uso da terra .

Referências

ABDON, M. de M.; SILVA, J.S.V.; SOUZA, I. De M.; ROMON, V.T.; RAMPAZZO, J.; FERRARI, D.L. Desmatamento no bioma Pantanal até o ano 2002: Relações com a fitofisionomia e limites municipais. *Revista Brasileira de Cartografia* nº 59/01, Abril 2007, p.17-24ISSN 1808-0936, ISBN 0560-4613.

BORGES, Célia; WERLE, Hugo José Scheuer; ROSA, Deocleciano B.; PAIVA, Denílson José de; MORAES, Everaldo Paulo de; SILVA, Leodete Benedita S. Miranda e. *Geomorfologia*. In: PLANO DE CONSERVAÇÃO DA BACIA DO ALTO PARAGUAI - PCBAP/Projeto Pantanal. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - Subcomponente Pantanal. Diagnóstico dos meios físico e biótico; meio físico. Brasília: MMA/SEMAM/PNMA, v.2, t.I, p.77-126, 1997a.

BRASIL. *Lei nº 12.651*, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília: 25 de maio de 2012.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. *Computers & Graphics*, v. 20, n. 3, p. 395 - 403, mai./jun., 1996.

CAMPELO JÚNIOR, José Holanda; SANDANIELO, Aquiles; CANEPPELE, Carlos; PRIANTE FILHO, Nicolau.; MUSIS, Carlos Ralph de; SORIANO, Balbina Maria de Araújo. *Climatologia*. In: PLANO DE CONSERVAÇÃO DA BACIA DO ALTO PARAGUAI - PCBAP/Projeto Pantanal: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - Subcomponente Pantanal. Diagnóstico dos meios físico e biótico; meio físico. Brasília: MMA/SEMAM/PNMA, v.2, t.I, p.309-349. 1997.

FEREIRA, L. M.; FREITAS, E. G.; SILVA, M. C. A. Avaliação da qualidade das águas superficiais da bacia do Alto Paraguai – 1997/1998. *Anais...* In: 1º Simpósio de recursos hídricos do Centro-oeste, Cuiabá/MT, 2007. Disponível em: < http://www.abrh.org.br/novo/i_simp_rec_hidric_centro_oeste_bsb31.pdf > Acesso em: 24 mai. 2012.

FLORENZANO, T. G. *Imagens de satélite para estudos ambientais*. São Paulo: Oficina de textos, 2002. p. 42-52.

IBGE. *Manual técnico de uso da terra*. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociências/ Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2006. 91p.

LACERDA FILHO, Joffre Valmório de; BRITO, Reinaldo Santana Correia; SILVA, Maria da Glória da; OLIVEIRA, Cipriano Cavalcante de; MORETON, Luiz Carlos; MARTINS, Edson Gaspar; LOPES, Ricardo da Cunha; LIMA, Thiers Muniz; LARIZZATTI, João Henrique; VALENTE, Cidney Rodrigues. *Geologia e recursos minerais do estado de Mato Grosso do Sul, escala 1:1.000.000*. Campo Grande: CPRM, 2006. 121p. il. Convênio CPRM/SEPROTUR-MS/EGRHP-MS.

MATO GROSSO DO SUL, Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Diretoria de Desenvolvimento. *Relatório de Qualidade das águas Superficiais do Estado de Mato Grosso do Sul, MS, 2009/2010*. Campo Grande, *MSlano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul*. Campo Grande: Imasul, 2012. 200 p.

MATO GROSSO DO SUL, Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de; Mato Grosso do Sul, Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. *Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul*. Campo Grande: Editora UEMS, 2010. 194 p.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento. *Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul*. Campo Grande: SEPLAN/FIPLAN, 242 p. 1989.

ROSS, J. L. S. *Geomorfologia: ambiente e planejamento*. 2 ed. São Paulo: Contexto, 1991. 85 p.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M.; POTT, A. Cobertura vegetal do Bioma Pantanal em 2002. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 23. Rio de Janeiro, 21 a 24 de outubro de 2007. *Anais...* Rio de Janeiro: SBC, 2007. p.1030 -1038. (CD – ROM).

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*. Campinas/ SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011(a). 64 p.

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*. Campinas/SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011(b). 64 p.

SISLA. *Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental*. Disponível em http://sisla.imasul.ms.gov.br/sisla/aplicmap/sisla.htm?3c2619c6d744a3544f7329c0a1fea096&fiscal=0&analise=0&consultor=1&consultor1=0&edtema=0&relatorio_imasul=0&Interface=padrao#. Acessado em abril de 2014.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123p.