

# Vegetação e uso da Terra na Unidade de Planejamento e Gestão Rio Verde, Mato Grosso do Sul

Vegetation and land use in the of Verde river watershed,  
Mato Grosso do Sul.

Daniela Aparecida LANZA\*  
Arnildo POTT\*\*  
João dos Santos Vila da SILVA\*\*\*

**Resumo:** A vegetação original da bacia hidrográfica do rio Verde, ocupa uma área de 23.740 km<sup>2</sup>, no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, composta predominantemente por Savana (Cerrado) (71%). A cobertura vegetal remanescente (21%) é, principalmente, vegetação ciliar e Cerrado, e o uso da terra (78%) presente sobre a bacia é, basicamente, pastagem cultivada (71%), floresta plantada (5%) e culturas anuais. Conclui-se que o estado de conservação da bacia não é satisfatório.

**Palavras-chave:** Cerrado, conservação, Savana, uso da terra

**Abstract:** The original vegetation of the watershed of the Verde river, an area of 23,740 km<sup>2</sup>, in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil, was predominantly Savanna (Cerrado) (71%). The remaining vegetation cover (21%) is mainly riparian vegetation and Cerrado, and the present land use (78%) on the basin is cultivated pasture (71%), planted forest (5%), and annual crops. We conclude that the conservation status of the basin is unsatisfactory.

**Keywords:** Cerrado, conservation, Savanna, land use

## Introdução

O Estado de Mato Grosso do Sul, situado na região Centro-Oeste do Brasil, possui uma superfície de 358.159 km<sup>2</sup> e limita-se a oeste com a Bolívia e Paraguai, a Norte com o Mato Grosso, a Sul com o Paraguai e o Paraná, e a leste com São Paulo, Minas Gerais e Goiás (Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, 2012).

A vegetação do Mato Grosso do Sul é composta pelas províncias fitogeográficas do Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica, sendo que 60,14% da área do estado é ocupada pelo Cerrado (SILVA et al., 2011a). O MS é drenado por duas grandes bacias, a do Alto Rio Paraguai e a do Rio

\* Graduada em Geografia; Ex-Bolsista ITI/CNPq na Embrapa Informática Agropecuária. Laboratório de Geotecnologias. E-mail: daniela.lanza@ige.unicamp.br

\*\* Pós-Doutorado em Botânica; Prof. Dr. Visitante dos Programas de Pós-graduação em Geografia e em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: arnildo.pott@gmail.com

\*\*\* Doutorado em Engenharia Agrícola; Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária. E-mail: jvilla@cnptia.embrapa.br

Paraná. A área de estudo está situada em uma das bacias hidrográficas do rio Paraná, que nasce da união do rio Paraíba com o rio Grande na divisa de Mato Grosso do Sul, Minas e São Paulo (MARCUIZZO et al., 2010), sendo composta por Cerrado e Mata Atlântica (SILVA et al., 2011a). Há outro Rio Verde que passa na cidade de Rio Verde de Mato Grosso, mas pertence à bacia do Taquari.

O Bioma Cerrado caracteriza-se como uma formação do tipo savana tropical, com destacada sazonalidade e presença, em diferentes proporções, de formações herbáceas, arbustivas e arbóreas (EITEN, 1993; RIBEIRO; WALTER, 1998). Este Bioma configura um complexo vegetacional composto por três formações: a) Florestais: caracterizadas pela formação de dossel contínuo ou descontínuo e domínio de espécies arbóreas; b) savânicas: com presença de áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso, sem a formação de dossel contínuo; e c) campestre: engloba áreas com domínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, mas sem a presença de árvores na paisagem (SANO, 2008).

Por outro lado, o Bioma Mata Atlântica que está inserido na bacia do rio Verde, inclui formações florestais remanescentes incrustados na formação do Cerrado na divisa do estado de Mato Grosso do Sul e São Paulo.

A presença destas duas grandes regiões fitogeográficas na área de estudo demonstra a diversidade da vegetação e, ao mesmo tempo, lembra da necessidade da sua conservação. Todavia, durante as últimas décadas, a vegetação natural do MS foi sendo substituída por usos antrópicos, principalmente a de Cerrado e Mata Atlântica.

No Estado o uso predominante da terra é a pecuária bovina extensiva de corte. A agricultura anual (soja, milho, algodão etc) teve como modelo a revolução verde, com aumento de produtividade dependente de insumos e grande consumo de recursos não renováveis, com preparo convencional do solo, resultando em degradação (PASCHOAL, 1995), mas que vem sendo progressivamente substituída por cultivo mínimo. Nos últimos anos, aumentou a agricultura semi-perene da cana-de-açúcar para a produção de etanol e também o plantio de eucalipto para a produção de celulose, que se intensificou a partir de 2007 (SILVA et al., 2011), principalmente no leste, em função da instalação, no município de Três Lagoas, do maior empreendimento de linha contínua celulose-papel da atualidade (ALMEIDA, 2012).

A falta de conhecimento científico em relação aos ecossistemas no Estado e de uma política de desenvolvimento com conservação ambiental foram os principais fatores que contribuíram para o desmatamento e a ocupação desordenada.

Isso afeta negativamente aspectos ambientais relacionados aos ecossistemas pantaneiros, de Mata Atlântica e de Cerrado no Estado, bem como pode causar prejuízos ao ciclo hidrológico, ao ciclo de nutrientes, ao sequestro de carbono e à biodiversidade (PORTELA e RADAMARCHER, *apud* SERIGATTO, 2006).

Áreas protegidas são fundamentais para conservação dos ecossistemas, tendo em vista que a cobertura vegetal atenua a erosão e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, beneficiando a fauna e a flora (GUERRA, 1999).

Embora a legislação ambiental brasileira seja considerada bastante ampla, alguns fatores têm contribuído para torná-la lenta e frágil. A fragilidade da política ambiental decorre, entre outras coisas, da ausência de mecanismos práticos que assegurem, para efeitos legais, a manutenção da mata nativa (MARGULIS, 1996).

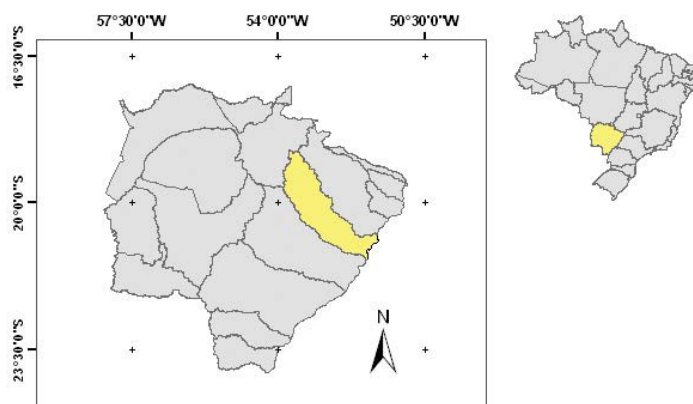
De acordo com Medeiros e Câmara (2001), os estudos referentes aos problemas ambientais podem ser apoiados pelo uso de Sistema de Informação Geográfica, no que concerne ao mapeamento temático, diagnóstico ambiental, avaliação de impactos ambientais, ordenamento territorial e os prognósticos ambientais.

### *Caracterização da área*

A área de estudo abarca a bacia hidrográfica do rio Verde, que está localizada no leste do Estado do Mato Grosso do Sul (**Figura 1**). Possui um formato de pêra alongada, medianamente fechada na parte alta, onde predominam as maiores declividades.

Com uma área de 23.739 km<sup>2</sup>, é composta pelo bioma Cerrado e uma pequena parte de Mata Atlântica, possuindo área representativa de vegetação ciliar aluvial, ao longo dos flúvios, e significativa área de reflorestamento, principalmente em sua porção centro-sul, próximo às áreas de influência urbana (SILVA et al., 2011).

**Figura 1.** Localização e identificação da bacia hidrográfica do rio Verde



Autoria: Daniela Lanza

A bacia do rio Verde é a primeira sub-bacia à direita e a jusante do reservatório de Jupiá, tendo 12% da área na parte alta, 61% na média e 27% na baixa; há extensos chapadões com declividades de até 15% nas partes altas, e até 10% nas demais, com altitudes de 650 m na cabeceira e 257 m junto ao reservatório; há argissolos vermelho-amarelos (FIGUEIREDO, 2011) e solos arenosos, derivados do arenito Caiuiá (SILVA et al., 2011).

## Objetivos

Identificar e quantificar a cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica do rio Verde.

## Material e Métodos

A rotina de trabalho iniciou-se com a recuperação do mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra da área de estudo. Os mapas temáticos de cobertura vegetal e uso da terra, bem como as áreas quantificadas 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 de 1:100.000 (SILVA et al., 2011a; SILVA et al., 2011b). De acordo com Silva et al. (2011b), 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.

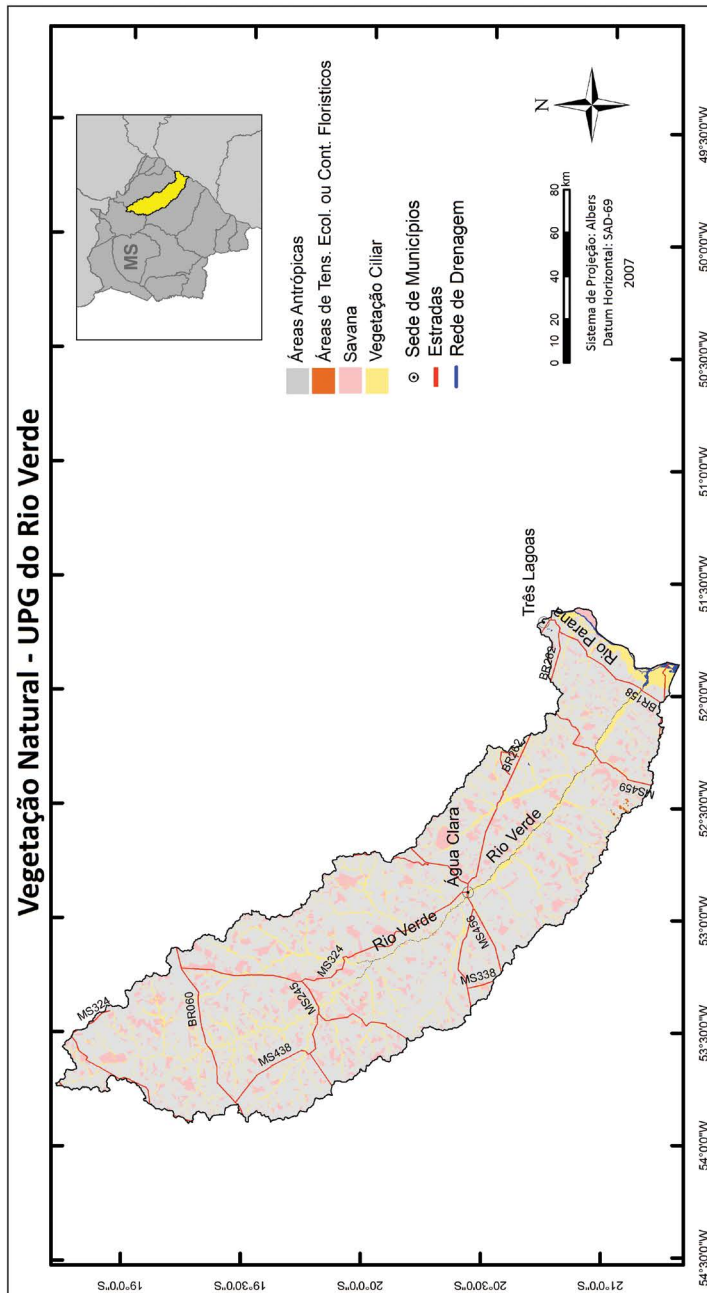
Os dados foram georreferenciados na projeção Albers, datum SAD69. Os limites da bacia na escala 1:100.000 foram recuperados de Silva et al. (2011b) e Esquerdo (2012) na projeção LatLong, datum SAD69. Os dados matriciais e vetoriais foram recortados ao limite da bacia e inseridos num banco de dados georreferenciado através do SIG Spring 4.3, na projeção Albers e Datum SAD69. Os limites da bacia estavam em formato Shapefile e foram convertidos para Ascii-Spring para que pudessem ser inseridos no banco de dados. Os dados de uso e ocupação do solo estavam em formato Ascii-Spring, agrupados em seis conjuntos de cartas correspondentes ao tamanho de 1 x 1,5 graus. Criaram-se planos de informações (PIs) para o mapa de cobertura vegetal e de uso da terra, sendo que este precisou ser mosaicado, gerando um único mapa a partir dos conjuntos existentes. Posteriormente foi feito o recorte destes mapas no limite da bacia do Rio Verde.

A análise dos dados obtidos foi feita através da espacialização e quantificação das classes de uso e ocupação utilizando-se a ferramenta de cálculo de áreas do SIG. Essa quantificação das classes de uso e cobertura da terra permitiu pressupor o quadro de intensificação de usos antrópicos da terra, em detrimento da diminuição da vegetação natural.

## Resultados e Discussão

A cobertura vegetal da bacia do rio Verde é predominantemente composta por Vegetação Ciliar, seguida de Savana (Cerrado) (**Figura 2a**).

**Figura 2a.** Mapa da cobertura vegetal da bacia do rio Verde



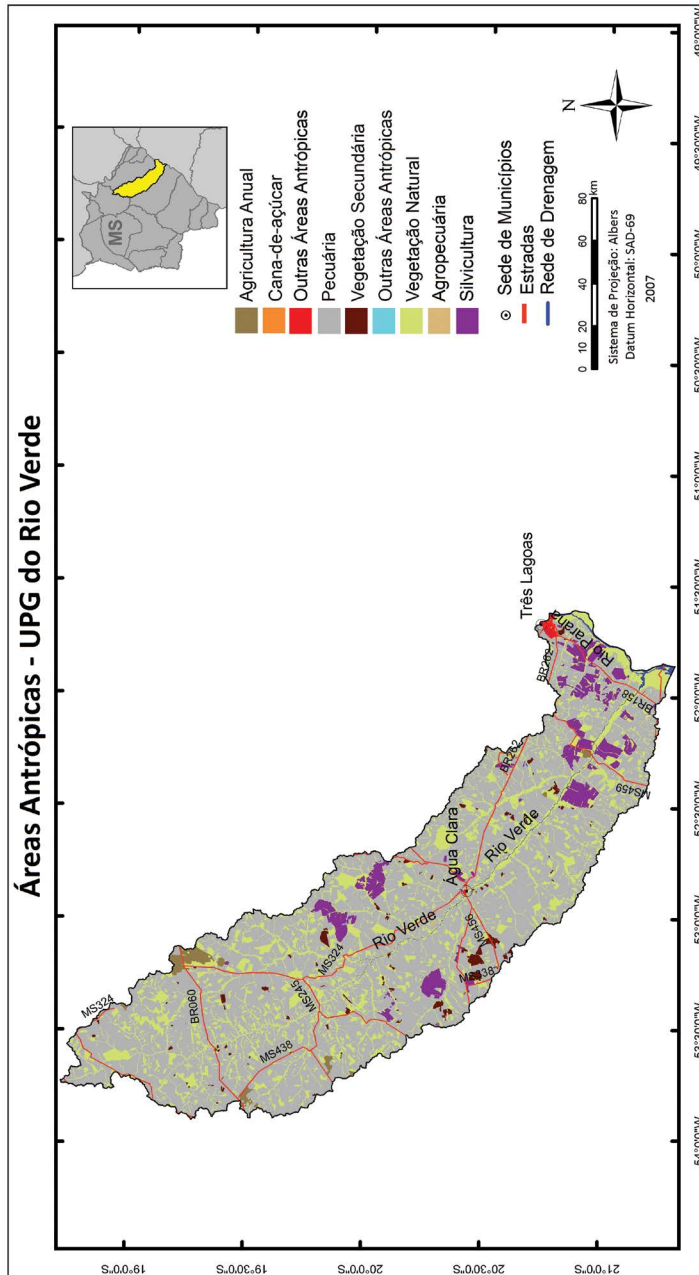
Fonte: Projeto GeoMS (SILVA et al., 2011a; SILVA et al., 2011b)

As Áreas de Tensão Ecológica são pouco representativas, quase imperceptíveis na escala de mapeamento adotada. Todavia, fica evidente, o predomínio

das áreas antrópicas em função da vegetação natural. Observa-se a distribuição do uso da terra de uma forma agrupada para facilitar a visualização pelo leitor.

Em termos de uso da terra, a bacia do rio Rio Verde é predominantemente composta por Pastagem plantada e Reflorestamento, como se observa na **Figura 2b**. Com o agrupamento da cobertura vegetal em uma única classe, fica ainda mais significativo o predomínio das áreas antrópicas em função das áreas de vegetação natural.

**Figura 2b.** Mapa de uso da terra da bacia do rio Verde



Fonte: Projeto GeoMS (SILVA et al., 2011a; SILVA et al., 2011b)

A Tabela 1 especifica as classes mapeadas e a quantificação das respectivas áreas em três níveis de mapeamento. Utilizando dados desta tabela, verifica-se que a vegetação natural ocupa 21%, a área antrópica 78%, e massa d'água 1% restante da área da bacia estudada.

Verifica-se na **Tabela 1** que as maiores áreas de classe de cobertura vegetal natural correspondem às áreas de Vegetação Ciliar Aluvial (Fa) ao longo dos cursos d'água, compreendendo 9% do total da área mapeada. Destaque para a Savana (Cerrado) do tipo: Arborizada (Sa), que engloba as áreas de Arborizada com e sem floresta-de-galeria; gramíneo-lenhosa (Sg), num total de 12% da área mapeada; há também áreas de contato, correspondente a Savana e Floresta Estacional Semi-decidual Submontana (SNc/(Sd+Fs), correspondendo a 0,05% do total da área mapeada. A legenda do mapeamento da cobertura vegetal foi baseada no sistema fisionômico-ecológico do IBGE, seguida das denominações regionais. Para classes compostas tipo Sd+Sg, a fitofisionomia que vem primeiro tem predominância sobre a segunda no polígono mapeado.

A bacia é uma das mais deficientes em inventários biológicos no Estado, em parte devido à precária infraestrutura viária. A vegetação natural se situa quase toda no domínio do Cerrado, exceto a faixa da planície do Rio Paraná, de Mata Atlântica (SILVA et al., 2011b). Há veredas nas cabeceiras de córregos e nas várzeas, junto aos rios há Floresta aluvial.

A vegetação predominante nas cabeceiras é de cerrado senso restrito, tendendo a cerradão e floresta em direção à foz. Entre as espécies mais comuns da vegetação secundária de cerrado estão ariticunzinho (*Duguetia furfuracea*), marolo (*Annona coriacea*), mercurinho (*Myrcia bella*), quina (*Strychnos pseudoquina*). Rumo ao Rio Paraná há transição cerrado/floresta (SILVA et al., 2011b), com muito pau-óleo (*Copaifera langsdorffii*) e outras espécies de Mata Atlântica de Interior, que é a Floresta Estacional Semi-decidual (RAMOS et al., 2008). Na proximidade do Rio Paraná a vegetação secundária também contém outras espécies principais, como pau-óleo (*C. langsdorffii*) e capixingui (*Croton floribundus*).

No que compreende os usos antrópicos, destaque para a categoria Pastagem plantada em Savana (Ap.S), correspondendo a 71% da área total da bacia; em superfície considerável destaque também, para a categoria Florestamento/Reflorestamento (R) e Vegetação Secundária de Savana (Vs.S), que ocupam um total de 5% e 1%, respectivamente, da área total da bacia hidrográfica.

Em termos de áreas agricultáveis, que inclui as categorias Agricultura Anual (Ac.Cs - Agricultura na Região de Floresta Estacional Decidual Submontana e Ac.S - Agricultura na Região de Savana) e Agropecuária em pequenas propriedades (Ag) ocupam um total de 0,92% e 0,03%, respectivamente, da área total da bacia do rio Verde.

**Tabela 1.** Fisionomias da cobertura vegetal e uso da terra mapeadas (km<sup>2</sup>) no Estado de Mato do Sul, escala 1:100.000, ano 2007

Nº	Região Fitoecológica, Formação ou Subformação	Código	Nível 1	Nível 2	Nível 3
	<b>ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATURAL</b>	<b>VN</b>	<b>5.004,5</b>		
	<b>I - Vegetação Ciliar</b>				
1	Aluvial (Arbórea, arbustiva, herbácea) - ao longo dos flúvios	Fa			
	<b>II - Savana (Cerrado)</b>	<b>S</b>			
2	Florestada (Cerradão)	Sd			
3	sem floresta-de-galeria	Sas			
4	com floresta-de-galeria	Saf			
5	Savana Parque sem floresta-de-galeria	Sps			
6	sem floresta-de-galeria	Sgs			
7	com floresta-de-galeria	Sgf			
8	Florestada + Arborizada	Sd + Sa			
9	Florestada + Gramíneo-Lenhosa	Sd + Sg			
10	Arborizada + Florestada	Sa + Sd			
11	Gramíneo-Lenhosa + Florestada	Sg + Sd			
12	Arborizada + Gramíneo-Lenhosa	Sa + Sg			
13	Gramíneo-Lenhosa + Arborizada	Sg + Sa			
	<b>III - Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos</b>	<b>SN</b>			
	<b>Encrave</b>				
14	Savana/Floresta Estacional Semi-decidual Submontana (Mata)	Snc/ (Sd + Fs)			
	<b>IV - Áreas Antrópicas</b>	<b>AA</b>			
	<b>Vegetação Secundária</b>	<b>Vs</b>			
15	Vegetação Secundária de Savana	Vs.S			
	<b>Agricultura Anual</b>	<b>Ac</b>			
16	Agricultura na Região de Floresta Estacional Decidual Submontana	Ac.Cs			
17	Agricultura na Região de Savana	Ac.S			
	<b>Agropecuária</b>	<b>Ag</b>			
18	Agropecuária (pequenas propriedades)	Ag			
	<b>Silvicultura</b>	-			
19	Florestamento/Reflorestamento (Eucalipto e Pinus)	R			
	<b>Pecuária (Pastagem plantada)</b>	<b>Ap</b>			
20	Pastagem plantada na Região de Floresta Estacional Semi-decidual Aluvial	Ap.Fa			
21	Pastagem plantada na Região de Savana	Ap.S			
22	Pastagem plantada (terras indígenas)	Ap_ti			
	<b>Outras Áreas Antrópicas</b>	<b>OA</b>			
23	Influência Urbana	lu			
	<b>V - Outros</b>				
24	Massas d'água (represas, açudes, rios, córregos, corixos, vazantes, baías, salinas)	Agua			
	<b>TOTAL</b>		<b>23.738,8</b>	<b>23.609,8</b>	<b>23.609,8</b>

Fonte: Projeto GeoMS (SILVA et al., 2011a; SILVA et al., 2011b)

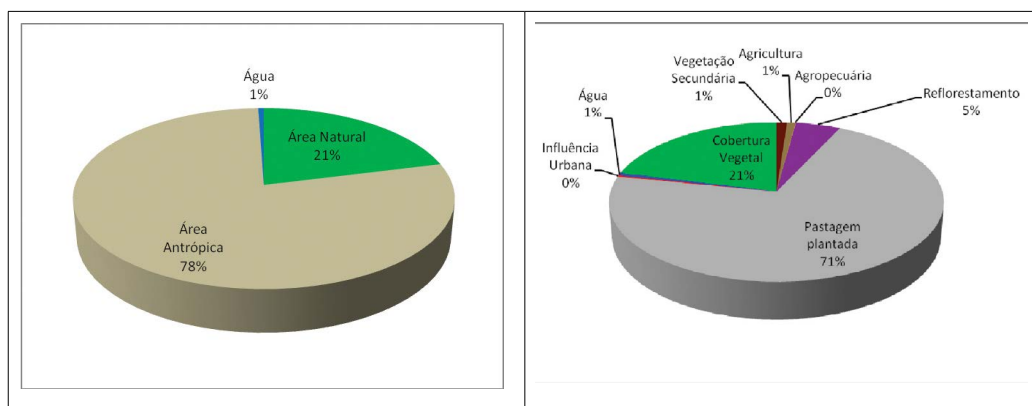


Quando se compara as categorias Agricultura Anual (Ac.Cs - Agricultura na Região de Floresta Estacional Decidual Submontana e Ac.S - Agricultura na Região de Savana) e Agropecuária em pequenas propriedades (Ag) com a categoria Florestante/Reflorestamento (R), verifica-se um predomínio muito maior de áreas agricultáveis destinadas a indústrias (papel/celulose), em detrimento da agricultura em pequenas propriedades. Há um domínio significativo das áreas de silvicultura nas porções centro-sul da bacia.

Além desses tipos de uso, há Influência urbana (Iu) em três pontos específicos da bacia, que compreendem a microrregião de Três Lagoas, como pode ser observado no mapa temático.

A **Figura 3a** permite identificar claramente a maior proporção de área antropizada em relação à área natural e a **Figura 3b** apresenta as principais fisionomias distinguidas na categoria área antrópica. Nota-se claramente como a categoria uso da terra na bacia hidrográfica é maior do que a cobertura de vegetação natural, respectivamente, 78% e 21%, sendo que apenas o uso como pastagem plantada corresponde a mais da metade da área mapeada, pois dos 23.739 km<sup>2</sup> mapeados, 71% compreendem a categoria pastagem plantada.

**Figura 3a.** Predomínio da área antrópica em relação a área natural; **Figura 3b.** Quantificação do uso e cobertura da terra



Autoria: Daniela Lanza

Os diversos usos antrópicos existentes, em detrimento da vegetação natural, evidenciam o baixo estado de conservação da bacia hidrográfica do rio Verde.

Segundo Silva et al. (2011b) o Rio Verde se reveste de importância para a Conservação porque faz parte de um Corredor Ecológico que interliga o Pantanal com o Rio Paraná.

Todavia o que se observa, a partir da análise do mapeamento e dos dados quantitativos, é que na bacia do rio Verde há um nítido processo de desmata-

mento do cerrado, em favor da expansão da pastagem. Além disso, a sudeste da bacia ficam evidentes as alterações de fisionomias naturais por áreas antrópicas relacionadas à expansão do plantio de eucalipto. Segundo Almeida (2012), a maior concentração de área plantada é na microrregião de Três Lagoas, especificamente nos municípios de Água Clara, Brasilândia e Três Lagoas, as duas últimas áreas foram identificadas no mapa temático elaborado.

A microrregião de Três Lagoas, localizada na região Leste de Mato Grosso do Sul, tem sua formação histórico-geográfica intimamente ligada à pecuária (KUDLAVICZ, 2011 *apud* ALMEIDA, 2012), todavia, a partir de 2007, com o início da agroindústria do eucalipto-celulose-papel, essa realidade se modificou. A região corresponde ao maior empreendimento de linha contínua celulose-papel da atualidade. O processo se intensificou quando ocorreu a parceria entre Fibria (resultado da fusão das empresas Votorantim Celulose e Papel e Aracruz Celulose, em 2009) e International Paper/IP para produção de celulose e papel (ALMEIDA, 2012).

A discussão do complexo eucalipto-celulose-papel permite considerar o impacto ambiental que este tipo de uso antrópico tem, pois o florestamento de eucalipto é uma monocultura, e como tal, causa a simplificação do ambiente (ALMEIDA, 2012). O fato merece reflexão tanto pela comunidade científica quanto pelos gestores ambientais. Para exportação, as empresas procuram seguir a legislação ambiental, entretanto, na prática a mera distância horizontal das áreas úmidas (nascentes e veredas) não as protege suficientemente quando o declive é suave, como é frequente, pois as raízes do plantio florestal podem acessar o lençol freático pouco profundo. A vegetação natural dessas APPs deve ser recuperada, embora a descaracterização tenha ocorrido há mais tempo, pela pecuária, com invasão de gramíneas exóticas. Faz-se necessário defender, a partir desta microrregião, um zoneamento que leve em consideração as pesquisas científicas e o impacto da atividade ao meio ambiente e à sociedade, para que haja uma recuperação do cerrado seguindo as determinações da legislação ambiental, garantindo a sobrevivência da vegetação nativa ainda existente.

## Conclusões

A partir da identificação e quantificação das classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Verde conclui-se que a categoria Uso predomina, essencialmente na forma de pastagem plantada e reflorestamento, sendo muito superior à vegetação natural.

A área mapeada como reflorestamento destaca-se tanto pela área absoluta ocupada na bacia hidrográfica, bem como a proximidade com a microrregião de

Três Lagoas, grande centro de expansão do complexo eucalipto-papel-celulose. Na porção sudeste da bacia fica evidente o eixo de expansão da monocultura florestal a partir de Três Lagoas.

A análise dos dados obtidos, através da espacialização e quantificação das classes de uso e ocupação utilizando as ferramentas de um SIG, permitiu pressupor o quadro de intensificação de usos antrópicos da terra, em detrimento da diminuição da vegetação natural. Conclui-se que o estado de conservação da bacia não é satisfatório, sendo necessárias medidas efetivas dos gestores ambientais a fim de alterar essa situação.

## Agradecimentos

À Embrapa Informática Agropecuária pela oportunidade da pesquisa e pela disponibilização dos dados. À CAPES pela bolsa PVNS de Arnildo Pott.

## Referências

- ALMEIDA, Rosemeire, A. de. Territorialização complexo eucalipto-celulose-papel em Mato Grosso só Sul. In: XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária, 2012, Uberlândia. **Anais...**: UFU, 2012. Artigos. [On-line]. Disponível em: <[http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais\\_enga\\_2012/eixos/1291\\_1.pdf](http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1291_1.pdf)>. Acesso em 05 nov. 2012. ISBN 1983-487X.
- EITEN, George. A Vegetação do Cerrado. In: **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. PINTO, M. N. (Ed.), Brasília, DF: Universidade de Brasília, 1993. Cap. 1, p. 17-73.
- ESQUERDO, Júlio, C.D.M.; SILVA, João, S. V. Uso de geotecnologias na redefinição dos limites das sub-bacias hidrográficas do Estado de Mato Grosso do Sul. In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 4., 2012, Bonito, MS. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2012. p.1033-1041. CD-ROM.
- FIGUEIREDO, Ademir, G. O processo de transporte e deposição de sedimentos nas calhas fluviais dos tributários laterais ao reservatório da hidrelétrica. Artigos Técnicos, **Revista PCH Notícias & SHP NEWS**, n. 40, p. 28-35, 2011. [On-line]. Disponível em < <http://www.cerpch.unifei.edu.br/arquivos/artigos/762b39ac165271890a197d7e6839d291.pdf> > Acesso em 21 set. 2013.
- GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. **Perfil de MS**. Disponível em <<http://www.ms.gov.br>> Acesso em 05 nov. 2012.
- MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D.; VEIGA, A. M. Estado da Delimitação por MDE de Ottobacias de Cursos de Água da Sub-Bacia 63. Visando o cálculo de perímetro e área de drenagem. In: Simpósio Internacional Caminhos da Cartografia na Geografia, 2., 1-4 dez. 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EDUSP, dez. 2010.
- MEDEIROS, J. S.; CÂMARA, G. Geoprocessamento para projetos ambientais. In: Câmara, G.; Davis, C.; Monteiro, A. M. V. (Ed.). **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 36. [On-line]. Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/sergio/2004/04.19.15.08>>. Acesso em: 16 nov. 2012. INPE-8568-PRE/4312.
- PASCHOAL, A. D. Modelos sustentáveis de agricultura. **Agricultura Sustentável**, Jaguariúna, v. 2, n. 1, p. 11-16, 1995.

PORTELA, R.; RADEMACHER, I. A dynamic model of patterns of deforestation and their effect on the ability of the Brazilian Amazonia to provide ecosystem services. Ecological Modelling. In: Serigatto, E. M. **Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Sepotuba-MT**. 2006. 188 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RAMOS, V.S.; DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F.; RODRIGUES, R.R. **Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: Guia de identificação de espécies**. São Paulo: EDUSP, 2008.

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruna Machado Teles. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: **Cerrado: ambiente e flora**. SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.), Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. Cap. 3, p. 87-166.

SANO, Edson Eyji et al.,. Mapeamento de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado. **Boletim de pesquisa e Desenvolvimento**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 60p. 2008. [On-line]. Disponível em: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/User/Meus%20documentos/Downloads/15445589.pdf>. Acesso em 13 mar. 2014. ISSN 1676-918x; 205.

SILVA, João dos Santos Vila; ABDON, Myrian M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas Sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, número especial, p. 1703-1711, out. 1998.

SILVA, João dos Santos Vila; SPERANZA, Eduardo. A.; VENDRUSCULO, L. G.; ESQUERDO, Júlio 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(a). 64 p.

SILVA, João dos Santos Vila; POTT, Arnildo; ABDON, Myrian 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(b). 64 p.