

# Características da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda

## Characteristics of the hydrographic basin of the Miranda river.

Arnildo POTT\*

Geraldo Alves DAMASCENO-JUNIOR\*\*

Marta Pereira da SILVA\*\*\*

**Resumo** - A Bacia Hidrográfica do Rio Miranda (BHRM) é uma das formadoras da planície sedimentar do Pantanal, abrangendo as sub-bacias dos rios Miranda e Aquidauana. É uma Unidade de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul. A BHRM tem dois planaltos (serras), Maracaju e Bodoquena. Nascentes em áreas calcárias têm águas muito transparentes. A vegetação está no domínio do Cerrado, exceto Pantanal e Florestas Estacionais. São citadas plantas de diversos tipos de vegetação e endêmicas. A BHRM tem 45% de vegetação natural, sendo pastagem cultivada o uso principal. Microbacias aproveitadas para ecoturismo estão em melhor estado de conservação.

**Palavras-chave:** Fitogeografia, Pantanal, recursos hídricos.

**Abstract.** - The hydrographic basin of the Miranda river (HBMR) is one of the builders of the Pantanal wetland sedimentary plain. It has the Miranda and Aquidauana sub-basins. It is a planning and management unit of the State of Mato Grosso do Sul. HBMR has two plateaus, Maracaju and Bodoquena. Springs on limestone have very clear waters. The vegetation is within the Cerrado domain, except Pantanal and Seasonal Forests. Examples of various vegetation types and endemic species are given. The HBMR keeps 45% of natural vegetation, land being cleared mostly for cultivated pastures.

## Introdução

A bacia hidrográfica do Rio Miranda (BHRM), ou Unidade de Planejamento e Gestão (UPG) do Miranda, parte da Bacia do Alto Paraguai, tem grande importância por ser uma das formadoras do Pantanal. Tem grande importância para o ecoturismo. É uma Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) de Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 2012). O objetivo do trabalho foi caracterizar a UPG Miranda principalmente nos aspectos de vegetação e uso do solo.

## Material e métodos

Grande parte das informações primárias fornecidas neste trabalho são resultados de trabalhos de campo do Projeto GeoMS, da Avaliação Ecológica

\* Professor Visitante PVNS CAPES/UFMS

\*\* Professor Dr., PPG Biologia Vegetal, UFMS

\*\*\* Pesquisadora, Dra., Embrapa Gado de Corte

Microbasins utilized for ecotourism are in better state of conservation.

**Keywords:** Pantanal, phytogeography, water resources.

Rápida do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, e do Projeto Formoso da Embrapa. Os mapas de cobertura vegetal e uso da terra da UPG Bacia do Rio Miranda, bem como a quantificação das áreas, foram fornecidos pela Embrapa Informática Agropecuária, gerados no âmbito do Projeto GeoMS para o estado de Mato Grosso do Sul, com base no ano de 2007, na escala 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, do 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). De acordo com Silva *et al.* (2011b), o mapeamento da cobertura vegetal foi feito utilizando imagens de satélite e verificações de campo. As imagens foram processadas no SIG Spring (CÂMARA *et al.*, 1996).

Para desenvolvimento do mapeamento foram selecionadas as imagens do satélite CBERS 2, ano 2007, bandas 2 [(0,52 - 0,59  $\mu\text{m}$  (verde)), 3 [(0,63 - 0,69  $\mu\text{m}$  (vermelho))] e 4 [(0,77 - 0,89  $\mu\text{m}$  (infravermelho próximo))] na resolução espacial de 20 metros, com menor cobertura de nuvens. Para recobrimento da bacia foram necessárias partes de 11 imagens.

Como em Mato Grosso do Sul não há cartografia digital e nem analógica recente, as imagens CBERS 2 foram

georreferenciadas para o sistema de projeção UTM, Datum SAD-69, tendo como base o mosaico de imagens Landsat da NASA disponível em <http://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>. Para a transformação geométrica foi utilizado o modelo de transformação polinomial de primeiro grau, com interpolador bilinear. Foram coletados 9 pontos de controle por imagem, sendo o erro máximo de posicionamento planimétrico de 1,5 pixel (30 m). Este procedimento foi realizado utilizando o Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING). Desta forma, o erro admitido para o registro ficou dentro da precisão do erro cartográfico (PEC) admitido para cartas na escala de 1:100.000, que é de 50 m.

Em cada imagem foram aplicados realce linear e segmentação por região, seguida de interpretação, classificação, verificações no campo e reclassificação. Além disso, utilizaram-se como apoio as informações das séries temporais dos índices de vegetação disponibilizadas pelo INPE (<http://www.dsr.inpe.br/laf/series/>), e também imagens do *Google Earth* de alta resolução, quando disponíveis.

Para facilitar o trabalho e diminuir o número de arquivos digitais, foram elaborados mosaicos (junções) de imagens correspondentes ao recorte de cartas topográficas 1:250.000 (6 cartas 1:100.000), foi aplicada a segmentação com limiar 20 X 625 ou 30 x 625 pixels, dependendo da homogeneidade/heterogeneidade da área. Este procedimento visou a diferenciação de alvos homogêneos na cobertura vegetal e uma área mínima de mapeamento de 25 ha. A interpretação foi visual (adição ou eliminação de vetores), sendo considerados os elementos textura, cor, padrão, forma e localização (distribuição geográfica). Tais interpretações e classificações tiveram como base as verificações no campo em áreas amostrais, utilizando o sistema brasileiro de classificação da vegetação (IBGE, 1992) e o manual técnico de uso da terra (IBGE, 2006), com algumas adaptações. Nas classes compostas, por exemplo, Savana Arborizada + Savana Gramíneo-Lenhosa (Sa+Sg), a primeira é a fisionomia dominante no polígono mapeado.

## Resultados e discussão

A UPG Miranda é composta por muitos municípios, vários incluindo a sede, como Anastácio, Aquidauana, Bandeirantes, Bodoquena, Bonito, Campo Grande, Corguinho, Dois Irmãos do Buriti, Guia Lopes da Laguna, Jaraguari, Jardim, Maracaju, Miranda, Nioaque, Ponta Porã, Rochedo, Sidrolândia e Terenos, e outras partes do município, caso de Corumbá, Rio Negro e São Gabriel (FERRAZ, 2006). Entretanto, parte de Campo Grande é da bacia do Rio Pardo.

A BHRM, com praticamente 43.000 km<sup>2</sup>, compreende duas sub-bacias de tamanho semelhante: a do Miranda, com 42,6% e a do Aquidauana, com 46,8%,

mais 10,6% do baixo Miranda, após a foz do Rio Aquidauana. Cada qual tem o seu planalto, denominado de serra, o da Bodoquena e o de Maracaju, respectivamente, sendo que várias cabeceiras de afluentes do rio Miranda partem da Serra de Maracaju, outras da Serra da Bodoquena. A BHRM tem forma aproximada de “Y” (Fig. 1), com a foz no início do “Y”, enquanto que as nascentes da sub-bacia do Miranda começam no pé deste “Y”, em Bela Vista e Ponta Porã, e cabeceiras do Aquidauana no outro braço do “Y”, em São Gabriel d’Oeste, Jaraguari e Campo Grande. Ambas as sub-bacias têm alta bacia nos planaltos e seus leques aluviais na planície sedimentar, no Pantanal. A altitude varia de 83 m na foz do Rio Miranda junto ao Rio Paraguai (MATO GROSSO DO SUL, 2012), a 750 m a.n.m. na Serra da Bodoquena (BOGGIANI & CLEMENTE, 1999).

Ferraz (2006) apresenta mapas da evolução do desmatamento na bacia, de 28% para 64%, de 1973 a 2006. O mapa da cobertura vegetal e do uso da terra da BHRM foi recentemente atualizado (Fig. 1) (CINQUINI & SILVA, 2012), um detalhamento do mapeamento realizado para Mato Grosso do Sul (SILVA *et al.*, 2011a, b), e de mapeamentos anteriores (FURTADO *et al.*, 1982; LOUREIRO *et al.*, 1982; MATO GROSSO DO SUL, 1989). No mapa oficial da vegetação brasileira, a UPG do Miranda está no domínio do Cerrado, exceto a parte da planície pantaneira, que está no Pantanal (IBGE, 1992; SILVA *et al.*, 2011b). A vegetação natural cobre 19.320 km<sup>2</sup> (45%), contra 23.510 km<sup>2</sup> antropizados (55%), sendo a parte da planície pantaneira praticamente toda natural (Tab. 1) (SILVA *et al.*, 2011a, b).

No Pantanal, as savanas inundáveis do carandazal, com a palmeira chaquenha carandá (*Copernicia alba*), e do paratudal (*Tabebuia aurea*) foram enquadrados em vegetação de Chaco (Savana Estépica), devido às características de solo (vértico) e da flora distintas do Cerrado, com espécies como jacarepito (*Aporosella chacoensis*), feijãozinho (*Camptosema paraguariense*) e barreiro-preto (*Prosopis rubriflora*) (SILVA *et al.*, 2011a). A flora lenhosa de uma área de paratudal tem 13 espécies, e a herbácea, 65 (BUENO *et al.*, 2014). O carandazal e o paratudal dessa parte sudoeste da BHRM continuam no Chaco úmido no Paraguai e na Bolívia (ou, melhor, vêm de lá para cá). A Savana Estépica perfaz 2,4% da BHRM.

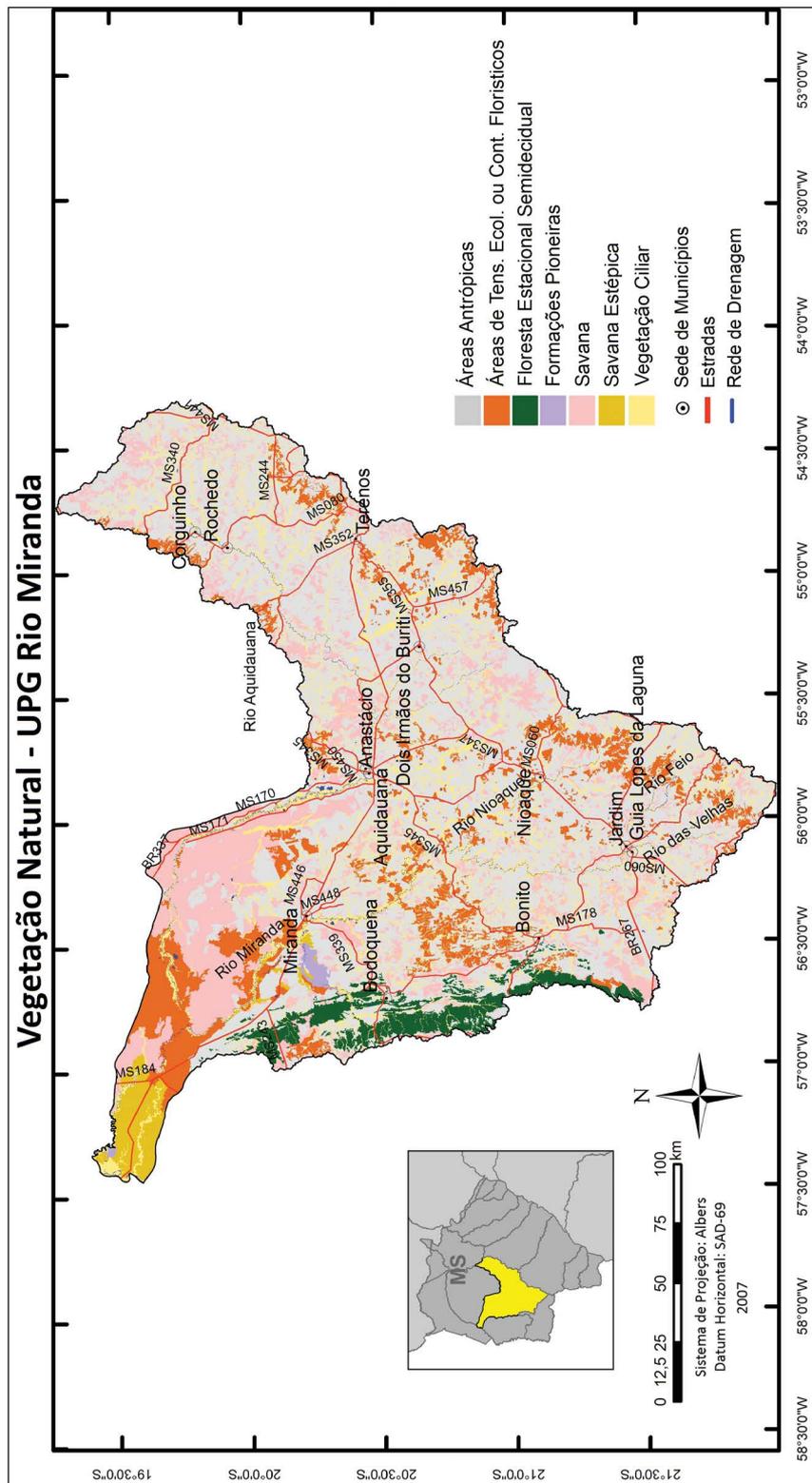
As sub-bacias diferem em geologia, solos e tipos de vegetação. Na sub-bacia do Rio Miranda, pela presença de calcários, há mais solos argilosos, com mais florestas estacionais, comparada com a do Rio Aquidauana, com predomínio de arenito, conseqüentemente predominam solos mais arenosos e vegetação de Cerrado, embora também ocorram afloramentos de basalto e correspondentes solos argilosos, com floresta estacional. Na planície sedimentar do Pantanal essa diferença continua a ocorrer, os sedimentos do Rio Aquidauana são mais arenosos do que os do Miranda, mais argilosos. A geomorfologia também difere, não há lagoas e capões na parte do Rio Miranda, como há na associada ao Rio Aquidauana, como na sub-região do Abobral. O rio Abobral é um falso rio, sem

bacia própria, que deve ser um paleo-canal, que recebe água transbordada de outros rios. A sub-região do Abobral apresenta capões, que são fragmentos naturais de floresta nos campos inundáveis (DAMASCENO-JUNIOR *et al.*, 1999). São ilhotas de terreno *c.* 2 m acima do relevo dos campos inundáveis e de solos calcimórficos, com concreções de carbonato de cálcio de conchas e ainda com restos de conchas, horizonte A rico em M.O., e uma camada de “pedra” de calcário no fundo (CUNHA *et al.*, 1985).

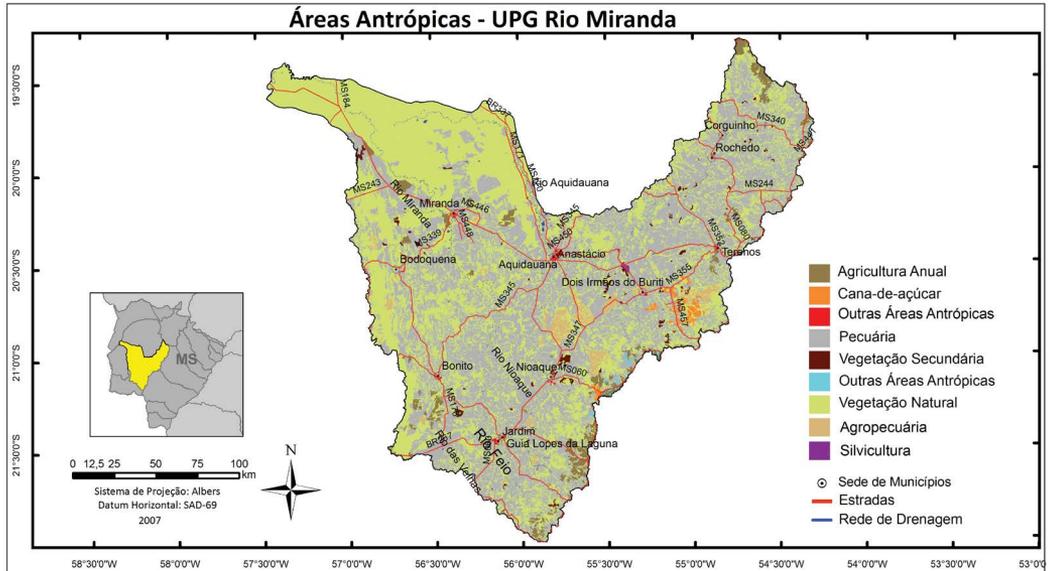
A qualidade das águas da UPG Miranda em 2009-2010 foi acompanhada em 28 pontos fixos de amostragem (MATO GROSSO DO SUL, 2012). As águas do Rio Miranda tiveram qualidade geralmente boa, às vezes ótima, em todos meses amostrados, exceto aceitável em fevereiro e outubro, às vezes em desconformidade com os padrões legais, sendo que após a cidade de Miranda a qualidade cai em relação ao trecho sinuoso e encachoeirado antes da planície (MATO GROSSO DO SUL, 2012). O Rio Aquidauana tem qualidade geralmente apenas aceitável, devido aos parâmetros de turbidez, baixo O<sub>2</sub>, alta DBO, teor elevado de P e número de coliformes termotolerantes, devido aos afluentes poluídos por agroindústrias (MATO GROSSO DO SUL, 2012). A entrada de material alóctone na bacia do Miranda é maior no período chuvoso, e nas áreas de maior uso para atividades agropastoris; no rio Santo Antônio houve baixo O<sub>2</sub> e concentrações elevadas de nitrato e nitrogênio (OLIVEIRA & FERREIRA, 2003).

**Figura 1.** Mapa dos principais tipos de uso da terra (a) e cobertura vegetal (b) da bacia hidrográfica do rio Miranda para o ano de 2007.

Parte A



## Parte B



Os brejos, os córregos e o leito do Rio Aquidauana já mostram sinais preocupantes de assoreamento, devidos à erosão dos solos insuficientemente conservados. Já se nota alteração na cota do Rio Aquidauana em função dos sedimentos (FERRAZ, 2006).

Onde há suficiente influência de calcário, existem águas muito transparentes, como nos rios utilizados para turismo. A importância desses recursos naturais como atrativos turísticos tem contribuído para a conservação de rios como o Sucuri, o Formoso, o da Prata e outros. As peculiaridades dos jardins submersos em águas cristalinas da Serra da Bodoquena foram descritos e ilustrados por Scremin-Dias *et al.* (2009). Os brejos alcalinos de capim-navalha (*Cladium jamaicense*), ou navalhais, que alimentam os sumidouros (rios subterrâneos de formações cársticas) e as surgências, foram posteriormente descritos (SCREMIN-DIAS *et al.*, 2013). Dados de qualidade de água do Rio Formoso comprovam o efeito de filtro do brejo (MATO GROSSO DO SUL, 2012).

A vegetação da maior parte da alta bacia é de Cerrado, cujos remanescentes cobrem 15% da BHRM, nas suas diversas fisionomias (Tabela 1), mas principalmente cerradão. Na sub-bacia do Aquidauana ocorrem veredas com buriti (*Mauritia flexuosa*), de grande importância para os recursos hídricos, como reguladores dos cursos d'água. Nos córregos formadores dos afluentes do Rio Miranda há floresta de galeria de cerrado, sendo abundante o taquarussu (*Guadua chacoensis*), e nas fozes ocorrem faixas de campos úmidos gramíneos e arbustivos, geralmente com gado e alguns com cultivo de arroz. Em áreas de cerradão derrubado ou raleado para pastagem, é frequente a regeneração de espécies lenhosas persistentes, como ariticum

(*Annona coriacea*), ariticunzinho (*Duguetia furfuracea*), fruta-de-boi (*Diospyros hispida*), mata-barata-rasteiro (*Andira humilis*), pindaíba (*Xylopia aromatica*), taboca (*Guadua paniculata*), etc. (POTT *et al.*, 2006); entre Bonito e Guia Lopes da Laguna é abundante a pequena palmeira butiá ou cabeçudo (*Butia paraguayensis*).

Na Serra da Bodoquena ocorre um prolongamento descontínuo da Mata Atlântica de Interior, que é a Floresta Estacional Semidecidual (RAMOS *et al.*, 2008), com espécies como canafístula (*Peltophorum dubium*), jaracatiá (*Jacaratia spinosa*) e pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), principalmente na forma de florestas ripárias (BAPTISTA-MARIA *et al.*, 2009) e as chamadas “matas frias” em áreas planas de solos férteis, já utilizadas para agropecuária desde antes da lei de proteção da Mata Atlântica. Em borda de escarpas também se encontram “matas frias”, onde há condensação noturna de umidade atmosférica, o que propicia ambiente para epífitas, as quais geralmente são pouco frequentes na região. Junto aos córregos, muitos intermitentes, são comuns maciços de taquarussu (*G. chacoensis*), o qual tende a se expandir em áreas desmatadas; em partes mal drenadas, ocorrem congonha (*Citronella gongonha*), mulungu (*Erythrina speciosa*) e arbustos. A floresta ripária contém *Chionanthus filiformis*, canela (*Licaria triandra*), ingás (*Inga spp.*), cipó-de-espinho (*Sageretia elegans*), etc.

Já a Floresta Estacional Decidual, ou mata seca, hoje considerada uma província fitogeográfica própria, ocupa 1.480 km<sup>2</sup> (Tabela 1) e é caracterizada por cactos (mandacaru *Cereus bicolor*, etc.) e árvores como aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), barriguda (*Ceiba pubiflora*), castelo (*Calycophyllum multiflorum*) e sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) (SILVA *et al.*, 2010a), angico-paraguaio (*Parapiptadenia rigida*), chamacoco (*Schinopsis brasiliensis*), paineira (*Tartagalia roseorum*), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*). Também há 1.850 km<sup>2</sup> de áreas de transição floresta decidual/cerrado (SILVA *et al.*, 2010a, b). A capoeira ou vegetação secundária de floresta decidual na fase inicial é composta principalmente por alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) ou aromita (*Vachelia farnesiana*), depois acuri, aroeira, canafístula (*Peltophorum dubium*), feijão-cru (*Samanea tubulosa*) e sibipiruna. A aroeira se regenera muito facilmente nos solos férteis e deveria ser uma espécie liberada para manejo, em vez de ser mantida como ameaçada, pelo que se torna até indesejada. São frequentes afloramentos rochosos com xerófitas, como bromélias, cactos, cansação (*Jatropha spp.*) e mamãozinho (*Jacaratia corumbensis*). Existem partes rochosas de “paisagem lunar,” com relevo ruiforme, praticamente sem vegetação.

Grande parte da vegetação na Serra da Bodoquena, também em afloramentos de basalto da Serra de Maracaju, é de Cerradão decidual, senso mesotrófico de Ratter (RATTER *et al.* 1977), com capitão (*Terminalia argentea*), louro (*Cordia glabrata*), timbó (*Magonia pubescens*), mulher-pobre (*Dilodendron bipinnatum*), pau-terra-macho (*Qualea grandiflora*) e tinge-cuia (*Agonandra brasiliensis*). As espécies mais frequentes estão entre as mais comuns da flora do cerrado, segundo Ratter *et al.* (2003), os quais incluíram 3 parcelas de levantamento em

Bonito e Bodoquena. Há muitas áreas de transição cerrado/floresta, com angico (*Anadenanthera colubrina*), aroeira (*M. urundeuva*), bocaiuva (*Acrocomia aculeata*) e taboca (*Guadua paniculata*) (SILVA *et al.*, 2010a). Há manchas de cerrado baixo, em solo raso, com mangaba-brava (*Lafoensia pacari*), calunga (*Callisthene minor*) e *Myrcia* spp. Também ocorrem campos, principalmente arbustivos, com capim-carona (*Elionurus muticus*) e guavira (*Campomanesia* spp.). Na microbacia do Rio Nioaque existem conjuntos remanescentes de árvores de c. 20 m de altura de sucupira-branca (*Pterodon emarginatus*). Nas bordas externas das matas de galeria a abundância de mandiocão (*Schefflera morototoni*) chama a atenção na paisagem das cabeceiras do NE da sub-bacia do Miranda, no Planalto (Serra) de Maracaju. O mesmo ocorre onde os rios são bem encaixados na rocha, como o Rio Dois Irmãos, há desse tipo de cerrado caducifólio, ou floresta decidual.

Hueck (1972) denominou de “matas úmidas nos cerrados” as florestas dos vales e encostas da região montanhosa de Aquidauana, das Serras de Maracaju e de Aquidauana, e disse que o Pantanal é pobre em florestas, devido à inundação. Próximo a Cipolândia a vegetação é variada conforme a topografia acidentada, com floresta semidecidual, com acuri, guanandi (*Calophyllum brasiliense*) e guapeva (*Pouteria torta*), em transição com cerrado verde, com pau-pombo (*Tapirira guianensis*) e pindaíba (*Xylopia aromatica*) no vale, e cerrado decidual na encosta, com aroeira. Nos limites externos do Pantanal, na sub-região de Miranda ainda ocorrem franjas de floresta estacional decidual, com árvores de cerejeira (*Amburana cearensis*) e sibipiruna de até 25 m alt. (POTT *et al.* 2000). Na encosta da Serra da Bodoquena há remanescentes de floresta decidual com dominância de aroeira. Entre a serra e o Pantanal, de Miranda até próximo ao Morro do Azeite, no sopé dessa serra, há uma planície não inundável que já foi coberta por floresta decidual, a ver pelas barrigudas e castelos remanescentes.

A BHRM encontra-se desmatada em pouco mais da metade, mormente na alta bacia, onde predominam pastagens cultivadas (Tabela 1). A pecuária ocupa metade da bacia. A área de lavouras de milho, soja e outras culturas anuais, além de cana-de-açúcar, é relativamente menor, restrita a solos de melhor fertilidade e/ou textura e topografia adequada à mecanização, além de policultura em pequenas propriedades. Alguns assentamentos da reforma agrária em solos rasos ou litólicos não prosperaram. Existem duas fazendas de arroz irrigado perto de Miranda, uma das quais já no Pantanal, mas que está cheia de aves e que funciona como atrativo turístico. A silvicultura de eucalipto iniciou em alguns pontos, próximos a rodovias.

Sobre a fauna encontram-se informações a respeito de vertebrados, p. ex., peixes (FROEHLICH, 1999), anfíbios (UETANABARO *et al.*, 2007) e aves (PIVATTO *et al.*, 2006). O Pantanal contempla muito mais estudos sobre fauna (p. ex., MOURÃO & MEDRI, 2007).

**Tabela 1.** Fisionomias da cobertura vegetal e uso da terra mapeados na UPG do Rio Miranda, Estado de Mato Grosso do Sul, escala 1:100.000, ano 2007 (CINQUINI & SILVA, 2012).

Nº	Região Fitoecológica, Formação ou Subformação	Código	Nível 1	Nível 2	Nível 3
	<b>ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATURAL</b>	-	<b>19321,57</b>		
	<b>I - Vegetação Ciliar</b>			4712,17	
1	Aluvial (Arbórea, arbustiva, herbácea) - ao longo dos flúvios	Fa			4712,17
	<b>II - Floresta Estacional Decidual</b>	<b>C</b>		1478,79	
2	Submontana (Mata, Mata Seca, Mata Calcária)	Cs			1478,79
	<b>III - Savana (Cerrado)</b>	<b>S</b>		6608,53	
3	Florestada (Cerradão)	Sd			1116,73
	Arborizada (Campo Cerrado, Cerrado, Cerrado Aberto)	Sa			
4	sem floresta-de-galeria	Sas			1191,51
5	com floresta-de-galeria	Saf			1002,65
	Savana Parque	Sp			
6	Savana Parque sem floresta-de-galeria	Sps			36,30
	Gramíneo-Lenhosa (Campo, Campo Limpo, Campo Sujo, Caronal e Campo Alagado)	Sg			
7	sem floresta-de-galeria	Sgs			1070,73
8	com floresta-de-galeria	Sgf			161,40
9	Florestada + Arborizada	Sd+Sa			538,72
10	Florestada+ Gramíneo-Lenhosa	Sd+Sg			34,40
11	Arborizada + Florestada	Sa+Sd			641,25
12	Gramíneo-Lenhosa + Florestada	Sg+Sd			205,80
13	Arborizada + Gramíneo-Lenhosa	Sa+Sg			819,08
14	Gramíneo-Lenhosa + Arborizada	Sg+Sa			906,69
	<b>IV - Savana Estépica (Chaco)</b>	<b>T</b>		813,19	
	Arborizada (Chaco)	Ta			
15	sem floresta-de-galeria	Tas			12,40
	Parque (Carandazal, Campina de Carandá)	Tps			415,95
16	com floresta-de-galeria	Tpf			173,73
	Gramíneo-Lenhosa (Campo, Campo Limpo, Campo Sujo, Campina e Campo Alagado)	Tg			
17	sem floresta-de-galeria	Tgs			203,40
18	Florestada + Arborizada	Td+Ta			0,38
19	Arborizada + Gramíneo-Lenhosa	Ta+Tg			4,16
20	Gramíneo-Lenhosa + Arborizada	Tg+Ta			3,17
	<b>V - Formações Pioneiras</b>	<b>P</b>		144,46	
21	Vegetação com Influência Fluvial, e/ou Lacustre - arbórea (Cambarazal), arbustiva (Espinheiral, Saranzeiro, Macega, Pateiral, Pimenteiral), herbácea (Pirizal, Caetezal, Brejo e Baceiro)	Pa			144,46
	<b>VI - Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florístico</b>	<b>SN</b>		4447,7	
	Ecótono				
22	Savana/Formações Pioneiras (Cerrado, Campo Sujo, Cambarazal)	SPT(S+Pa)			711,73
23	Savana Estépica/Formações Pioneiras (Chaco, Campo Sujo)	TPT(T+Pa)			764,37

Nº	Região Fitoecológica, Formação ou Subformação	Código	Nível 1	Nível 2	Nível 3
	<b>Enclave</b>				
24	Savana/Floresta Estacional Decidual Submontana (Mata)	SNc/ (Sd+Cs)			1837,14
25	Savana/Floresta Estacional Semi-decidual Submontana (Mata)	SNc/ (Sd+Fs)			1097,35
26	Savana Estépica/ Floresta Estacional Decidual de Terras Baixas (Mata)	TNc/ (Td+Cb)			37,11
	<b>ÁREAS ANTRÓPICAS</b>	<b>AA</b>	<b>23508,6</b>		
	<b>VII - Vegetação Secundária</b>	<b>Vs</b>		272,21	
27	Vegetação Secundária de Savana	Vs.S			267,47
28	Vegetação Secundária de Floresta Estacional Decidual Submontana	Vs.Cs			3,30
29	Vegetação Secundária de Savana Estépica Parque	Vs.Tp			1,44
	<b>VIII - Agricultura Anual</b>	<b>Ac</b>		1158,71	
30	Agricultura na Região de Floresta Estacional Decidual Submontana	Ac.Cs			74,00
31	Agricultura na Região de Savana	Ac.S			1010,80
32	Agricultura (terras indígenas)	Ac_ti			73,91
	<b>IX – Agropecuária</b>	<b>Ag</b>		744,12	
33	Agropecuária (pequenas propriedades)	Ag			9,48
34	Agropecuária (assentamentos rurais)	Ag_ar			734,64
	<b>X - Agricultura Semi-perene</b>	-		243,70	
35	Cana-de-açúcar	Cana			243,70
	<b>XI – Silvicultura</b>	-		17,52	
36	Florestamento/Reflorestamento (Eucalipto e pinus)	R			17,52
	<b>XII - Pecuária (Pastagem plantada)</b>	<b>Ap</b>		20936,3	
37	Pastagem plantada na Região de Floresta Estacional Decidual Submontana	Ap.Cs			264,07
38	Pastagem plantada na Região de Floresta Estacional Semi-decidual Aluvial	Ap.Fa			6,08
39	Pastagem plantada na Região de Floresta Estacional Semi-decidual Submontana	Ap.Fs			14,72
40	Pastagem plantada na Região de Savana	Ap.S			20342,12
41	Pastagem plantada na Região de Savana Estépica	Ap.T			4,55
42	Pastagem plantada (terras indígenas)	Ap_ti			276,43
43	Pastagem plantada (assentamentos rurais)	Ap_ar			28,33
	<b>XIII - Outras Áreas Antrópicas</b>	<b>OA</b>		136,04	
44	Influência Urbana	Iu			91,03
45	Áreas degradadas por mineração	Im			2,15
46	Várzeas Ocupadas	Fa_Ag			42,86
	<b>OUTROS</b>				
47	Massas d'água (represas, açudes, rios, córregos, corixos, vazantes, baías, salinas)	Água	<b>163,66</b>	163,66	163,66
	<b>TOTAL</b>			<b>42993,53</b>	

No Pantanal a vegetação é quase toda natural (Tabela 1), embora os campos inundáveis tenham sido modificados por dois séculos de utilização para a pecuária bovina extensiva (ALLEM & VALLS, 1987). O gado bovino e a fauna herbívora nativa convivem em relativa harmonia (SILVA & MAURO, 2002). Na sub-região de Miranda o rebanho é removido durante a cheia, e nessas áreas pastejadas somente no período seco, ou nas sem gado, sobra muita massa de gramíneas, que na seca é combustível para incêndios. O fogo alcança as copas do paratudo e do carandá, cujas folhas secas em chamas voam sobre aceiros e até rios e estradas. Por outro lado, durante vários anos com pouca inundação e/ou sem fogo, há sucessão para vegeta o lenhosa sobre os campos, p. ex., no paratudal aumenta a densidade de arvoretas como espinheiro (*Casearia aculeata*) e pimenteirinha (*Erythroxylum anguifufum*), e arbustos (*Mimosa* spp.).

São comuns as denominadas "Forma es Pioneiras", da classifica o do IBGE (IBGE, 2006; SILVA *et al.*, 2011a), como cambarazal (*Vochysia divergens*), canjiqueiral (*Byrsonima cydoniifolia*), carandazal, espinheiral, paratudal, piuvial (*Handroanthus heptaphyllus*), etc. O espinheiral   uma forma o arbustiva encontrada nas linhas difusas de drenagem, como beiras do Rio Miranda e do corixo Mutum (paleoleito do Rio Miranda), e partes baixas do paratudal, com *Bauhinia bauhinioides*, *Byttneria filipes* e trepadeiras (cipó-de-arraia *Cissus spinosa*, cipó-de-leite *Ipomoea* spp.). O cambarazal (*Vochysia divergens*)   frequente junto ao falso Rio Abobral, um paleoleito que fica sem água em anos secos. Outro falso rio   o Vermelho, também sem bacia própria, um braço que sai do Rio Aquidauana, do qual deve ter sido um dos antigos leitos.   margem do Rio Aquidauana, no Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro, há alguns buritizais (*Mauritia flexuosa*), dos poucos que ocorrem na planície (SILVA *et al.*, 2000). Forma es peculiares são os capões da sub-região do Abobral, com periferia de floresta ripária, com espécies como acuri (*Attalea phalerata*), pombeiro (*Combretum lanceolatum* e *C. laxum*) e tarum  (*Vitex cymosa*), e a parte central mais elevada com floresta decidual, com pi va (*Handroanthus impetiginosus*), bálsamo (*Pterogyne nitens*), saboneteria (*Sapindus saponaria*) e mandovi (*Sterculia apetala*) (DAMASCENO-JUNIOR *et al.*, 1999).

As Unidades de Conserva o existentes na UPG são relativamente numerosas, ainda que insuficientes: Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Geopark Bodoquena-Pantanal, Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (mas está   margem do Rio Aquidauana), Parques Estaduais urbanos (Matas do Segredo, do Prosa), parte da Estrada Parque do Pantanal, Estrada Parque de Piraputanga, Monumentos Naturais (Gruta do Lago Azul, Gruta Nossa Senhora Aparecida, Rio Formoso, Buraco das Araras, Morro do Córrego São Firmino), Parque Natural Municipal Lagoa Comprida, Parques Municipais (do Pirizal, da Serra de Maracaju,

de Anastácio), APA da Bacia do Córrego Ceroula e Piraputanga, APA do Rio Aquidauana, APA da Sub-bacia do Rio Cachoeirão, e muitas RPPNs (IMASUL, 2014). Exceto o Parque Nacional e o Estadual do Rio Negro, muitos rios e áreas de beleza cênica em Bonito e arredores e no Pantanal são explorados como atrativos turísticos. O foco no turismo de Natureza e a aplicação das normas legais têm contribuído para a conservação dos rios, da flora e da fauna de Bonito e região. Tem crescido o número de RPPNs, tanto no Pantanal quanto na alta bacia.

Não foram encontradas análises de vulnerabilidade ambiental realizadas por órgãos oficiais, apenas de ONGs. Há grave erosão em ambas sub-bacias, mais grave na do Rio Aquidauana, porém na do Miranda também já existem pequenas voçorocas, que não são mais profundas devido ao solo raso nas linhas de drenagem.

## Conclusão e sugestões

Apesar de muitas coletas botânicas realizadas pela equipe, o levantamento da flora ainda é deficiente na BHRM. O mesmo é válido para inventário de fauna. Há ainda menos estudos sobre a alta sub-bacia do Aquidauana do que a do Miranda, na qual há mais inventários porque é maior a demanda por planos de manejo de áreas protegidas e de empreendimentos turísticos. Entretanto, na sub-bacia do rio Aquidauana também existem vales e morros com espécies endêmicas, como canela-amarela (*Mezilaurus vanderwerffii*), somente há pouco tempo descrita (ALVES & BAITELLO, 2008), e recentemente foi descoberta uma nova bromélia (*Dyckia pottiorum*) (LEME *et al.*, 2012).

As recomendações já conhecidas continuam válidas: boas práticas de manejo de pastagens e de conservação de solos e águas. As nascentes, campos úmidos, veredas e brejos devem ser cercados e protegidos do fogo, para perenização dos cursos d'água. Ressalta-se que na UPG Miranda existem veredas sem buriti e que por isso são negligenciadas como verdadeiras APPs.

## Referências

- ALLEM, Antonio Costa; VALLS, José Francisco Montenegro. *Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense*. Brasília: Embrapa, 1987.
- ALVES, Flávio Macedo; BAITELLO, João Batista. Uma nova espécie de *Mezilaurus* Taubert (Lauraceae) para a flora brasileira. *Acta Botanica Brasilica* v. 22, n. 2, p. 355-358, 2008.
- BAPTISTA-MARIA, Vivian Ribeiro; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; DAMASCENO JÚNIOR, Geraldo Alves; MARIA Fabrício de Souza; SOUZA, Vinicius Castro de. Composição florística de florestas estacionais ribeirinhas no estado de Mato Grosso do Sul. *Acta Botanica Brasilica* v. 23, n. 2, p. 535-548, 2009.
- BEHR, Miguel von. *Serra da Bodoquena, História, Cultura, Natureza*. Campo Grande: Free Editora. 2001.

BOGGIANI, Paulo César & CLEMENTE, J. A questão do licenciamento ambiental de empreendimentos turísticos no Planalto da Bodoquena – Mato Grosso do Sul. *Revista de Geografia (UFMS)* v. 9, n. 1, p. 24-32, 1999.

BUENO, Marcelo Leandro; DAMASCENO JÚNIOR, Geraldo Alves; PONTARA, Vanessa; POTT, Arnildo; SELEME, Elidiane Priscila; FAVA, Wellington Santos; SALOMÃO, Anne Karen Dutra; RATTER, James Alexander. 2014. Structure of arboreal and herbaceous strata in a neotropical seasonally flooded monodominant savanna of *Tabebuia aurea*. *Brazilian Journal of Biology* v. 74, n. 2, p. 325-337. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v74n2/1519-6984-bjb-74-02-325.pdf>.

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.

CINQUINI, Jonas de Assis; SILVA, João dos Santos Vila da. 2012 Quantificação da cobertura vegetal e uso da terra da bacia hidrográfica do rio Miranda, MS. In: *Anais do IV Simpósio de Geotecnologias do Pantanal*, Bonito, 2012.

CUNHA, Noel Gomes da; POTT, Arnildo; GONÇALVES, Assis Rosa. Solos calcimórficos da sub-região do Abobral, Pantanal Mato-grossense. Corumbá: Embrapa, 1985. 52 p. (Circular Técnica, 19) Disponível em: [http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq\\_pdf=ct19](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=ct19). Acesso em: 5 março 2014.

DAMASCENO-JUNIOR, Geraldo Alves; BEZERRA, Maria Angélica; BORTOLOTTI, Ieda Maria; POTT, Arnildo. Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal de Abobral. In: II Simpósio Sobre Recursos Naturais e Socio-econômicos do Pantanal, Corumbá, MS, 1996. *Anais do II Simpósio Sobre Recursos Naturais e Socio-econômicos do Pantanal*. Brasília: Embrapa, 1999. p. 203-214.

DAMASCENO-JUNIOR, Geraldo Alves; POTT, Arnildo; MARIA, Vivian Ribeiro Baptista; BATTILANI, Joalice Lube. Aspectos florísticos e estruturais de onze áreas florestais no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS. In: 57º Congresso Nacional de Botânica, 2006, Gramado. *Resumos do 57º Congresso Nacional de Botânica*. Gramado: UFRGS, 2006.

DAMASCENO-JUNIOR, Geraldo Alves; POTT, Arnildo; MARIA, Vivian Ribeiro Baptista; BATTILANI, Joalice Lube; POTT, Vali Joana; SCREMIN-DIAS, Edna *Flora terrestre. Avaliação Ecológica Rápida do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS*. 2007. (Relatório ao Ministério do Meio Ambiente).

FERRAZ, Rafael Galvan Barbosa. *Antropização da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda: Alterações climáticas, recursos naturais e desenvolvimento*. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande, MS, 2006. Disponível em: <http://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/7938-antropizacao-da-bacia-hidrografica-do-rio-miranda-alteracoes-climaticas-recursos-naturais-e-desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 22 Março 2012.

FROEHLICH, Otavio. Muito mais do que alimento. In: SCREMIN-DIAS, Edna; POTT, Vali Joana; HORA, Regis Catarino da; SOUZA, Paulo Robson. *Nos jardins submersos da Bodoquena, guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e região*. Campo Grande: Ed. UFMS, 1999. p. 95-110.

FURTADO, Petrônio Pires; GUIMARÃES, José Geraldo; FONZAR, Benedicta Catharina. Vegetação. In: MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria Geral. Projeto Radambrasil. *Folha SE.20 Campo Grande*. Rio de Janeiro, RJ: MME, SG, Projeto Radambrasil, 1982. (Levantamento de Recursos Naturais, 26).

IBGE. *Manual Técnico de Uso da Terra*. Rio de Janeiro: IBGE, 2006, 91 p. (n 7, 2ª ed.).

IBGE. *Manual da vegetação brasileira adaptado a um sistema universal*. 2ª. ed. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 1992. 92 p.

IMASUL. Unidades de Conservação. Disponível em: <http://www.imasul.ms.gov.br>. Acesso em: 4 março 2014.

LEME, Elton Martinez Carvalho; RIBEIRO, Otávio B. de C.; MIRANDA, Zenilton de Jesus Gayoso. New species of *Dyckia* (Bromeliaceae) from Brazil. *Phytotaxa* v. 67, p. 9-37, 2012.

LOUREIRO, Rui Lopes; LIMA, João Paulo de Souza; FONZAR, Benedicta Catharina. Vegetação. In: MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria Geral. Projeto Radambrasil. *Folha SE.21 Corumbá e parte da folha SE.20*. Rio de Janeiro, RJ: MME, SG, Projeto Radambrasil, 1982. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. *Macrozoneamento geo-ambiental*. Campo Grande: SEPLAN, FIPLAN, 1989. 242 p.

MATO GROSSO DO SUL. Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul/IMASUL. Diretoria de Desenvolvimento. *Relatório de qualidade de águas superficiais de Mato Grosso do Sul, 2009/10*. Campo Grande: IMASUL, 2012. pp. 65-107.

MOURÃO, G.; MEDRI, I. *Nossos bichos: mamíferos do Pantanal*. Campo Grande: Conservação Internacional, 2007. 1 CD-ROM. Disponível em: [http://www.conservation.org.br/formulario\\_mamiferos\\_pantanal.php](http://www.conservation.org.br/formulario_mamiferos_pantanal.php). Acesso em: 5 Outubro 2014.

OLIVEIRA, Márcia Divina; FERREIRA, Celso João. *Estudos Limnológicos para monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, Pantanal Sul*. Corumbá: Embrapa, 2003. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 54. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/BP54.pdf>. Acesso em: 22 março 2014.

PIVATTO, Maria Antonietta Castro; MANÇO, Daniel de Granville; STRAUBE, Fernando Costa; Alberto URBEN-FILHO Alberto; MILANO, Marja. Aves do Planalto da Bodoquena, estado do Mato Grosso do Sul (Brasil). *Atualidades Ornitológicas* n. 129, 2006.

POTT, Arnildo; POTT, Vali Joana; SOUZA, Tenisson Waldow. *Plantas daninhas de pastagens na região de Cerrados*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 336 p.

POTT, Arnildo; POTT, Vali Joana; SILVA, João dos Santos Vila da; ABDON, Myrian de Moura. Peculiaridades da flórua fanerogâmica da Fazenda Caiman, sub-região de Aquidauana, Pantanal. In: III Simpósio Sobre Recursos Naturais e Socio-econômicos do Pantanal, Corumbá, MS. *Anais do III Simpósio Sobre Recursos Naturais e Socio-econômicos do Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000, p. 1-25. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Bioticos/POTT-002.pdf>. Acesso em: 5 março 2014.

RAMOS, Viviane Soares; DURIGAN, Giselda; FRANCO, Geraldo Antônio Daher Corrêa; SIQUEIRA, Marinez Ferreira de; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. *Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: guia de identificação de espécies*. São Paulo: Ed. USP, 2008. 320 p.

RATTER, James Alexander; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY, R. F.; GIFFORD, David R. Observações adicionais sobre o cerrado de solos mesotróficos no Brasil central. In: FERREI, Mário Guimarães (ed.). IV Simpósio sobre o Cerrado: Bases para a Utilização Agropecuária. p. 303-316. São Paulo: EDUSP. 1977.

RATTER, James Alexander; BRIDGEWATER, Sam; RIBEIRO, José Felipe. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* v. 60, n. 1, p. 57-109, 2003.

SCREMIN-DIAS, Edna; POTT, Vali Joana; HORA, Regis Catarino da; SOUZA, Paulo Robson de. *Nos jardins submersos da Bodoquena, guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e região*. Campo Grande: Ed. UFMS, 2009.

SCREMIN-DIAS, Edna; POTT, Vali Joana; DAMASCENO-JUNIOR, Geraldo Alves; CRISTALDO, Ana Cristina de Meira; DIAS, Augusto; POTT, Arnildo. Flora de campos úmidos calcários da Serra da Bodoquena. *Biota Neotropica*, 2013 (no prelo).

SILVA, João dos Santos Vila da; SPERANZA, Eduardo Antônio; GONÇALVES, Laurimar Vendrusculo; ESQUERDO, Júlio César Dalla Mora; MAURO, Rodney de Arruda; BIANCHINI,

Sergio Luis; FLORENCE, Ronaldo de Oliveira. *Projeto GeoMS: melhorando o Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado do Mato Grosso do Sul*. Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011(a).

SILVA, João dos Santos Vila da; POTT, Arnildo; ABDON, Myrian de Moura; POTT, Vali J.; SANTOS, Kelson Ribeiro dos. *Projeto GeoMS: cobertura vegetal e uso da terra do Estado de Mato Grosso do Sul*. Campinas/ SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011(b).

SILVA, Marta Pereira da; MAURO, Rodiney de Arruda. Utilización de pasturas nativas por mamíferos herbívoros en el Pantanal. *Archivos de Zootecnia* v. 51, p. 161-173, 2002. Disponível em: [http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/az.php?idioma\\_global=0&revista=15&codigo=177](http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/az.php?idioma_global=0&revista=15&codigo=177), Acesso em: 5 outubro 2014.

SILVA, Marta Pereira da; MAURO, Rodiney de Arruda; MOURÃO, Guilherme; COUTINHO, Marcos. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revista Brasileira de Botânica* v. 23, n. 2, p. 143-152, 2000.