

# Características da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema

## Characteristics of the Ivinhema River Hydrographic Basin

Arnildo POTT \*  
 João dos Santos Vila da SILVA \*\*  
 Edmur Lavezo GOMES \*\*\*

**Resumo:** A Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) do Rio Ivinhema faz parte do Corredor Ecológico Pantanal-Serra da Bodoquena-Rio Paraná. São brevemente descritos composição municipal, rede fluvial, geologia, geomorfologia, solos, qualidade de água e vulnerabilidade ambiental, com ênfase em vegetação e uso do solo. A vegetação é de transição Cerrado-Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual) e florestas e campos inundáveis de planície de inundação. Os tipos de vegetação mais ameaçados são áreas úmidas como os buritizais (*Mauritia flexuosa*), não respeitados como Áreas de Preservação Permanente, as florestas, e os campos naturais, cujos escassos remanescentes também deveriam ser preservados.

**Palavras-chave:** butitizal, campos naturais, Cerrado, Mata Atlântica, várzea.

**Abstract:** The Ivinhema river basin is part of the ecological corridor Pantanal wetland-Bodoquena highland-Paraná River. We briefly described municipal composition, river net, geology, geomorphology, soils, water quality

## Introdução

O Rio Ivinhema se reveste de importância para a Conservação porque faz parte de um Corredor Ecológico que interliga o Pantanal e a Serra da Bodoquena com o Rio Paraná (SILVA *et al.*, 2011). Além disso, as várzeas do Rio Ivinhema estão incluídas nas áreas prioritárias para conservação, na classe de prioridade muito alta (SILVA *et al.*, 2011b), situadas no único trecho sem barragens do Rio Paraná em Mato Grosso do Sul. Estão próximas ao Parque Nacional de Ilha Grande, que também integra o Corredor de Biodiversidade do Rio Paraná (ICMSBio, 2014). O objetivo do trabalho é descrever características da Unidade de Planejamento e Gestão (UPG) do Ivinhema quanto à composição municipal, rede fluvial, geologia, geomorfologia, solos, qualidade de água

\* Professor Visitante PVNS CAPES/UFMS

\*\* DSc., 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

\*\*\* MSc. Ecólogo, Imasul, edmur.gomes@uol.com.br

and environmental vulnerability, emphasizing vegetation and land use. The vegetation is a transition Cerrado savanna-Atlantic Forest (Seasonal Semideciduous Forest) and floodplain forests and grasslands. The most threatened vegetation types are wetlands such as the *Mauritia flexuosa* swamps, not recognized as wetlands to be protected, the forests and natural grasslands, which scarce remnants should also be preserved.

**Keywords:** Atlantic forest, Cerrado, floodplain, natural grassland, *Mauritia* swamp, wetland.

e vulnerabilidade ambiental, com ênfase em vegetação e uso do solo, e fazer recomendações sobre conservação dos recursos naturais.

## Material e Métodos

Dados de clima, geologia, geomorfologia e solos constam no Atlas de Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 1989) e na página da Secretaria do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (SEMAC, 2010). Informações sobre rede hidrográfica e qualidade de água foram obtidas dos Relatórios do IMASUL (MATO GROSSO DO SUL, 2006, 2012, 2013a). As informações sobre vegetação são resultado de coletas e observações no campo durante o Projeto GeoMS e outros projetos da Embrapa e da UFMS, e algumas da escassa bibliografia. No GeoMS foi realizada a verificação no campo em remanescentes escolhidos em imagem de satélite e novamente georreferenciados com leitura de GPS, fazendo-se o reconhecimento de espécies lenhosas durante cerca de 3 horas, em áreas de 2-10 ha, com coleta de plantas de identificação duvidosa. O material herborizado foi incorporado ao Herbário CGMS da UFMS. Os mapas de cobertura vegetal e uso da terra da UPG Bacia do Rio Ivinhema, 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 e mais 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 m, com menor cobertura de nuvens. Para recobrimento da bacia foram necessárias partes de 10 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 em cada 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 a 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, como por exemplo, Savana Arborizada + Savana Gramíneo-Lenhosa (Sa+Sg), onde a primeira é a fisionomia dominante no polígono mapeado.

## Resultados e Discussão

A UPG Ivinhema, com área de 46.085 km<sup>2</sup>, calculada neste trabalho, é a segunda maior bacia hidrográfica do Estado de Mato Grosso do Sul. Abrange 25 municípios, inclui as sedes de Ivinhema, Taquarussu, Novo Horizonte do Sul, Nova Andradina, Angélica, Bataiporã e Anaurilândia, além de partes dos municípios de Deodápolis, Jateí, Ponta Porã, Dourados, Rio Brillhante, Sidrolândia, Vicentina, 13 totalmente inseridos (Angélica, Bataiporã, Deodápolis, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Ivinhema, Jateí, Novo Horizonte do Sul, Taquarussu e Vicentina) e 12, parcialmente (Anaurilândia, Antônio João, Caarapó, Itaporã, Juti, Laguna Carapã, Maracaju, Naviraí, Nova Alvorada do Sul, Nova Andradina, Ponta Porã, Rio Brillhante e Sidrolândia) (MATO GROSSO DO SUL, 2006, 2012).

**Geologia** - A sub-bacia do Rio Ivinhema apresenta cinco formações geológicas: Serra Geral, Caiuá, Santo Anastácio, aluviões atuais e Ponta Porã. As formações predominantes são Serra Geral e Caiuá, sendo que as formações aluviais ocorrem de Porto Caiuá até Anaurilândia às margens dos rios Ivinhema, Baía e Paraná (MATO GROSSO DO SUL, 2006). As formações mais antigas, areníticas, são Caiuá e Adamantina, e as mais recentes, Aluviões Atuais; no leste da UPG, nos divisores e água, há uma pequena franja da Serra de Maracaju, com basalto e arenito (SEMÁC, 2010).

**Geomorfologia** - A declividade geral é no sentido SE, o ponto mais alto sendo a nascente do Rio Dourados, a 618 m alt., e o mais baixo, na foz do Rio Ivinhema, junto ao Rio Paraná, a 234 m (MATO GROSSO DO SUL, 2012). No mapa de potencial geoambiental, a bacia é dividida em Sub-bacias Meridionais, Planaltos Rampeados e Vale do Rio Paraná (SEMÁC, 2010). O Vale do Rio Paraná é constituído pelos vales do Rio Paraná e de seus afluentes, com altitude entre 250 e 300 m, na maior parte sem deficiência hídrica para a vegetação devido à grande disponibilidade de água no solo (SEMÁC, 2010). No baixo curso do Ivinhema há planícies, leques aluviais e superfícies erosivas, terraço alto, terraço médio com grande quantidade de depressões e lagos, e terraço baixo com planícies, leques aluviais e superfícies erosivas; a Planície divide-se em alta e baixa, uma superfície plana cuja largura aumenta para montante, sendo inundada pelo Rio Ivinhema, exceto próximo ao terraço baixo soerguido (FORTES, 2003).

Rio Ivinhema - faz parte da Bacia do rio Paraná, com percurso no sentido NW-SE, ao longo do SE do Estado do Mato Grosso do Sul, na confluência com o Rio São Bento inclina-se para SE e após a embocadura do Rio Curupaí bifurca-se em dois canais, que vão desaguar na margem direita do Rio Paraná (MATO GROSSO

DO SUL, 2000; FORTES, 2003). Os principais formadores do Rio Ivinhema são os rios Vacaria e Brilhante, que nascem na vertente leste da Serra de Maracajú, a 550 m alt.; a nascente do Rio Dourados está localizada na cidade de Antônio João, a cerca de 700 m alt., com extensão de 374 km, sendo afluente do rio Brilhante, cujos afluentes são os rios Dourados e Santa Maria (MATO GROSSO DO SUL, 2000). A nascente do Córrego Água Boa está localizada no perímetro urbano de Dourados. Outros afluentes do rio Ivinhema são, na margem direita o Rio Guirai, na esquerda, o Rio São Bento, e o Rio Brilhante tem o Rio Félix-Cuê como afluente da margem direita (SEMAC, 2010). Na parte baixa, o Rio Ivinhema flui quase paralelo ao Rio Paraná, o que moldou uma grande planície de inundação com muitas lagoas permanentes e temporárias (ASSIS, 1991). Com extensão de 270 km, sendo 200 km no baixo curso (ASSIS, 1991), era totalmente navegável, hoje somente na metade do curso (SEMAC, 2010).

Clima - A precipitação média anual é de 1.400 a 1.700 mm, sendo novembro-janeiro o trimestre mais chuvoso e as menores precipitações ocorrem nos meses de inverno (MATO GROSSO DO SUL, 2006). A temperatura média anual de 20 a 22°C, no inverno de 15 a 19°C e no verão de 23 a 26°C (MATO GROSSO DO SUL, 2006). Ao norte e noroeste do município de Ivinhema, o clima é úmido, entre 1.750 a 2.000 mm anuais (SEMAC, 2010).

Solos - Na UPG Ivinhema predominam os latossolos, sendo que o Latossolo Roxo ocupa 46% da área, concentrada na Grande Dourados até a borda da Serra de Maracaju, seguido de Latossolo Vermelho-Escuro, com 38%, com maior ocorrência na porção leste da bacia, ambos encontram-se praticamente desprovidos de vegetação natural, utilizados com lavouras e pastagens (Oliveira *et al.* 2000). Pela classificação atual são todos Latossolos (EMBRAPA, 2006). No município de Ivinhema predomina Latossolo vermelho-amarelo, com baixa fertilidade natural, com textura argilosa ou média; junto a algumas drenagens, há Nitossolos de textura arenoso-média e arenoso-argilosa, também Planossolo álico. No município de Taquarussu há predominância de Luvisolos arenosos a argilosos, além de Hidromórficos como Planossolos, Neossolos geralmente distróficos, ácidos; ao longo dos rios ocorrem Planossolos Háplicos, e nas planícies de inundação do baixo Ivinhema e do Rio Paraná, solos denominados de Associação Complexa (SEMAC, 2010).

Qualidade da água - O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul foi estabelecido em 2009 e o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Ivinhema, em 2013 (MATO GROSSO DO SUL, 2013b). A qualidade das águas começou a ser monitorada desde 1999 na sub-bacia do Rio Dourados e desde 2001, na Bacia do Ivinhema (MATO GROSSO DO SUL, 2012).

Já existe considerável volume de dados de monitoramento (MATO GROSSO DO SUL, 2006, 2012, 2013a, 2013b).

Em 2009-2011, no Rio Dourados qualidade ótima, boa e aceitável, melhor nos meses secos (junho e setembro), pior em novembro, no início do período chuvoso; a qualidade aceitável é devida a suinocultura, avicultura, esgoto doméstico, usinas de açúcar e álcool, frigoríficos, curtume, etc. Rio São João, afluente, nasce na cidade de Ponta Porã, tem 2 PCHs, qualidade ótima em setembro, aceitável em março e maio, chega boa à foz. Rios Santa Maria e Santo Antônio com qualidade boa, exceto o primeiro apenas aceitável em novembro. Rio Vacaria, qualidade boa, aceitável e ruim (maio), atribuída a águas residuárias de frigoríficos de Sidrolândia; restante do ano, aceitável e boa. Rio Brilhante qualidade ótima a boa. Rio Ivinhema qualidade boa, mas aceitável em setembro (MATO GROSSO DO SUL, 2012). Muitos córregos nascem em áreas urbanas, porque a povoação começava onde havia “água boa”, como o Córrego Água Boa, um curso d’água urbano, afluente do Rio Dourados, que recebe tributários com cargas poluidoras, embora sendo esgoto tratado, assim como o Córrego Baile, que corta o perímetro urbano da cidade, sendo afluente da margem direita do rio Baía, e recebe cargas poluidoras urbanas, poluição do deflúvio superficial rural e aporte de águas residuárias industriais.

Em 2006, quanto à qualidade da água e à presença dos metais Al, Cd, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni e Zn nos córregos Água Boa e Baile, rio Dourados e foz do rio Ivinhema, em onze pontos, houve casos de desconformidades nos índices IQACetesb e IQAIAP (SOUZA, 2007). As causas de deterioração das águas superficiais na UPG Ivinhema são principalmente cargas orgânicas, agroquímicos, esgoto urbano e lixo. Apesar disso, em síntese, em 87% dos 27 pontos de coleta de amostras de água entre a nascente do Rio Dourados e a foz do Rio Ivinhema, as águas são de qualidade classificada como boa em 2009-2011 (MATO GROSSO DO SUL, 2012). Em 2011 a qualidade na UPG Ivinhema foi 1% ótima, 7% aceitável e 92% boa, pelo IQACetesb (MATO GROSSO DO SUL, 2013a).

## Cobertura vegetal

A vegetação da UPG Ivinhema (Fig. 1, Tabela 1), de nordeste ao sudeste, está na transição Cerrado/Floresta Estacional Semidecidual, ou Mata Atlântica. Ao norte do Rio Ivinhema predomina Cerrado e ao sul, Floresta Estacional Semidecidual (SEMACE, 2010). A separação fitogeográfica coincide com a geológica, com a Formação Santo Anastácio sob Cerrado e a Formação Caiuíá na Floresta Estacional Semidecidual (SEMACE, 2010). Na Grande Dourados havia a

famosa “Mata de Dourados”, ou Floresta Estacional Semidecidual (FURTADO *et al.*, 1982; SCIAMARELLI, 2005). A Floresta Estacional Semidecidual é a Mata Atlântica de Interior (RAMOS *et al.*, 2008). A vegetação terrestre é composta de formações florestais variadas e de campos, que são inundáveis (ASSIS, 1991). As florestas ripárias também são do tipo Floresta Estacional Semidecidual, com uma zona alagável com muito ingá (*Inga vera*) e orquídeas, favorecida pela umidade do ar advinda do rio, enquanto a vegetação de Mato Grosso do Sul geralmente é escassa em epífitas.

Da Floresta Estacional Semidecidual restam poucos remanescentes, geralmente degradados por retirada de madeira, com muita regeneração de lianas e árvores pioneiras; algumas espécies características importantes da floresta original são perobas (*Aspidosperma* spp.), cedro (*Cedrela fissilis*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*), e guajuvira (*Patagonula americana*) (SILVA *et al.*, 2011b). Em um fragmento de 300 ha da “Mata de Dourados”, ou Floresta Estacional Semidecidual, com até 25-30 m de altura, Sciamarelli (2005) encontrou 83 espécies arbóreas, sendo as famílias mais ricas em espécies Fabaceae (17 espécies), Lauraceae (6), Meliaceae (6) e Rutaceae (5), e a principal árvore foi maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia*). Em outro fragmento, de 80 ha, em transição com floresta ripária, de 9 m de altura, Pereira *et al.* (2007) encontraram 80 espécies lenhosas, das quais as principais foram guanandi (*Calophyllum brasiliense*), almécega (*Protium heptaphyllum*) e erva-de-soldado (*Hedyosmum brasiliense*). A vegetação secundária (capoeira) da regeneração de áreas desmatadas contém árvores pioneiras como capixingui (*Croton multiflorus*), sapuva (*Dalbergia frutescens*), limãozinho-bravo (*Sebastiania commersonii*), leiteiro (*Tabernaemontana catharinensis*), e muitas espécies de trepadeiras, como cipó-de-são-joão (*Pyrostegia venusta*, indicadora de Mata Atlântica no Estado), falso-cipó-prata (*Trigonía nivea*) e cipó-cambira (*Mansoa difficilis*).

Os “campos de vacaria”, naturais, que havia nas cabeceiras da bacia, entre Sidrolândia, Maracaju e Ponta Porã, praticamente desapareceram, facilmente foram convertidos em lavouras e pastagens cultivadas, sem necessidade de desmatar. Esses campos eram ricos em espécies de gramíneas e leguminosas, como amendoim-bravo (*Arachis* spp.) (OTERO, 1941). Geralmente o foco da conservação está em florestas, mas os campos naturais têm muito mais espécies de plantas, e eventuais remanescentes (difíceis de distinguir de campos antrópicos ou pastagens cultivadas, por imagem de satélite) deveriam ser preservados.

Na planície dos rios Paraná e Ivinhema (grande parte do município de Taquarussu) ocorrem Formações Pioneiras (FURTADO *et al.*, 1982; SEMAC, 2010), de vegetação herbáceo-arbustiva a arbórea, e que não avança na sucessão para Floresta Aluvial onde o solo é mal drenado, além de vegetação aquática.



**Tabela 1.** Fisionomias da cobertura vegetal e uso da terra (Km<sup>2</sup>) mapeadas na UPG do Rio Ivinhema, 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>6753,94</b>		
	<b>I - Vegetação Ciliar</b>			4989,69	
1	Aluvial (Arbórea, arbustiva, herbácea) - ao longo dos flúvios	Fa			4989,69
	<b>II - Floresta Estacional Semidecidual</b>	<b>F</b>		612,34	
2	Submontana (Mata)	Fs			612,34
	<b>III - Savana (Cerrado)</b>	<b>S</b>		1026,24	
3	Florestada (Cerradão)	Sd			
	Arborizada (Campo Cerrado, Cerrado, Cerrado Aberto)	Sa			295,96
4	sem floresta-de-galeria	Sas			185,02
5	com floresta-de-galeria	Saf			25,77
	Savana Parque	Sp			
6	Savana Parque sem floresta-de-galeria	Sps			10,50
	Gramíneo-Lenhosa (Campo, Campo Limpo, Campo Sujo, Caronal e Campo Alagado)	Sg			
7	sem floresta-de-galeria	Sgs			39,11
8	com floresta-de-galeria	Sgf			0,84
9	Florestada + Arborizada	Sd+Sa			76,14
10	Florestada+ Gramíneo-Lenhosa	Sd+Sg			4,16
11	Arborizada + Florestada	Sa+Sd			333,43
12	Arborizada + Gramíneo-Lenhosa	Sa+Sg			43,36
13	Gramíneo-Lenhosa + Arborizada	Sg+Sa			11,95
	<b>IV - Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florístico - Ecótono</b>	<b>SN</b>		125,67	
14	Savana/Floresta Estacional Decidual Submontana (Mata)	SNc/ (Sd+Cs)			0,25
16	Savana/Floresta Estacional Semi-decidual Submontana (Mata)	SNc/(Sd+Fs)			125,42
	<b>ÁREAS ANTRÓPICAS</b>	<b>AA</b>	<b>38313,86</b>		
	<b>V - Vegetação Secundária</b>	<b>Vs</b>		134,87	
17	Vegetação Secundária de Savana	Vs.S			53,47
18	Vegetação Secundária de Floresta Estacional Semi-decidual Submontana	Vs.Fs			81,40
	<b>VI - Agricultura Anual</b>	<b>Ac</b>		10340,06	
19	Agricultura na Região de Floresta Estacional Semi-decidual Submontana	Ac.Fs			4236,64
20	Agricultura na Região de Savana	Ac.S			5885,08
21	Agricultura (terras indígenas)	Ac_ti			218,34
	<b>VII – Agropecuária</b>	<b>Ag</b>		1800,55	
22	Agropecuária (pequenas propriedades)	Ag			436,38

Nº	Região Fitoecológica, Formação ou Subformação	Código	Nível 1	Nível 2	Nível 3
23	Agropecuária (assentamentos rurais)	Ag_ar			1364,17
	<b>VIII- Agricultura Semi-perene</b>	-		1809,18	
24	Cana-de-açúcar	Cana			1809,18
	<b>I X- Silvicultura</b>	-		28,07	
25	Florestamento/Reflorestamento (Eucalipto e pinus)	R			28,07
	<b>X - Pecuária (Pastagem plantada)</b>	<b>Ap</b>		20339,53	
26	Pastagem plantada na Região de Floresta Estacional Semi-decidual Aluvial	Ap.Fa			582,93
27	Pastagem plantada na Região de Floresta Estacional Semi-decidual Submontana	Ap.Fs			9218,18
28	Pastagem plantada na Região de Savana	Ap.S			10024,36
29	Pastagem plantada (assentamentos rurais)	Ap_ar			514,06
	<b>XI - Outras Áreas Antrópicas</b>	<b>OA</b>		3861,6	
30	Influência Urbana	Iu			173,41
31	Várzeas Ocupadas	Fa_Ag			3688,19
	<b>OUTROS</b>				
32	Massas d'água (represas, açudes, rios, córregos, corixos, vazantes, baías, salinas)	Agua	<b>1017,45</b>	1017,45	1017,45
	<b>TOTAL</b>			<b>46085,25</b>	

Fonte: baseado em *Silva et al.* (2011a); *Silva et al.* (2011 b).

A Floresta Aluvial ou ripária contém árvores como ingá (*Inga vera*), canela (*Ocotea diospyrifolia* e outras Lauráceas), louro-mole (*Cordia sellowiana*), marinho (*Guarea guidonia*), figueiras (*Ficus* spp.), morcegueira (*Andira inermis*), olho-de-boi (*Ormosia arborea*), pau-alho (*Gallesia integrifolia*), sangra-d'água (*Croton urucurana*), esponja (*Apeiba tibourbou*) e maria-mole (*Symplocos uniflora*). Em partes mais encharcadas ocorrem espécies de menor porte, da flora da Mata Atlântica, como açoita-cavalo (*Luhea divaricata*), corticeira (*Erythrina cristagalli*) e sarandi (*Cephalanthus glabratus*). É importante ressaltar que a mata ciliar pode estar longe do rio, no sopé do terreno elevado, separada pela várzea. Em paleodiques e fora da várzea há remanescentes de floresta semidecidual, como canafístula (*Peltophorum dubium*), bálsamo (*Pterogyne nitens*), e de cerradão, como pindaíba (*Xylopia aromatica*), jacarandá-do-campo (*Machaerium acutifolium*) e pau-terra (*Qualea parviflora*).

As florestas foram quase todas substituídas por pastagens e vegetação secundária (ASSIS, 1991). Em muitos trechos a vegetação foi removida até a margem dos cursos d'água. A floresta ripária tende a se recuperar, em parte, através de diásporos transportados por água e animais, principalmente aves. Junglos & Morais (2011) encontraram espécies pioneiras predominantes em fragmentos de mata ciliar no município de Ivinhema, como embaúba (*Cecropia pachystachya*),

pau-pombo (*Tapirira guianensis*), tapiá (*Alchornea triplinervia*) e sabiazeira (*Miconia chamissois*). Como o nome de algumas indica, todas são árvores ornitocóricas. As florestas do Alto Paraná em Taquarussu são ricas em Myrtaceae (*Eugenia*, *Psidium*) e Lauraceae (*Nectandra*), podendo ter variação estrutural devidas a diferenças sucessionais e de grau de antropização, mas embaúba (*C. pachystachya*) e ingá (*Inga vera*) foram comuns (ROMAGNOLO & SOUZA 2000). Nas florestas mais inundáveis é muito frequente o bacupari (*Rheedia gardneriana*) (ASSIS, 1991).

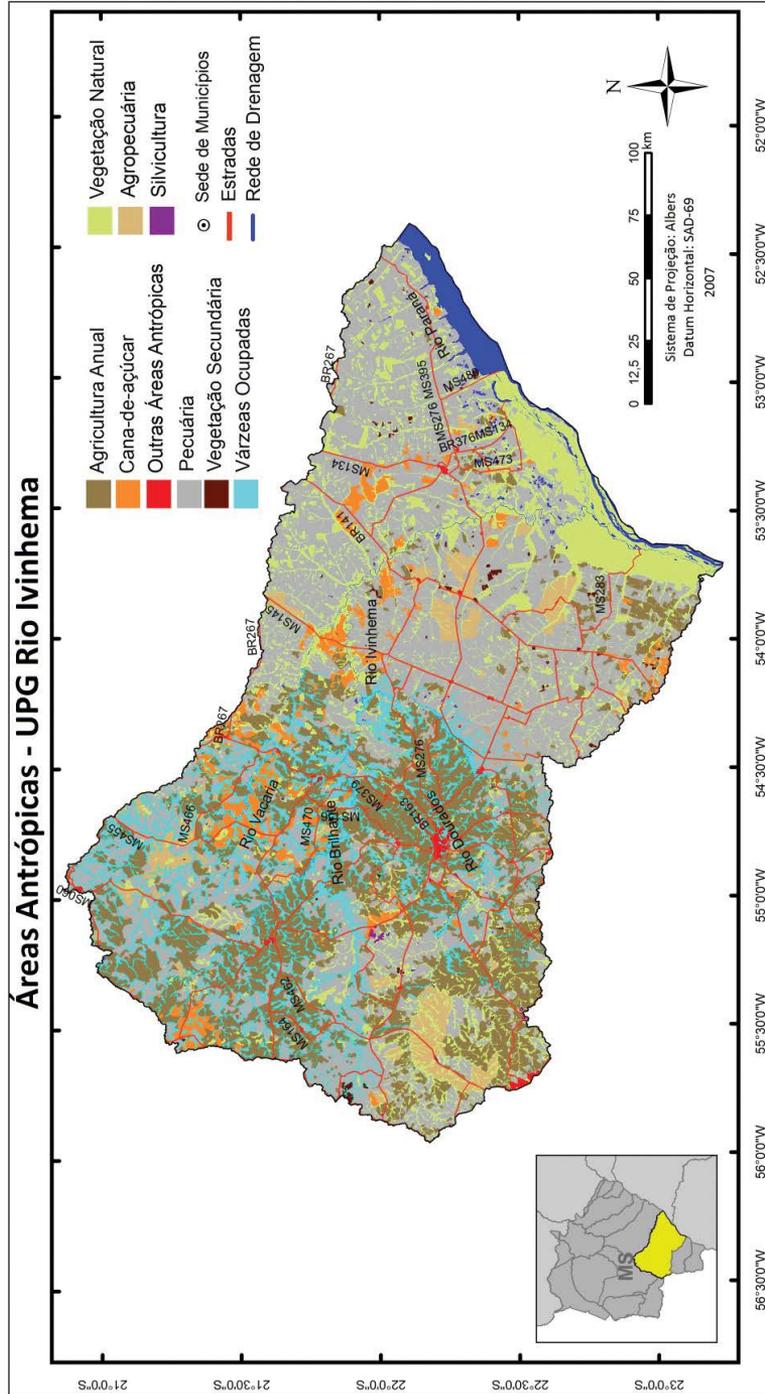
Os campos úmidos têm macega (*Saccharum asperum*, *S. villosum*), rabo-de-lobo (*Andropogon hypogynus*), capim-santa-fé (*Panicum prionitis*), capim-navalha (*Paspalum virgatum*), felpudo (*P. plicatulum*), taquarinha (*Arundinella hispida*), Asteráceas (*Clibadium armanii*, *Melanthera latifolia*), Gentianáceas, Melastomatáceas (*Clidemia bullata*, *Desmoscelis villosa*, *Rhynchanthera novemnervia*), *Ludwigia sericea*, e invasoras exóticas como braquiárias (*Urochloa arrecta*, *U. humidicola*, *U. mutica*). Próximo a Deodópolis há muitas áreas úmidas, em grande parte drenadas e desmatadas.

Há alguns estudos sobre a flora do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema (PEVRI), como de Rubiaceae, com 45 espécies, na maioria ervas e arbustos, e algumas árvores como jenipapo (*Genipa americana*) e sarandi (*Cephalanthus glabratus*) (PEREIRA & KINOSHITA, 2013). A área do atual PEVRI, de 73 mil ha, já havia sido drenada e transformada em pastagem cultivada de braquiárias (*Urochloa* spp.). Hoje a recuperação da vegetação original é impedida por incêndios das pastagens remanescentes e capins altos nativos como rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*), que geram muita biomassa combustível. Apenas pequenas ervas com xilopódio ou rizoma sobrevivem, p. ex., feijãozinho (*Eriosema crinitum*, *Galactia* sp.), perpétua (*Gomphrena celosioides*), Turneráceas, *Vernonia* spp., *Zornia reticulata*, ou anuais. Até o mandacaru (*Cereus bicolor*) foi visto torrado pelo fogo. Alguns capões de árvores pioneiras conseguiram sobreviver ao incêndio, com café-bravo (*Casearia sylvestris*), tapiá (*Alchornea triplinervia*), ingá-mirim (*Inga laurina*), marmelinho (*Maprounea guianensis*), taboca (*Guadua paniculata*), candeia (*Piptocarpha rotundifolia*), que já são espécies da transição com o cerrado, tolerantes a fogo. Uma boa alternativa para controle de incêndios é o manejo de queima controlada utilizado no Parque Nacional das Emas, de faixas com queima aplicada, que funcionam como aceiros (CMSBio, 2014), aliados aos aceiros tradicionais, de remoção da cobertura vegetal. Outra sugestão, não aceita por ambientalistas, mas que tem sido usada com sucesso pela CESP na Reserva Cisalpina, em Brasilândia, para restaurar a vegetação de várzeas, é aplicar dessecante em braquiária para plantar na palha mudas de árvores pioneiras como chico-magro (*Guazuma ulmifolia*). Também é recomendável plantar espécies disse-

minadas pela fauna, tolerantes ao fogo, como palmeiras, p. ex., acuri (*Attilaea phalerata*), pindó (*Syagrus romanzoffianus*) e bocaiuva (*Acrocomia aculeata*), e árvores e arbustos pioneiros, vários com sistemas subterrâneos e que, portanto, sobrevivem ao fogo, como sapuva (*Dalbergia frutescens*), café-bravo (*Casearia sylvestris*), cipó-cambira (*Melloa difficilis*), falso-cipó-prata (*Trigonía nivea*), leiteiros (*Sapium haematospermum* e *Tabernaemontana catharinensis*), limãozinho-bravo (*Sebastiania commersoniana*), pau-pombo (*Tapirira guianensis*), pindaíba (*Xylopia aromatica*), roseta (*Randia nitida*) e tarumãzinho (*Sparattosperma leucanthum*), consideradas invasoras de pastagem, para competir com as gramíneas exóticas e acelerar o processo de sucessão (POTT *et al.*, 2006). Muitas das citadas já ocorrem no Parque e arredores. Outros arbustos e arvoretas, que produzem abundantes sementes, também são colonizadoras que sombreiam as braquiárias, como capixingui (*Croton floribundus*), bracatinga-de-campo-mourão (*Mimosa flocculosa*) e saranzinho (*Sesbania virgata*). A leguminosa *M. flocculosa* é uma das espécies nativas recomendadas, pois exóticas são proibidas para reposição de mata ciliar no Paraná (COELHO *et al.*, 2013).

Uso - O uso predominante do solo na UPG (Tabela 1, Figura 2) é para pastagem cultivada, com braquiárias (*Urochloa* spp.) e colômbio e outras variedades da mesma espécie (*Megathyrsus maximus*). Na chamada bacia leiteira, que é grande, as pastagens são principalmente de campos secundários de grama-forquilha ou grama-mato-grosso (*Paspalum notatum*), que é a que sobrevive sob a excessiva lotação, suplementada com capim-napier, cana-de-açúcar, milho, etc, e resíduos de lavoura. Também são utilizadas como pastagem as áreas úmidas, não interpretadas como APPs porque não têm buriti (*Mauritia flexuosa*).

Figura 2. Uso da terra na UPG do Rio Ivinhema em 2007.



As lavouras anuais principais são de soja e milho, seguidos de arroz, algodão, sorgo, feijão, mandioca, etc. Também há cana-de-açúcar e eucalipto. Existe orizicultura irrigada em várzeas dos rios Santa Maria, Brilhante, Dourados, Vacaria

e Ivinhema (SILVA *et al.*, 2011b), que ecologicamente deveriam ser APPs. Se não estivessem sob uso agropecuário, as várzeas seriam mapeadas como Vegetação Ciliar (SILVA *et al.*, 2011b). Há policultura em pequenas propriedades agrícolas, numerosas, resultantes de antigos projetos de colonização e ocupadas principalmente por migrantes do Nordeste do Brasil, também do Sul, em vários municípios.

Muitas áreas sazonalmente úmidas não são percebidas como tal, exceto quando chove muito e as lavouras são “afogadas”, mesmo em terreno alto, como em planaltos divisores de água, p. ex. entre Maracaju e Sidrolândia. Embora pareçam bem drenados, esses solos têm má drenagem interna, porque há uma “laje” de laterita no subsolo, e podem ser identificados por indicadores como cupinzeiro preto e gramíneas rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*) e rabo-de-lobo (*Loudetia flammida*). São áreas de recarga de nascentes que surgem nas pendentes e nos vales.

Há algumas décadas, quando o uso de várzeas era considerado desenvolvimento e incentivado pelo programa oficial Pró-Várzeas, foram feitas extensas obras de drenagem de várzeas do Rio Ivinhema, com construção de grandes canais, para cultivo de pastagens. Restam poucas áreas de florestas paludosas, chamadas de pindaíba, em razão da grande abundância de pindaíba-preta (*Xylopia emarginata*). O solo nessas áreas mal drenadas é como uma esponja encharcada, de vários metros de profundidade, um estoque de água e de carbono.

Entretanto, é inadmissível que nos dias atuais ainda siga sendo feita a drenagem de buritizais, como ocorre no município de Taquarussu (em uma grande fazenda não foi permitido o acesso para pesquisa!). Esses buritizais são veredas, são mananciais, portanto, deveriam estar protegidos. Há valas do porte e vazão de verdadeiros córregos. Drenado, o solo orgânico se oxida, processo que geralmente é acelerado pelo fogo. Com o rebaixamento do lençol freático e do nível do solo, os pneumatóforos do buriti secam e as raízes expostas se tornam sensíveis à queimada e ele morre. As plantas lenhosas associadas ao buritizal também são suprimidas. A vegetação herbácea nativa é substituída por gramíneas cultivadas, como as braquiárias tolerantes à umidade (*U. arrecta*, *Urochloa humidicola*, *U. mutica*) e que crescem bem no solo orgânico, ou seja, a diversidade é drasticamente reduzida.

Quanto à vulnerabilidade ambiental, a bacia do Ivinhema apresenta predominância das classes medianamente estável (49%) e moderadamente vulnerável (42%), entretanto, as partes leste e sudeste são mais vulneráveis, enquadradas como moderadamente vulnerável (SOARES FILHO & SOUZA FILHO, 2011), onde estão as várzeas e os buritizais.

## Conclusões e sugestões

Os buritizais e as várzeas da bacia do Ivinhema são e devem ser consideradas APPs.

Para conservar: boas práticas de manejo de pastagens e de conservação de solos e água.

Para preservar: remanescentes florestas, de campos naturais, áreas úmidas, incluindo bunitizais.

Para recuperar: várzeas e bunitizais drenados; restauração da vegetação do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, mediante controle de incêndios com aceiros queimados.

## Referências

ASSIS, Marco Antônio de. *Fitossociologia de um remanescente florestal do rio Ivinhema (MS)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 1991. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000036069&fd=y>. Acesso em: 19 março 2014.

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, 1996.

COELHO, Gustavo Ferreira; SOUSA, Ricardo Felipa Braga; CORDEIRO, Juliano; CAMELO, Eder Brunhari; MALAVASI, Ubirajara Conto. Aspectos da legislação ambiental para a revegetação de matas ciliares no estado do Paraná. *Acta Iguazu*, Cascavel, v. 2, Suplemento, p. 22-34, 2013. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/download/9160/6768>. Acesso em: 9 março 2014.

FORTES, Edison. *Geomorfologia do baixo curso do rio Ivinhema, MS: uma abordagem morfogenética e morfoestrutural*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP, 2003. Disponível em: <http://www.acervodigital.unesp.br/handle/123456789/49254>. Acesso em: 22 março 2014.

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

IBGE. *Manual Técnico da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

ICMSBio. Instituto Chico Mendes, Ministério do Meio Ambiente. *Parque Nacional de Ilha Grande*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/o-que-fazemos/visitacao/visite-as-unidades/4239-parna-ilha-grande.html>. Acesso em: 10 março 2014.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

FURTADO, Petronio Pires; GUIMARÃES, Jorge Guimarães; FONZAR, Benedicta Catharina. 1982. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: BRASIL, Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. *Projeto RADAMBRASIL. Folha SF 21. Campo Grande*, Rio de Janeiro: MME, Levantamento de Recursos Naturais v. 28, 1982.

JUNGLOS, Mario Soares; MORAIS, Gláucia Almeida de. *Levantamento da vegetação arbórea em um fragmento de mata ciliar da Gleba Azul, município de Ivinhema-MS*. 2011. Disponível em: <http://periodicos.uems.br/novo/index.php/enic/article/view/888/678>. Acesso em: 18 Mar 2014.

MATO GROSSO DO SUL. *Macrozoneamento geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul*. Campo Grande: SEPLAN, FIPLAN, 1989.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Fundação Estadual de Meio Ambiente Pantanal. Coordenadoria de Recursos Hídricos e Qualidade ambiental. Divisão Centro de Controle ambiental. *Microbacia Hidrográfica do rio Dourados: diagnóstico e implantação da rede básica de monitoramento da qualidade das águas*. Campo Grande: SEMAC, 2000.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos

Hídricos/Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. *Bacia do Rio Ivinhema – Diagnóstico Hidroambiental e Socioeconômico 2004-2005*. Campo Grande: MSSEMA/IMAP/GRH, 2006.

MATO GROSSO DO SUL. Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul/IMASUL. Diretoria de Desenvolvimento. *Relatório de qualidade das águas superficiais do Estado de Mato Grosso do Sul, 2009/2010*. Campo Grande: IMASUL, 2012. Impresso. Disponível em: <http://www.servicos.ms.gov.br/imasuldownloads/relatorios/20092010/relatorioqualidadeaguas20092010.pdf>.

- MATO GROSSO DO SUL. Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul/IMASUL. Diretoria de Desenvolvimento. *Relatório de qualidade das águas superficiais do Estado de Mato Grosso do Sul, 2010/2011*. Campo Grande: IMASUL, 2013. Disponível em: [www.imasul.ms.gov.br/control/ShowFile.php?id=142722](http://www.imasul.ms.gov.br/control/ShowFile.php?id=142722). Acesso em: 21 Mar 2014.
- MATO GROSSO DO SUL. Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul/IMASUL, SEMAC. *Plano de Trabalho para subsidiar a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema*. Campo Grande: IMASUL, 2013. Disponível em: <http://www.imasul.ms.gov.br/control/ShowFile.php?id=130526>. Acesso em: 21 Mar 2014.
- OLIVEIRA, Henrique; Urchei, Mário Artemio; Fietz, Carlos Ricardo. *Aspectos físicos e socioeconômicos da bacia hidrográfica do rio Ivinhema*. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, Documentos n. 25, 2000. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/243710>. Acesso em: 21 Mar 2014.
- OTERO, Jorge Ramos. *Notas de uma viagem aos campos do sul de Mato Grosso*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1941.
- PEREIRA, Zefa Valdivina; KINOSHITA, Luiza Sumiko. Rubiaceae Juss. do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, MS, Brasil. *Hoehnea* [online]. 2013, v. 40, n.2, p. 205-251. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2236-89062013000200002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-89062013000200002&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 05 Out 2014.
- PEREIRA, Zefa Valdivina; SCIAMARELLI, Alan; GOMES, Cezes mundo Ferreira; LOBTCHENKO, Gilberto; GOMES, Maria Elizabete Soares. Estrutura Fitossociológica do Estrato Arbustivo-Arbóreo de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, no Município de Dourados, MS. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 72-74, 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/download/108/94>. Acesso em: 22 Mar 2014.
- POTT, Arnildo; POTT, Vali Joana; SOUZA, Tenisson Waldow. *Plantas daninhas de pastagens na região de Cerrados*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006.
- RAMOS, Viviane Soares; DURIGAN, Giselda; FRANCO, Geraldo A.D.C.; SIQUEIRA, Marinez Ferreira; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. *Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: guia de identificação de espécies*. São Paulo: Edusp, 2008.
- ROMAGNOLO, Mariza Barion; SOUZA, Maria Conceição de. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do Alto Rio Paraná, Taquaruçu, MS. *Acta Botanica Brasilica* v. 14, n. 2, p. 163-174, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v14n2/v14n2a04.pdf>. Acesso em: 19 Mar 2014.
- SCIAMARELLI, Alan. *Estudo florístico e fitossociológico da "Mata de Dourados", Fazenda Paradoiro, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2005. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000364331&fd=y>. Acesso em: 22 março 2014.
- SEMAC. Mato Grosso do Sul. Região Leste. Disponível em: <http://www.semec.ms.gov.br/control/ShowFile.php?id=70278>. Acesso em: 18 Mar 2014.
- SILVA, João dos Santos Vila da; SPERANZA, Eduardo Antônio; GONÇALVES, Laurimar Vendrusculo; ESQUERDO, Júlio César Dalla Mora; MAURO, Rodiney 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 Joana; 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).
- SOARES FILHO, Adelson; SOUZA FILHO, Carlos Roberto. Indicação de vulnerabilidade ambiental na bacia hidrográfica do rio Ivinhema, Mato Grosso do Sul, utilizando Sistema de Informações Geográficas. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 2011, INPE*, p. 1083-1089. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p1178.pdf>. Acesso em: 21 março 2014.
- SOUZA, Rosângela Aparecida de. *Avaliação de metais em águas na sub-bacia hidrográfica do Rio Ivinhema, Mato Grosso do Sul*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2007. Disponível em: <https://sistemas.ufms.br/sigpos/portal/trabalhos/download/318/cursold:33>. Acesso em: 21 março 2014.