

## RESPOSTAS DA COMUNIDADE HERBÁCEA AO PULSO DE INUNDAÇÃO NO PANTANAL DE POCONÉ, MATO GROSSO

Luciana Rebellato <sup>1,3\*</sup>, Cátia Nunes da Cunha <sup>2,3</sup> & José Eugênio Côrtes Figueira <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica e Ecologia, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (Bolsista PNPd/CAPEs), Av. Fernando Corrêa da Costa s/n, Bairro Coxipó, Cuiabá, MT, Brasil. CEP: 78060-900

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica e Ecologia, Núcleo de Estudos Ecológicos do Pantanal (NEPA), Av. Fernando Corrêa da Costa s/n, Bairro Coxipó, Cuiabá, MT, Brasil. CEP: 78060-900

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas, Rua Nove, 305, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT, Brasil. CEP: 78068-410

<sup>4</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Laboratório de Ecologia de Populações, Caixa Postal 486, Belo Horizonte, MG, Brazil. CEP: 30161-970

E-mails: [lurebellato@hotmail.com](mailto:lurebellato@hotmail.com), [catianc@ufmt.com.br](mailto:catianc@ufmt.com.br), [cortes@icb.ufmg.br](mailto:cortes@icb.ufmg.br)

### RESUMO

O Pantanal é uma planície aluvial sujeita a inundações anuais monomodais de amplitudes variáveis, com pico no final da estação chuvosa. A enorme variabilidade temporal no grau de seca e alagamento dos solos influencia as comunidades herbáceas. O objetivo neste trabalho foi verificar qual o efeito da inundação sazonal sobre a riqueza, diversidade, composição e estrutura, cobertura e formas de vida das espécies herbáceas no Pantanal de Poconé, MT. Foi utilizado o sistema RAPELD e metodologia da parcela pontual para amostragem de herbáceas em 30 isolinhas de 250 m, realizadas nos períodos de seca, cheia e vazante. As contagens das espécies nas parcelas pontuais permitiram estimar a riqueza, a diversidade e a cobertura das espécies. A inundação influenciou a riqueza, a diversidade, a composição, a cobertura e formas de vida das espécies. Os valores mais elevados de riqueza e diversidade foram durante os períodos de cheia e vazante. As hemicriptófitas (ex. *Axonopus purpusii*, *Urochloa humidicola* e *Paspalum cf. lineare*) foram dominantes e mais estáveis em termos de cobertura em todos os períodos, enquanto que as terófitas (ex. *Eleocharis minima* e *Cabomba furcata*) e geófitas (ex. *Utricularia foliosa* e *Eleocharis acutangula*) dominaram nos períodos de cheia e vazante. Diferentes graus de resistência à seca ou submersão associados a diferentes histórias de vida possibilitam sua perpetuação neste ambiente dinâmico. A manutenção do regime hidrológico nessas áreas úmidas e a variabilidade espacial na paisagem são fundamentais para a conservação da biodiversidade local.

**Palavras-chave:** área úmida; plantas herbáceas; pulso de inundação; riqueza; formas de vida.

### ABSTRACT

**RESPONSES OF THE HERBACEOUS COMMUNITY TO THE FLOOD PULSE IN THE PANTANAL POCONÉ, MATO GROSSO.** The Pantanal is a floodplain subject to annual unimodal floods of variable ranges reaching the highest peak in the end of the rainy season. The great climate variability in terms of dryness and flooding of the soil bears its influence on herbaceous communities. The objective of this study was to verify the effect of seasonal floods on the richness, diversity, composition, coverage and life forms of herbaceous species. The study was carried out in the Pantanal of Poconé (Mato Grosso) using the RAPELD sampling system and a point sampling method for collecting floristic and structural data of herbaceous species along 30 isolines of 250m long, during three hydrological periods: dry, flooded and flooding runoff (*vazante*). The species counts in the point plots allowed estimating the richness, diversity and coverage of species. Floods proved to influence the richness, diversity, composition, coverage and life forms of species. The highest levels of richness and diversity appeared during the flood and flooding

runoff. The hemicryptophytes (e.g. *Axonopus purpusii*, *Urochloa humidicola* and *Paspalum cf. lineare*) were dominant and more stable in terms of coverage along all periods, while therophytes (e.g. *Eleocharis minima* e *Cabomba furcata*) and geophytes (e.g. *Utricularia foliosa* and *Eleocharis acutangula*) were dominating during the flood and flooding runoff seasons. It was concluded that species have different resistances to dessication or submersion, associated to different life stories which allow for their perpetuation in this dynamic environment. The maintenance of the hydrological regime in these lowlands and the space variations in the landscape are essential for the conservation of local biodiversity.

**Keywords:** wetland; herbaceous plants; flood pulse; diversity; life forms.

## RESUMEN

**RESPUESTAS DE LA COMUNIDAD HERBÁCEA AL PULSO DE INUNDACIÓN EN EL PANTANAL DE POCONÉ, MATO GROSSO.** El pantanal es una planicie aluvial sujeta a inundaciones anuales monomodales de amplitudes variables con un pico en el final de la estación lluviosa. La enorme variabilidad temporal en el grado de inundación y sequedad de los suelos influyen las comunidades de herbáceas. El objetivo en este trabajo fue verificar cual es el efecto de la inundación estacional sobre la riqueza, diversidad, composición y estructura, cobertura y formas de vida de las especies de herbáceas en el Pantanal de Poconé, MT. Fue utilizado el sistema de RAPELD y la metodología de la parcela puntual para el muestreo de herbáceas en 30 isolíneas de 250 m de largo, realizadas en el periodo de sequía, inundación y reflujos. El conteo de especies en las parcelas puntuales permitió estimar la riqueza, la diversidad, la composición, la cobertura y las formas de vida de las especies. Los valores más elevados de riqueza y diversidad fueron durante los periodos de inundación y reflujos. Las hemicriptófitas (ej: *Axonopus purpusii*, *Urochloa humidicola* y *Paspalum cf. lineare*) y geófitas (ej. *Utricularia foliosa* y *Eleocharis acutangula*) dominaron en los periodos de inundación y reflujos. Diferentes grados de resistencia a la sequía o la sumersión asociados a las diferentes historias de vida posibilitaron su perpetuación en este ambiente dinámico. La manutención del régimen hidrológico en estas áreas húmedas y la variabilidad espacial en el paisaje son fundamentales para la conservación de la diversidad local.

**Palabras claves:** humedales; plantas herbáceas; pulso de inundación; riqueza; formas de vida.

## INTRODUÇÃO

O conceito do “pulso de inundação” (Junk *et al.* 1989) têm estimulado uma série de estudos em uma ampla gama de ecossistemas temperados (Bayley 1995, Knowlton & Jones 1997, Tockner *et al.* 1999, Ward *et al.* 1999, Middleton 2003) e tropicais (Piedade *et al.* 2000, Oliveira & Calheiros 2004, Schöngart *et al.* 2005, Thomaz *et al.* 2007, Parolin 2009). As planícies sujeitas ao pulso de inundação são periodicamente acopladas e desacopladas do rio principal pela zona de transição aquática/terrestre (ATTZ) (Junk & Wantzen 2004).

No Pantanal do Mato Grosso, Brasil, uma das mais extensas planícies de inundação do mundo (Junk *et al.* 2006a), assim como em outras planícies de inundação, o pulso de inundação é a força motriz chave que estrutura e promove mudanças

nas comunidades bióticas (Junk *et al.* 1989, Junk & Piedade 1997, Benke 2001, Thomaz *et al.* 2007), como verificado, por exemplo, para a ictiofauna da planície do Bananal (Silva *et al.* 2007), fitoplâncton do Pantanal Sul e Rio Araguaia (Oliveira & Calheiros 2004, Nabout *et al.* 2007), invertebrados planície do rio Ogeechee (Geórgia, EUA) (Benke 2001) e aves do Pantanal de Poconé (Figueira *et al.* 2011). Muitas espécies de plantas germinam e são exclusivas da comunidade da fase aquática, outras na fase terrestre, e outras ainda em ambas as fases (Rebellato & Nunes da Cunha 2004). O banco de sementes tem papel extremamente importante na resiliência dessas comunidades transitórias (Brock *et al.* 2003, Junk *et al.* 2006b, Pagotto *et al.* 2011).

Nas áreas inundáveis a deficiência de oxigênio é a principal causa de estresse para as plantas (Vartapetian & Jackson 1997, Lobo & Joly 1998), resultando

em adaptações morfológicas, anatômicas e fisiológicas essenciais para a manutenção das espécies (Chapin III *et al.* 1993, Colmer & Voesenek 2009, Parolin 2009). Resistência de sementes e esporos à inundação e dessecação, ciclos reprodutivos curtos, altas taxas reprodutivas e elevada produtividade são alguns dos atributos de plantas herbáceas que se desenvolvem nessas áreas também sujeitas a dessecação periódica (Junk & Piedade 1993). As adaptações de plantas ao regime hidrológico geram variações temporais na riqueza, composição, cobertura e formas de vida das espécies (Capon 2003) e as formas de vida ajudam a caracterizar as respostas das comunidades vegetais a distúrbios ambientais (McIntyre *et al.* 1995), incluindo inundação (Sosnová *et al.* 2010).

Alguns estudos foram realizados no Pantanal sobre mudanças sazonais nas comunidades vegetais em resposta ao pulso de inundação (Prado *et al.* 1994, Rebellato & Nunes da Cunha 2005). A flora herbácea consta de 1147 espécies (Pott & Pott 1999), entre ervas, graminóides (poáceas e cyperáceas), trepadeiras e parasitas. Dessas, 900 espécies são consideradas terrestres e 247 macrófitas aquáticas (Junk *et al.* 2006b). O grande número de espécies herbáceas na região se deve à predominância de áreas inundáveis, entremeadas por formações aquáticas, campestres e savânicas (Pott & Pott 1999).

Estudos da dinâmica temporal da vegetação no Pantanal são escassos e isso se deve à dificuldade de acesso às áreas amostrais durante a fase aquática. No entanto, o completo entendimento da ecologia de plantas em sistemas de pulso de inundação necessita de abordagens que contemplem os períodos de seca e inundação, visto que a omissão de observações em uma das fases do pulso de inundação pode resultar em sub-estimativas da biodiversidade (Junk *et al.* 2006a). Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito do pulso de inundação sobre a diversidade e formas de vida das espécies herbáceas do Pantanal de Poconé, MT, Brasil. Para isso, a vegetação herbácea e suas formas de vida foram comparadas em diferentes períodos hidrológicos do Pantanal. Testamos a predição de que a maior diversidade deveria ocorrer no período de vazante, pois agregaria espécies da seca e de cheia. Além disso, formas de vida não perenes, como geófitas e

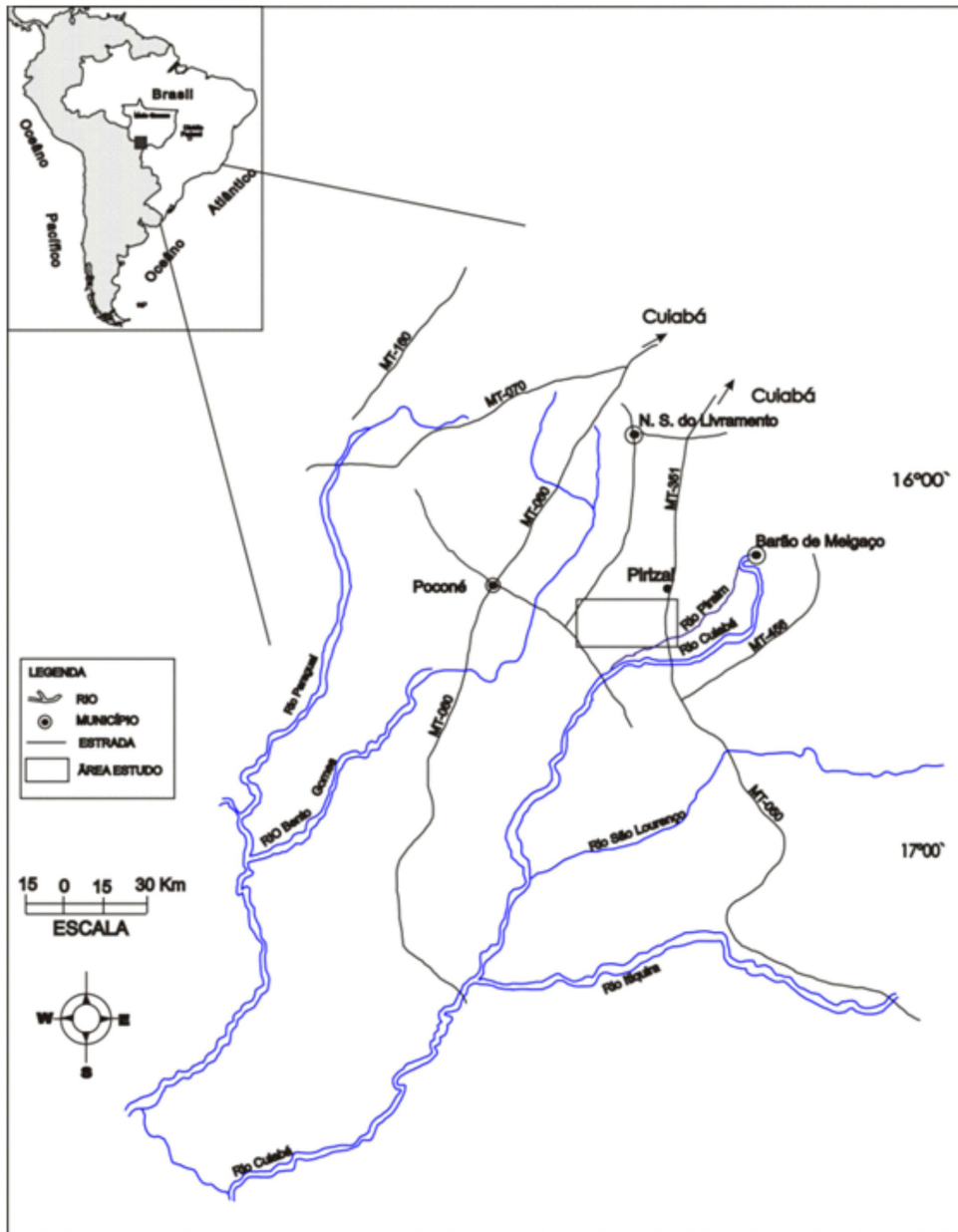
terófitas, deveriam se alternar entre esses períodos, em resposta às mudanças nas condições ambientais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### CARACTERÍSTICAS GERAIS E ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo se desenvolveu nas fazendas Nossa Senhora da Aparecida, São Carlos e Canoas, próximas à localidade do Pirizal, município de Nossa Senhora do Livramento (Oeste: 56° 21', Leste: 56° 18', Norte: 16° 19', Sul: 16° 22') (Figura 1).

Nesta região, parte norte do Pantanal de Poconé, o cerrado (savana) é a fitofisionomia que cobre a maior parte da região (41,0%), seguida pelos sistemas de transição (ex. florestas semi-sempre verdes sazonalmente inundáveis, com 14,7%), florestas sazonais semidecíduais (6,2%), sistemas secundários (3, 3%), corpos d'água (0,8%) e florestas sazonais decíduas (0,4%) (Nunes da Cunha *et al.* 2006). O clima é do tipo Aw, que corresponde a invernos secos e verões chuvosos, com precipitação anual entre 1.000 e 1.500 mm ao ano (Köppen 1948) e temperatura média anual de 25,8 °C. Duas estações são observadas durante o ano, sendo uma seca (fase terrestre) no período de maio a setembro e a outra chuvosa (aquática), de outubro a abril (Nunes da Cunha & Junk 2004). Prado *et al.* (1994) delimitaram quatro fases hidrológicas durante o ano no Pantanal Norte: enchente (de outubro a dezembro), cheia (de janeiro a março), vazante (de abril a junho) e seca (de julho a setembro), sendo que a inundação é do tipo monomodal coincidindo com a estação chuvosa (Hamilton *et al.* 1996). A porção norte do Pantanal apresenta uma variedade de classes de solo, como os Planossolos, Cambissolos Flúvicos, Neossolos, Luvisolos e Vertissolos (Couto *et al.* 2002, Embrapa 2009). Possui aportes aluviais originários quase que totalmente do rio Cuiabá com transporte e deposição de argila, silte e areia derivados principalmente de filitos e xistos (Franco & Pinheiro 1982). Esta região, apresenta extensa faixa com fraca inundação, denominada "Pantanal de baixa inundação", com lâmina d'água com cerca de 10-50cm, influência de chuvas locais e inundação periódica de janeiro a abril, onde as cotas altimétricas excedem 130 metros (Franco & Pinheiro 1982).



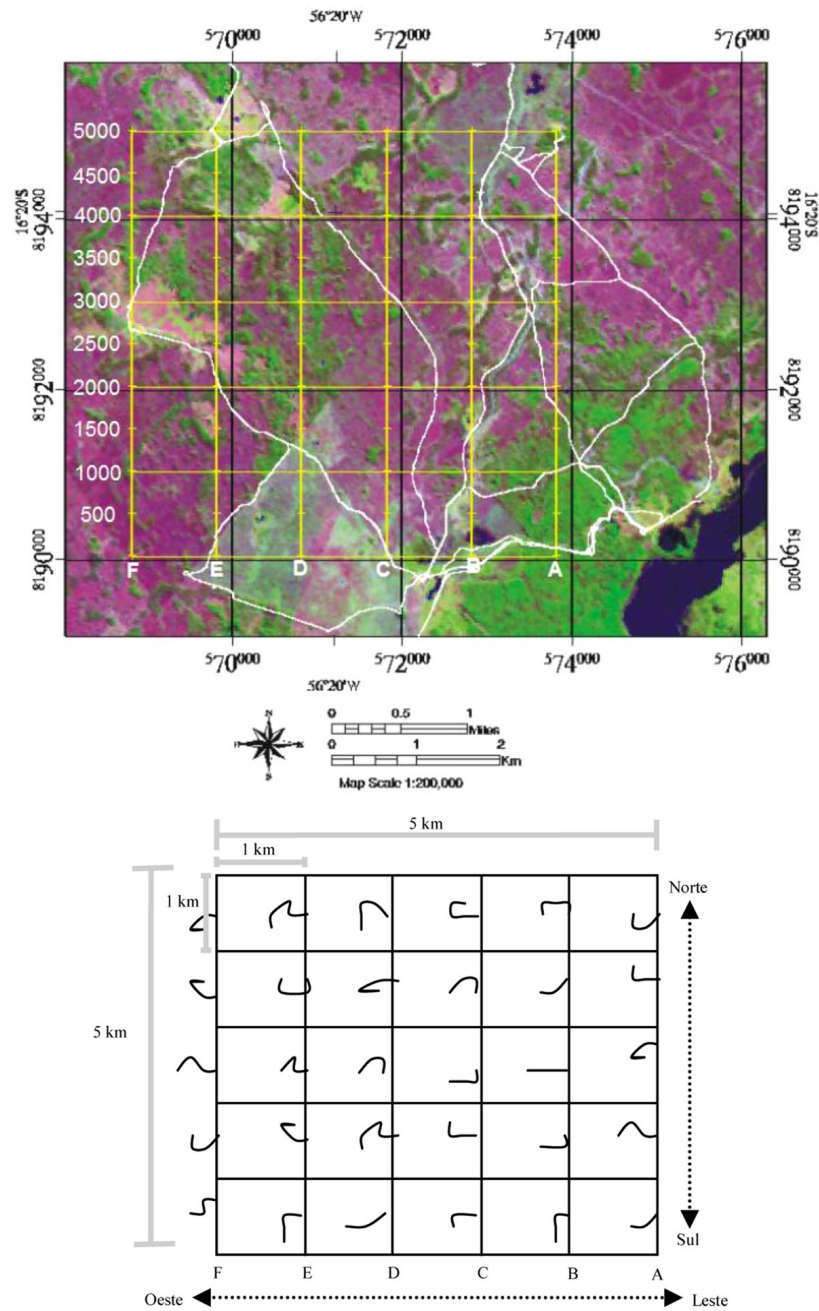
**Figura 1.** Área de estudo próxima à localidade do Pirizal, município de Nossa Senhora do Livramento, sub-região do Pantanal de Poconé-MT.  
**Figure 1.** Study area near the location of Pirizal, Nossa Senhora do Livramento Municipality, subregion of the Pantanal of Poconé-MT.

### DESENHO AMOSTRAL

Este trabalho foi realizado utilizando-se do método RAPELD (Rapid Assessment surveys - RAP and PELD, acronímia em português para LongTerm Ecological Research - LTER). Este é uma modificação do método de Gentry (1982), desenvolvido para inventários rápidos da biodiversidade em sítios de pesquisa ecológica de longa duração na Amazônia (Magnusson *et al.* 2005). Na área de estudo foram instaladas 30 isolinhas de 250 metros sistematicamente distribuídas em um sistema de seis trilhas de 5 km

orientadas no sentido norte-sul, ocupando uma área de 25 km<sup>2</sup>. Cada trilha possui uma identificação (A, B, C, D, E, F) onde foram instaladas, em diferentes cotas altimétricas, cinco isolinhas, orientadas no sentido leste-oeste (Figura 2). A primeira isolinha de cada uma das trilhas inicia-se a partir de 500 metros do início das mesmas e cada isolinha dista 1 km uma da outra, sendo a altimetria do ponto inicial mantida ao longo dos 250 metros. O sistema de seis trilhas abrangeu três fazendas da região, sendo estas fazendas Nossa Senhora de Aparecida, Canoas e São Carlos.





**Figura 2.** Imagem de satélite mostrando a área de estudo (5 x 5 km - áreas em verde na imagem: vegetação lenhosa/lilas na imagem: vegetação savânica e campestre) com sistema de amostragem com seis trilhas (direção Norte-Sul) e esquema com distribuição das isolinhas para cada trilha (A, B, C, D, E e F), Pantanal de Poconé-MT.

**Figure 2.** Satellite image showing the study area (5 km x 5 km - green areas in the image: woody vegetation/lilac areas in the image: savanna and grassland vegetation) with sampling system with 6 trails direction and the schema of distribution of isolines for each trail (A, B, C, D, E and F), Pantanal of Poconé-MT.

### AMOSTRAGEM DE HERBÁCEAS

As coletas foram realizadas durante três fases hidrológicas do Pantanal: seca (setembro/outubro de 2006), cheia (fevereiro/março de 2007) e vazante (maio de 2007). A amostragem das herbáceas foi realizada pelo método da parcela pontual (Bullock 1996). Ao longo dos 250 metros de cada uma das

30 isolinhas foram distribuídas parcelas pontuais distantes 1 metro uma da outra. A parcela pontual é considerada uma haste de metal fina posicionada verticalmente, onde qualquer morfoespécie de herbácea que a toca é registrada. Um exemplar de cada morfoespécie foi coletado e posteriormente enviado a especialistas para identificação. As formas de vida das espécies identificadas foram determinadas

segundo Raunkier (1934), seguindo as classificações feitas nas listagens florísticas de Schessl (1999), Pott & Adámoli (1999) e Arnildo Pott (comunicação pessoal). Duas espécies tiveram dupla classificação.

### ANÁLISE DOS DADOS

A classificação taxonômica das espécies seguiu o sistema APG III. A nomenclatura científica das espécies botânicas foi verificada pela base de dados do Missouri Botanical Garden (MOBOT). A riqueza local foi considerada como o número de espécies em cada isolinha e a regional como o número de espécies em todas as isolinhas por período. O número de parcelas pontuais em que cada espécie ocorreu foi utilizado para o cálculo da cobertura local ( $= n / 250$ ), enquanto que a cobertura regional foi calculada como o total de ocorrências nas 30 isolinhas ( $= n / 30 \cdot 250$ ), s. Essas estimativas foram feitas separadamente para os períodos de seca, cheia e vazante. As coberturas locais e regionais foram utilizadas para o cálculo das diversidades locais e regionais em cada período, utilizando o índice de Shannon-Wiener, calculado com o programa MVSP 3.13 (Kovach 2007). Testes Wilcoxon foram usados para testar a hipótese de que a riqueza e a diversidade locais diferem entre os períodos, sendo ambas maiores na vazante.

Para estimativa da riqueza regional por período ou considerando o total de espécies em todos os períodos, foram utilizados os estimadores *Jackknife 1* e *2*, empregando-se o programa PCORD 4.01 (McCune & Mefford 1999).

Similaridades na composição e cobertura das espécies ( $\log(x + 1)$ ), e nas coberturas das formas de vida foram calculadas entre períodos usando-se distâncias Bray-Curtis, sendo as diferenças testadas com ANOSIM unifatorial e correção de Bonferroni (Clarke 1993). Uma vez que as similaridades não são independentes umas das outras, testes de aleatorização são usados para determinar os níveis de significância (Philippi et al. 1998). Posteriormente, a análise SIMPER (Clarke & Warwick 1994), foi usada para indicar quais formas de vida mais contribuíram para essas diferenças. Para ambas as análises foi utilizado o programa PAST 1.79 (Hammer et al. 2001).

Gráficos relacionando a cobertura regional com o *rank* das espécies permitiram visualizar as estruturas das comunidades em cada período e suas alterações entre períodos, enquanto que gráficos relacionando a cobertura regional das espécies indicadas por suas formas de vida permitiram visualizar alterações nas coberturas das formas de vida entre as transições seca/cheia e cheia/vazante.

### RESULTADOS

#### *EFEITOS DO PULSO DE INUNDAÇÃO SOBRE A COMPOSIÇÃO, RIQUEZA E DIVERSIDADE EM ESPÉCIES*

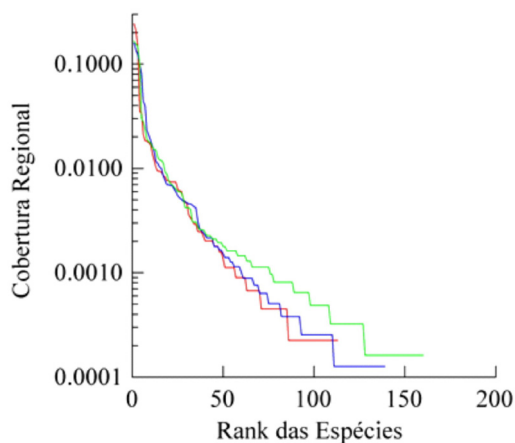
Vinte e duas mil e quinhentas parcelas pontuais foram amostradas em uma área de 25 km<sup>2</sup>, durante a seca, cheia e a vazante, totalizando 209 espécies distribuídas em 43 famílias, sendo as famílias Poaceae, Cyperaceae e Fabaceae as mais ricas em espécies (Apêndice I).

Na contagem geral de espécies para todos os períodos, 60 espécies (29%) ocorreram em apenas uma única isolinha e 25 (12%) em duas isolinhas. Na seca, cheia e vazante o número de espécies que ocorreram em apenas uma isolinha foi de 45 (39,8%), 55 (39,6%) e 59 (36,9%), respectivamente, e em apenas duas isolinhas 17 (19,5%), 22 (12,2%) e 25 (15,6%), sinalizando elevada diversidade beta.

A análise de similaridade (ANOSIM) indicou diferenças significativas na composição e abundância de espécies entre os períodos ( $R = 0,0265$ ;  $p = 0,0001$ ), sendo essas diferenças significativas entre a seca e a cheia e a seca e a vazante (ambas com  $p < 0,05$ ) (Tabela 1 e Apêndice I). Essas diferenças se refletem nas curvas abundância vs rank de espécies (que expressam a diversidade regional ou Gama), e indicam maior dominância na seca, passando a uma distribuição mais equitativa na vazante (Figura 3). Todas essas alterações acompanham mudanças na riqueza e diversidade locais, significativamente diferentes entre a seca e a cheia e a seca e a vazante (Tabela 1 e Figura 3). Setenta e duas espécies foram comuns aos três períodos, sendo que a cheia e a vazante compartilharam 115 espécies, enquanto que vazante e seca 82 espécies e seca e cheia 74 espécies.

**Tabela 1.** Riqueza regional observada (S) e estimada, diversidade regional (H'), médias e desvios padrão da riqueza (SL) e diversidade (H'L) local, famílias mais ricas e número de espécies exclusivas por período de inundação e para todos os períodos conjuntamente, Pantanal de Poconé-MT.**Table 1.** Observed (S) and estimated regional richness, regional diversity (H'), average and standard deviation of the richness (SL) and diversity (H'L), the richest families and number of exclusive species per flood period and for all periods together, Pantanal of Poconé-MT.

Parâmetro	Seca	Cheia	Vazante	Todos os períodos
<b>Riqueza regional (S):</b>				
<b>Observada</b>	113	139	160	209
<b>Jack 1</b>	156,5	192,2	217,0	268,3
<b>Jack 2</b>	178,7	228,2	249,6	302,8
<b>Distância Bray-Curtis</b>	Seca vs Cheia 0,44	Cheia vs Vazante 0,26	Vazante vs Seca 0,30	
<b>Média e desvio padrão das riquezas locais (SL)</b>	14,4 (±5,5)	22,5 (±6,2)	22,7 (±6,2)	
<b>Teste Wilcoxon</b>	Seca vs Cheia: p < 0,0001	Cheia vs Vazante: p > 0,50	Vazante vs Seca: p < 0,0001	
<b>Diversidade regional (H'); Equitabilidade (J = H'/Hmax)</b>	2,86 0,61	3,17 0,64	3,26 0,64	---
<b>Média e desvio padrão das diversidades locais (H'L).</b>	1,62 (±0,5)	2,11 (±0,3)	2,11 (±0,4)	---
<b>Teste Wilcoxon</b>	Seca vs Cheia: p < 0,0001	Cheia vs Vazante: p > 0,50	Vazante vs Seca: p < 0,0001	
<b>Número de Famílias</b>	29	33	39	43
<b>Famílias mais ricas em espécies</b>	Poaceae (41) Cyperaceae (14) Fabaceae (9) Rubiaceae (7) Euphorbiaceae (6) Lamiaceae (5)	Poaceae (41) Cyperaceae (23) Fabaceae (9) Rubiaceae (6) Euphorbiaceae(6) Lamiaceae (5)	Poaceae (48) Cyperaceae (20) Fabaceae (10) Rubiaceae (8) Euphorbiaceae (7) Lamiaceae (6) Commelinaceae (5) Alismataceae (5)	Poaceae (59) Cyperaceae (30) Fabaceae (14) Rubiaceae (10) Euphorbiaceae (8) (8) Lamiaceae (8) Scrophulariaceae (6) Commelinaceae (5) Alismataceae (5)
<b>Espécies exclusivas</b>	25	18	35	---

**Figura 3.** Distribuição de abundâncias das espécies herbáceas ocorrentes em 30 isolinhas e nos períodos de inundação amostrados (seca: em vermelho; cheia: em azul e vazante: em verde), Pantanal de Poconé - MT.**Figure 3.** Distribution of abundance of herbaceous species occurring in 30 isolines and flood sampling periods (drought: in red; flood: in blue and flooding runoff (vazante): in green), Pantanal of Poconé - MT.

### EFEITOS DO PULSO DE INUNDAÇÃO SOBRE AS FORMAS DE VIDA

Cento e noventa espécies foram classificadas segundo as formas de vida de Raunkier (1934). As hemicriptófitas se destacaram, seguidas pelas terófitas e geófitas. A ordem de importância foi a mesma em todos os períodos e poucas espécies foram responsáveis por grande parte da cobertura destas principais formas de vida (Tabelas 3 e 5).

A análise de similaridade (ANOSIM) indicou diferenças significativas nas coberturas das formas de vidas entre os períodos ( $R = 0,155$ ;  $p < 0,0001$ , Tabela 3). A análise de percentual de similaridade (SIMPER) evidenciou que essas diferenças ocorreram entre a seca e a cheia ( $p = 0,0003$ ), principalmente devido a hemicriptófitas (46,5%) e geófitas (27,7%), e entre a seca e a vazante ( $p = 0,0006$ ), devido a hemicriptófitas (60,1%) e terófitas (23,4%). Entretanto, muitas espécies foram comuns

**Tabela 3.** Contribuição de cada forma de vida em número e porcentagem de espécies, para o total de espécies amostradas e por período. Hemicriptófitas (H), Terófitas (T) e Geófitas (G), Não indentificadas (N), Caméfitas (C), Fanerófitas (F), Terófitas/Caméfitas (T/C) e Terófitas/Hemicriptófitas (T/H).

**Table 3.** Contribution of each life form in number and percentage of species to the total of sampled species per flood period. Hemicryptophytes (H), Therophytes (T) Geophytes (G), Chamaephytes (C), Phanerophytes (F), Therophytes/Chamaephytes (T/C), Therophytes/Hemicryptophytes (T/H) and not identified (N).

Forma de vida	Total geral	Total geral%	Seca	Seca%	Cheia	Cheia%	Vazante	Vazante%
H	97	46,41	68	60,18	74	53,24	76	47,50
T	50	23,92	20	17,70	25	17,99	38	23,75
G	27	12,92	11	9,73	23	16,55	22	13,75
N	19	9,09	8	7,08	8	5,76	11	6,88
C	11	5,26	4	3,54	5	3,60	9	5,63
F	3	1,44	2	1,77	2	1,44	3	1,88
T/C	1	0,48	0	0	1	0,72	1	0,63
H/T	1	0,48	0	0	1	0,72	0	0
<b>Total</b>	<b>209</b>	<b>100</b>	<b>113</b>	<b>100</b>	<b>139</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>100</b>
<b>Distâncias Bray-Curtis</b>			Seca vs Cheia	0,44	Cheia vs Vazante	0,25	Vazante vs Seca	0,30

a ambas as transições, principalmente as gramíneas hemicriptófitas *Axonopus purpusii*, *Paspalum* cf. *lineare*, *Urochloa humidicola* (exótica), *Panicum stenodes*, *Elionurus muticus*, *Mesosetum loliforme*, *Panicum laxum*, *Schizachyrium tenerum*, *Imperata brasiliensis* e *Andropogon selleanus*, cujas coberturas variam pouco por suportarem bem o estresse da inundação e da seca. Outras hemicriptófitas ocorreram apenas na transição entre a cheia e a vazante, tendo *Luziola fragilis* e *Sagittaria rhombifolia*

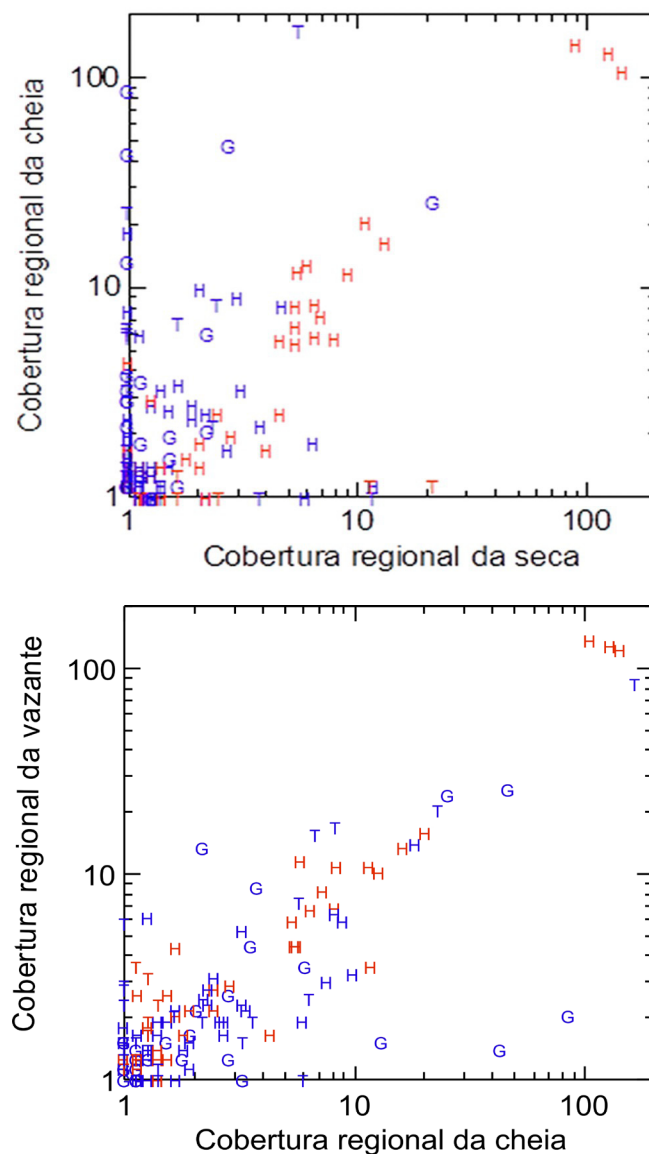
maior cobertura na cheia e *Ludwigia longifolia* e *Otachyrium versicolor* na vazante (Tabela 1, Figura 5). Por outro lado, as geófitas *Eleocharis acutangula*, *Cyperus haspan*, *Utricularia foliosa*, *Sagittaria guyanensis*, *Rhynchospora brevirostris* e as terófitas *Reimarochloa brasiliensis*, *Croton glandulosus*, *Setaria geniculata*, *Eleocharis minima*, *Cabomba furcata* e *Ludwigia octovalvis* foram responsáveis por grandes variações em cobertura nas transições (Tabela 4, Figura 4).



**Tabela 4.** Resumo com totalizações do número de espécies entre as transições seca/cheia e cheia/vazante, Pantanal de Poconé – MT. Hemi = hemicriptófitas, Tero = terófitas e Geo = geófitas.

**Table 4.** Summary with totalizations of the number of species between transitions dry/flood and flood/flooding runoff, Pantanal of Poconé-MT. Hemi= Hemicryptophytes, Thero= Therophytes and Geo= Geophytes.

	Hemi	Tero	Geo
<b>Total na transição seca/cheia</b>	89	36	24
Exclusiva da seca	15	11	1
Exclusiva da cheia	22	16	13
Comuns	52	9	10
<b>Total na transição cheia/vazante</b>	86	42	26
Exclusiva da cheia	10	4	4
Exclusiva da vazante	12	17	3
Comuns	64	21	19



**Figura 4.** Cobertura regional das espécies, representadas por símbolos de suas respectivas forma de vida nas transições entre seca / cheia e cheia/vazante, Pantanal de Poconé-MT. Hemicriptófitas (H), Terófitas (T) e Geófitas (G). Em vermelho as gramíneas e em azul as demais herbáceas.

**Figure 4.** Regional coverage of species represented by symbols of their life forms in the transitions between dry/flood and flood/flooding runoff (vazante), Pantanal of Poconé-MT. Hemicryptophytes (H), therophytes (T) and geophytes (G). Highlighted in red grasses and in blue other herbaceous plants.

**Tabela 5.** Valor de cobertura total das principais formas de vida e da participação das principais espécies nos diferentes períodos, Pantanal de Poconé – MT. Hemi = hemicriptófitas, Tero = terófitas e Geo = geófitas.

**Table 5.** Total cover value of the main life forms and participation of the main species in different periods, Pantanal of Poconé-MT. Hemi= Hemicryptophytes, Tero= Therophytes and Geo= Geophytes.

	Seca	Cheia	Vazante
<b>Cobertura total de hemi</b>	0,502	0,586	0,564
<b>Principais espécies</b>	<i>Axonopus purpusii</i> , <i>Paspalum cf. lineare</i> e <i>Urochloa humidicola</i>	<i>Axonopus purpusii</i> , <i>Paspalum cf. lineare</i> e <i>Urochloa humidicola</i>	<i>Axonopus purpusii</i> , <i>Paspalum cf. lineare</i> e <i>Urochloa humidicola</i>
<b>Participação na cobertura total (%)</b>	0,36 (71,7%)	0,38 (64,8%)	0,39 (69,1%)
<b>Cobertura total de tero</b>	0,057	0,228	0,169
<b>Principais espécies</b>	<i>Reimarochloa brasiliensis</i> , <i>Croton glandulosus</i> e <i>Setaria geniculata</i>	<i>Eleocharis minima</i> , <i>Cabomba furcata</i> e <i>Ludwigia octovalvis</i>	<i>Eleocharis minima</i> , <i>Cabomba furcata</i> e <i>Ludwigia octovalvis</i>
<b>Participação na cobertura total (%)</b>	0,042 (74%)	0,196 (86%)	0,117 (71%)
<b>Cobertura total de geo</b>	0,026	0,231	0,081
<b>Principais espécies</b>	<i>Bromelia balansae</i> , <i>Eleocharis acutangula</i> e <i>Cyperus haspan</i>	<i>Utricularia foliosa</i> , <i>Eleocharis acutangula</i> e <i>Sagittaria guyanensis</i>	<i>Eleocharis acutangula</i> , <i>Bromelia balansae</i> e <i>Rhynchospora brevirostris</i>
<b>Participação na cobertura total (%)</b>	0,023 (89%)	0,173 (75%)	0,060 (75%)

## DISCUSSÃO

Segundo Hamilton *et al.* (2002), o pico de inundação do Pantanal tende a ocorrer de 2 a 3 meses após o avanço da estação chuvosa, sendo que a inundação se prolonga durante a estação seca, estendendo o hidroperíodo por até 172 dias. Além disso, comparada às mais extensas áreas inundáveis da América do Sul, o Pantanal apresenta as maiores variações interanuais na inundação, com tendências de múltiplos anos excepcionalmente úmidos ou secos. Este cenário com alternâncias de longa duração das estações de seca e submersão, aliados à suas imprevisibilidades interanuais, propiciam comunidades vegetais com elevada riqueza em espécies e elevada diversidade funcional, aqui expressas pelas formas de vida das plantas herbáceas.

É possível afirmar que a maioria da flora estudada é composta por espécies de hemicriptófitas perenes, resistentes à seca e inundação, e menor número de geófitas geralmente associadas aos períodos de cheia e de terófitas associadas à vazante.

As espécies identificadas no presente levantamento correspondem a 18,2% das 1147 herbáceas conhecidas para o Pantanal (Junk *et al.* 2006b, baseado em Pott & Pott 1999), nos quais as famílias Poaceae (212 espécies), Cyperaceae (92 espécies) e Fabaceae (~ 80 espécies) aparecem como as mais ricas, como também verificado no Pantanal de Poconé por Schessl (1999) (Poaceae 104 espécies, Fabaceae 57, Cyperaceae 56) e neste estudo (Poaceae 59, Cyperaceae 30, Fabaceae 14), sendo estas as principais famílias em outras áreas inundáveis da América do Sul (Schessl 1999). Poaceae e Cyperaceae estão entre as mais ricas

entre as macrófitas aquáticas (Pott & Pott 1997), e apresentam incremento de espécies nos períodos de cheia e vazante (Prado *et al.* 1994). Cabombaceae, Lentibulariaceae, Limnocharitaceae, Mayacaceae e Nymphaeaceae são características de ambientes inundáveis e só ocorreram neste estudo durante a cheia e/ou vazante nos sítios inundáveis, aumentando localmente e temporariamente a riqueza e diversidade em espécies.

Setenta e oito por cento das espécies de ervas e gramíneas do Pantanal são consideradas terrestres. Como a grande maioria é perene (hemicriptófitas), essa enorme riqueza pode ser atribuída a suas ocorrências em diferentes microhabitats, ao passo que suas manutenções ao longo do ano se devem à elevada plasticidade morfológica e fisiológica que as tornam tolerantes tanto à inundação, quanto à seca (Junk *et al.* 2006b). No entanto, entre as terrestres encontram-se também hemicriptófitas, terófitas e geófitas de ciclos de vida curtos, que não toleram a inundação.

Outras espécies são exclusivas da cheia e/ou vazante e possuem adaptações que as mantêm vivas em solos anóxicos, parcialmente ou totalmente submersas, características importantes das espécies de áreas inundáveis (Drinkard *et al.* 2011, Crawford 1996). Elas sobrevivem à seca como estolões (hemicriptófitas), rizomas, bulbos e tubérculos (geófitas) e sementes (terófitas). Nas geófitas, a sobrevivência à seca é possível graças a reservas de carboidratos nos órgãos subterrâneos (Larcher 1995) e o desenvolvimento de suas partes aéreas fotossintetizantes é deflagrado na estação chuvosa, sendo que a floração e frutificação ocorrem durante a enchente, podendo se prolongar até a vazante. Nessas plantas, a dispersão pode se dar também por propágulos flutuantes (Carpers 2003), como fragmentos não especializados ou rizomas e tubérculos que se desprendem da planta mãe e são levados pela água (Sculthorpe 1967). Assim, no campo estudado, *Utricularia foliosa*, apesar de geófito, coloniza áreas pela fragmentação do caule estolonífero. Por sua vez, nas terófitas as sementes se mantêm dormentes e viáveis mesmo durante longos períodos sem inundação. A maior representatividade dessas plantas durante a vazante pode estar relacionada à geração de energia para o processo de germinação, que requer maior oxigenação dos solos (Lobo & Joly 1998). A ativação de somente parte do banco de sementes du-

rante as cheias e vazantes reduz perdas decorrentes de chuvas irregulares ou inundações imprevisíveis e de curta duração típicas do norte do Pantanal (Heckman 1999), aumentando a resiliência das comunidades herbáceas (Junk *et al.* 2006b). Devido à riqueza em espécies e longa viabilidade, os bancos de sementes dessas plantas são fundamentais na recuperação de áreas úmidas onde o regime hídrico fora alterado (Middleton 2003).

As alterações nas curvas abundância vs. *rank* de espécies da seca para a vazante são típicas de processos sucessionais (Magurran 1988) e sugerem condições mais estressantes na seca e progressivamente mais amenas na cheia e na vazante (embora neste último período ocorram também espécies mais adaptadas à seca), o que é esperado em um ambiente onde a flora é adaptada a solos que podem permanecer alagados por até 200 dias (mediana = 90 dias). A vazante possui um pico na riqueza regional, entretanto, não difere de forma significativa da cheia, conforme nossa predição. As mudanças direcionadas na composição e abundâncias das espécies da seca para a cheia e desta para a vazante será reversível desde que os pulsos de inundação ocorram, mantendo os campos inundáveis num processo sucessional contínuo, caracterizado também por mudanças nos espectros de formas de vida.

Em conjunto, hemicriptófitas, geófitas e terófitas indicam que o campo inundável seleciona formas de vida adaptadas a condições de estresse crônico (veja Raunkiaer 1934), como também verificado para outras regiões inundáveis da planície pantaneira (Pott & Adámoli 1999, Schessl 1999). Entre as hemicriptófitas, as gramíneas geralmente estão associadas a habitats abertos, campestres e savânicos (Pott e Pott 1999), que contribuem para o sucesso ecológico desta família (Sarmiento 1992). No entanto, as proporções de terófitas encontradas nos campos inundáveis se assemelham às de outras savanas Sul Americanas, que incluem os cerrados hipersazonais (Sarmiento & Monasterio 1983, Batalha & Martins 2002).

Os pulsos de inundação monomodais e previsíveis, que caracterizam a dinâmica do ecossistema pantaneiro, seriam sensíveis às mudanças climáticas globais (Junk *et al.* 2006a, Marengo 2006). Em cenários mais secos, por exemplo, muitas espécies herbáceas da fase aquática (principalmente aquelas

que requerem maior período de submersão) seriam afetadas, funcionando como bioindicadoras de mudanças climáticas, diminuindo a diversidade regional. Entretanto, grandes mudanças locais no regime hidrológico têm sido causadas por hidroelétricas, desmatamento, expansão agrícola e mineração, que aumentam o aporte de sedimentos para a planície inundável (Calheiros & Oliveira 2010, Junk *et al.* 2006a). Em função disso, determinados locais têm deixado de ser alagados ou mesmo passam a permanentemente alagados, afetando as espécies dependentes dos ciclos anuais de cheias e secas. Portanto, a manutenção do regime hidrológico e de toda a sua variabilidade na planície inundável são essenciais para a biodiversidade e diversidade funcional do ecossistema pantaneiro, como também se aplica a outras áreas inundáveis (veja Bunn & Arthington 2002, Brock *et al.* 2003, Sosnová *et al.* 2010).

Para um completo entendimento da ecologia de plantas em sistemas sujeitos a pulsos de inundação, as abordagens devem contemplar os indissociáveis períodos hidrológicos, como já observado por Junk *et al.* (2006a). O elevado número de espécies determina ampla plasticidade fisiológica, morfológica e ainda histórias de vida diversificadas que, em conjunto, determinam a resistência e resiliência da flora herbácea do Pantanal às diferentes fases do pulso de inundação.

**AGRADECIMENTOS:** A Fapemat pela concessão da bolsa de estudo durante o doutorado e ao Centro de Pesquisas do Pantanal (CPP) pelo suporte financeiro e logístico. A CAPES pela concessão atual bolsa de Pós doutorado. Dr. Arnildo Pott e Vali Joana Pott pelas identificações de espécies da flora do Pantanal. Aos colegas do laboratório de Ecologia Vegetal da Universidade Federal de Mato Grosso.

## REFERÊNCIAS

- BAYLEY, P. B. 1995. Understanding large river-floodplain ecosystems. *BioScience*, 45: 153-158, <http://dx.doi.org/10.2307/1312554>.
- BATALHA, M.A. & MARTINS, F.R. 2002. The vascular flora of Cerrado in Emas National Park (Goiás, Central Brazil). *Sida*, 20: 295-311.
- BENKE, A.C. 2001. Importance of flood regime to invertebrate habitat in an unregulated river-floodplain ecosystem. *Journal of the North American Benthological Society*, 20: 225-240, <http://dx.doi.org/10.2307/1468318>.
- BROCK, M.A.; NIELSEN, D.L.; SHIEL, R.J.; GREEN, J.D. & LANGLEY, J.D. 2003. Drought and aquatic community resilience: the role of eggs and seeds in sediments of temporary wetlands. *Freshwater Biology*, 48:1207-1218, <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2427.2003.01083.x>.
- BULLOCK, J. 1996. Plants. Pp. 111-138. *In*: W.J. Sutherland (ed.). *Ecological census techniques*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 336p.
- BUNN, S.E. & ARTHINGTON, A.H. 2002. Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity. *Environmental Management*, 30: 492-507, <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-002-2737-0>.
- CALHEIROS, D.F. & OLIVEIRA, M.D. 2010. O Rio Paraguai e sua planície de inundação – O Pantanal Mato-Grossense. *Ciência & Ambiente*, 41:113-130.
- CAPON, S.J. 2003. Plant community responses to wetting and drying in a large arid floodplain. *River research and applications*, 19: 509-520, doi: 10.1002/rra.730, <http://dx.doi.org/10.1002/rra.730>.
- CHAPIN III, F.S.; AUTUMN, K. & PUGNAIRE, F. 1993. Evolution of suites of traits in response to environmental stress. *The American Naturalist*, 142: 78-92, <http://dx.doi.org/10.1086/285524>.
- CLARKE, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18:117-143, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1442-9993.1993.tb00438.x>.
- CLARKE, R. K.; WARWIK, R. M. 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth marine laboratory, UK. 144 p.
- COLMER T.D. & VOESENEK, L.A.C.J. 2009. Flooding tolerance: Suites of plant traits in variable environments. *Functional Plant Biology*, 36: 665-681, <http://dx.doi.org/10.1071/FP09144>.
- CAPERS, R. S. 2003. Macrophyte colonization in a freshwater tidal wetland (Lyme, CT, USA). *Aquatic Botany*, 77: 325-338, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquabot.2003.08.001>.
- COUTO, E.G.; JACOMINE, P.K.T.; CUNHA, C.N.; VECHIATTO, A.B. 2002. Guide of technique excursion of the XIV RBMCSA. *In*: XIV Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do solo e da água. Cuiabá: UFMT. 68 p.
- CRAWFORD, R. M. M. 1996. Adaptation strategies in wetland plants: links between ecology and physiology. Proceedings of a Workshop. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 31:7-24, <http://dx.doi.org/10.1007/BF02803990>.

- DRINKARD, M.K.; KERSHNER, M.W.; ROMITO, A.; NIESET, J. & SZALAY, F.A. 2011. Responses of plants and invertebrate assemblages to water-level fluctuation in headwater wetlands. *Journal of the North American Benthological Society*, 30: 981-996, <http://dx.doi.org/10.1899/10-099.1>.
- ELMQVIST, T.; FOLKE, C.; NYSTRÖM, M.; PETERSON, G.; BENGTSSON, J.; WALKER, B. & NORBERG, J. 2003. Response diversity, ecosystem change, and resilience. *Frontiers in Ecology and Environment*, 1: 488-494, [http://dx.doi.org/10.1890/1540-9295\(2003\)001\[0488:RDECAR\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1890/1540-9295(2003)001[0488:RDECAR]2.0.CO;2).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PEQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 2009. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2.ed. Brasília, Informação Tecnológica. 628p.
- FIGUEIRA, J.E.C., MOURÃO, F.A. & COELHO A.S. 2011. Habitat heterogeneity and climatic seasonality structure the avifauna trophic guilds in the Brazilian Pantanal wetland. *Canadian Journal of Zoology*, 89: 1157-1163, <http://dx.doi.org/10.1139/z11-099>.
- FRANCO, M.S.M. & PINHEIRO, R. 1982. Geomorfologia. Pp.161-224. In: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam-brasil. Folha SE.21 Corumbá. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- HAMMER, Ø.; Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. 2001. Past Palaeontological Statistics, ver. 1.79. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>.
- HAMILTON, S.K.; SIPPEL, S.J. & MELACK, J.M. 1996. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Archives of Hydrobiology*, 137: 1-23, <http://dx.doi.org/10.1029/2000JD000306>.
- HAMILTON, S.K. SIPPEL, S.J., AND MELACK, J.M. 2002. Comparison of inundation patterns in South American floodplains. *Journal of Geophysical Research*, 107: 1-14.
- HECKMAN, C.H. 1999. Geographical and climatic factors as determinants of the biotic differences between the northern and southern parts of the Pantanal Mato-grossense. Pp:167-175. In: Anais do II simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, manejo e conservação. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPAP), Corumbá, MS, Brasil.
- JOLY, C.A. 1994. Flooding tolerance: a reinterpretation of Crawford's metabolic theory. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 102: 343-354.
- JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B. & SPARKS, R.S. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Journal of Fishers and Aquatic*, 106: 110-127.
- JUNK, W.J. & PIEDADE, M.T.F. 1993. Herbaceous plants of the Amazon floodplain near Manaus: Species diversity and adaptations to the flood pulse. *Amazoniana*, XII: 467-484.
- JUNK, W.J. & PIEDADE, M.T. 1997. Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants. Pp. 147- 181. In: W.J. Junk (ed.) *The Central Amazon Floodplain*. Springer-Verlag, New York, NY. 126p.
- JUNK, W.J.; BROWN, M.; CAMPBELL, I.C.; FINLAYSON, M.; GOPAL, B.; RAMBERG, L. & WARNER, B.G. 2006a. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: a synthesis. *Aquatic Science*, 68: 400-414, <http://dx.doi.org/10.1007/s00027-006-0013-8>.
- JUNK, W.J.; NUNES DA CUNHA, C.N.; WANTZEN, K.M.; PETERMANN, P.; STRÜSSMANN, C.; MARQUES, M.I. & ADIS, J. 2006b. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquatic Science*, 68: 278-309, <http://dx.doi.org/10.1007/s00027-006-0851-4>.
- KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia: com un estudio de los climas de la Terra*. Editora Fondo de Cultura Económica. México, DF, México. 478p.
- KNOWLTON, M.P. & J.R. JONES. 1997. Trophic status of Missouri River floodplain lakes in relation to basin type and connectivity. *Wetlands*, 17:468-475, <http://dx.doi.org/10.1007/BF03161512>.
- KOVACH, W.L. 2007. Multivariate statistical package, version 3.13 for windows, Kovach Computing Services. Wales, UK.
- LARCHER, W. 1995. Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups. Springer-Verlag, Berlin. 506p.
- LOBO, P.C. & JOLY, C.A. 1998. Tolerance to hypoxia and anoxia in neotropical tree species. Pp.137-156. In: Ecophysiological strategies of xerophytic and amphious plants in the neotropics. F. R. Scarano & A. C. Franco (eds.). Séries Oecologia Brasiliensis, Vol. IV. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, Brazil.
- MARENCO, J. A. 2006. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. Brasília: MMA, Série Biodiversidade (26). 212p.
- MAGNUSSON, W.E.; LIMA, A.P.; LUIZÃO, R.; LUIZÃO, F.; COSTA, F.R.C.; CASTILHO, C.V. & KINUPP, V.F. 2005. Rapeld: A modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. *Biota Neotropica*, 5: 1-6, <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032005000300002>.



- MARGURRAN, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton, NJ. 179p.
- MACINTYRE, S.; LAVOREL, S. & TREMONT, R.M. 1995. Plant life-history attributes: their relationship to disturbance response in herbaceous vegetation. *Journal of Ecology*, 83: 31-44, <http://dx.doi.org/10.2307/2261148>.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 1999. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data, version 4.01. Oregon Glaneden Beach, MjM Software Desing.
- MIDDLETON, B.A. 2003. Soil seed banks and the potential restoration of forested wetlands after farming. *Journal of Applied Ecology*, 40: 1025-1034, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2664.2003.00866.x>.
- NABOUT, J.C.; NOGUEIRA, I.S.; OLIVEIRA, L.G. & MORAIS, R.R. 2007. Phytoplankton diversity (alpha, beta, and gamma) from the Araguaia River tropical floodplain lakes (central Brazil). *Hydrobiologia*, 557: 455-461, <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-006-0393-8>.
- NUNES DA CUNHA, C. & JUNK, W.J. 2004. Year-to-year changes in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in Pantanal grasslands. *Applied Vegetation Science*, 7: 103-110, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-109X.2004.tb00600.x>.
- NUNES DA CUNHA, C.; RAWIEL, C.P.; WANTZEN, K.M.; JUNK, W.J. & LEMES DO PRADO, A. 2006. Mapping and characterization of vegetation units by means of Landsat imagery and management recommendations for the Pantanal of Mato Grosso (Brazil), north of Poconé. *Amazoniana*, XIX: 1-32.
- OLIVEIRA, M.D. & CALHEIROS, D.F. 2004. Flood pulse influence on phytoplankton communities of the south Pantanal floodplain, Brazil. *Hydrobiologia*, 427: 101-112, <http://dx.doi.org/10.1023/A:1003951930525>.
- PAGOTTO, M.A.; SILVEIRA, R.M.L.; NUNES DA CUNHA, C. & FANTIN-CRUZ, I. Distribution of Herbaceous Species in the soil seed bank of a flood seasonality area, northern Pantanal, Brazil. *Internat. Rev. Hydrobiol.*, 96: 149-163, <http://dx.doi.org/10.1002/iroh.201111315>.
- PAROLIN, P. 2009. Submerged in darkness: adaptations to prolonged submergence by woody species of the Amazonian floodplains. *Annals of Botany*, 103: 359-376, <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcn216>.
- PIEIDADE, M.T.F.; JUNK, W.W.; PAROLIN, P. 2000. The flood pulse and photosynthetic response of trees in a white water floodplain (várzea) of Central Amazon, Brazil. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung Limnologie*, 27: 1734-1739.
- POTT, V.J. & POTT, A. 1997. Checklist das macrófitas aquáticas do Pantanal, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 11: 215-227.
- POTT, A. & POTT, V.J. 1999. Flora do Pantanal - Listagem Atual de Fanerógamas. Pp. 297-325. *In: Anais do II simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, manejo e conservação*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPAP), Corumbá, MS, Brasil.
- POTT, A. & ADÁMOLI, J. 1999. Unidades de vegetação do Pantanal dos Paiaguás. Pp. 183-202. *In: Anais do II simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, manejo e conservação*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPAP), Corumbá, MS, Brasil.
- PRADO, A.L.; HECKMAN, C.W. & MARTINS, F.R. 1994. The seasonal succession of biotic communities in wetlands of the tropical wet-and-dry climatic zone: II. The Aquatic Macrophyte Vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Internationale Revue gesamten Hydrobiologie*, 79: 569-589, <http://dx.doi.org/10.1002/iroh.19940790407>.
- RAUNKIAER, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford. 200p.
- REBELLATO, L. & NUNES DA CUNHA, C. 2005. Efeito do “fluxo sazonal mínimo da inundação” sobre a composição e estrutura de um campo inundável no Pantanal de Poconé, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 19: 789-799, <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062005000400015>.
- SARMIENTO, G. 1992. Adaptive strategies of perennial grasses in South American savannas. *Journal of Vegetation Science*, 3: 325-336.
- SARMIENTO, G. & MONASTÉRIO, M. 1983. Life forms and fenology. Pp.79-108. *In: Ecosystems of the World: tropical savannas*. F. Bourlière (ed.). Elsevier Science Publishing Company Inc., New York, NY. 730p, <http://dx.doi.org/10.2307/3235757>.
- SCHESSL, M. 1999. Floristic composition and structure of floodplain vegetation in Northern Pantanal of Mato Grosso, Brasil. *Phyton* (Horn, Austria) 39: 303-336.
- SCULTHORPE, C. D. 1967. *The biology of aquatic vascular plants*. Edward Arnold, London, England. 610 p.
- SILVA, E.F.; MELO, C.E. & VÊNERE, P.C. 2007. Fatores que influenciam a comunidade de peixes em dois ambientes no baixo rio das Mortes, planície do Bananal, Mato Grosso, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 24: 482-492, <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752007000200029>.
- SCHÖNGART, J.; PIEIDADE, M. T. F.; WITTMANN, F.; JUNK, W. J.; WORBES, M. 2005. Wood growth patterns of *Macrobium*

*acaciifolium* (Benth.) (Fabaceae) in Amazonian black-water and white-water Floodplain Forests. *Oecologia*, 145: 454-461, <http://dx.doi.org/10.1007/s00442-005-0147-8>.

SOSNOVÁ, M.; VAN DIGGELEN, R. & KLIMEŠOVÁ, J. 2010. Distribution of clonal growth forms in wetlands. *Aquatic Botany*, 92: 33–39, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquabot.2009.09.005>.

TOCKNER K.; SCHIEMER, F.; BAUMGARTNER, C.; KUM, G.; WEIGAND, E.; ZWEIMULLER, I. & WARD, J.V. 1999. The Danube restoration project: Species diversity patterns across connectivity gradients in the floodplain system. *Regulated Rivers: Research and Management*, 15: 245-258, [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1646\(199901/06\)15:1/3<245::AID-RRR540>3.0.CO;2-G](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1099-1646(199901/06)15:1/3<245::AID-RRR540>3.0.CO;2-G).

THOMAZ, S.M.; BINI, L.M. & BOZELLI, R.L. 2007. Floods increase similarity among aquatic habitats in river-floodplain systems. *Hydrobiologia*, 579: 1–13, <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-006-0285-y>.

VARTAPETIAN, B.B. & JACKSON, M.B. 1997. Plant adaptations to anaerobic stress. *Annals of Botany*, 79: 3-20, <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a010303>.

WARD, J.V.; TOCKNER, K. & SCHIEMER, F. 1999. Biodiversity of floodplain river ecosystems: Ecotones and connectivity. *Regulated Rivers-Research and Management*, 15: 125-139, [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1646\(199901/06\)15:1/3<125::AID-RRR523>3.0.CO;2-E](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1099-1646(199901/06)15:1/3<125::AID-RRR523>3.0.CO;2-E).

Submetido em 27/03/2012

Aceito em 06/11/2012

**Apêndice I.** Espécies ocorrentes em 30 isolinhas amostradas nos períodos de seca, cheia e vazante, valores de cobertura regional e formas de vida, Pantanal de Poconé-MT. Hemicriptófitas (H), Terófitas (T), Geófitas (G), Caméfitas (C), Fanerófitas (F), Terófitas/Caméfitas (T/C), Terófitas/Hemicriptófitas (T/H) e Não identificadas (N).

**Appendix I.** Species that occurred in 30 isolines sampled during the periods of drought, flood and flooding runoff (vazante), regional herb coverage values and life forms, Pantanal of Poconé-MT. Hemicryptophytes (H), Therophytes (T), Geophytes (G), Chamaephytes (C), Phanerophytes (F), Therophytes/Chamaephytes (T/C), Therophytes/Hemicryptophytes (T/H) and not identified (N).

Família	Nome científico	Seca	Cheia	Vazante	Forma de vida
Acanthaceae	<i>Ruellia erythropus</i> (Nees) Lindau	0	0,00053	0,00093	H
Acanthaceae	<i>Ruellia gemminiflora</i> H.B.K	0,0004	0,00013	0,00027	H
Acanthaceae	<i>Staurogyne diantheroides</i> Lindau	0,002	0,008	0,00493	H
Alismataceae	<i>Echinodorus lanceolatus</i> Rataj	0,00013	0,00253	0,00347	G
Alismataceae	<i>Echinodorus macrophyllus</i> (Kunth) Micheli	0	0	0,00013	H
Alismataceae	<i>Echinodorus tenellus</i> (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Buchenau	0	0	0,00133	T
Alismataceae	<i>Sagittaria guyanensis</i> H.B.K	0	0,04213	0,0004	G
Alismataceae	<i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham.	0	0,00667	0,002	H
Alismataceae	<i>Hydrocleys nymphoides</i> (Willd.) Buchenau	0	0,00013	0	N
Alismataceae	<i>Hydrocleys parviflora</i> Seub.	0	0,00027	0,00067	T
Araceae	<i>Dracontium margaretae</i> Bogner	0	0,00013	0,00013	G
Arecaceae	<i>Allagoptera leucocalyx</i> (Drude) Kuntze	0,0012	0,00107	0,0012	G
Asteraceae	<i>Bidens gardneri</i> Baker	0	0,00027	0,00027	C
Asteraceae	<i>Eupatorium squalidum</i> DC.	0,00013	0,00053	0,00067	F
Asteraceae	<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) R.M. King & H. Rob.	0,00493	0	0,0008	H
Asteraceae	<i>Vernonia rubricaulis</i> Bonpl.	0	0,0004	0,00067	H
Boraginaceae	<i>Heliotropium filiforme</i> Lehm.	0	0	0,00013	T
Boraginaceae	<i>Heliotropium paradoxum</i> Gürke	0,0028	0	0	T
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i> Mez	0,02067	0,02453	0,0232	G
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	0	0	0,00013	G
Commelinaceae	<i>Commelina</i> cf. <i>erecta</i> L.	0,00067	0,00013	0,0004	G
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.	0	0	0,00093	N
Commelinaceae	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	0	0,00187	0,00027	G
Commelinaceae	<i>Murdannia</i> sp.	0	0	0,00133	T
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	0,00053	0,0016	0,00093	H
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	0	0,00013	0	H
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> cf. <i>hirsuta</i> R. Br.	0	0,00013	0,00013	N
Cyperaceae	<i>Bulbostylis</i> sp.	0,00013	0	0	N
Cyperaceae	Cyperaceae1	0,00027	0	0	N

## Continuação Apêndice I

Família	Nome científico	Seca	Cheia	Vazante	Forma de vida
Cyperaceae	Cyperaceae2	0	0,00013	0	N
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	0,00027	0	0	G
Cyperaceae	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.	0,00053	0,00053	0,00053	G
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> cf. <i>cornellii-ostenii</i> Kük.	0,00027	0,00027	0,0004	H
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> cf. <i>iria</i> L.	0,00027	0	0,0004	T
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	0	0,00013	0	G
Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i> ssp. <i>juncoides</i> (Lam.) Kük.	0,0012	0,00507	0,00253	G
Cyperaceae	<i>Cyperus incomptus</i> Kunth.	0	0	0,00013	H
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	0,00013	0,0008	0,00027	G
Cyperaceae	<i>Cyperus schomburgkianus</i> (Schr.) Kuk.	0	0,00027	0	H
Cyperaceae	<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük.	0,00093	0,00173	0,00067	H
Cyperaceae	<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.	0,00173	0,04613	0,0248	G
Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	0,00107	0,0088	0,00227	H
Cyperaceae	<i>Eleocharis minima</i> Kunth	0,00453	0,16747	0,0824	T
Cyperaceae	<i>Eleocharis nudipes</i> (Kunth) Palla	0	0,00027	0,00027	H
Cyperaceae	<i>Eleocharis plicarhachis</i> (Griseb.) Svenson	0	0,01733	0,01307	H
Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	0	0	0,00053	T
Cyperaceae	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	0	0,00067	0	H
Cyperaceae	<i>Fimbristylis</i> sp.	0	0,00013	0	N
Cyperaceae	<i>Hemicarpha micrantha</i> (Vahl) Pax	0	0,00013	0	T
Cyperaceae	<i>Lipocarpha humboldtiana</i> Nees	0	0	0,00027	T
Cyperaceae	<i>Rhynchospora brevirostris</i> Griseb.	0	0,0012	0,0124	G
Cyperaceae	<i>Rhynchospora hirta</i> (Nees) Boeck.	0	0,0028	0,0076	G
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	0,00013	0,00027	0,00027	G
Cyperaceae	<i>Scleria leptostachya</i> Kunth	0	0,00013	0	H/T
Cyperaceae	<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltldl. & Cham.	0,0012	0,00147	0,00213	H
Cyperaceae	<i>Scleria reticularis</i> Michx.	0	0,00187	0,0016	G
Cyperaceae	<i>Scleria</i> sp.	0	0,00013	0,00013	N
Eriocaulaceae	<i>Philodice hoffmannseggii</i> Mart.	0	0,00533	0,00147	T
Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus gracilis</i> (Bong.) Ruhland	0	0,00067	0,00107	T
Fabaceae	<i>Aeschynomene fluminensis</i> Vell.	0,00053	0	0,00027	C
Fabaceae	<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	0	0	0,00013	C
Fabaceae	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	0	0	0,00013	H

## Continuação Apêndice I

Família	Nome científico	Seca	Cheia	Vazante	Forma de vida
Fabaceae	<i>Arachis kuhlmannii</i> Krapov. & W.C. Gregory	0,00027	0,0004	0	H
Fabaceae	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	0	0,00013	0,00067	H
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var. <i>glauca</i> (Hassl.) H.S. Irwin & Barneby	0,00013	0,00027	0	H
Fabaceae	<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene	0,00053	0,0004	0,0004	H
Fabaceae	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	0,00027	0	0	H
Fabaceae	<i>Discolobium psoraliaefolium</i> Benth.	0,0004	0,00227	0,00133	H
Fabaceae	<i>Eriosema platycarpon</i> Micheli	0,00013	0,00013	0	H
Fabaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	0	0	0,00013	F
Fabaceae	<i>Mimosa polycarpa</i> Kunth	0	0,00027	0,00027	H
Fabaceae	<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	0,00013	0,00013	0,00013	H
Fabaceae	<i>Zornia latifolia</i> Sm.	0,00027	0	0,00013	H
Gentianaceae	<i>Coutoubea ramosa</i> Aubl.	0,00013	0	0	T
Hydrophyllaceae	<i>Hydrolea spinosa</i> L.	0,00013	0	0,00013	C
Iridaceae	<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	0	0,00013	0,00027	G
Iridaceae	<i>Trimezia</i> sp.	0	0,00013	0	G
Lamiaceae	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	0,00547	0,0008	0,0004	H
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> cf. <i>peduncularis</i> Benth.	0,00027	0,00053	0,00187	N
Lamiaceae	<i>Hyptis crenata</i> Pohl ex Benth.	0,00173	0,00067	0,0012	H
Lamiaceae	<i>Hyptis lorentziana</i> O. Hoffm.	0,00133	0,0012	0,00093	T
Lamiaceae	<i>Hyptis microphylla</i> Pohl ex Benth.	0	0,00027	0	C
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	0	0	0,00013	T
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	0	0	0,00013	C
Lamiaceae	<i>Peltodon tomentosus</i> Pohl	0,00027	0	0	H
Lentibulariaceae	<i>Utricularia breviscapa</i> Wright ex Griseb.	0	0	0,00027	T
Lentibulariaceae	<i>Utricularia foliosa</i> L.	0	0,0852	0,00107	G
Lentibulariaceae	<i>Utricularia hydrocarpa</i> Vahl	0	0	0,00053	G
Lentibulariaceae	<i>Utricularia warmingii</i> Kamienski	0	0,00267	0,00093	T
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	0	0,00093	0,00053	H
Lythraceae	<i>Cuphea</i> cf. <i>retrorsicarpilla</i> Koehne	0,00053	0	0,0004	C
Lythraceae	<i>Rotala mexicana</i> Schltldl. & Cham.	0	0	0,0004	T
Malpighiaceae	<i>Galphimia brasiliensis</i> (L.) A. Juss.	0,00013	0	0	H
Malvaceae	<i>Pavonia angustifolia</i> Benth.	0	0,00013	0	C



## Continuação Apêndice I

Família	Nome científico	Seca	Cheia	Vazante	Forma de vida
Malvaceae	<i>Sida santaremensis</i> Monteiro	0,00067	0,00093	0,00013	C
Malvaceae	<i>Byttneria genistella</i> Triana & Planch.	0,00027	0,00173	0,00093	H
Malvaceae	<i>Melochia arenosa</i> Benth.	0,0044	0,0012	0,00213	C
Malvaceae	<i>Melochia graminifolia</i> A. St.-Hil.	0,00027	0	0	H
Malvaceae	<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle	0,00093	0,00133	0,00173	H
Mayaceae	<i>Mayaca sellowiana</i> Kunth	0	0,0048	0,00627	T
Nymphaeaceae	<i>Cabomba furcata</i> Schult. & Schult. f.	0	0,022	0,0196	T
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i> cf. <i>gardneriana</i> Planch.	0	0,01227	0,00053	G
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea oxypetala</i> Planch.	0	0,00227	0	G
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	0,00013	0	0,00053	H
Onagraceae	<i>Ludwigia longifolia</i> (DC.) H. Hara	0	0,00027	0,0052	H
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	0,00147	0,00733	0,01573	T
Orquidaceae	<i>Habenaria</i> cf. <i>orchioalcar</i> Hoehne	0	0,00013	0	G
Orquidaceae	<i>Habenaria repens</i> Nutt.	0	0,00027	0	H
Oxalidaceae	<i>Oxalis physocalyx</i> Zucc. ex Progel	0,00013	0,0004	0,00093	H
Passifloraceae	<i>Passiflora tricuspidata</i> Mast.	0,00013	0	0	H
Phyllanthaceae	<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil.	0,00067	0,0024	0,0012	H
Phyllanthaceae	<i>Croton glandulosus</i> (L.) Muell. Arg.	0,0108	0	0,00133	T
Phyllanthaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	0,0004	0,00013	0	T
Phyllanthaceae	<i>Euphorbia thymifolia</i> L.	0,0012	0	0,00013	H
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus hyssopifolioides</i> Kunth	0	0,00027	0,0004	T
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus stipulatus</i> (Raf.) G.L. Webster	0,00067	0,00573	0,0144	T
Phyllanthaceae	<i>Sebastiania hispida</i> (Mart.) Pax ex Engl.	0,00013	0,00013	0,00053	T
Phyllanthaceae	<i>Sebastiania salicifolia</i> (Mart.) Pax	0	0,00133	0,00133	H
Plantaginaceae	<i>Bacopa monnierioides</i> (Cham.) B.L. Rob.	0	0,00093	0,00013	H
Plantaginaceae	<i>Bacopa myriophylloides</i> Wettst.	0	0	0,00187	T
Plantaginaceae	<i>Bacopa reflexa</i> (Benth.) Edwall	0	0,00507	0	T
Plantaginaceae	<i>Bacopa salzmanii</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall	0	0,00227	0,00053	T
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	0,00187	0,00093	0,0012	H
Poaceae	<i>Andropogon hypogynus</i> Hack.	0,0044	0,0044	0,00493	H
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	0,0044	0,0072	0,00587	H
Poaceae	<i>Aristida cappilacea</i> Lam.	0	0,00027	0,00213	T
Poaceae	<i>Aristida</i> cf. <i>riparia</i> Trin.	0	0	0,00027	H

## Continuação Apêndice I

Família	Nome científico	Seca	Cheia	Vazante	Forma de vida
Poaceae	<i>Aristida</i> sp.	0,0004	0	0	H
Poaceae	<i>Axonopus</i> cf. <i>brasiliensis</i> (Spreng.) Kuhlms.	0	0	0,00013	H
Poaceae	<i>Axonopus chrysoblepharis</i> (Lag.) Chase	0,00027	0,00027	0,0008	H
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	0,0004	0,0004	0,0004	H
Poaceae	<i>Axonopus leptostachyus</i> (Flüggé) Hitchc.	0,0036	0,00147	0,00173	H
Poaceae	<i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase	0,14413	0,10627	0,13587	H
Poaceae	<i>Coelorachis aurita</i> (Steud.) A. Camus	0	0,00013	0,00013	H
Poaceae	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	0	0	0,00013	T
Poaceae	<i>Digitaria</i> sp.1	0,0004	0,00013	0,00013	N
Poaceae	<i>Digitaria</i> sp.2	0	0	0,00013	N
Poaceae	<i>Echinolaena gracilis</i> Swallen	0,00027	0,00187	0,00187	H
Poaceae	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	0,0124	0,0152	0,01253	H
Poaceae	<i>Eragrostis articulata</i> (Schrank) Nees	0,00067	0	0	T
Poaceae	<i>Eragrostis rufescens</i> Schrad. ex Schult.	0,00067	0,00027	0,00067	T
Poaceae	<i>Ichnanthus procurrens</i> (Nees ex Trin.) Swallen	0,00707	0,00467	0,00347	H
Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	0,0044	0,00547	0,00573	H
Poaceae	<i>Imperata tenuis</i> Hack.	0,00013	0,0004	0,00027	H
Poaceae	<i>L. asiaticis sorghoidea</i> (Desv. ex Ham.) Hitchc. & Chase	0	0	0,00013	H
Poaceae	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	0,00013	0	0	H
Poaceae	<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P. Beauv.	0,0004	0	0	H
Poaceae	<i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees	0,0036	0,00453	0,00347	H
Poaceae	<i>Luziola fragilis</i> Swallen	0	0,00333	0,00067	H
Poaceae	<i>Mesosetum ansatum</i> (Trin.) Kuhlms.	0,00453	0,0108	0,00253	H
Poaceae	<i>Mesosetum chaseae</i> Luces	0,00107	0,0004	0	H
Poaceae	<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase	0,00813	0,01053	0,00987	H
Poaceae	<i>Otachyrium versicolor</i> (Döll) Henrard	0	0,00013	0,0016	H
Poaceae	<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	0,00013	0	0	T
Poaceae	<i>Panicum discrepans</i> Döll	0,00148	0	0	T
Poaceae	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	0,00107	0,0008	0,00067	H
Poaceae	<i>Panicum stenodes</i> Griseb.	0,01	0,01947	0,01493	H
Poaceae	<i>Panicum trichanthum</i> Nees	0	0,0004	0,00013	T

## Continuação Apêndice I

Família	Nome científico	Seca	Cheia	Vazante	Forma de vida
Poaceae	<i>Paratheria prostrata</i> Griseb.	0,00013	0	0	T
Poaceae	<i>Paspalum carinatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flüggé	0,00307	0,00067	0,00107	H
Poaceae	<i>Paspalum</i> cf. <i>lineare</i> Trin.	0,12467	0,12973	0,1276	H
Poaceae	<i>Paspalum delicatum</i> Swallen	0	0	0,00013	T
Poaceae	<i>Paspalum gardnerianum</i> Nees	0,00013	0	0	T
Poaceae	<i>Paspalum multicaule</i> Poir.	0	0,00027	0,00093	T
Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	0,0056	0,0048	0,01053	H
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.1	0,00147	0,00147	0,0012	H
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.2	0	0,00053	0,0016	H
Poaceae	<i>Paspalum stellatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flüggé	0	0,00067	0,00333	H
Poaceae	<i>Paspalum subciliatum</i> Chase	0,0012	0	0	H
Poaceae	Poaceae3	0	0	0,00067	N
Poaceae	Poaceae2	0	0	0,00013	N
Poaceae	Poaceae1	0,00013	0	0	H
Poaceae	<i>Reimarochloa brasiliensis</i> (Spreng.) Hitchc.	0,02053	0,00013	0,00027	T
Poaceae	<i>Sacciolepis myuros</i> (Lam.) Chase	0	0,0004	0,00133	T
Poaceae	<i>S</i> <i>chizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng.	0,0008	0,00053	0,00027	H
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	0,0056	0,00733	0,00987	H
Poaceae	<i>Setaria geniculata</i> P. Beauv.	0,01053	0,00013	0,00253	T
Poaceae	<i>Setaria vulpiseta</i> (Lam.) Roem. & Schult.	0	0,00013	0,00027	H
Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.	0,006	0,00627	0,0072	H
Poaceae	<i>Steinchisma laxa</i> Sw.	0,00507	0,01173	0,0092	H
Poaceae	<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Schweick.	0,0904	0,1428	0,12187	H
Primulaceae	<i>Centunculus minimus</i> L.	0	0	0,00053	T
Pteridaceae	<i>Adiantum fruticosum</i> Poepp. ex Spreng.	0,00213	0,00227	0,00427	H
Rubiaceae	<i>Borreria quadrifaria</i> E.L. Cabral	0,00013	0,00493	0,00093	H
Rubiaceae	<i>Diodella radula</i> (Willd. & Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Delprete	0,00013	0	0	H
Rubiaceae	<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum.	0,00373	0,0072	0,00547	H
Rubiaceae	<i>Limnosipanea</i> cf. <i>ternifolia</i> (Pittier)	0	0	0,0048	T
Rubiaceae	<i>Limnosipanea schomburgkii</i> Hook. f.	0	0	0,00173	T
Rubiaceae	<i>Mitracarpus parvulus</i> K. Schum.	0,00027	0,00053	0,00013	N
Rubiaceae	<i>Richardia grandiflora</i> Cham. & Schltdl.) Steud.	0,01093	0,00013	0,00067	H

## Continuação Apêndice I

Família	Nome científico	Seca	Cheia	Vazante	Forma de vida
Rubiaceae	<i>Sipanea biflora</i> (L. f.) Cham. & Schldl.	0,0028	0,0012	0,00147	H
Rubiaceae	<i>Spermacocedes glabrum</i> (Michx.)	0	0,0004	0	T
Rubiaceae	<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K. Schum.	0,0004	0	0,00027	T
Schizaeaceae	<i>Lygodium</i> sp.	0,00053	0,00093	0,00067	G
Scrophulariaceae	<i>Agallinis glandulosa</i> (Barroso) V.C. Souza	0,00027	0	0	T
Scrophulariaceae	<i>Buchnera palustris</i> (Aubl.) Spreng.	0	0	0,00013	H
Solanaceae	<i>Schwenckia angustifolia</i> Benth.	0	0,0004	0,00013	T
Solanaceae	<i>Solanum viarum</i> Dunal	0	0,00013	0	H
Turneraceae	<i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb.	0	0,00027	0,0004	T/C
Turneraceae	<i>Turnera melochioides</i> A. St.-Hil. & Cambess.	0,00013	0,00027	0	H
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br.	0	0	0,00013	C
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.	0,00013	0,00093	0,00093	F
Xyridaceae	<i>Xyris savannensis</i> Miq.	0	0	0,00013	H
Zingiberaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	0	0	0,00013	G
	Indeterminada 1	0	0	0,00027	N
	Indeterminada2	0,00013	0	0	N
	Indeterminada3	0	0	0,00027	N
	Indeterminada4	0,00013	0	0	N
	Indeterminada5	0,00013	0	0	N