

Macrófitas aquáticas da planície de inundação do Alto rio Paraná: listagem de espécies e padrões de diversidade em ampla escala

THOMAZ, Sidinei M.¹; PAGIORO, Thomaz A.²; BINI, Luis M.³; SOUZA, Débora C.⁴

¹ UEM/Nupélia/PEA, Maringá, PR, 87020-900, fone: 44-2614617; E-mail: smthomaz@nupelia.uem.br; ² UEM/Nupélia, Maringá, PR, 87020-900; ³ UFG/ICB/DBG, Goiânia, GO, 74001-970; ⁴ UEM/PEA, Maringá, PR, 87020-900

RESUMO

Levantamentos intensivos em diferentes habitats da planície de inundação do Alto rio Paraná resultaram na identificação de 60 espécies de macrófitas aquáticas. Considerando as lagoas, a riqueza de espécies por ambiente (diversidade alfa) é maior naquelas conectadas ao rio Paraná, onde também se observa a maior substituição de espécies (diversidade beta). A dispersão de propágulos a partir de populações fontes em reservatórios de montante, e diferenças nas características hidrológicas e limnológicas entre os rios da planície são importantes fatores que explicam os padrões de diversidade identificados.

Palavras-chave: macrófitas aquáticas, diversidade, diversidade beta, riqueza de espécies, lagoas

INTRODUÇÃO

A diversidade paisagística e fisiográfica das planícies de inundação (e.g. rios, riachos, canais, lagoas temporárias e lagoas permanentes) pode contribuir para a grande diversidade biológica (alfa e beta) nestes ecossistemas. As macrófitas aquáticas são especialmente adequadas para “mapear” essa variabilidade ambiental tendo em vista que as plantas aquáticas macroscópicas respondem a diferentes gradientes ambientais que são formados lateralmente e ao longo do rio principal. Além disso, para uma escala espacial menos abrangente, a variação da composição das assembleias de macrófitas aquáticas pode determinar, por sua vez, os padrões de diversidade de outras assembleias biológicas.

Neste trabalho, a riqueza de macrófitas aquáticas na planície de inundação do Alto rio Paraná foi avaliada considerando diferentes ambientes e a dependência entre a riqueza de espécies e o esforço de coleta (número de lagoas inventariadas) foi quantificada em lagoas conectadas aos principais rios deste trecho da planície. Finalmente, a hipótese da importância da conectividade hidrológica determinando a similaridade florística foi avaliada. De acordo com essa hipótese, lagoas conectadas a um mesmo rio devem apresentar maior similaridade florística (composições de espécies similares) do que lagoas conectadas a diferentes rios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levantamento de espécies

Os inventários de macrófitas aquáticas na planície de inundação do Alto rio Paraná iniciaram em 1992, sendo identificadas até o momento, cerca de 60 espécies, que colonizam os rios, lagoas permanentes e temporárias, canais e brejos da planície (Tabela 1). O grupo mais especioso é o das macrófitas emergentes (37 espécies) seguido pelas livre-flutuantes e submersas fixas (10 espécies), submersas livres (2 espécies) e enraizadas com folhas flutuantes (1 espécie). Em geral, a flora aquática é similar à registrada no pantanal sul-mato-grossense

(Pott & Pott, 2000). As espécies mais frequentes são *E. azurea*, *E. crassipes*, *L. suffruticosa*, *N. amazonum*, *Salvinia auriculata*, *Salvinia herzogii*, *Polygonum ferrugineum* e *Cyperus* sp (que epífita *Salvinia* spp.), encontradas em praticamente todos os habitats da planície. Contrariamente, *Bacopa* sp, *Bulbostylis* sp, *Chara guaiensis*, *Egeria densa*, *Globsfera* sp, *Potamogeton pusillus*, *Nitella furcata*, *Sagittaria montevidensis*, *Habenaria* sp, *Lemna* cf. *valdiviniana*, *Pontederia parviflora*, *Espermacoceodes*, e *Begonia cucullata* estão entre as menos frequentes.

Tabela 1. Espécies registradas em diferentes habitats da planície de inundação do alto rio Paraná. E = emergentes; LF = livre flutuantes; SE = submersas enraizadas; SL = submersas livres; EFF = enraizadas com folhas flutuantes.

Espécie	Nome vulgar	Forma Biol.
<i>Alternanthera philoxerides</i> (Mart.) Griseb		E
<i>Azolla microphylla</i> Kaulf.		LF
<i>Bacopa</i> sp1		E
<i>Bacopa</i> sp2		E
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	azedinha	E
<i>Cabomba furcata</i> Schult. & Schult.f.		SE
<i>Capperonia castaneifolia</i> (L.) A. St. Hil.		E
<i>Ceratopteris</i> sp		E
<i>Chara guaiensis</i> R.Bicudo		SE
<i>Commelina nudiflora</i> L.	trapoeraba	E
<i>Cyperus</i> sp		E
<i>Cyperus ferax</i> Rich.		E
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl		E
<i>Echnodorus grandiflorus</i> Mitch.	chapéu-de-couro	E
<i>Egeria densa</i> Planch.	elódea-brasileira	SE
<i>Egeria najas</i> Planch.	elódea	SE
<i>Eichhornia azurea</i> Kunth.	aguapé	E
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mar.) Salsus.	aguapé	FF
<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth.) Roem. Schult.	junco-manso	E
<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth		E
<i>Eleocharis mínima</i> Kunth.		E
<i>Fimbristilis</i> cf. <i>autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.		E
<i>Habenaria</i> sp		E
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.		E
<i>Heteranthera</i> sp		SE
<i>Himenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees		E
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.		E
<i>Lemna</i> cf. <i>valdiviniana</i> Phil.	lentilha-d'água	LF
<i>Limnobium laevigatum</i> (H.B.K. ex Willd.) Heine		LF
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven		E
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) Hara		SE
<i>Ludwigia suffruticosa</i> (L.) M. Gómez		E
<i>Myriophyllum brasiliensis</i> Cambess.		SE
<i>Najas conferta</i> A. Brasun		SE
<i>Nitella furcata</i> (Roxburgh ex Bruzelius) C. Agardh emend R.D. Wood		SE
<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. et Zucc.		EFF
<i>Paspalum repens</i> Berg.		E
<i>Pistia stratiotes</i> L.	alface-d'água	LF

<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth.	erva-de-bicho	E
<i>Polygonum ferrugineum</i> Weed.	erva-de-bicho	E
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	erva-de-bicho	E
<i>Polygonum neismerianum</i> Cham. Et Schl.	erva-de-bicho	E
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott.	erva-de-bicho	E
<i>Polygonum stelligerum</i> Cham.	erva-de-bicho	E
<i>Pontederia cordata</i> L.		E
<i>Pontederia parviflora</i> Alexander		E
<i>Potamogeton pusillus</i> L.		SE
<i>Rhynchospora corimbosa</i> (L.) Britt.		E
<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) Corda		LF
<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schlttd.		E
<i>Salvinia auriculata</i> Auble.		LF
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota		LF
<i>Salvinia mínima</i> Bak		LF
<i>Scleria pterota</i> Presl	capim-navalha	E
<i>Thalia cf. geniculata</i> L.		E
<i>Typha cf. domingensis</i> Pers.	taboa	E
<i>Utricularia foliosa</i> L.		SL
<i>Utricularia gibba</i> L.		SL
<i>Xyris</i> sp		E
<i>Wolffiella</i> sp		LF

Merece destaque o fato de que espécies submersas, que atualmente são encontradas em várias lagoas e até mesmo na calha principal do rio Paraná (e.g. *Egeria najas*, *E. densa*, *Potamogeton pusillus*, *Najas conferta*, *Nitella furcata* e *Chara guairensis*), raramente eram registradas até meados da década de 90 (SOUZA et al., 1997). Provavelmente o aumento da riqueza e da frequência deste grupo de macrófitas está relacionado às profundas alterações que ocorreram na bacia, em função da presença de inúmeras barragens a montante da área em questão. Entre essas, pode-se considerar o aumento da penetração de luz na água, maior controle dos níveis fluviométricos (menores oscilações dos níveis de água), ocorrência de cheias menos intensas e, principalmente, o fornecimento constante de propágulos originários dos reservatórios de montante, densamente colonizados por macrófitas submersas (TANAKA, 2000).

Padrões de diversidade

As relações espécie-área permanecem um tema central em estudos de conservação e manejo da biodiversidade, mas poucos trabalhos têm avaliado tal relação em assembleias de macrófitas aquáticas. Numa tentativa de associar a riqueza de espécies ao aumento da área amostrada, foram efetuados levantamentos em lagoas conectadas a três dos principais rios deste trecho da planície: Paraná, Ivinheima e Baía (BINI et al., 2001). Um lento incremento na riqueza de espécies foi constatado mesmo quando as curvas se aproximaram do tamanho máximo das amostragens, nos três grupos de lagoas (Figura 1a). No entanto, deve-se ressaltar que a riqueza específica de lagoas conectadas ao rio Ivinheima é inferior ao das lagoas conectadas aos rios Baía e Paraná (Figura 1a). Desta forma, o padrão de heterogeneidade espacial já identificado para variáveis físicas e químicas (ver THOMAZ et al., este volume) parece se manter também para a assembleia de macrófitas. As diferenças limnológicas entre lagoas conectadas a esses três rios podem ser apontadas como uma das causas para a heterogeneidade observada na flora aquática. Em especial, a menor turbidez dos ambientes associados com o rio Paraná, parece favorecer espécies submersas nestes ambientes. Além disso, diferentes graus de conectividade entre os rios e suas respectivas lagoas e a grande fonte de propágulos à qual estão submetidas as lagoas diretamente conectadas ao rio Paraná, são fatores que podem explicar os resultados obtidos.

A biodiversidade não é caracterizada apenas pela quantificação da riqueza de espécies de um determinado habitat (diversidade alfa), mas também pela avaliação da substituição de espécies (“species turnover” ou diversidade beta) ao longo do espaço ou do tempo. Os padrões de substituição de espécies de macrófitas aquáticas foram resumidos através de uma análise de correspondência (Figura 1b). Esta técnica de ordenação indica claramente haver maior substituição entre lagoas conectadas a diferentes rios do que entre lagoas conectadas a um mesmo rio (χ de Mantel = 0,55; $P = 0,0001$; para maiores detalhes ver BINI et al., 2001). O maior grau de conectividade entre habitats de um mesmo rio, que proporciona maior troca de propágulos, e a maior similaridade de fatores abióticos entre eles, explicam esse padrão. A análise também indica que a maior diversidade beta ocorre nas lagoas conectadas ao rio Paraná. As lagoas do rio Paraná são principalmente temporárias e, deste modo, são os ambientes com maiores flutuações temporais nas características limnológicas. Além disso, é comum o registro de lagoas em diferentes fases de sucessão, em função dos diferentes graus de dessecação. Assim, a maior variabilidade da composição de espécies pode ser atribuída a maior variabilidade ambiental destas lagoas.

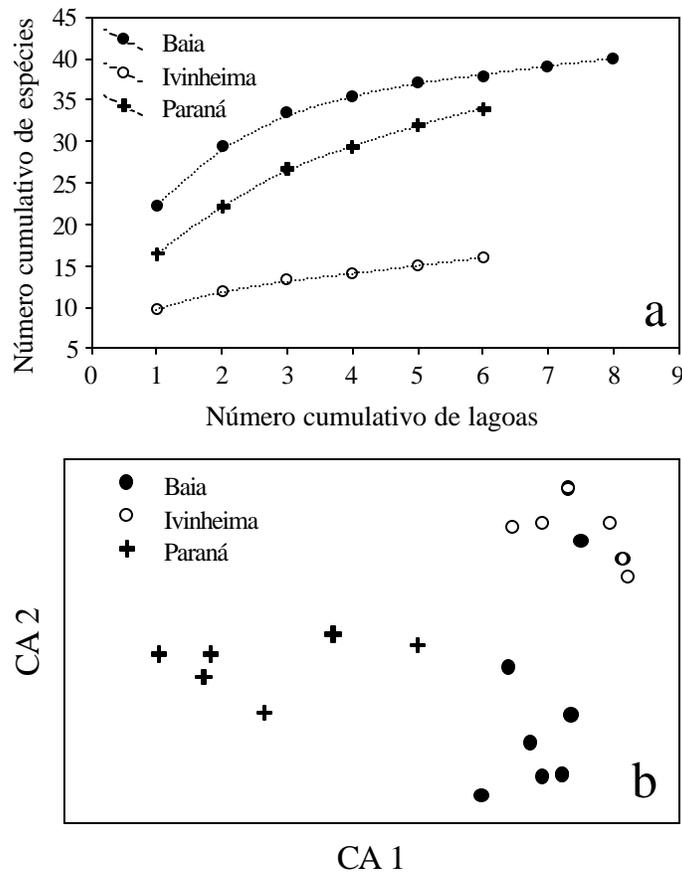


Figura 1. (a) Riqueza de espécies de macrófitas aquáticas em função do esforço amostral para lagoas conectadas a 3 rios da planície de inundação do Alto Paraná. As curvas foram construídas de acordo com COLWELL (1997). (b) Análise de correspondência mostrando a substituição de espécies entre lagoas conectadas a três rios da planície. Dados de BINI et al. (2001).

Em resumo, os dados obtidos com a assembléia de macrófitas aquáticas indicam que planos de manejo e conservação da biodiversidade da planície de inundação devem considerar a grande

heterogeneidade espacial, ditada principalmente pelos rios aos quais as lagoas estão conectadas. Ainda, os elevados valores de diversidade alfa e beta encontrados em ambientes conectados ao rio Paraná, representados basicamente por lagoas temporárias, indicam que estes, a despeito da reduzida área e profundidade, devem ser considerados prioritários em planos de manejo na planície de inundação do Alto rio Paraná.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Nupélia e ao PEA pelo apoio e ao CNPq-PELD/MCT pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

- BINI, L.M.; THOMAZ, S.M.; SOUZA, D.C. 2001. Species richness and β -diversity of aquatic macrophytes in Upper Paraná River floodplain. *Arch. Hydrobiol.* Stuttgart. 151 (3). p. 511-525.
- COLWELL, R. K. 1997. EstimateS 5: Statistical estimation of species richness and shared species from Samples. User Guide, 22 p. Web site: viceroy.eeb.uconn.edu/estimates.
- SOUZA, M.C.; CISLINSKI, J.; ROMAGNOLO, M.B. 1997. Levantamento Florístico in *A planície de Inundação do Alto Rio Paraná*: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. Vazzoler, A.E.A.; Agostinho, A.A.; Hahn, N.S. (ed.) EDUEM : Maringá. p. 343-368.
- TANAKA, R.H. 2000. Levantamento da Ocorrência de Plantas Aquáticas nos Reservatórios da CESP. *Relatório*. CESP. 25p. il.

