

# CAPÍTULO 5

## LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO BRAÇO RIO GRANDE, REPRESA BILLINGS, SP

Maria Estefânia Fernandes Rodrigues, Célia Cristina Lira de Macedo, Rafael Taminato Hirata & Marcelo Pompêo

Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Brasil. E-mail: estefaniarodrigues@usp.br

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da composição florística de macrófitas aquáticas presentes no braço Rio Grande, situado na Represa Billings, SP. As amostras das plantas foram coletadas em quatro campanhas entre os anos de 2005 e 2007. Registraram-se 40 espécies distribuídas em 25 gêneros e 17 famílias. As famílias mais representativas em número de espécies foram Cyperaceae e Poaceae (5 espécies), seguidas das famílias Onagraceae e Polygonaceae (4 espécies) e Asteraceae (3 espécies). A forma biológica anfíbia predominou no levantamento com 55% das espécies, seguida da forma biológica emergente com 22%. As espécies *Pistia stratiotes* L., *Salvinia auriculata* Aubl. e a família Poaceae foram consideradas de maior presença na paisagem do reservatório Rio Grande.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Esteves (1988), as macrófitas constituem a principal comunidade produtora de biomassa em ambientes aquáticos, podendo interferir de diferentes maneiras na dinâmica desses ecossistemas. Em reservatórios de hidrelétricas, por exemplo, a ocorrência de plantas aquáticas tem sido um problema de importância crescente no Brasil.

A maioria dos grandes reservatórios brasileiros foi construída na década de 60 e alguns desses apresentam problemas de diferentes amplitudes decorrentes do crescimento das macrófitas, além dos reservatórios construídos recentemente citados por Lolis (2008). Nesse sentido, podem ser considerados bastante oportunos os estudos da ecologia, manejo e controle das macrófitas, especialmente aquelas com maior potencial de se tornarem daninhas (THOMAZ; BINI, 1999).

Em 2004, na Represa Billings-SP, em particular no braço Rio Grande, a macrófita aquática *Salvinia auriculata*, apresentou intenso crescimento, no entanto sem cobrir substancial parcela do reservatório. Além do efeito negativo, por este ser um reservatório empregado para abastecimento de mais de 1,5 milhão de pessoas, o acúmulo dessa vegetação próximo ao ponto de captação de água bruta trouxe preocupação aos gestores do sistema com ênfase na qualidade da água (POMPÊO et al., 2008).

A identificação das espécies de plantas aquáticas em um corpo de água é uma etapa crítica em planos de manejo porque cada espécie pode apresentar diferentes respostas nas diversas técnicas de controle. É possível determinar se alguma planta rara ou de importância fundamental no ecossistema está presente e diagnosticar a presença de qualquer planta exótica ou alóctone (SCHARDT; LUDLOW, 1993, apud TANAKA et al., 2002).

Assim o levantamento de infestação por plantas aquáticas em reservatórios faz-se necessário, já que permite a análise do grau de infestação e distribuição das diferentes espécies no corpo d'água estudado. A partir desses dados, decisões podem ser tomadas a respeito da maneira mais correta de interagir com essas plantas, desde um simples plano de monitoramento de infestação e distribuição até a aplicação de métodos mais radicais de controle (MARTINS et al., 2003).

Diante do exposto o presente estudo se faz necessário, por ser pioneiro no local, além de poder contribuir em futuros trabalhos de monitoramento e manejo de plantas aquáticas na represa Billings. Nesse sentido o trabalho teve como objetivo realizar o levantamento da composição florística de macrófitas aquáticas presentes no braço Rio Grande da Represa Billings.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 LOCAL DE ESTUDO

O presente trabalho teve como local de estudo o Braço Rio Grande da Represa Billings (Figura 1).

A represa Billings está situada próximo à capital de São Paulo, na latitude 23°47' Sul e longitude de 46°40' Oeste e uma altitude de 746m. A represa teve seu início de construção em 1927 com a montagem de 14 estruturas hidráulicas, sendo 4 barragens com dispositivo de descarga e 10 diques de obstrução; apresenta-se com uma capacidade útil de 1.148.750.000m<sup>3</sup> de água, inundando uma área de 126,8km<sup>2</sup>, compreendendo os municípios de São Paulo, Santo André, São Bernardo do Campo, Diadema, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, sendo os seus principais tributários os rios Grande, Pequeno, Ribeirão Pires, Capivari, Taquacetuba, Bororé, Pedra Branca e Ribeirão da Fazenda. O seu enchimento experimental foi realizado em março de 1928 e a operação efetiva ocorreu em 1932 (ELETROPAULO, 1996, apud PALOMBO, 1997).

A represa Billings é um lago artificial criado por represamento de vários rios. O decreto que autorizou o represamento de rios explicitava que a geração de energia não poderia prejudicar o abastecimento de água das populações e nem perturbar o regime das águas nas proximidades da cidade de Santos (FARIAS, 2003).

De forma equivocada, muitas pessoas pensam ser a represa um único lago. Na realidade a Ligth construiu dois reservatórios no alto da Serra do Mar. O primeiro foi o reservatório Rio das Pedras e o segundo foi o reservatório do Rio Grande, com o objetivo de receber águas dos rios Tietê e Pinheiros (FARIAS, 2003).



Figura 1: Localização do braço Rio Grande na Represa Billings, São Paulo, Brasil.

O reservatório do Rio Grande está localizado na região do planalto, abrange áreas dos municípios de São Paulo, Santo André, São Bernardo do Campo, Diadema, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra. É o reservatório de maior volume de acumulação (1,2 trilhão de litros) de sua atual proprietária, a Empresa Metropolitana de Águas e Energia – EMAE. No início da década de 1980, o reservatório foi seccionado por meio da construção da Barragem Anchieta, no Riacho Grande, junto a Via Anchieta, resultando em dois compartimentos, o de Pedreira e do Rio Grande, do qual a Sabesp capta água para abastecimento público. Numa concepção de usos múltiplos, as águas desse reservatório são utilizadas para geração de energia elétrica, abastecimento público, saneamento, controle de cheias, esportes náuticos e lazer, entre outros (FARIAS, 2003).

## 2.2 COLETA, HERBORIZAÇÃO E ANÁLISE

Foram realizadas coletas nos meses de Abril, Maio e Agosto de 2005, Novembro de 2006 e Maio de 2007. As coletas foram realizadas de forma assistêmica, utilizando um barco a motor do Laboratório de Limnologia do Depto. de Ecologia da USP. Os pontos de amostragem foram distribuídos conforme as áreas com presença de banco de macrófitas, os quais foram georeferenciados com aparelho GPS e as coordenadas geográficas de cada banco apresentadas na Tabela 1.

As técnicas de coleta e preparação de espécimes seguem orientações de Fidalgo; Bononi (1989), além de Haynes (1984), Pedralli (1990) e Scremin-Dias et al., (1999), mais específicas para macrófitas aquáticas.

A presença das macrófitas aquáticas foi realizada por observação visual e empregada a definição de macrófitas aquáticas de Irgang e Gastal Jr. (1996) e, para as formas biológicas, seguiu a classificação de Irgang et al. (1984).

A fim de verificar a presença de macrófitas submersas, foi arrastado um ancinho, ao longo do percurso de cada ponto. Sempre que possível o coletor descia do barco e caminhava na margem com uma distância máxima de 2 m da lâmina da água para anotar e coletar as macrófitas anfíbias presentes. Foi utilizado binóculo para verificar presença de espécies mais afastadas e sem possibilidade de aproximação.

Os dados coletados foram complementados com documentação fotográfica dos ambientes e dos espécimes, as quais estão disponíveis no site <http://ecologia.ib.usp.br/macrofita>.

A identificação do material botânico foi realizada através de exame das estruturas a olho nu e sob microscópio estereoscópico, com ajuda de bibliografia especializada como chaves para famílias: (SOUZA; LORENZI, 2005), gêneros (BARROSO, 1991; LONGHI-WAGNER et al., 2001; WANDERLEY et al., 2001-2009; WANDERLEY et al., 2002; WANDERLEY et al., 2003; WANDERLEY et al., 2005; WANDERLEY et al., 2007; BARROSO, 2008; WANDERLEY et al., 2009); e espécies (bibliografia específica para cada táxon), além de guias de identificação para macrófitas (COOK, 1996; POTT; POTT, 2000; AMARAL et al., 2008; BOVE; PAZ, 2009) e plantas daninhas (KISSMANN; GROTH, 2000; LORENZI, 2000). Foi realizada comparação com exsicatas do Herbário SPF, bem como consultas especialistas do Herbário da Universidade Estadual de Campinas (UEC) - IB/UNICAMP. A coleção principal foi incorporada ao herbário do Departamento de Botânica (SPF) - IB/USP, São Paulo.

O sistema de classificação adotado para as angiospermas foi o Angiosperm Phylogeny Group III (BREMER et al., 2009), e para as Samambaias foi o de (SMITH et al., 2006).

Tabela 1: Localização e coordenadas geográficas dos bancos de macrófitas analisados

Ponto	Georeferências (UTM)	Ponto	Georeferências (UTM)
1	23K0354585 / 7374555	16	23K0348798 / 7372947
2	23K0354659 / 7374704	17	23K0343794 / 7370725
3	23K0354694 / 7374910	18	23K0344006 / 7371150
4	23K0354541 / 7374895	19	23K0348408 / 7371176
5	23K0354462 / 7374867	20	23K0348855 / 7369821
6	23K0354365 / 7374783	21	23K0344929 / 7370156
7	23K0354201 / 7374476	22	23K0344999 / 7370996
8	23K0353681 / 7376070	23	23K0344958 / 7369995
9	23K0346500 / 7371046	24	23K0353643 / 7376154
10	23K0346604 / 7371214	25	23K0353902 / 7376523
11	23K0346647 / 7371355	26	23K0353902 / 7376523
12	23K0346900 / 7371610	27	23K0348227 / 7371196
13	23K0346963 / 7371731	28	23K0348870 / 7372279
14	23K0348547 / 7373373	29	23K0354545 / 7374501
15	23K0348808 / 7373008		

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento florístico das macrófitas aquáticas que ocorrem no braço Rio Grande da Represa Billings revelou a existência de 40 espécies pertencentes a 28 gêneros e 17 famílias conforme descrito na Tabela 2. Desta forma, o Reservatório Rio Grande apresentou riqueza de macrófitas aquáticas inferior a outros estudos realizados em reservatórios do estado de São Paulo. Na represa Guarapiranga, foram registrados 133 táxons (RODRIGUES, 2011), no reservatório do Lobo, foram encontrados 62 táxons (DELLELO, 2008), no reservatório Paiva Castro foram observados 56 táxons (MACEDO, 2011) e nos reservatórios do médio e baixo Tietê foram detectados 47 táxons (TAVARES, 2003).

Por outro lado, a riqueza apresentada no braço Rio Grande é superior quando comparada aos levantamentos que não inclui a forma biológica anfíbia, como por exemplo, os trabalhos de Martins et al. (2008), o qual realizou o levantamento de macrófitas aquáticas em 18 reservatórios no estado de São Paulo e registrou a presença de 39 espécies, Tanaka et al., (2002) realizou o levantamento em cinco reservatórios do Estado de São Paulo e registrou 29 espécies, Carvalho et al., (2003) registrou a presença de 17 espécies no reservatório de Barra Bonita-SP e Martins et al., (2009) no reservatório em Porto Primavera-SP registrou 18 espécies.

Segundo Bove et al., (2003) existe uma necessidade em incluir as espécies anfíbias nos estudos de flora aquática, pois, às vezes a delimitação dos tipos biológicos não é bem definida, além de caracterizar de forma mais adequada estes ambientes. Por isso é necessário atentar ao objetivo do estudo para a escolha certa do sistema de classificação a adotar, pois os estudos que incluem as espécies anfíbias permitem englobar maior número de espécies e evitar a exclusão de possíveis

macrófitas aquáticas, e os sistemas que não incluem permitem uma melhor caracterização ecológica da comunidade de macrófitas, sendo mais voltada para associação das macrófitas com o ambiente aquático evitando com isso a coleta de espécies terrestres que possam distorcer os resultados.

No entanto, ao optar por sistemas que incluem espécies anfíbias, é importante estabelecer limites nas zonas litorâneas do local estudado para que espécies terrestres não sejam incluídas no levantamento.

As famílias mais representativas devido a maior riqueza de espécies foram Cyperaceae e Poaceae com presença de cinco espécies cada uma (Figura 2), seguidas das famílias Onagraceae e Polygonaceae com quatro espécies, cada, e Asteraceae com três espécies. A família Poaceae apresentou também o maior número de gêneros, com 4 gêneros, seguida das famílias Asteraceae e Cyperaceae com 3 gêneros, cada. O gênero com maior número de espécies foi *Ludwigia* (4) seguida de *Polygonum* (3).

Na maioria dos trabalhos realizados com macrófitas aquáticas, incluindo Irgang et al., (1984), Brandão et al., (1989), Pott et al., (1989), Pedralli et al., (1993a) e (1993b), Pott; Pott (2000), França et al., (2003), Matias et al., (2003), Tavares (2003), Delello (2008), Lolis (2008), Rodrigues (2011) e Macedo (2011) as famílias Cyperaceae e/ou Poaceae aparecem entre as três principais famílias em relação à riqueza específica.

Existem razões para se esperar que a família Cyperaceae e Poaceae tenha maior riqueza de espécies, já que é estimado que possuam respectivamente mais de 5000 e 10000 espécies (WATSON; DALLWITZ, 1992; GOETGHEBEUR, 1998) com 30% e 9% dos gêneros tendo espécies aquáticas (COOK, 1999; RUTISHAUSER, 2010), além de possuírem sistema subterrâneo complexo formado por rizomas e tubérculos, com algumas dispendo de estolhos subterrâneos, permitindo eficiente propagação vegetativa e, conseqüentemente, representando espécies competitivamente dominantes (GOETGHEBEUR, 1998).

Das espécies identificadas 36 são consideradas plantas daninhas ou infestantes (KISSMANN ; GROTH, 2000; LORENZI, 2000), porém apenas 5 são subespontâneas (FORZZA et al., 2014) as demais 35 espécies são nativas, sendo 3 endêmicas do Brasil (FORZZA et al., 2014), com destaque para as espécies do gênero *Cuphea*, por possuírem distribuição restrita ao Sudeste e Sul do Brasil (CAVALCANTI; GRAHAM, 2014).

A porcentagem de espécies consideradas daninha é alta (90%), assim como na maioria dos levantamentos de macrófitas aquáticas, Henry-Silva et al., (2010) verificou que 47,5% das espécies identificadas na Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró são oportunistas e atribuiu a isso um indicativo de que a região é menos preservada, fornecendo condições favoráveis para a colonização de espécies daninhas em potencial.

Com relação às formas biológicas, foram encontradas 22 espécies anfíbias, sendo consideradas todas as espécies encontradas nas margens dentro do limite estabelecido. As emergentes também foram bem representadas através das 9 espécies encontradas dentro da lâmina d'água com as folhas emergentes. As demais formas biológicas não tiveram grande representatividade quanto ao número de espécies, sendo cinco espécies flutuantes livres, três espécies submersas fixas e apenas uma espécie flutuante fixa. Não foi encontrada nenhuma espécie com a forma biológica submersa livre e epífita.

Algumas espécies foram encontradas com mais de uma forma biológica em épocas distintas, portanto optou-se por atribuir apenas uma forma biológica para cada espécie, escolhendo a forma biológica vista com mais frequência e quando estavam com flor ou fruto.

Geralmente o número de espécies com a forma biológica anfíbia e emergente é maior que o das demais formas biológicas nos trabalhos de macrófitas aquáticas. Isso porque as anfíbias possuem adaptações tanto para o ambiente aquático quanto para o terrestre (IRGANG; GASTAL JR., 1996) e as emergentes porque ficam localizadas nas zonas litorâneas, áreas de grande produtividade e diversidade de espécies e também onde são encontradas as maiores concentrações de nutrientes (WETZEL; LIKENS, 2000).

Foi observado que a maioria das espécies estava isolada ou em pequenas comunidades em determinados pontos do reservatório Rio Grande, com exceção da *Pistia stratiotes* L., *Salvinia auriculata* Aubl. e as espécies da família Poaceae. Estas espécies estavam presentes tanto em áreas

litorâneas quanto limnéticas, sendo assim consideradas as espécies de maior presença na paisagem do reservatório Rio Grande.

**Tabela 2:** Lista de macrófitas aquáticas do Braço Rio Grande (Represa Billings), em ordem alfabética de família, gênero e espécie, além do nome popular e formas biológicas conforme Irgang et al., (1981)

DIVISÕES/FILOS			
Famílias		Nome popular	Formas biológicas
Espécies			
<b>SAMAMBAIAS</b>			
<b>Salviniaceae</b>			
	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	samambaia aquática, orelha-de-onça	flutuante livre
	<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	samambaia aquática, orelha-de-onça	flutuante livre
<b>ANGIOSPERMAS</b>			
<b>Amaranthaceae</b>			
	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	perna-de-saracura	anfíbia
<b>Araceae</b>			
	<i>Lemna aequinoctiales</i> Welw.	açude e lentilha d'água	flutuante livre
	<i>Pistia stratiotes</i> L.	alface d'água, copo de leite	flutuante livre
<b>Asteraceae</b>			
	<i>Enydra anagallis</i> Gardner	lucera, erva-lucera, lucero	emergente
	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	margarida, margaridão	anfíbia
	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski		anfíbia
<b>Cleomaceae</b>			
	<i>Tarenaya hassleriana</i> (Chodat) H. H. Iltis	cleome, mussambê, sete marias	anfíbia
<b>Commelinaceae</b>			
	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	trapoeraba-azul, marianinha	anfíbia
	<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	trapoeraba-rósea, ondas-do-mar	anfíbia
<b>Cyperaceae</b>			
	<i>Cyperus odoratus</i> L.	tiriricão, junça, junça-de-ourico	anfíbia
	<i>Eleocharis flavescens</i> (Poir.) Urb.		anfíbia
	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.,	junquinho, taboinha	emergente
	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	navalha-de-macaco, capituva, capim-navalha	anfíbia
	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i> (Rich.) Herter		anfíbia
<b>Haloragaceae</b>			
	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	pinheirinho d'água, bem-casados	submersa fixa
<b>Lamiaceae</b>			
	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	cheirosa, betônica-brava	anfíbia
	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	hortelã-brava, fazendeiro	anfíbia
<b>Lentibulariaceae</b>			
	<i>Utricularia foliosa</i> L.	lodo, mururé	submersa fixa
	<i>Utricularia gibba</i> L.	lodo, violeta-do-brejo	submersa fixa
<b>Linderniaceae</b>			
	<i>Lindernia rotundifolia</i> (L.) Alston		anfíbia
<b>Lythraceae</b>			
	<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schldl.		anfíbia
	<i>Cuphea ingrata</i> Cham. & Schldl.		anfíbia
<b>Nymphaeaceae</b>			
	<i>Nymphaea caerulea</i> Savigny		flutuante fixa
<b>Onagraceae</b>			
	<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H. Hara		anfíbia
	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara	cruz-de-malta, florzeiro	emergente
	<i>Ludwigia longifolia</i> (DC.) H. Hara		anfíbia
	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven		anfíbia
<b>Poaceae</b>			
	<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc	canarana, capim-capivara, capim-de-angola	emergente
	<i>Hymenachne perambucensis</i> (Spreng.) Zuloaga	capim-de-raposa, capim-camalote-d'água	emergente
	<i>Panicum repens</i> L.	capim-torpedo, grama-de-ponta	emergente
	<i>Urochloa arrecta</i> (Hack. ex T. Durand & Schinz)		
	Morrone & Zuloaga	Braquiária	emergente
	<i>Urochloa mutica</i> (Forssk.) T.Q. Nguyen	capim-de-corte, capim-fino, bengo	emergente
<b>Polygonaceae</b>			
	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.,	erva-de-bicho, cataia, cabiçoba	emergente
	<i>Polygonum persicaria</i> L.	erva-de-bicho, persicária-de-pé-vermelho.	anfíbia
	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	erva-de-bicho	anfíbia
	<i>Rumex obtusifolius</i> L.		anfíbia
<b>Pontederiaceae</b>			
	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	aguapé, aguapé-de-flor-roxa	flutuante livre
<b>Rubiaceae</b>			
	<i>Oldenlandia salzmannii</i> (DC.) Benth. & Hook. f. ex B.D. Jacks.		anfíbia

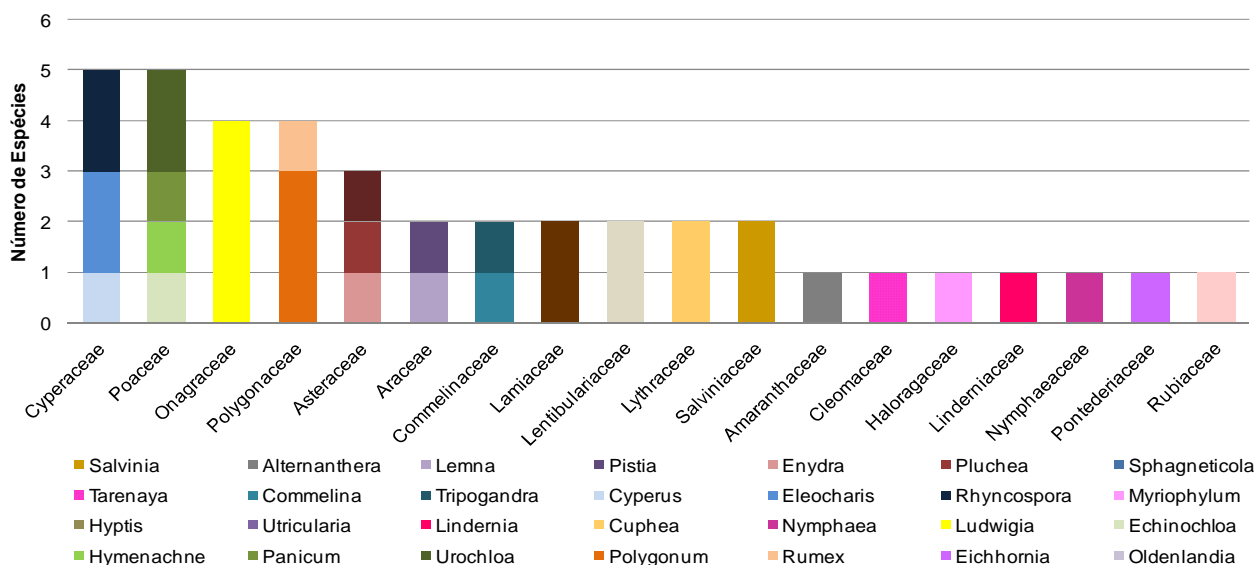


Figura 2: Número de espécies e gêneros de macrófitas aquáticas por Família.

Segundo Bianchini Júnior (2003), nas regiões de remanso dos reservatórios, as condições limnológicas geralmente diferem das dos corpos centrais no que se refere às velocidades de circulação, às profundidades médias e às variáveis físicas, químicas e biológicas. Assim, é comum observar, nesses ambientes, espécies enraizadas limitando-se a ocupar regiões litorâneas, onde encontram condições adequadas para fixação e nutrição, enquanto as espécies livres e flutuantes podem ocupar áreas mais amplas.

Em suma, o braço Rio Grande da Represa Billings possui uma riqueza média de macrófitas aquáticas, cuja composição específica necessita de um monitoramento e manejo adequado devido à alta quantidade de espécies com potencial de infestação.

## AGRADECIMENTOS

Aos especialistas pela confirmação das identificações taxonômicas das respectivas famílias ou gêneros: Drs. Maria do Carmo E. Amaral e Volker Bittrich (verificação geral em todas as famílias), Ana Odete Santos Vieira (Onagraceae), Aparecida Donisete de Faria (Eleocharis), Efigenia Melo (Polygonaceae), Jefferson Prado (Salviniaceae), Sonia Marisa Hefler (Cyperus e Pycnus). A FAPESP (processo 2006/51705-0).

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, M. C. E.; BRITTECH, V.; D., F. A.; O., A. L.; AONA, L. Y. S. **Guia de campo para plantas aquáticas e palustres do Estado de São Paulo**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 452 p. ISBN 9788586699641.
- BARROSO, G. M. E. A. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 2008. v.1.
- BARROSO, G. M. E. A. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 1991. v.2-3.
- BIANCHINI JUNIOR, I. Modelos de crescimento e decomposição de macrófitas aquáticas. In: THOMAZ, S.M; BINI, L.M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: Eduem, 2003. p. 19-35.
- BOVE, C. P.; GIL, A.S.P.; MOREIRA, C.B.; ANJOS, R. F. B. Hidrófitas Fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da Planície Costeira do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v.17, n.1, p. 119-153, 2003.
- BOVE, C. P. e PAZ, J. **Guia de campo das plantas aquáticas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional/UFRJ, 2009. 175 p. ISBN 9788574270302857427030X.

- BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P.; GAVILANES, M. L. Plantas palustres e aquáticas que se comportam como invasoras, no estado de Minas Gerais. **Acta Botanica Brasiliense**, Belo Horizonte, v.2, n.1, p.255-265, set. 1989.
- BREMER, B.; BREMER, K.; CHASE, M. W.; FAY, M. F.; REVEAL, J. L.; SOLTIS, D. E.; GRP, A. P. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, n. 2, p. 105-121, Oct. 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x/full>>. Acesso em: 03 nov. 2014.
- CARVALHO, F. T.; GALO, M. L. B. T.; VELINI, E. D.; MARTINS, D. Plantas aquáticas e nível de infestação das espécies presentes no reservatório de Barra Bonita, no rio Tietê. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, p.15-19, mar. 2003. Número especial.
- CAVALCANTI, T. B. E GRAHAM, S. *Lythraceae*. In: **LISTA de Espécies da Flora do Brasil**. [Rio de Janeiro]: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8735>>. Acesso em: 05 maio 2014.
- COOK, C. D. K. **Aquatic plant book**. The Hague: SPB Academic Publishing, 1996.
- COOK, C. D. K. The number and kinds of embryo-bearing plants which have become aquatic: a survey. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 2, n. 1, p. 79-102, 1999.
- DELELLO, D. **Composição e distribuição (espacial e temporal) de macrófitas aquáticas no reservatório do Lobo - (Broa) - Itirapia - Brotas - SP**. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência/FINEP, 1988. 575 p.
- FARIAS, V. A. e CASTILHO, J. C. **ABC na luta ecológica**. Diadema: Editora Gráfica, 2003. 117p.
- FIDALGO, O e BONONI, V. R. L. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62 p.
- FORZZA, R. C.; LEITMAN, P. M.; COSTA, A. F.; CARVALHO JR., A. A.; PEIXOTO, A. L.; WALTER, B. M. T.; SOUZA, V. C. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2014.
- FRANÇA, F.; MELO, E.; ARISTÓTELES, G. N.; ARAÚJO, D.; BEZERRA, M. G.; RAMOS, H. M.; CASTRO, I.; GOMES, D. Flora vascular de açudes de uma região do semi-árido da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasiliense**, Feira de Santana, v.17, n.4, p. 549-559, mai. 2003.
- GOETGHEBEUR, P. Cyperaceae. In: KUBITZKI; K. *et al.* (Ed.). **The families and genera of vascular plants**. Berlin: Spreng-Verlag, 1998. p.141-190.
- HAYNES, R. R. Techniques for collecting aquatic and marsh plants. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 71, p. 229-231, 1984.
- HENRY-SILVA, G. G.; MOURA, R. S. T. D.; DANTAS, L. L. D. O. Richness and distribution of aquatic macrophytes in Brazilian semi-arid aquatic ecosystems. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 22, n. 2, p. 147-156, 2010.
- IRGANG, B. E.; GASTAL JR., C. V. S. **Plantas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: [s.n.], 1996. 290p., il. Edição dos autores.
- IRGANG, B. E.; PEDRALLI, G.; WAECHTER, J. I. Macrófitas aquáticas da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessleria**, v.6, p.395-404, 1984.
- KISSMANN, K. G e GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 2000. Tomo 1-3.
- LONGHI-WAGNER, H. M.; BITTRICH, V.; WANDERLEY, M. G.; SHEPHERD, G. J. Poaceae. In: WANDERLEY, M. G.; SHEPHERD, G. J.; GIULIETTI, A. M. (Ed.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP/HUCITEC, 2001. v.1.
- LOLIS, S. D. F. **Macrófitas aquáticas do reservatório Luís Eduardo Magalhães - Lajeado - Tocantins: biomassa, composição da comunidade e riqueza de espécies**. 2008. 93 f. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos



- Continentais) - Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2008.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 425p.
- MACEDO, C. C. L. **Heterogeneidade Espacial e Temporal das águas superficial e das macrófitas aquáticas do Reservatório Paiva Castro (Mairiporã – SP- Brasil).** 2011. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento Engenharia Ambiental, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Sorocaba, 2011.
- MARTINS, D.; COSTA, N. V.; TERRA, M. A.; MARCHI, S. R. Caracterização da comunidade de plantas aquáticas de dezoito reservatórios pertencentes a cinco bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. **Planta Daninha**, v. 26, p. 17-32, 2008. ISSN 0100-8358. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582008000100003&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582008000100003&nrm=iso)>. Acesso em: 05 maio 2014.
- MARTINS, D.; PITELLI, R. A.; TOMAZELLA, M. S.; TANAKA, R. H.; RODRIGUES, A. C. P. Levantamento da infestação de plantas aquáticas em Porto Primavera antes do enchimento final do reservatório. **Planta Daninha**, v. 27, p. 879-886, 2009. ISSN 0100-8358. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582009000500001&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582009000500001&nrm=iso)>. Acesso em: 05 maio 2014.
- MARTINS, D.; VELINI, E. D.; PITELI, R. A.; TOMAZELLA, M., S.; NEGRISOLI, E. Ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios da Light-RJ. **Planta Daninha**, v. 21, p. 105-108, 2003. ISSN 0100-8358. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582003000400016&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582003000400016&nrm=iso)>. Acesso em: 05 maio 2014.
- MATIAS, L.Q.; AMADO, E. R.; NUNES, E. P. Macrófitas aquáticas da lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. **Acta Botanica Brasileira**, v.17, n.4, p.623-631, jun. 2003.
- PALOMBO, C. R. **Determinação do padrão fenológico de *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Aguapé) e *Pistia stratiotes* L. (Alface d’água).** 1997. 213 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Departamento de Ecologia Geral, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- PEDRALLI, G. Macrófitas aquáticas. Técnicas e métodos de estudos. **Est. Biol.**, v. 26, p. 5-24, 1990.
- PEDRALLI, G.; MEYER, S. T.; TEIXEIRA, M. C.; STEHMANN, J. R. Levantamento das macrófitas aquáticas e da mata ciliar do reservatório de Volta Grande, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia. Série Botânica**, Porto Alegre, n.43, p. 29-40, jun. 1993a.
- PEDRALLI, G.; STEHMANN, J. R.; TEIXEIRA, M. C.; OLIVEIRA, V. L.; MEYER, S. T. Levantamento da vegetação aquática (“macrófitos”) na área da EPDA-Peti, Santa Bárbara, MG. **Iheringia. Série Botânica**, Porto Alegre, n.43, p.15-28, jun.1993b.
- POMPÊO, M. L. M.; RODRIGUES, M. E. F.; HIRATA, R. T.; MACEDO, C. C. L. D. As macrófitas aquáticas: tipos ecológicos, importância para o ecossistema, monitoramento e controle do crescimento In: MALAGOLI, L. R.; BAJESTEIRO, F.B.; WHATELY, M. (Ed.). **Além do concreto:** contribuições para a proteção da biodiversidade paulistana. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008. cap. 3, p.92-111. ISBN 978-85-85994-55-6.
- POTT, V. J.; BUENO, N. C.; PEREIRA, R. A. C.; DE SALIS, S. M.; VIEIRA, N. L. Distribuição de macrófitas aquáticas numa lagoa na fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal, MS. **Acta Botanica Brasileira**, Pantanal, v.3, n.2, p.153-168, 1989.
- POTT, V. J. e POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal.** Brasília: Embrapa, 2000. 404 p.
- RODRIGUES, M. E. F. **Levantamento florístico e distribuição de macrófitas aquáticas na Represa Guarapiranga, São Paulo, Brasil.** 2011. 217 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica. São Paulo. 2011.
- RUTISHAUSER, R. **APG III:** families (and genera) with hydrophytes. Versão 13. Compiled from Cook 1999, Maberly 2008, APG 2009. Zürich: Universität Zürich, 2010.
- SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V. J.; DA HORA, R. C.; SOUZA, P. R. **Nos jardins submersos da Bodoquena.** Campo Grande: Editora da UFMS, 1999.

- SMITH, A. L.; PRYER, K. M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P. S., H. ; WOLF, P. G. A classification for extant ferns **Táxon: International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature**, v. 55, n. 3, p. 705-731, 2006.
- SOUZA, V. C. e LORENZI, H. **Botânica sistemática** : guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2005. 640 p. ISBN 8586714216.
- TANAKA, R. H.; CARDOSO, L. R.; MARTINS, D.; MARCONDES, D. A. S.; MUSTAFÁ, A. L. Ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo. **Planta Daninha**, v. 20, p. 101-111, 2002. ISSN 0100-8358. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582002000400012&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582002000400012&nrm=iso)>. Acesso em: 05 maio 2014.
- TAVARES, K. S. **A comunidade de macrófitas aquáticas em reservatórios do médio e aixo Rio Tietê (SP) e lagos da acia do médio Rio Doce (MG)**. 2003. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.
- THOMAZ, S. M. e BINI, L. M. A expansão das macrófitas aquáticas e implicações para manejo de reservatórios: um estudo na represa de Itaipu. In: HENRY, R. **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FUNDIBIO; São Paulo: FAPESP, 1999. Capítulo 20, p.597-626.
- WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULLIETTI, A. M. (Ed.). **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP/HUCITEC, 2002. V.2.
- WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULLIETTI, A. M. **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP/RiMa, 2005. v.4.
- WANDERLEY, M. G. L. **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2007. v.5.
- WANDERLEY, M. G. L. **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo** São Paulo: FAPESP/RiMa, 2003. v.3.
- WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULLIETTI, A. M.; MARTINS, S. E. **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2009. v. 6.
- WATSON, L. e DALLWITZ, M. J. **The grass genera of the World**. Wallingford: C.A.B. Internacional, 1992.
- WETZEL, R. G. e LIKENS, G. E. **Limnological analyses**. 3rd ed. New York: Springer, 2000. 429 p. ISBN 0387989285. Disponível em: <<http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0816/99042459-d.html>><http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0816/99042459-t.html>>. Acesso em: 05 maio 2014.