

OCORRÊNCIA DE PLANTAS AQUÁTICAS NOS RESERVATÓRIOS DA COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO¹

Aquatic Weed Survey in Reservoirs Controlled by the Power Plant of São Paulo, Brazil

TANAKA, R.H.², CARDOSO, L.R.³, MARTINS, D.⁴, MARCONDES, D.A.S.⁵ e MUSTAFÁ, A.L.⁶

RESUMO - O objetivo do presente trabalho foi caracterizar as comunidades de plantas aquáticas presentes nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo. Os levantamentos foram realizados entre janeiro e dezembro de 1999, percorrendo-se com um barco as margens dos reservatórios de Três Irmãos, Jupia, Ilha Solteira, Porto Primavera, Paraibuna e Jaguari, visando identificar as áreas com infestações de plantas aquáticas. Em cada ponto de avaliação, fez-se a identificação das espécies e estimou-se visualmente a área total infestada e a participação de cada espécie (em % da área total). Com as informações coletadas em campo, procedeu-se a uma etapa de trabalhos em escritório, incluindo a identificação das espécies de plantas aquáticas nos casos em que não era possível identificar as espécies no local; a determinação de classes de plantas aquáticas (emersas, emersas com folhas flutuantes, submersas, flutuantes); a identificação das espécies mais frequentes; e o estabelecimento de relações de dominância e co-dominância. São apresentados os resultados obtidos em cada reservatório.

Palavras-chave: planta aquática, levantamento, CESP.

ABSTRACT - *This work aimed to describe the aquatic plant communities present in reservoirs controlled by Companhia Energética de São Paulo (CESP). The survey was carried out from January to December 1999, using a boat along the marginal areas of Três Irmãos, Jupia, Ilha Solteira, Porto Primavera, Paraibuna and Jaguari reservoirs, aiming to identify areas with aquatic plant infestations. In each evaluation point plant species were identified and the infested areas and participation of each species visually estimated (% of the total area). Fieldwork for data collection were followed by other studies including the identification of plant species not identified in the field; the classification of plants in groups (emersed, emersed with floating leaves, submersed and floating); the identification of the most frequent species and the determination of dominance and co-dominance relations. Results are presented for each reservoir.*

Key words: aquatic plant, survey, CESP.

INTRODUÇÃO

As plantas aquáticas são componentes importantes em corpos hídricos, desempenhando papel fundamental na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. No entanto, em certas condições, elas podem se tornar um problema,

devido ao seu rápido crescimento. Como as plantas aquáticas têm grande influência sobre os processos físico-químicos de um ecossistema e, simultaneamente, afetam atividades humanas, é essencial que seu desenvolvimento seja visto de forma continuamente, de forma a permitir a adoção de práticas de manejo, caso haja necessidade.

¹ Recebido para publicação em 4/1/2002 e na forma revisada em 7/2/2002.

² Eng.-Agr., M.S., Companhia Energética de São Paulo, Rua da Consolação, 1875, 01301-100 São Paulo-SP. ³ Eng.-Agr., M.S., Dep. de Produção Vegetal, FCA-UNESP, Caixa Postal 237, 18603-970 Botucatu-SP; ⁴ Prof. Assistente, Dr., Dep. de Produção Vegetal, FCA-UNESP. ⁵ Eng.-Agr., Dr., Companhia Energética de São Paulo, Rua da Consolação, 1875, 01301-100 São Paulo-SP; ⁶ Eng.-Agr., Companhia Energética de São Paulo.



O levantamento periódico da ocorrência de plantas aquáticas permite avaliar a evolução das comunidades e, respaldado por outras atividades, como os estudos de qualidade de água, possibilita analisar as causas de eventuais alterações. Essa atividade tem duas funções básicas: permitir o acompanhamento de tendências nas comunidades de plantas aquáticas ou flutuações populacionais de uma planta ou grupo de plantas; e proporcionar informações confiáveis para o estabelecimento de prioridades do manejo de plantas aquáticas (Schardt, 1992).

A identificação das espécies de plantas aquáticas em um corpo de água é uma etapa crítica em planos de manejo, por várias razões. Primeiro, espécies diferentes frequentemente respondem de forma diferente às técnicas de controle. Também é importante determinar se alguma planta rara ou de importância fundamental no ecossistema está presente. Finalmente, é crucial descobrir se qualquer planta exótica ou alóctone está presente (Schardt & Ludlow, 1993).

Apesar de ter inegável importância, o levantamento da ocorrência de plantas aquáticas ainda é um grande desafio, pois elas são de grupos bastante distintos (emersas, flutuantes, submersas) e ocorrem em ampla variação de ambientes (de áreas de várzeas até profundidades superiores a 10 metros), além de haver enormes variações de espécies e distribuição espacial de um ano para outro. Por esse motivo, há grande quantidade de metodologias de avaliação de infestações de plantas aquáticas, podendo ser atividades simples, envolvendo apenas a identificação das espécies em campo, até o uso de imagens de satélite ou fotos aéreas, com quantificação das áreas ocupadas por cada espécie ou grupo (Malthus & George, 1997; Jensen & Davis, 1987).

Este projeto teve por objetivo levantar a ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios de usinas hidrelétricas da Companhia Energética de São Paulo (CESP).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram consideradas aquáticas as plantas vasculares, visíveis a olho nu, que se desenvolvem em ambientes alagados (Pedralli, 1990). As plantas aquáticas foram classificadas em quatro grupos:

- Emersas: são enraizadas e apresentam a maior parte do caule e das folhas acima da superfície da água, desenvolvendo-se em locais rasos ou ao longo da margem.
- Emersas com folhas flutuantes: são enraizadas e têm as folhas flutuantes, conectadas por caules submersos.
- Submersas: possuem a maior parte das folhas e do caule abaixo da superfície da água, muitas vezes com flores acima desta superfície; podem ser enraizadas ou livres.
- Flutuantes: suas raízes ficam livres na água e apresentam folhas e flores acima da superfície da água.

A atividade foi dividida em duas etapas: coleta de dados no reservatório e tabulação e análise dos dados.

Coleta de dados no reservatório

Nesta etapa, desenvolvida entre janeiro e dezembro de 1999, percorreu-se as margens dos seis reservatórios operados pela Companhia Energética de São Paulo (Três Irmãos, Jupia, Ilha Solteira, Porto Primavera, Paraibuna e Jaguari - Figura 1) com um barco, visando identificar as áreas com infestações de plantas aquáticas. As áreas com plantas aquáticas foram fotografadas e identificadas com um aparelho localizador geográfico Garmin GPS 12.

Como o objetivo deste trabalho foi fazer uma amostragem preliminar do tipo de infestação do reservatório, utilizou-se a seguinte metodologia para demarcação dos pontos de avaliação: a cada 15 minutos navegados, fez-se a leitura das coordenadas no localizador geográfico e um gancho foi arrastado no fundo do reservatório para verificar a presença ou ausência de plantas submersas. Nos pontos com plantas emersas e submersas atingindo a superfície, fez-se a identificação das espécies e a avaliação da área total infestada e da composição da participação de cada espécie (em % da área total). Nos pontos em que as plantas submersas não atingiam a superfície da água, não se fez a avaliação da área infestada, sendo registrada apenas a presença da espécie. Nos casos em que não era possível identificar a espécie, uma amostra foi coletada e preservada em sacos plásticos com água, para posterior identificação pela UNESP. Além desses pontos, outros foram

definidos, de acordo com o interesse, podendo ser: entradas de tributários, infestações encontradas ao longo do rio (entre os pontos, a cada 20 minutos) ou pontos definidos previamente.

Tabulação e análise dos dados

Com as informações coletadas em campo, procedeu-se a uma etapa de trabalhos em escritório, incluindo:

- Identificação das espécies de plantas aquáticas: nos casos em que não era possível identificar as espécies durante a coleta de dados, uma amostra das plantas era coletada e encaminhada à UNESP. Em muitos casos foi possível descobrir a espécie, mas, em outros, chegava-se apenas ao gênero. Nestes casos, as plantas foram classificadas apenas pelas três primeiras letras do código internacional, como, por exemplo, POL, de *Polygonum* spp. Ressalta-se que a dificuldade de identificação correta das espécies deveu-se principalmente à pequena quantidade de referências bibliográficas nacionais.
- Determinação de classes de plantas aquáticas (emersas, emersas com folhas flutuantes, submersas, flutuantes).
- Determinação do nível de infestação nos pontos de monitorização: as áreas ocupadas por plantas aquáticas foram agrupadas em cinco níveis, de acordo com sua dimensão (Tabela 1).
- Identificação das espécies mais frequentes.
- Identificação de relações de dominância, co-dominância: de acordo com Schardt (1992), uma espécie era definida como dominante quando cobria mais de 50% da área avaliada, sendo a avaliação realizada visualmente ou arrastando-se rapidamente um gancho no fundo do rio por três vezes. Nos casos em que não se obtinham amostras de plantas, amostragens mais longas (arrastando-se o gancho por mais tempo) ou um número maior de amostragens eram utilizados para verificar se realmente não havia plantas presentes. Duas espécies eram classificadas como co-dominantes se elas estivessem misturadas e tivessem uma cobertura combinada superior a 50% da área avaliada. Se as duas espécies mais comuns ocupassem menos de 50% da área avaliada, definia-se não haver espécie dominante.

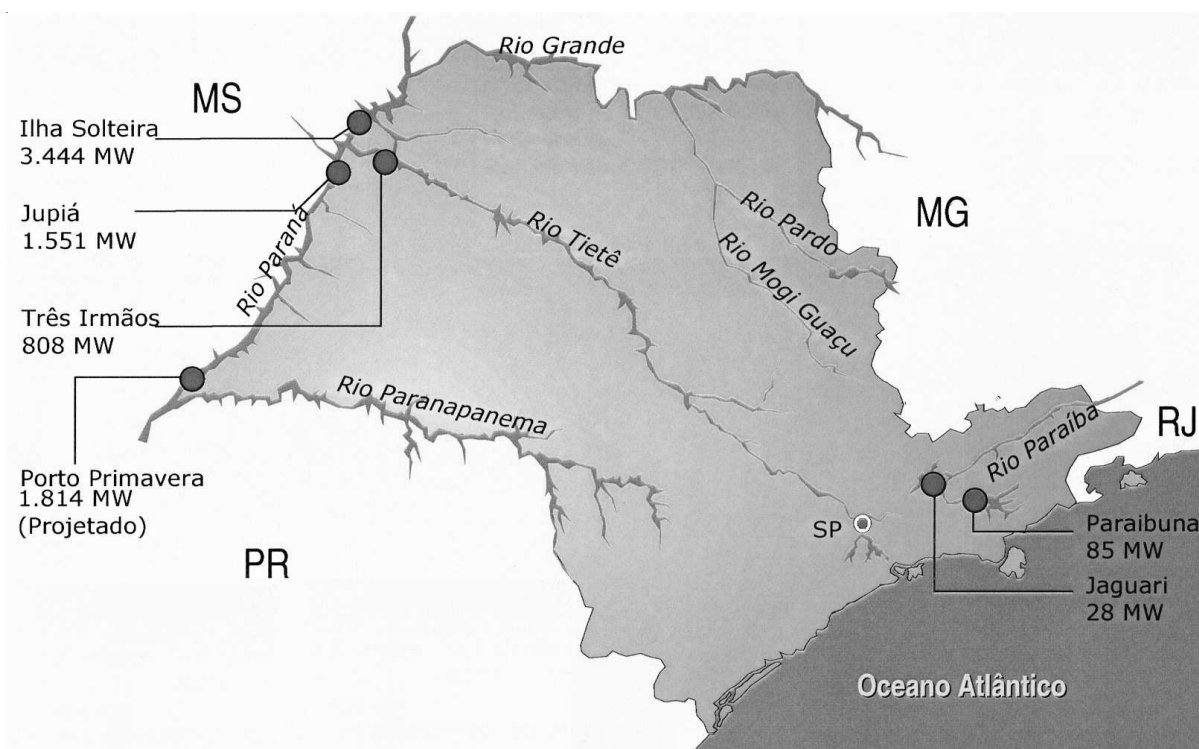


Figura 1 - Localização das usinas da CESP.



Tabela 1 - Classes de níveis de infestação

Nível de infestação	Área (m ²)
1	0
2	1 - 100
3	101 - 1.000
4	1.001 - 10.000
5	> 10.000

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos levantamentos realizados nos seis reservatórios, foram identificadas 29 espécies

de plantas aquáticas, apresentadas na Tabela 2. As espécies identificadas representam 17 famílias diferentes.

De acordo com a metodologia descrita anteriormente, foram elaboradas as Tabela 3 a 8, com a avaliação da área ocupada pelas plantas aquáticas em cada reservatório, o nível de infestação e a composição da população em cada ponto de avaliação. Também são apresentadas as coordenadas destes pontos, o que permite a construção de mapas de infestação de plantas aquáticas em cada reservatório. A Tabela 9 apresenta um resumo dos dados das Tabelas 3 a 8.

Tabela 2 - Espécies de plantas aquáticas identificadas nos reservatórios da CESP

Nome científico	Família	Nomes vulgares	Código	Grupo
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Azollaceae	azola, samambaia-aquática	AZOFI	FL
<i>Brachiaria arrecta</i> (Hack.) Stent.	Poaceae	tanner-grass	BRASU	EM
<i>Brachiaria mutica</i> (Forsk.) Stapf	Poaceae	capim-de-angola, capim-fino	PANPU	EM
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Ceratophyllaceae	Candelabro-aquático	CERDE	SU
<i>Commelina</i> spp.	Commelinaceae	trapoeiraba	COM	EM
<i>Cyperus</i> spp.	Cyperaceae	lunquinho, tiririca	CYP	EM
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitch.	Poaceae	canarana, capim-capivara	ECHPO	EM
<i>Egeria densa</i> Planch.	Hydrocharitaceae	egeria, elódea-brasileira	EGRDE	SU
<i>Egeria najas</i> Planch.	Hydrocharitaceae	lodinho	EGRNA	SU
<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	Pontederiaceae	aguapé-de-cordão	EICAZ	EM
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Pontederiaceae	aguapé, aguapé-de-flor-roxa	EICCR	FL
<i>Eleocharis</i> spp.	Cyperaceae	junco-manso	ELO	EM
<i>Hydrocotyle umbellata</i> L.	Umbelliferae	pára-sol, erva-capitão, cicuta-falsa	HYDUM	EM
<i>Limnobium spongia</i>	Hydrocharitaceae		LIMSP	FF/EM
<i>Ludwigia</i> spp.	Onagraceae	cruz-de-malta	LUD	EM
<i>Myriophyllum brasiliense</i> (Vell.) Verdc.	Haloragaceae	pinheirinho-d'água, bem-casados	MYPBR	SU
<i>Najas guadalupensis</i>	Najadaceae		NAJGU	SU
<i>Nymphaea</i> spp.	Nymphaeaceae	írio-aquático	NYM	FF
<i>Nymphaea ampla</i> DC.	Nymphaeaceae	aguapé-da-flor-grande	NYMAM	FF
<i>Paspalum repens</i> Berg.	Poaceae	canarana-rasteira	PASRE	EM
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Araceae	alface-d'água	PISST	FL
<i>Polygonum</i> spp.	Polygonaceae	erva-de-bicho	POL	EM
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michaux	Polygonaceae	erva-de-bicho, cataia	POLHP	EM
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Polygonaceae	erva-de-bicho, cataia	POLLA	EM
<i>Polygonum plathyphylla</i> .	Polygonaceae	erva-de-bicho	POLPL	EM
<i>Salvinia minima</i> Bak.	Salvinaceae	salvinia, samambaia-aquática	SAVMI	FL
<i>Salvinia molesta</i>	Salvinaceae	salvinia, samambaia-aquática	SAVMO	FL
<i>Typha latifolia</i> Forst.	Typhaceae	taboa	TYPLA	EM
<i>Utricularia gibba</i> L.	Lentibulariaceae	mururé	UTRGI	SU

Grupo EM – emersa, FF – emersa com folhas flutuantes, FL – flutuante e SU – submersa.

Tabela 3 - Composição da comunidade nos pontos de avaliação do reservatório de Ilha Solteira

Ponto de avaliação	Coordenadas		Área (m²)	Nível de infes- tação	Infestação de plantas aquáticas (%)													
	UTM				EGRNJ	EICCR	EICAZ	POL	SAVMO	ELO	CYP	POLPL	POLHP	PANPU	PISST	ECHPO	NYM	NYMAM
1	563769	7807068	100	2			100											
2	563087	7808080	250	3		30	40		1		9	20						
3	562533	7808577	100	2	100													
4	562673	7808567	10.000	4	65	5	15		2			10	3					
5	558274	7810733	1.000	3	5	30			5		20	30			10			
6	555945	7810444	7.000	4		60			4		5	30			1			
7	553083	7811405		1														
8	549517	7810163		1														
9	548914	7809440	8.000	4	90		5						5					
10	548866	7809261	600	3	5	30			5		10			50				
11	547717	7809811	200	3	0	60						40						
12	547432	7809909	1.000	3		40			5		5		50					
13	548211	7809952	0	2	100													
14	551020	7811618		1														
15	556516	7813579		1														
16	558604	7810995	2.000	4		1								95	4			
17	560189	7810951	500	3	100													
18	561235	7810181	300	3	10	10						80						
19	562966	7808444	1.500	4	5	5			2		13		30	45				
20	563526	7808551	2.000	4	20	20					35	25						
21	565374	7806038	200	3	10	5					80						5	
22	566376	7804419	2.000	4	100													
23	493155	7725901	500	3	30		40	15		10						5		
24	493813	7726588	800	3	30		25	15		30								
25	497363	7725172	300	3	20	5	25	10	5	30				5				
26	499636	7726980	500	3	10		10	25	5	50								
27	494824	7728769	1.500	4	30		40	15		15								
28	488239	7729954	15.000	5	50		5	40		5								
29	485578	7729737	1.500	4	50		15	30		5								
30	484197	7733644	2.000	4	50		10	30	5	5								
31	486912	7729836	5.000	4	60	5	10	10		15								
32	486810	7723471	2.000	4	10	20		20		50								
Nº de pontos com plantas da espécie					23	15	13	10	10	10	8	7	4	3	3	1	1	1
Nº de pontos com dominância					10	2	1	0	0	2	1	1	1	2	0	0	0	0
Nº de pontos com co-dominância					3	2	4	0	0	2	1	2	1	1	0	0	0	0

Legenda: Nível de infestação: 1 = 0 m²; 2 = 1 a 100 m²; 3 = 101 a 1.000 m²; 4 = 1.001 a 10.000 m²; e 5 = >10.000 m².

Espécie dominante: ocupa 50% ou mais da área infestada. Espécies co-dominantes: duas espécies com cobertura combinada de 50% ou mais da área infestada.

Tabela 4 - Composição da comunidade nos pontos de avaliação do reservatório de Três Irmãos

Ponto de avaliação	Coordenadas		Área (m²)	Nível de infes- tação	Infestação de plantas aquáticas (%)															
	UTM				EGRNJ	EICCR	CERDE	NAJGU	POLHP	SAVMO	BRASU	EICAZ	SAVMI	POL	ELO	CYP	EGRDE	MYPBR	NYM	PISST
1	555409	7672318	500	3		40			10		40		10							
2	556673	7671509	5.000	4	1	30	8	1	30		20		10							
3	560513	7671746	10.000	4	1	30	4		20		40		5							
4	563373	7669121	2.000	4	0	45	0		5	3	45				1				1	
5	567444	7670377	2.500	4	1	50	5	0	1		40		3							
6	568096	7669419	20.000	5	0	35	1		60	4										
7	569188	7669896	1.000	3	2	70				3	25									
8	575448	7667951	10.000	4	0	18					80		2			0				
9	576588	7665065	8.000	4	5	10			15		50	15	5							
10	579471	7664257	3.000	4		10		0	8	2		80								
11	582070	7663822	300	3								100								
12	581738	7664430		1																
13	577803	7665034	3.500	4	3	40		2	10	4		40					1			
14	575414	7669842	5.000	4	4	14		1	40	1		40								
15	570206	7670663	5.000	4	2	10	2	1	45	30		10								
16	568079	7672255	1.000	3	1	50	8	1			35									5
17	569748	7675729	30.000	5	1	45	5	1					3			45				
18	570963	7676863	40.000	5		65	1	0		2		5			25			1	1	
19	564927	7673432	10.000	4	4	80	10	1		5										
20	561207	7675277	500	3	5	10	2	3				80								
21	561386	7672532	25.000	5			1	1		3		90						5		
22	559641	7678303	2.500	4	1	90	2	1		5						1				
23	491155	7718482	500	3	35									25	40					
24	489349	7716483	1.500	4	40									30	30					
25	488754	7716409	500	3	50									30	20					
26	487464	7716711	2.000	4	90									10						
27	487848	7718823	1.000	3	80									20						
28	487458	7718861	5.000	4	60										30		10			
29	486890	7717800	1.500	4	80									20						
Nº de pontos com plantas da espécie					23	19	13	13	11	11	9	9	7	6	4	3	2	2	2	1
Nº de pontos com dominância					5	6	0	0	1	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº de pontos com co-dominância					2	6	0	0	3	1	3	2	0	1	2	1	0	0	0	0

Legenda: Nível de infestação: 1 = 0 m²; 2 = 1 a 100 m²; 3 = 101 a 1.000 m²; 4 = 1.001 a 10.000 m²; e 5 = >10.000 m².

Espécie dominante: ocupa 50% ou mais da área infestada. Espécies co-dominantes: duas espécies com cobertura combinada de 50% ou mais da área infestada.



Tabela 5 - Composição da comunidade nos pontos de avaliação do reservatório de Paraibuna

Ponto de avaliação	Coordenadas		Área (m²)	Nível de infesta- ção	Infestação de plantas aquáticas (%)											
	UTM				POLLA	SAVMO	UTRGI	BRASU	EICCR	PANPU	POLHP	CYP	LUD	MYPBR	POLPL	PASRE
1	454767	7414119	50	2	30	40		30								
2	455326	7414978	100	2	5	5	1	75		10			2	2		
3	454160	7413996	100	2	10	10		70		10						
4	453825	7414569	5.000	4	90	3	1	5	1							
5	453787	7414548	3.500	4	75	20	1		4							
6	453752	7414442	1.000	3	80	15	2		3							
7	453659	7414478	10.000	4	80	15	3		2							
8	453654	7414476	20.000	5	90	8	1		1							
9	453547	7414488	15.000	5	30	18		50	2							
10	452690	7415331	5.000	4	30	7	1	35	1	10	15	1				
11	452541	7415121	300	3	50		3	15	2		30					
12	450741	7415911	20.000	5	80	15	5									
13	4504496	7414443	100	2	40			50		9					1	
14	451913	7410240	300	3	60		20			20						
15	454612	7412723	300	3						20					80	
Nº de pontos com plantas da espécie					14	11	10	8	8	6	2	1	1	1	1	
Nº de pontos com dominância					8	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	
Nº de pontos com co-dominância					2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	

Legenda: Nível de infestação: 1 = 0 m²; 2 = 1 a 100 m²; 3 = 101 a 1.000 m²; 4 = 1.001 a 10.000 m²; e 5 = >10.000 m²

Espécie dominante: ocupa 50% ou mais da área infestada. Espécies co-dominantes: duas espécies com cobertura combinada de 50% ou mais da área infestada.

Tabela 6 - Composição da comunidade nos pontos de avaliação do reservatório de Jupia

Ponto de avaliação	Coordenadas		Área (m²)	Nível de infestação	Infestação de plantas aquáticas (%)											
	UTM				EGRDE	EICCR	TYP	CYP	EGRNJ	SAVMO	PISST	EICAZ	CERDE	BRASU	POL	LUD
1	448396	7715781	10.000	4	15	10	25		10		5		25	10		
2	451395	7714946	15.000	5	20	5	42	10	5	1	1	5	10		1	
3	455313	7714214	10.000	4	3	5	85	1	1	2	2		1			
4	456801	7713287	20.000	5	30	15	30	5				20				
5	459121	7712696	25.000	5	40	5	30	14	1			10				
6	460787	7712637	20.000	5	5	2	50	10	1	1	1	20	10			
7	463465	7713416	20.000	5	10	5	40	10	1	3	1	15	15			
8	464007	7713327	20.000	5	10	4	45	10	1	5		5	20			
9	464968	7713285	20.000	5	25	5	40	5	5	5		5	10			
10	464266	7712612	20.000	5	5	20	20	5		5	5	25	5		10	
11	463481	7712698	10.000	4	10	25	25	18	1	5		10		1		5
12	459698	7711778	10.000	4	15	25	40	15	1	4	5	5				
13	453800	7713763	2.000	4	9	30	40	10	1	5	5					
14	452867	7713625	10.000	4	5	10	50	20	1	5	5		4			
15	450719	7713671	5.000	4	5	40	40	10	1	2	2					
16	448153	7713807	2.000	4	10	30	50	5		3	2					
Nº de pontos com plantas da espécie					16	16	16	15	13	13	11	10	9	2	2	1
Nº de pontos com dominância					0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº de pontos com co-dominância					4	4	11	0	0	0	0	1	3	0	0	0

Legenda: Nível de infestação: 1 = 0 m²; 2 = 1 a 100 m²; 3 = 101 a 1.000 m²; 4 = 1.001 a 10.000 m²; e 5 = >10.000 m².

Espécie dominante: ocupa 50% ou mais da área infestada. Espécies co-dominantes: duas espécies com cobertura combinada de 50% ou mais da área infestada.



Tabela 7 - Composição da comunidade nos pontos de avaliação do reservatório de Jaguari

Ponto de avaliação	Coordenadas UTM		Área (m²)	Nível de infestação	Infestação de plantas aquáticas							
					BRASU	SAVMO	POLLA	EICCR	PISST	CYP	MYPBR	TYP
1	378392	7429230	100	2	30		70					
2	376879	7426392	250	3	70	5	25					
3	375008	7424252	750	3	5	15	80					
4	373558	7423757	20.000	5	6	90	1	1	1	1		
5	372808	7423110	5.000	4	1	80	2	1	15	1		
6	372628	7423033	40.000	5	5	90	2	1	1	1		
7	372299	7422927	30.000	5		95			1	2	1	
8	372481	7422921	30.000	5		95		1	1	2	1	
9	373535	7423785	1.000	3	20	70	3	5	2			
10	374716	7423303	200	3	10	70	4		1	10		
11	374653	7423273	50.000	5	40	10	10	5	5	30		
12	375217	7423384	5.000	4	25	30		5	5	25		10
13	375678	7424345	200	3	50		50					
14	377301	7427595		1								
15	382442	7430816		1								
Nº de pontos com plantas da espécie					11	11	10	9	9	8	2	1
Nº de pontos com dominância					2	7	3	0	0	0	0	0
Nº de pontos com co-dominância					2	1	0	0	0	2	0	0

Legenda: Nível de infestação: 1 = 0 m²; 2 = 1 a 100 m²; 3 = 101 a 1.000 m²; 4 = 1.001 a 10.000 m²; 5 = >10.000 m².

Espécie dominante: ocupa 50% ou mais da área infestada. Espécies co-dominantes: duas espécies com cobertura combinada de 50% ou mais da área infestada.

Com base nos dados coletados, pode-se fazer as considerações que se seguem.

Reservatório de Ilha Solteira

Das seis espécies mais frequentes, uma é submersa (*Egeria najas*), duas são flutuantes (*Eichhornia crassipes* e *Salvinia molesta*) e três são emersas (*Eichhornia azurea*, *Polygonum* spp. e *Eleocharis* spp.). *Egeria najas* ocorreu em 23 (71,9%) pontos de avaliação, sendo dominante em 10 e co-dominante em 3, requerendo atenção nas próximas campanhas de monitorização, pois foi encontrada ao longo de todo o reservatório (rios Grande, Paraná e São José dos Dourados). Houve dominância (por uma espécie) em 20 pontos e co-dominância (por duas espécies) em 8. A área infestada média foi pequena (2.439 m² por ponto de avaliação) e os níveis de infestação mais comuns foram 3 e 4.

Reservatório de Jaguari

Das seis espécies mais frequentes, três são emersas (*Brachiaria arrecta*, *Polygonum lapathifolium* e *Cyperus* spp.) e três são flutuantes (*Salvinia molesta*, *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*). *Salvinia molesta* e *Brachiaria arrecta* ocorreram em 11 (73,3%) pontos de

avaliação, sendo a primeira dominante em 7 pontos e a segunda, em 2. Houve dominância em 11 pontos e co-dominância em 2. A área infestada média foi alta (14.038 m² por ponto de avaliação) e os níveis de infestação mais comuns foram 3 e 5. *Salvinia molesta* ocupou grandes extensões do reservatório, principalmente próximo ao município de Santa Isabel, onde se observou que ela provoca dificuldades à pesca e à captação de água.

Reservatório de Jupia

Das seis espécies mais frequentes, duas são submersas (*Egeria densa* e *E. najas*), duas são flutuantes (*Eichhornia crassipes* e *Salvinia molesta*) e duas são emersas (*Typha* spp. e *Cyperus* spp.). *Egeria densa*, *Eichhornia crassipes* e *Typha* spp. ocorreram em todos os pontos de avaliação, mas apenas esta última chegou a estabelecer dominância (em 4 pontos). Houve dominância em 4 pontos e co-dominância em 11. Os níveis de infestação são altos: 50% dos pontos de avaliação tiveram nível 4 e 50%, nível 5. A infestação média também foi elevada (13.688 m² por ponto de avaliação), mesmo considerando que grande parte das plantas submersas não foi avaliada, por não terem atingido a superfície da água.

Tabela 8 - Composição da comunidade nos pontos de avaliação do reservatório de Porto Primavera

Ponto de avaliação	Coordenadas		Área (m²)	Nível de infes- tação	Infestação de plantas aquáticas																
	UTM				EICCR	CYP	EICAZ	PISST	SAVMO	SAVMI	LUD	BRASU	LIMSP	PASRE	POLHP	AZOFI	COM	HIDUM	PANPU	POL	TYP
1	388011	7595358	10	2	100																
2	390781	7599630	500	3	95					5											
3	391903	7606785		1																	
4	388786	7612417	300	3	40		15	5			5			5				30			
5	387173	7613700	50	2	60								40								
6	385142	7614146	1.500	4	20	5	40	30		5											
7	386428	7612955	30	2	100																
8	390758	7606603		1																	
9	387876	7598423		1																	
10	382679	7594717	10	2	50						50										
11	379509	7592817		1																	
12	379961	7595724	10.000	4	100																
13	379571	7598672	500	3	80		15			3										2	
14	378712	7593961		1																	
15	378388	7585015	20.000	5	20	5	20	5	10				15	20	5						
16	378945	7584195	50	2	80					10						10					
17	375436	7581319	1.000	3	100																
18	373957	7580097	200	3	60	5	35														
19	369664	7575464	500	3	50	10	15	15	10												
20	365810	7569931	10.000	4	10	5			13		5	5		5			2	5		50	
21	364533	7567118		1																	
22	362951	7563004		1																	
23	361994	7558845	10.000	4	85	3		2	10												
24	351171	7546071	3.000	4	50	10		5	30		5										
25	356002	7554507		1																	
26	362953	7568620		1																	
27	368418	7576167		1																	
28	370136	7577448		1																	
29	371078	7578321	200	3	100																
30	371967	7580564		1																	
Nº de pontos com plantas da espécie					18	7	6	6	5	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	
Nº de pontos com dominância					14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
Nº de pontos com co-dominância					1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	

Legenda: Nível de infestação: 1 = 0 m²; 2 = 1 a 100 m²; 3 = 101 a 1.000 m²; 4 = 1.001 a 10.000 m²; e 5 = >10.000 m².

Espécie dominante: ocupa 50% ou mais da área infestada. Espécies co-dominantes: duas espécies com cobertura combinada de 50% ou mais da área infestada.

Tabela 9 - Resumo do levantamento de infestações de plantas aquáticas nos reservatórios da CESP

Avaliação	Reservatório					
	Ilha Solteira	Jaguari	Jupia	Paraibuna	Porto Primavera	Três Irmãos
Nº de pontos de avaliação	32	15	16	15	30	29
Nº de pontos com plantas	28 (87,5%)	13 (86,7%)	16 (100%)	15 (100%)	18 (60%)	28 (96,6%)
Área infestada total (m²) nos pontos de avaliação	65.850	182.500	219.000	80.750	57.850	196.800
Área infestada média (m²) nos pontos de avaliação	2.439	14.038	13.688	5.383	3.214	7.029
Infestação (Nº de pontos)						
Nível 1	4	2	0	0	12	1
Nível 2	3	1	0	4	5	0
Nível 3	12	5	0	4	7	8
Nível 4	12	2	8	4	5	16
Nível 5	1	5	8	3	1	4
Espécies mais frequentes	EGRNJ EICCR EICAZ POL SAVMO ELO	BRASU SAVMO POLLA EICCR PISST CYP	EGRDE EICCR TYPLA EGRNJ SAVMO PISST	POLLA SAVMO UTRGI BRASU EICCR PANPU	EICCR CYP EICAZ PISST SAVMO SAVMI	EGRNJ EICCR CERDE NAJGU POLHP SAVMO

Reservatório de Paraibuna

Das seis espécies mais frequentes, três são emersas (*Polygonum* spp., *Brachiaria arrecta* e *Brachiaria mutica*), duas são flutuantes (*Eichhornia crassipes* e *Salvinia molesta*) e uma é submersa (*Utricularia gibba*). *Polygonum* spp. ocorreu em 14 (93,3%) pontos de avaliação, sendo dominante em 8 e co-dominante em 2. *Brachiaria arrecta* ocorreu em 8 pontos e dominou em 4. As áreas mais infestadas encontram-se distantes da UHE Paraibuna, e a ocupação é bastante restrita, pelo fato de o reservatório ser profundo. Houve dominância em 13 pontos e co-dominância em 2. A área infestada média foi de 5.383 m² por ponto de avaliação e os níveis de infestação mais comuns foram 3, 4 e 5.

Reservatório de Porto Primavera

Das seis espécies mais frequentes, quatro são flutuantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Salvinia molesta* e *Salvinia minima*) e duas são emersas (*Cyperus* spp. e *Eichhornia azurea*). *Eichhornia azurea* ocorreu em 18 (60,0%) pontos de avaliação, sendo dominante em 14 e co-dominante em 1. Houve dominância em 16 pontos e co-dominância em 2. A área infestada média foi de 3.214 m² por ponto de

avaliação e os níveis de infestação mais comuns foram 1 e 3. A predominância de espécies flutuantes é em parte explicada pelo fato de o reservatório ser recente. As maiores infestações de plantas flutuantes ocorrem nos tributários e entre as árvores que não foram removidas antes da formação do reservatório. Nesses “paliteiros” observaram-se grandes áreas de *Eichhornia crassipes* desenvolvendo-se protegidas do fluxo d’água.

Reservatório de Três Irmãos

Das seis espécies mais frequentes, três são submersas (*Egeria najas*, *Ceratophyllum demersum* e *Najas guadalupensis*), duas são flutuantes (*Eichhornia crassipes* e *Salvinia molesta*) e uma é emersa (*Polygonum hydropiperoides*). *Eichhornia crassipes* ocorreu em 19 (65,5%) pontos de avaliação, sendo dominante em 6 e co-dominante em 6; *Egeria najas* ocorreu em 23 pontos (79,3%) pontos, dominando em 5 e co-dominando em 2; outras espécies submersas, apesar de frequentes, não dominaram nenhum ponto. Houve dominância em 18 pontos e co-dominância em 10. A área infestada média foi de 7.029 m² por ponto de avaliação e os níveis de infestação mais comuns foram 3 e 4. *Egeria najas*, *Egeria densa*, *Ceratophyllum demersum* e

Eichhornia crassipes merecem atenção nas próximas campanhas de monitorização.

LITERATURA CITADA

JENSEN, J. R.; DAVIS, B. A. Remote sensing of aquatic macrophyte distribution in selected South Carolina reservoirs. In: ASPRS-ACSM Annual Convention: Remote Sensing. Baltimore. **Proceedings...** Fall Church: ASPRS-ACSM, 1987. v. 1. p. 57-65.

MALTHUS, T. J.; GEORGE, D. G. Airborne remote sensing of macrophytes in Cefni Reservoir, Anglesey, UK. **Aquatic Bot.**, v. 58, p. 317-332, 1997.

PEDRALLI, G. Macrófitos aquáticos, técnicas e métodos de estudos. **Estudos de Biol.**, n. 26, p. 5-24, 1990.

SCHARDT, J. D. **Florida aquatic plant survey report.** Large Scale Hydrilla Management. Tallahassee: Florida Department of Environmental Protection. Bureau of Aquatic Plant Management, 1992. 83 p. (Technical Report, 942-CGA).

SCHARDT, J. D.; LUDLOW, J. A. **Florida aquatic plant survey report.** Large Scale Hydrilla Management. Tallahassee: Florida Department of Environmental Protection. Bureau of Aquatic Plant Management, 1993. 63 p. (Technical Report, 952-CGA).

