

VARIAÇÃO TEMPORAL DA BIOMASSA DE DUAS ESPÉCIES DE
MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM UMA LAGOA MARGINAL DO RIO
MOGI-GUAÇU (SP)

NOGUEIRA, F.* e ESTEVES, F.A.**

RESUMO

O presente estudo se refere à determinação da variação temporal da biomassa de *Eichhornia azurea* Kunth e *Scirpus cubensis* Poepp & Kunth, duas espécies de macrófitas aquáticas emersas comuns na Lagoa do Infernã (SP), durante um ciclo hidrológico. A biomassa de diferentes estruturas foi determinada através do uso do método de coleta do material vegetal contido num quadrado de área conhecida ("método do quadrado"). Os resultados indicam que houve acúmulo de detritos de ambas as espécies durante a estiagem, período em que são menores os valores de precipitação e de temperatura do ar. O período mais favorável ao acúmulo de biomassa viva de *E. azurea* foi de março a junho (vazante e início da estiagem), e para *S. cubensis*, de julho a setembro (estiagem). Os elevados valores de biomassa viva e de detritos representam uma importante fonte de matéria orgânica para o sistema, da qual muitos consumidores dependem. Todas estas relações precisam ser estudadas para que se tenha um conhecimento ecológico sistêmico da Lagoa do Infernã.

* Departamento de Ciências Biológicas, UFMT

** Departamento de Ecologia, UFRJ, RJ

ABSTRACT - TEMPORAL VARIATION OF THE BIOMASS OF TWO SPECIES OF AQUATIC MACROPHYTES IN AN OXBOW LAKE OF RIO MOGI-GUAÇU (SÃO PAULO)

The present study has determined temporal variation of the biomass of *Eichhornia azurea* Kunth and *Scirpus cubensis* Poepp & Kunth, two common species of emergent aquatic macrophytes in Lagoa do Infernão (São Paulo), during one hydrological cycle. The biomass of the different structures was determined by the quadrat method. The results indicate accumulation of detritus from both species during the dry season, when both precipitation and air temperature are lowest. The most favorable period for accumulation of living biomass of *E. azurea* was from March to June (the period of water outflow and beginning of the dry season), and for *S. cubensis*, from July to September (dry season). The elevated levels of living biomass and detritus represent for the system an important source of organic matter, on which many consumers depend. These relationships require additional study in order to understand the ecological system of Lagoa do Infernão.

INTRODUÇÃO

As lagoas marginais (oxbow-lakes) são sistemas associados a rios de drenagem meândrica, que percorrem planícies de inundação, como é o caso do Rio Mogi-Guaçu (SP). Estes sistemas caracterizam-se pelo reduzido tamanho, por serem rasos e por serem geralmente, colonizados por densas comunidades de macrófitas aquáticas (van der VELDE, 1981; LIEFFERS, 1984; BONETTO et alii, 1984; BROCK et alii, 1987; ESTEVES, 1988). Nestes ecossistemas, as comunidades de macrófitas aquáticas são de grande importância, visto que influenciam a química da água, atuam como substrato para algas, sustentam as cadeias de herbivoria e de

detritos, e funcionam como compartimentos estocadores de nutrientes WETZEL (1975). O acúmulo de biomassa e de energia associado à estrutura morfológica desta comunidade representa a abertura de muitos nichos. Neste aspecto as macrófitas aquáticas emersas se destacam das demais comunidades nas áreas alagáveis. A abundância destes vegetais é a principal característica que distingue uma área alagável de outros ecossistemas aquáticos (HOWARD-WILLIAMS, 1983).

Para uma abordagem sistêmica em estudos ecológicos, o conhecimento das estruturas e das relações da comunidade de macrófitas aquáticas com o meio ambiente e com os outros organismos é de fundamental importância. Neste tipo de estudo, a determinação da biomassa se constitui num procedimento essencial, pois possibilita avaliar o estoque de nutrientes que estas plantas representam, ou inferir sobre o fluxo de energia no ambiente em estudo.

Eichhornia azurea Kunth e *Scirpus cubensis* Poepp & Kunth são duas das espécies de macrófitas aquáticas emersas mais comuns na Lagoa do Infernã, uma das inúmeras lagoas marginais do Rio Mogi-Guaçu (SP). Estas duas espécies de macrófitas aquáticas formam estandes flutuantes que cobrem cerca de 30% da área total da lagoa, exercendo influência direta nas características limnológicas e na ciclagem de nutrientes de todo o ecossistema (NOGUEIRA, 1989; ROLAND et alii, este volume). O principal objetivo do presente estudo foi fornecer subsídios, através do estudo da variação temporal da biomassa de duas espécies de macrófitas aquáticas, para a compreensão da dinâmica de funcionamento, não só da Lagoa do Infernã, como também de outras lagoas marginais de regiões de clima tropical.

ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa do Infernã se localiza na Estação Ecológica do Jataí "Conde Joaquim Augusto Ribeiro do Vale", no município de Luiz Antônio, São Paulo (21°33' a 21°37'S e 47°45' a 47°51'W). Esta estação ecológica representa no interior do Estado de São Paulo, uma das únicas áreas com florestas naturais (MOZETO & ESTEVES, 1987), constituindo-se em área de interesse de preservação (SÃO PAULO, 1985). Existe nesta região uma grande variedade de ambientes (terrestres, aquáticos e de áreas alagáveis), incluindo um trecho do Rio Mogi-Guaçu e cerca de quinze lagoas marginais associadas, nas quais as macrófitas aquáticas se destacam pela grande abundância. As características limnológicas e morfométricas da Lagoa do Infernã foram descritas por NOGUEIRA (1988) e por SCHWARZBOLD et alii (este volume). Segundo NOGUEIRA (1989), o ciclo hidrológico na região é definido por dois períodos: cheia (dezembro a março) e estiagem (junho a setembro). Nestes períodos, tanto o ambiente físico como as comunidades aquáticas apresentam características diferenciadas. Durante a estiagem, *E. azurea* cobre cerca de 21% da área total da lagoa, e *S. cubensis*, 5%. Por outro lado, no período de cheia, *E. azurea* passa a ocupar apenas 11% da área total, enquanto *S. cubensis* expande sua área para 17%. O crescimento de *S. cubensis* neste período ocorre principalmente sobre a rede de rizomas de *E. azurea* que se desenvolveu durante a estiagem (Fig. 1).

MATERIAL E MÉTODOS

A biomassa das macrófitas aquáticas é uma variável cuja medida é fortemente prejudicada pela heterogeneidade dos estandes, o que causa quase sempre, erros de amostragem (DOWNING & ANDERSON, 1985). O método de determinação mais freqüentemente utilizado é o da coleta do material vegetal contido num quadrado de área conhecida, cabendo ao

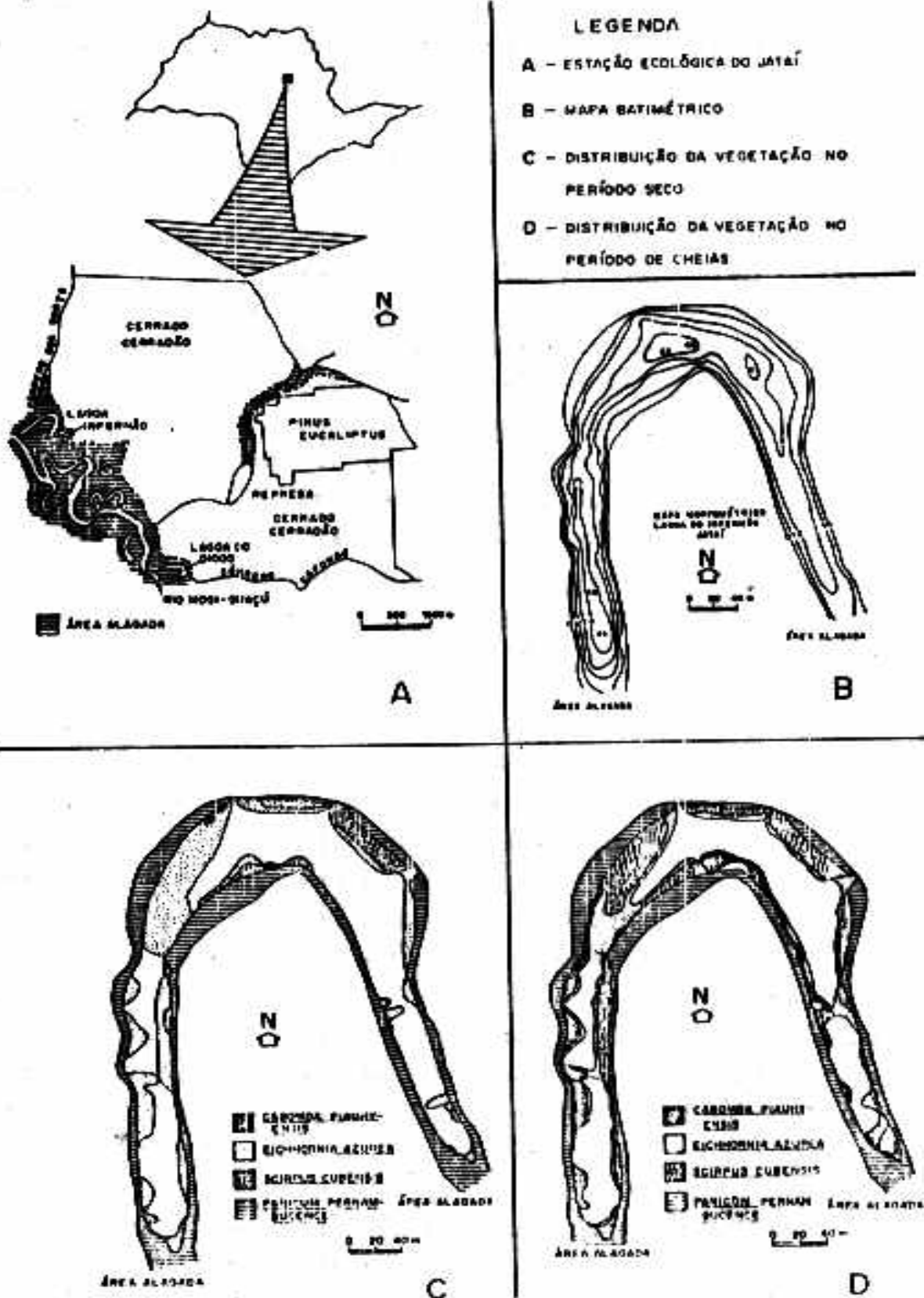


Figura 1 - Mapa da Estação Ecológica do Jataí, sua localização no Estado de São Paulo e diferentes mapas da lagoa do Infernao (SCHWARZBOLD et alii, este volume).

pesquisador determinar o tamanho do quadrado e o número de réplicas a serem tomadas em cada amostragem. No presente estudo, a área de amostragem para cada planta e o número de réplicas foram determinados não só pelo teste com quadrados de diferentes tamanhos, mas também como sugere MENEZES (1984), pela viabilidade de processamento no laboratório e pela minimização do impacto da coleta sobre a comunidade. Um quadrado de madeira de 0,25 m foi utilizado para coletar *E. azulea* e outro de 0,0625 m para *S. cubensis*. As coletas foram realizadas sempre na região mediana de cada estande, sendo coletados três quadrados de cada espécie de modo aleatório em intervalos quinzenais, de março de 1987 a março de 1988. Todo o material contido nos quadrados de *E. azulea* foi removido, e no caso de *S. cubensis* foi padronizada a coleta de toda a biomassa emersa e cerca de 20 cm de rizomas e raízes (biomassa submersa), com auxílio de facão e tesoura. As amostras foram então acondicionadas separadamente em sacos plásticos para posterior lavagem no laboratório.

Todo o material coletado foi lavado em água corrente para remoção da comunidade perifítica, de outras espécies de macrófitas aquáticas (*Utricularia gibba* L., por exemplo) e de material particulado orgânico ou inorgânico depositados. Em seguida foram separadas as seguintes partes: limbo, pecíolo, rizoma, raiz, ramo fértil e detritos para *E. azulea*, e folhas, rizoma, raiz, ramo fértil e detritos para *S. cubensis*. A estrutura denominada ramo fértil foi considerada neste estudo, como sendo aquela composta pela inflorescência mais o ramo fértil do caule; foi considerado detrito todo o material visivelmente morto, tendo já caído na água ou estando ainda preso à planta viva.

O material lavado foi então seco em estufa a 60°C, até atingir peso constante (aproximadamente 72 horas). Todo o procedimento até esta etapa foi realizado para cada quadrado. Deste modo foi determinado o valor médio da biomassa

de cada estrutura em gramas de peso seco por metro quadrado (gPS.m^{-2}), obtido através de três amostragens quinzenais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O máximo de biomassa viva de *E. azurea* ($503,6 \text{ gPS.m}^{-2}$) ocorreu em junho de 1987 (Fig. 2), diminuindo gradativamente até o final do período de estudo, com mínimo de $174,8 \text{ gPS.m}^{-2}$ em novembro. Ocorreu floração em uma só época do ano (abril a junho de 1987) com máximo de biomassa de ramo fértil atingindo $10,5 \text{ gPS.m}^{-2}$ em abril e $10,4 \text{ gPS.m}^{-2}$ em maio. Os detritos, por outro lado, se acumularam em setembro de 1987 ($151,6 \text{ gPS.m}^{-2}$), voltando a apresentar valores mais baixos até março de 1988 ($16,4 \text{ gPS.m}^{-2}$ de detritos em fevereiro de 1988, por exemplo). Durante o

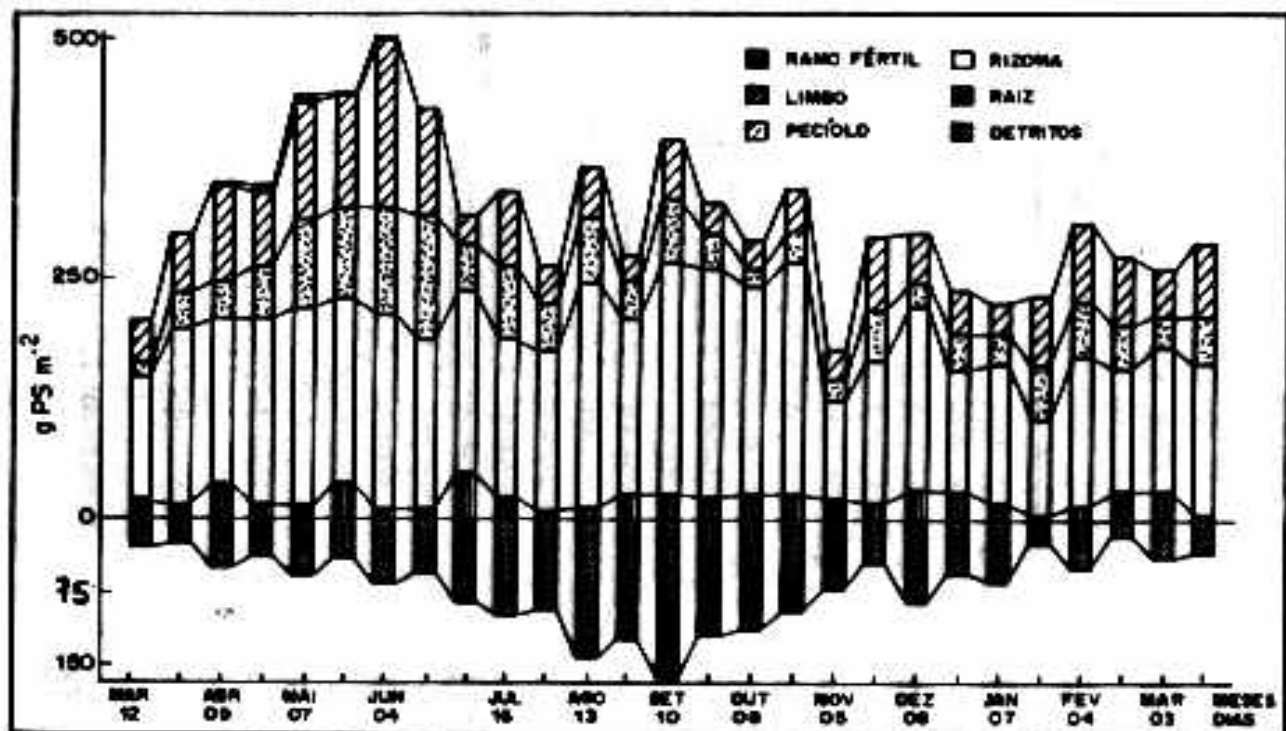


Figura 2 - Biomassa viva (limbo, pecíolo, rizoma, raiz e ramo fértil) e do detrito de *Eichhornia azurea*, de março de 1987 a março de 1988. Valores em gPS.m^{-2} .

período pesquisado, o rizoma foi a estrutura que apresentou os maiores valores de biomassa, indicando um baixo valor para a relação biomassa fotossinteticamente ativa/biomassa viva total.

Para *S. cubensis* ocorreu acúmulo máximo de biomassa viva ($1201,6 \text{ gPS.m}^{-2}$) e de detritos ($1833,6 \text{ gPS.m}^{-2}$) em setembro de 1987 (Fig. 3). Cerca de 40% da biomassa viva esteve representada por ramos férteis ($480,0 \text{ gPS.m}^{-2}$). Na Fig. 3 observa-se ainda que existe similaridade entre a biomassa viva e a de detritos durante o ano. Os ramos férteis estiveram presentes durante praticamente todo o período de estudo, ocorrendo duas fases com máximo de floração: abril e setembro de 1987. As folhas e os detritos foram as partes mais representativas em termos de biomassa durante o período de estudo. A maior biomassa de folhas indica um valor mais elevado para a

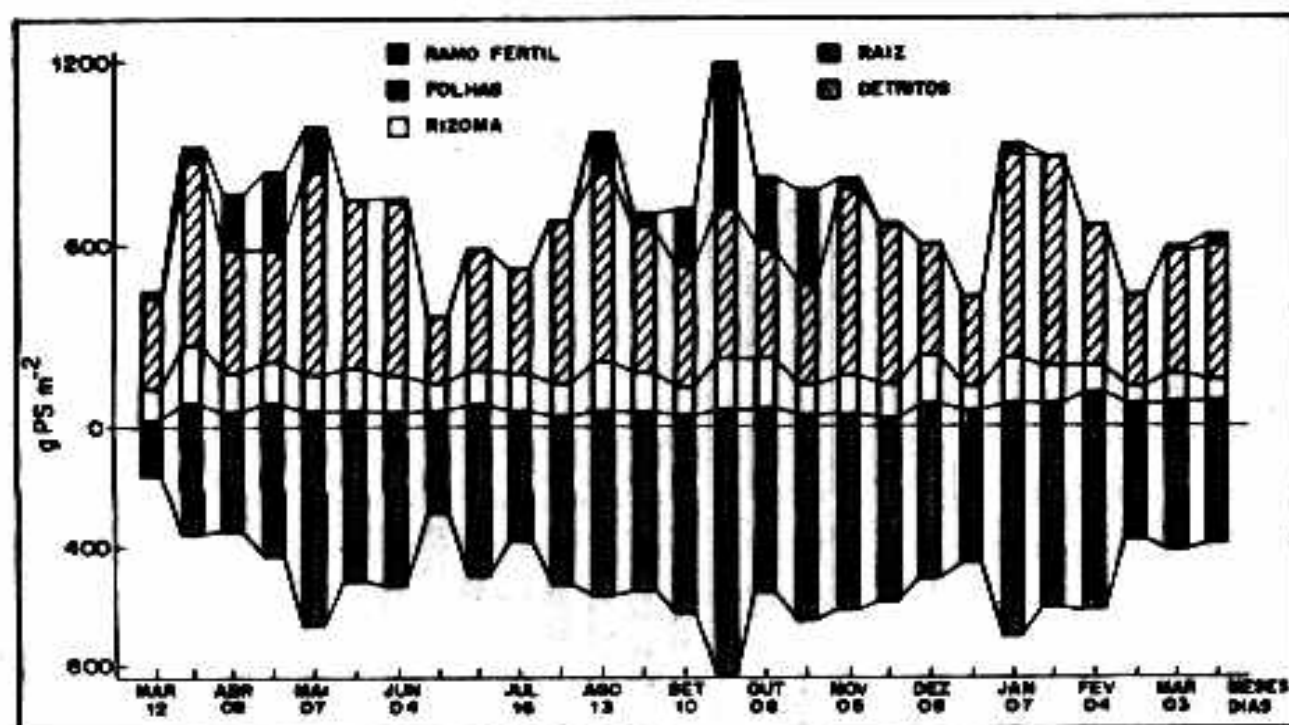


Figura 3 - Biomassa viva (folhas, rizoma, raiz e ramo fértil) e do detrito de *Scirpus cubensis*, de março de 1987 a março de 1988. Valores em gPS.m^{-2} .

relação biomassa fotossinteticamente ativa/biomassa viva total.

Os valores de desvio da média mais elevados para *E. azurea* ficaram em torno de 30%, e para *S. cubensis*, em torno de 20%. Valores semelhantes foram encontrados por outros autores (HOWARD-WILLIAMS, 1979; BEST & DASSEN, 1987) e os resultados aqui foram considerados satisfatórios para representar as alterações de biomassa que ocorreram durante o período de amostragem.

Nos meses que representaram caracteristicamente o período de estiagem, houve diminuição da precipitação acompanhada de diminuição da temperatura do ar (NOGUEIRA, 1989). Neste período foram registrados acúmulos progressivos de detritos tanto de *E. azurea* quanto de *S. cubensis*, que atingiram os valores máximos em setembro. A biomassa viva de *S. cubensis* também atingiu valor máximo neste mês e observou-se que grande parte da energia e dos recursos foi translocada para a produção de ramos férteis. Durante o período de estudo, foi observado no campo que os rametes morrem após a floração, e este fenômeno explica porque o máximo de biomassa de detritos foi acompanhado de máximo de biomassa viva.

E. azurea, por outro lado, apresentou valores máximos de biomassa viva no início de junho. Parte desta biomassa viva foi progressivamente tornando-se detrito na medida em que foram se estabelecendo as condições ecológicas típicas de estiagem. O acúmulo máximo de detritos foi então observado em setembro, no final deste período.

A análise das Fig. 2 e 3 sugere que o período mais favorável ao acúmulo de biomassa viva de *E. azurea* foi de março a junho (vazante e início da estiagem). Por apresentar maior área de ocupação e maior acúmulo de detritos em setembro, esta espécie contribui fortemente em termos de superfície potencial para o crescimento de *S. cubensis* acima de sua rede de rizomas, além de representar

provavelmente, a fonte de nutrientes capaz de sustentar este crescimento. O período mais favorável ao acúmulo de biomassa viva para *S. cubensis* foi de julho a setembro (estiagem), embora esta espécie tenha sido a mais representativa por unidade de área durante todo o período de estudo, e embora sua maior área de expansão tenha ocorrido durante a cheia, por crescer sobre o substrato orgânico de rizomas de *E. azulea*.

Com relação aos períodos de floração, *S. cubensis* mostrou ser a espécie que mais produz biomassa relacionada às estruturas reprodutivas, não só em termos de peso mas também em termos de frequência de ocorrência, tendo sido coletados ramos férteis praticamente ao longo de todo o ano. *E. azulea* apresentou menor aplicação de recursos em estruturas reprodutivas, apresentando pequena biomassa de ramos férteis em apenas uma época do ano, que coincide com o período de aumento progressivo de biomassa viva, principalmente limbo, pecíolo e rizoma.

Na Tab. 1 estão relacionados valores de biomassa de macrófitas aquáticas emersas de diferentes regiões, estando também incluídos os dados obtidos neste estudo para efeito de comparação. Embora esta comparação seja dificultada pela variedade de espécies estudadas, pelas características ambientais de cada local e pelos diferentes critérios metodológicos empregados, observa-se que as espécies emersas apresentam grande acúmulo de biomassa, tanto em ambientes de clima temperado quanto de clima tropical. Os elevados valores de biomassa viva e de detrito destas plantas sem dúvida representam uma importante fonte de matéria orgânica, da qual muitos consumidores dependem.

Neste estudo tornou-se evidente que fatores ambientais como o estresse hidráulico e o aumento da temperatura do ar e da água influenciam a dinâmica do sistema aquático como um todo, exercendo grande influência sobre o crescimento e o acúmulo de biomassa de *E. azulea* e *S. cubensis*. Porém deve ser ressaltado que além destes

Tabela 1 - Biomassa (gPS.m^{-2}) de macrófitas aquáticas emergsas de diferentes localidades.

	Biomassa (gPS.m^{-2})		Local e Fonte
Comunidade emersa (3)	184,6 a	968,0	Vários lagos da bacia de drenagem do Rio Szeszupa (Polônia) GRABOWISKI (1973)
<i>Justicia americana</i> (4)	2.458,0		Ogletree Lake (Alabama) BOYD (1969)
<i>Juncus effusus</i> (3)	704,0		Manta marsh (Romênia)
<i>Typha schuttelworthii</i> (3)	2.520,0		PARVU & ENE (1978)
<i>Halimione portulacoides</i> (4)	133,0		Colne Point (salt marsh) (Inglaterra) HUSSEY & LONG (1982)
<i>Eleocharis rostellata</i> (1)	182,0 a	450,0	Byron Bergen Swamp (New York) SEISCHAB et alii (1985)
(2)	574,0 a	3.098,0	
<i>Paspalum repens</i> (3)	215,8 a	867,3	Laguna El Puerto (Argentina) SABATTINI (1985)
<i>Lepironia articulata</i> (1)	850,00		Tasec Bera Swamp (Malásia) IKUSIMA (1978)
<i>Eleocharis variegata</i> (1)	180,0		
<i>Oriza rufipogon</i> (3)	309,0 a	1.600,0	Gujar Lake (India) VERMA et alii (1982)
<i>Eleocharis pantaginea</i> (3)	181,0 a	719,0	
<i>Typha angustata</i>	264,0 a	1.329,0	Áreas alagáveis de KASHMIR (India) HANDOO & KAUL (1982)
<i>Scirpus palustris</i>	79,0 a	365,0	
<i>Phragmites australis</i>	3.100,0		Lago Tchad (África) CARMOUZE et alii (1978)
<i>Cyperus papyrus</i>	2.800,0		
<i>Vossia cuspidata</i>	1.750,0		
<i>Typha angustifolia</i>	1.550,0		
<i>Cyperus natalensis</i> (3)	144,0 a	252,0	Lake Sibaya (África) HOWARD-WILLIAMS (1979)
<i>Juncus kraussii</i> (3)	1,0 a	102,0	
<i>Scirpus littoralis</i> (3)	5,0 a	88,0	
<i>Leersia hexandra</i> (3)	1,0 a	151,0	
<i>Phragmites australis</i> (4)	1.500,0		
<i>Pontederia cordata</i> (1)	634,9 a	1.821,6	Represa do Lobo (SP) MENEZES (1984)
(2)	578,2 a	1.361,0	
<i>Eichhornia azurea</i> (1)	174,8 a	503,6	este estudo
(2)	16,4 a	151,6	
<i>Scirpus cubensis</i> (1)	367,2 a	1.201,6	
(2)	165,5 a	833,3	

- (1) biomassa viva
 (2) biomassa de detrito
 (3) biomassa total
 (4) apenas parte emersa

impactos causados pelas condições ambientais, os processos biológicos, tais como as estratégias de crescimento e a competição entre as duas espécies, também são importantes no estabelecimento da dinâmica de funcionamento da comunidade. Para que a Lagoa do Infernã possa ser entendida a partir de uma abordagem sistêmica, todas estas relações necessitam ser estudadas, e a variação temporal da biomassa deve ser determinada por mais de um ciclo hidrológico. Este procedimento se faz necessário para que se possa certificar a repetibilidade dos eventos, em função da provável estabilidade de pulso característica das áreas alagáveis tropicais e temperadas (JUNK, 1989).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEST, E.P. & DASSEN, J.H.A. A seasonal study of growth characteristics and the levels of carbohydrates and proteins in *Elodea nuttallii*, *Polygonum amphibium* and *Phragmites australis*. Aquat. Bot., 28: 353-72, 1987.
- BOYD, C.E. Production, mineral nutrient absorption and biochemical assimilation by *Justicia americana* and *Alternanthera philoxeroides*. Arch. Hydrobiol., 66(2): 139-60, 1969.
- BONETTO, C.A.; ZALOCAR, Y.; LANCELLE, H.G. A limnological study of an oxbow-lake covered by *Eichhornia crassipes* in the Paranã River. Verh. Internat. Ver. Limnol., 22: 1315-18, 1984.
- BROCK, TH.C.M.; VELDE, G.; STEEG, H.M. The effects of extreme water level fluctuation on the wetland vegetation of a nyumphaeid-dominated oxbow-lake in The Netherlands. Arch. Hydrobiol. Beih., 27: 57-73, 1987.

- CAMOURZE, J.P.; FOTIUS, G.; LEVEQUE, C. Influence qualitative des macrophytes sur la régulation hydrochimique du lac Tchad. Cah. ORSTOM Hydrobiol., 7(1): 65-9, 1978.
- DOWNING, J.A. & ANDERSON, M.R. Estimating the standing biomass of aquatic macrophytes. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42: 1860-69, 1985.
- ESTEVEZ, F.A. Fundamentos de limnologia. Rio de Janeiro, Interciência/FINEP, 1988. 575 p.
- GRABOWSKI, A. The biomass, organic matter contents and calorific values of macrophytes in the lakes of the Szeszupa drainage area. Pol. Arch. Hydrobiol., 20(2): 269-82, 1973.
- HANDOO, J.K. & KAUL, V. Phytosociological and standing crop studies in wetlands of Kashmir. In: GOPAL, B., ed. et alii. Wetlands: ecology and management. New Delhi, International Scientific Publications and National Institute of Ecology, 1982. v.1, p. 187-95.
- HOWARD-WILLIAMS, C. Distribution, biomass and role of aquatic macrophytes in Lake Sibaya. In: ALLANSON, B.R., ed. Lake Sibaya. The Hague, Dr. W. Junk, 1979. p. 88-107. (Monographiae Biologicae, 36).
- _____. Wetlands and watershed management: the role of aquatic vegetation. J. Limnol. Soc. South Africa, 9 (2): 54-62, 1983.
- HOWARD-WILLIAMS, C. & ALLANSON, B.R. An integrated study on littoral and pelagic primary production a Southern african coastal lake. Arch. Hydrobiol., 92(4): 507-34, 1981.

- HUSSEY, A. & LONG, S.P. Seasonal changes in weight of above and below-ground vegetation and dead plant material in a salt marsh at Colne Point, Essex. J. Ecol., 70: 757-71, 1982.
- IKUSIMA, I. Primary production and population ecology of the aquatic sedge *Ilexonema articulata* in a tropical swamp, Tesek Bera, Malasya. Aquat. Bot., 4: 269-80, 1978.
- JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: DODGE, D.P., ed. Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 106, 1989. (no prelo)
- LIEFFERS, V.J. Emergent plant communities of oxbow lakes in Northeastern Alberta: salinity, water-level fluctuation and succession. Can. J. Bot., 62: 310-16, 1984.
- MENEZES, C.F.S. Biomassa e produção primária de três espécies de macrófitas aquáticas da represa do Lobo (Broa), SP. São Carlos, UFSCar, 1984. 253 p. (Dissertação).
- MOZETO, A.A. & ESTEVES, F.A. Ecologia de lagoas marginais. Ci. Hoje, 5(30): 73, 1987.
- NOGUEIRA, F.M.B. Importância das macrófitas aquáticas *Eichhornia azurea* Kunth e *Scirpus cubensis* Poepp & Kunth na ciclagem de nutrientes e nas principais características limnológicas da Lagoa do Infernã (SP). São Carlos, UFSCar, 1989. 130 p. (Dissertação).
- PARVU, C. & ENE, E. Contributions to the investigation of macrophyte and phytoplanktonic primary productivity from

peat-shapgnicol marsh Manta (Romania) in 1976. Arch. Hydrobiol., 52(2-3): 229-40, 1978.

9839471

ROLAND, F.; ESTEVES, F.A.; SANTOS, J.E. Decomposição de *Eichhornia azurea* Kunth e considerações sobre as bactérias associadas. Acta Limnol. Brasil., 2, 1989.

54147

SABATTINI, R.A. Dinâmica y productividade de *Paspalum repens* Bergius (canutillo) en um ambiente lenítico del valle aluvial del rio Paraná. Rev. Hydrobiol. Trop., 18(1): 3-11, 1985.

SCHWARZBOLD, A.; ESTEVES, F.A.; PANOSSO, R.F. Relações entre peso seco e clorofila a do perifíton em função de diferentes idades e épocas de coletas de pecíolos de *Eichhornia azurea* Kunth. Acta Limnol. Brasil., 3, 1989.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual do Meio Ambiente. Áreas naturais do Estado de São Paulo, 1985. 16 p.

SEISCHAB, F.K.; BERNARD, J.M.; FIALA, K. Above and belowground standing crop partitioning of biomass by *Eleocharis rostellata* Torr. in the Byron-Bergen Swamp, Genesee Country, New York. Am. Midl. Nat., 114(1): 70-5, 1985.

van der VELDE, G. A project on nymphaeid-dominated system. Hydrobiol. B., 15(3): 185-89, 1981.

VERMA, K.R.; PANDEY, D.; AMBASHT, R.S. Productive status of marsch zone vegetation of Gujar Lake (Khetasarai), Jaipur, India. In: GOPAL, B., ed. et alii. Wetlands: ecology and management. New Delhi, International Scientific Publications and National Institute of Ecology, 1982. v.1, p. 29-34.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, FINEP, CAPES e FAPESP pelos recursos e bolsas de estudo concedidas.

ENDEREÇO DOS AUTORES

NOGUEIRA, F.

Universidade Federal do Mato Grosso
Departamento de Ciências Biológicas
78100 Cuiabá - MT

ESTEVES, F.A.

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Departamento de Ecologia
CCB - Bloco A
21941 Rio de Janeiro - RJ