

OECOLOGIA BRASILIENSIS

Vidal-Batista, L. & Da-Silva, E. R. 1998. Autoecologia de uma espécie de *Berosus* Leach, 1817 (Coleoptera: Hydrophilidae) em um brejo entre-cordões do litoral do Estado do Rio de Janeiro. pp. 51-61. In Nessimian, J. L. & A. L. Carvalho (eds). *Ecologia de Insetos Aquáticos*. Series Oecologia Brasiliensis, vol. V. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

AUTOECOLOGIA DE UMA ESPÉCIE DE *Berosus* LEACH, 1817 (COLEOPTERA: HYDROPHILIDAE) EM UM BREJO ENTRE-CORDÕES DO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

VIDAL-BATISTA, L. & E.R. DA-SILVA

Resumo:

Com base em coletas realizadas desde 1986 no Brejo-canal de Itaipuaçu, alagado temporário da Restinga de Maricá, RJ, alguns aspectos da ecologia de *Berosus* sp. foram estudados. De janeiro de 1987 a fevereiro de 1988 a taxa de produção secundária foi de 0,47 g/m².ano (peso seco). Cerca de 71% dos adultos foram coletados no verão. Fibras e outras matérias vegetais, algas e espículas de Porífera foram observadas na dieta da espécie. Profundidade e pH da água do brejo foram correlacionados à abundância de *Berosus* sp. em Maricá.

Palavras-chave. Hydrophilidae. *Berosus*. ecologia, restinga, sudeste do Brasil.

Abstract:

“Ecological notes on an species of *Berosus* Leach, 1817 (Coleoptera: Hydrophilidae) in a sand dune marsh at littoral of Rio de Janeiro State”

Based on collections made since 1986 in Brejo-canal de Itaipuaçu, a temporary marsh at Restinga de Maricá, RJ, Brazil, some aspects on the ecology of *Berosus* sp. were studied. From January 1987 to February 1988 the secondary production was 0,47 g/m².year (dry weight). About 71% of the adults were collected during the Summer. Fibres and other plant materials, algae, and spicules of Porifera were found in the diet of this species. Water level variation and pH were correlated to abundance of *Berosus* sp. in Maricá.

Key-words. Hydrophilidae. *Berosus*. ecology, **restinga** environment, southeastern Brazil.

Introdução

A família Hydrophilidae Leach, 1815 é uma das mais comuns dentre os Coleoptera aquáticos, ocupando diversos habitats (COSTA *et al.*, 1988), com preferência por reservatórios de água parada e vegetação emergente (WHITE *et al.*, 1984). Um de seus principais representantes, o gênero *Berosus* Leach, 1817, de distribuição cosmopolita (PENNAK, 1978), agrupa muitas espécies, particularmente nas partes subtropical e tropical do mundo, preferindo ambientes lânticos ou remansos de corpos lóticos que tenham grande quantidade de detritos vegetais em decomposição (SMETANA, 1988). Larvas e adultos apresentam hábito coletor herbívoro (WHITE *et al.*, 1984), desempenhando importante papel nos habitats aquáticos.

A partir de estudos realizados desde 1986 em áreas alagáveis da Restinga de Maricá, litoral do Estado do Rio de Janeiro, foi possível a obtenção de adultos e larvas de uma espécie de *Berosus*, enquadrada no subgênero *Berosus s.str.* com base na chave de D'ORCHYMONT (1943). Coleções quantitativas possibilitaram o estudo de alguns aspectos da ecologia da espécie na localidade.

Material e métodos

Área de estudos

O estudo foi realizado na Restinga de Maricá (22°56'S, 42°50'W), formação geográfica situada no litoral do Rio de Janeiro, que cobre extensa área entre o Morro de São Bento e Ponta Negra, no município de Maricá. Duas faixas arenosas paralelas retificaram o litoral, a mais antiga encerrando a Laguna de Maricá. Entre elas há uma extensão de terra de largura variável, onde ocorrem pequenos brejos e poças de alagamento temporário (MUEHE, 1984; PERRIN, 1984). O clima é do tipo tropical quente super-úmido com subseca (NIMER, 1977), com verão quente e chuvoso, e inverno seco (CERQUEIRA *et al.*, 1990).

A área limitada pelos cordões arenosos apresenta como corpo d'água dominante o Brejo-canal de Itaipuaçu, cujo componente principal tem uma extensão estimada de 2.000 metros, com uma largura média de 100 metros. Trata-se de um brejo semi-permanente, pouco profundo, que apresenta substrato compacto de matéria orgânica depositada sobre solo arenoso (turfa), com regime de água do tipo pluvial, secando habitualmente no curso do verão e maximizando seu nível na vigência do inverno. As águas são ácidas, com baixo pH e de coloração escura (NESSIMIAN, 1993). Um acompanhamento detalhado das variações anuais ocorridas no brejo e suas inundações, efetuado por CARMO (1984), identificou quatro fases sazonais relacionadas às condições de alagamento: (1) cheia de inverno, (2) nível descendente de primavera, (3) seca de verão e (4) nível ascendente de outono. Segundo DA SILVA (1994), em 1987 e 1988 foram observadas as quatro fases limnológicas: a fase ascendente durou até o mês de maio, sendo

seguida pela cheia, que estendeu-se até agosto; a fase descendente prolongou-se até dezembro e em janeiro de 1988 a altura da coluna de água diminuiu bastante, caracterizando a seca. A partir de fevereiro, o nível de água tornou a subir.

A formação vegetal característica do Brejo-canal de Itaipuaçu corresponde ao “brejo herbáceo” de ARAÚJO & HENRIQUES (1984) ou à “campina brejosa” de CERQUEIRA *et al.* (1990). A massa de vegetação é bastante compacta, composta por *Eleocharis sellowiana* Kunth, *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton (Cyperaceae), *Nymphoides indica* (H.B.K.) O. Kuntze (Menianthaceae), *Utricularia gibba* L. (Lentibulariaceae) e *Ludwigia longifolia* (DC.) Hara (Onagraceae), dentre outras (DA SILVA, 1994).

A fauna ocupante do Brejo-canal de Itaipuaçu é composta principalmente por invertebrados, embora peixes, aves e anfíbios sejam comuns no ecótopo em estudo. Dos grupos invertebrados, o perfil dominante está representado por insetos, oligoquetos, nematódeos, crustáceos e, em menor escala, hirudíneos, turbelários, gastrópodos e ácaros. Do conjunto de insetos que povoam o brejo destacam-se duas espécies de Ephemeroptera (famílias Baetidae e Caenidae), 22 de Odonata (Aeshnidae, Libellulidae, Coenagrionidae e Lestidae), uma de Orthoptera (Eumastacidae), quatorze de Hemiptera (Belostomatidae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Pleidae, Corixidae, Gerridae, Velliidae, Mesovelliidae e Hebridae), duas de Homoptera (Cicadellidae e Dictyopharidae), mais de 60 de Coleoptera (Halplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Noteridae, Hydrophilidae, Scirtidae, Staphylinidae, Carabidae, Lathridiidae e Curculionidae), duas de Trichoptera (Hydroptilidae e Leptoceridae), três de Lepidoptera (Pyrilidae) e 38 de Diptera (Chironomidae, Culicidae, Chaoboridae, Ceratopogonidae e Tabanidae) (NESSIMIAN, 1993; DA SILVA, 1994).

Coletas

Como parte de um estudo quantitativo e qualitativo da fauna invertebrada bentônica do Brejo-canal de Itaipuaçu foram estabelecidos quinze pontos, amostrados mensalmente de janeiro de 1987 a fevereiro de 1988 (exceto em julho), separados por uma distância de 8 metros e distribuídos ao longo de três transectos lineares de 40 metros de comprimento. Foi utilizado um aparelho para amostragem de bentos com diâmetro de 30 cm e malha de 400 mm de abertura (ARCOVERDE *et al.*, 1988). O material resultante, depositado no Laboratório de Entomologia do Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), serviu de base para o estudo da variação populacional das espécies em questão. Quando das coletas, o pH da água foi medido através de um peagômetro portátil e a variação mensal da altura da coluna de água foi estimada com base na média da profundidade nos diferentes pontos amostrais. Informações climatológicas e meteorológicas foram obtidas no Centro Regional de Meteorologia e Climatologia do Rio de Janeiro.

Estudos ecológicos e procedimentos gerais

As larvas de *Berosus* sp. foram agrupadas de acordo com seu estágio e numeradas com algarismos arábicos em ordem crescente de desenvolvimento. Dez indivíduos de cada estágio foram pesados em balança analítica, com precisão de 0,1 mg, estabelecendo-se assim o peso médio de cada classe de tamanho. Para cálculo da produção secundária foi utilizado o Método de Hynes (BENKE, 1979). A associação entre os valores populacionais da espécie e as variáveis ambientais foi quantificada pelo Coeficiente de Correlação de Pearson (SOKAL & ROHLF, 1969), após normalização dos dados por $Z = \sqrt{x}$ (VILELA & DELLA LUCIA, 1987). Para o estudo da alimentação foram extraídos os tubos digestivos de duas larvas de cada mês de coletas. O intestino anterior foi macerado sobre uma lâmina com glicerina, posteriormente levada ao microscópio óptico. Para a quantificação do material alimentar foram usadas oculares quadriculadas.

Resultados e discussão

Densidade populacional e biomassa

De janeiro de 1987 a fevereiro de 1988 a densidade média referente às larvas de *Berosus* sp. no Brejo-canal de Itaipuaçu foi de 126,2 indivíduos/m². A variação da densidade total ao longo do período referido acima pode ser acompanhada na Fig. 1. O valor máximo da densidade total foi registrado em janeiro de 1987, com 889 indivíduos/m². Grande queda se verificou em seguida, registrando-se em fevereiro 66 indivíduos/m². Entre os meses de fevereiro e dezembro de 1987, a densidade total oscilou de forma mais suave. A partir de dezembro houve um aumento progressivo da densidade, até atingir 134 indivíduos/m² em fevereiro de 1988. A variação da biomassa seca (Fig. 1) acompanhou a da densidade, com máxima em janeiro de 1987 (25,3 mg/m²).

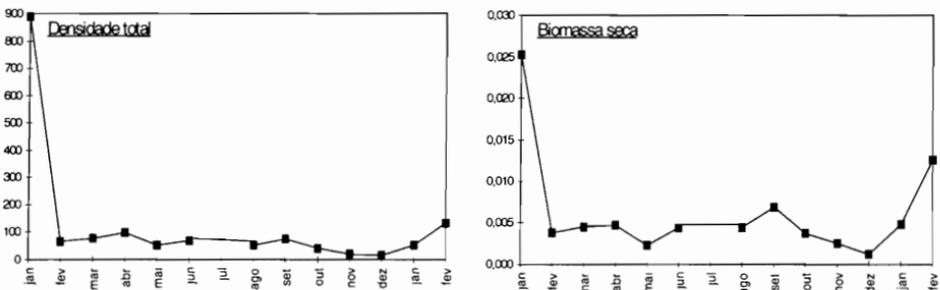


Figura 1. Variação mensal da densidade total (ind./m²) e da biomassa seca (g/m²) de larvas de *Berosus* sp. no Brejo-canal de Itaipuaçu, Restinga de Maricá, RJ, de janeiro de 1987 a fevereiro de 1988.

Produção secundária

De janeiro de 1987 a fevereiro de 1988, a taxa média de produção foi de 0,47 g/m².ano de peso seco (Tabela I). Considerando-se 0,13 km² como sendo a superfície média do brejo (DA SILVA, 1994), pode-se estimar que durante o período estudado tenham sido produzidos cerca de 60 quilos de *Berosus* sp. no brejo. Levando-se em conta que o Brejo-canal de Itaipuaçu é um corpo d'água de caráter temporário e que, conseqüentemente, é um ambiente cuja instabilidade estrutural é fator que dificulta bastante sua ocupação por parte das espécies colonizadoras, pode-se considerar que a produção secundária de *Berosus* sp. na localidade é relativamente alta. A produção foi, por exemplo, maior que a de *Callibaetis guttatus* Navás, 1915 (Ephemeroptera: Baetidae), espécie também encontrada no brejo. Segundo DA SILVA (1994), a produção de *C. guttatus* foi de 0,17 g/m².ano, totalizando cerca de 22 quilos produzidos durante o período decorrido de janeiro de 1987 a janeiro de 1988. Os indivíduos dessa espécie de Ephemeroptera têm uma massa média maior que a dos indivíduos representantes de *Berosus* sp.

Tabela I. Cálculo da taxa média de produção secundária de *Berosus* sp. no Brejo-canal de Itaipuaçu, Restinga de Maricá, RJ, de janeiro de 1987 a fevereiro de 1988. Abreviaturas: (P) produção anual; (N) número de estádios larvais (3); (IP) intervalo de produção (370 dias); (ICV) intervalo estimado para o ciclo de vida de *Berosus* sp. (30 dias).

Estádio (1)	Densidade médias (Ni) ind/m ² (2)	Peso Médio Wi (mg) (3)	Ni, Wi (mg/m ²) (2)x(3) (4)	Perda em cada classe Ni - N (i+1) ind/m ² (5)	Conversão peso à biomassa [Wi.W(i+1)] ^{10*} (mg) (6)	Perda de biomassa PB (mg/m ²) (5)x(6) (7)
1	25,413513	0,01154	0,29327194	4,382432	0,016281087	0,071350756
2	21,031081	0,02297	0,48308393	-20,585135	0,046372959	0,0
3	41,616216	0,09362	3,896110142	41,616216	0,305973855	12,73347404
	Σ = 88,06081		Σ = 4,672466012			Σ = 12,8048248

P=(N x PB) x IP/ICV = 473,8 mg/m².ano

Em favor da produtividade de *Berosus* sp. no Brejo-canal de Itaipuaçu provavelmente deve-se considerar a relativa escassez de predadores vertebrados, restritos aos peixes *Leptolebias citrinipinnis* (Costa, Lacerda & Tanizaki, 1988) (Rivulidae) e *Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795 (Synbranchidae), os quais se alimentaram de insetos aquáticos imaturos (DA SILVA, 1994). Em contrapartida, no entanto, um grande número de insetos aquáticos predadores está presente no brejo (NESSIMIAN, 1993) e provavelmente contribui para o controle da população desse hidrofídeo.

Estratégias de adaptação ao alagado temporário

NESSIMIAN (1993) simulou a reocupação do Brejo-canal de Itaipuaçu pela fauna endobentônica, em um experimento que consistiu em alagar lentamente, com água destilada, amostras de substrato retiradas do corpo d'água no período de seca e colocadas em um aquário. Foi verificado o aparecimento de alguns grupos, como rotíferos, nematódeos, oligoquetos e microcrustáceos, além de um indivíduo adulto de *Berosus*. Tal fato sugere que esse hidrofílico se enquadra no "Grupo 2" de WIGGINS *et al.* (1980), cujos representantes necessitam de água para oviposição, mas estivam na fase seca.

Em janeiro de 1987 os três estádios larvais de *Berosus* sp. foram registrados no Brejo-canal de Itaipuaçu (Fig. 2). Considerando-se que em dezembro de 1986 o brejo estava totalmente seco (NESSIMIAN, 1995), e que o alagamento somente teve início em janeiro de 1987, a alta densidade de larvas mais jovens (estádio 1) nesse mês pode ter sido ocasionada pela eclosão a partir de ovos resistentes à seca e/ou resultantes de posturas realizadas no início do alagamento. Desse modo, a presença de exemplares nos estádios 2 e 3 em janeiro de 1987 seria devido ao rápido desenvolvimento larval; isso permite inferir que o período de desenvolvimento de *Berosus* sp. em Maricá seja de cerca de um mês. Para NESSIMIAN (1993), o corpo d'água em fase de alagamento seria inicialmente ocupado por espécies endobentônicas, de rápido ciclo de vida, alta capacidade de reprodução e massa reduzida; essas seriam R-estrategistas e, como tal, suas populações sofreriam grandes flutuações (CANTRELL, 1988). *Berosus* sp. provavelmente se enquadra entre essas espécies.

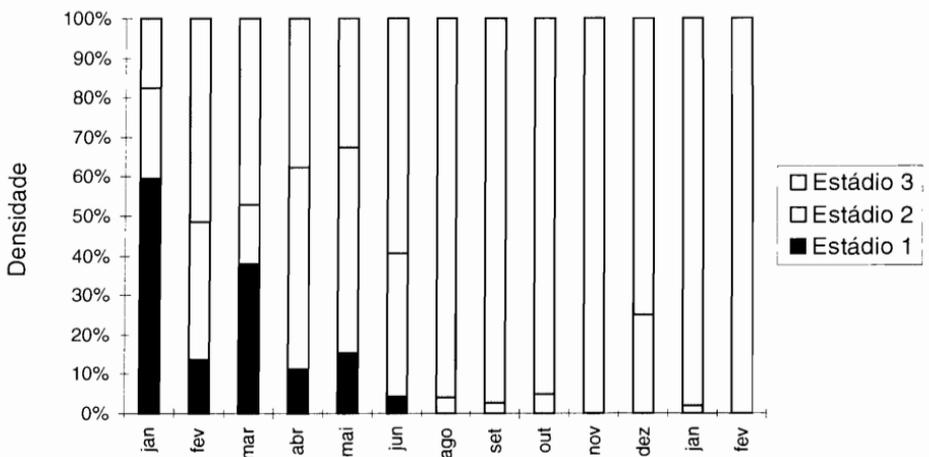


Figura 2. Densidade proporcional dos três estádios larvais de *Berosus* sp. no Brejo-canal de Itaipuaçu, Restinga de Maricá, RJ nos meses amostrados, de janeiro de 1987 a fevereiro de 1988.

Embora seja uma espécie multivoltina - no primeiro mês de alagamento estiveram presentes os três estádios larvais (Fig. 2) - as evidências sugerem que em *Berosus* sp. deva ocorrer maior freqüência de formação de pupas durante a fase seca do Brejo-canal de Itaipuaçu, pois a partir do final da fase alta (agosto) há grande incremento proporcional na densidade média do estágio 3. Favorece essa hipótese o fato de que, de 1987 a 1989, foram coletados no Brejo-canal de Itaipuaçu 41 adultos de *Berosus* sp., dos quais 71% obtidos no verão (Fig. 3). Segundo COSTA LIMA (1952), em Hydrophilidae aquáticos a pupação ocorre fora da água, em câmaras subterrâneas. Como é possível que a maior parte das pupas de *Berosus* sp. seja formada durante a seca de verão, essa pode ser uma das estratégias de sobrevivência da espécie ao alagamento temporário. Nesse caso, as pupas provavelmente teriam a capacidade de resistir à seca, estivando enterradas no substrato. É provável que o representante de *Berosus* obtido no experimento de NESSIMIAN (1993) tenha surgido de uma pupa que resistia à seca, enterrada no substrato.

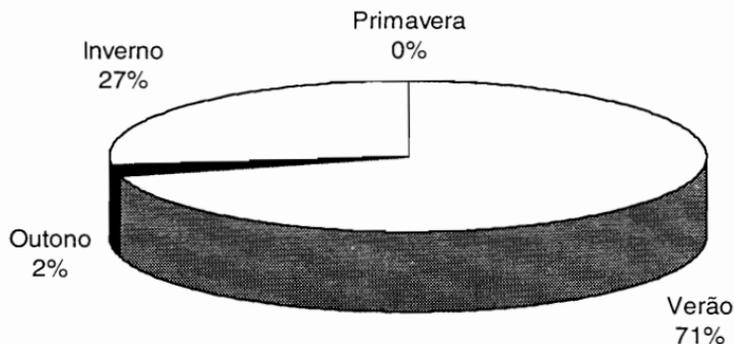


Figura 3. Proporção de adultos de *Berosus* sp. obtidos na Restinga de Maricá, RJ, de 1987 a 1989, de acordo com as estações do ano.

Assim posto, dentre as adaptações de *Berosus* sp. que permitem a sobrevivência à instabilidade gerada no Brejo-canal de Itaipuaçu pela sua condição de corpo d'água temporário, provavelmente estão a resistência dos ovos à seca, o rápido ciclo de vida, a coincidência da maior freqüência do estágio pupal com a fase seca de verão, a capacidade das pupas de estivarem enterradas no substrato, além da capacidade de vôo dos adultos.

Alimentação

A análise do conteúdo digestivo das larvas de *Berosus* sp. revelou a presença, em quantidade mais significativa, de fibras e tecidos vegetais; em menor quantidade

estiveram presentes algas filamentosas e, em uma percentagem ainda menor, foram encontradas algas unicelulares. Os únicos itens de origem animal encontrados no intestino anterior das larvas foram espículas de uma espécie de Porífera existente no Brejo-canal de Itaipuaçu, contrariando as afirmações de que as larvas de *Berosus* alimentam-se exclusivamente de algas filamentosas vivas (PENNAK, 1978) e de que larvas e adultos apresentam hábito coletor herbívoro (WHITE *et al.*, 1984).

Em termos de agrupamento de alimentação funcional, WHITE *et al.* (1984) incluíram o gênero *Berosus* entre os coletores ativos. Com base no material alimentar encontrado, a espécie em questão se enquadraria no grupo dos fragmentadores (CUMMINS & MERRITT, 1984). No entanto, estudos mais detalhados dos aspectos comportamentais, morfologia do aparelho bucal, além de um maior número de amostras do conteúdo digestivo devem ser processados para confirmar esta suposição.

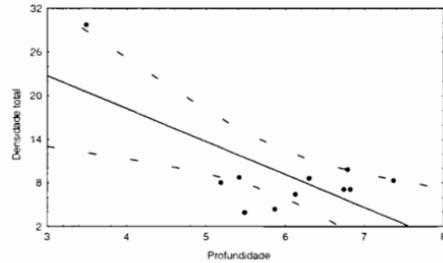
Influência dos fatores ambientais na dinâmica populacional

Os meses que marcaram o início dos ciclos de alagamento do Brejo-canal de Itaipuaçu (janeiro de 1987 e fevereiro de 1988) foram exatamente os períodos de valores populacionais mais elevados de *Berosus* sp. Em ambientes lânticos o volume de água exerce influência direta sobre as populações de organismos aquáticos (CANTRELL, 1988). Considerando-se somente o ano de 1987, foi registrada uma correlação negativa significativa entre a variação da profundidade da coluna de água do Brejo-canal de Itaipuaçu e as oscilações de densidade de *Berosus* sp. (Fig. 4). Também de acordo com as fases limnológicas do Brejo-canal de Itaipuaçu, tanto densidade quanto biomassa de *Berosus* sp. revelaram uma variação antagônica, se confrontadas à profundidade da coluna de água (Fig. 5).

Excluídos os meses de janeiro de 1987 e de fevereiro de 1988, houve correlação negativa significativa entre a variação do pH e a oscilação da densidade total de larvas do hidrofílideo no brejo (Fig. 4). Nesse caso, durante a queda dos valores de pH registrados ao longo do período amostral, houve um incremento paralelo da população da espécie estudada. Deve-se ressaltar que, apesar de ter variado ao longo do período, o pH sempre apresentou-se ácido. Muitos invertebrados estão adaptados a ambientes nos quais predomina o caráter ácido da água (NESSIMIAN, 1995). Entretanto, segundo FRIDAY (1987) e BRADT & BERG (1987), diversos organismos, incluindo insetos aquáticos, são prejudicados pelo baixo pH, ao passo que outros são favorecidos. Segundo o observado, parece que, dentro dos limites de variação do pH no brejo, as larvas de *Berosus* sp. têm sua população favorecida pelos valores mais ácidos da água.

Segundo esses resultados, parece que o fim da fase seca e o início do alagamento do Brejo-canal de Itaipuaçu marcaram o período de incremento numérico do hidrofílideo, dentro do período amostral. A partir daí, a população passou a variar em consórcio negativo com a profundidade e o pH da água do brejo.

$r = -0,6893$; $p = 0,019$; $n = 11$



$r = -0,7022$; $p = 0,016$; $n = 11$

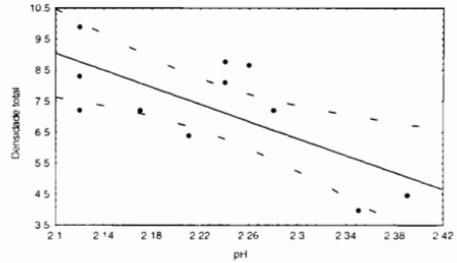


Fig. 4. Correlação da densidade populacional de larvas de *Berosus* sp. com a variação da profundidade e do pH da água do Brejo-canal de Itaipuaçu, Restinga de Maricá, RJ

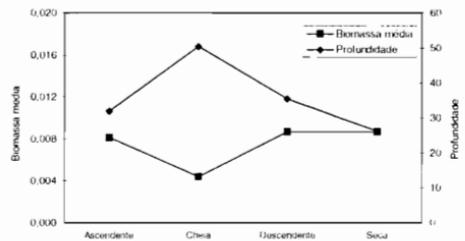
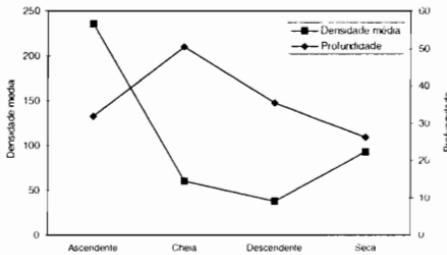


Figura 5. Comparação das curvas de densidade (ind./m²) e biomassa média (g/m²) de *Berosus* sp. com a variação de profundidade da água nas diferentes fases limnológicas do Brejo-canal de Itaipuaçu, Restinga de Maricá, RJ.

Agradecimentos

Aos revisores de "Oecologia Brasiliensis", especialmente pela sugestão da inclusão de comentários sobre o enquadramento da espécie nos grupamentos de categorização funcional.

Referências bibliográficas

- ARAÚJO, D.S.D. & R.P.B. HENRIQUES 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. **In:** Lacerda, L.D., Araújo, D.S.D.de, Cerqueira, R. & B. Turcq (eds.), *Restingas: origem, estrutura, processos*. Universidade Federal Fluminense, Niterói, p. 159-194.
- ARCOVERDE, E., J.L. NESSIMIAN & A.L. CARVALHO 1988. Proposta de um novo coletor de bentos para ambientes lênticos. **In:** II Congresso Brasileiro de Limnologia, *Resumos*. Sociedade Brasileira de Limnologia, Cuiabá, p. 138.

- BENKE, A.C. 1979. A modification of the Hynes Method for estimating secondary production with particular significance for multivoltine populations. *Limnology and Oceanography*, **24**: 169-171.
- BRADT, P.T. & M.B. BERG 1987. Macrozoobenthos of three Pennsylvania lakes: responses to acidification. *Hydrobiologia*, **150**: 63-74.
- CANTRELL, M.A. 1988. Effect of lake level fluctuations on the habitats of benthic invertebrates in a shallow tropical lake. *Hydrobiologia*, **158**: 125-131.
- CARMO, M.A.M. 1984. O papel de *Eleocharis subarticulata* (Nees) Boeckler (Cyperaceae) na ciclagem de um brejo da Restinga de Maricá, RJ. Tese de Mestrado, Universidade Federal Fluminense, Niterói, xii+99 pp.
- CERQUEIRA, R., FERNANDEZ, F.A.S. & M.F.S. QUINTELA 1990. Mamíferos da Restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. *Papéis Avulsos de Zoologia*, **37**(9): 141-157.
- COSTA, C., VANIN, S.A. & S.A. CASARI-CHEN 1988. *Larvas de Coleoptera do Brasil*. Universidade de São Paulo, São Paulo, viii+447 p.
- COSTA LIMA, A. 1952. *Insetos do Brasil, 7º tomo*. Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, ii+372 p.
- CUMMINS, K.W. & R.W. MERRITT 1984. Ecology and distribution of aquatic insects **In**: Merritt, R.W. & K.W. Cummins (eds.). *An introduction to the aquatic insects of North America (2nd edition)*. Kendall-Hunt Pub. Co., Dubuque, p. 59-65.
- DA SILVA, E.R. 1994. Aspectos da biologia e ecologia de *Callibaetis guttatus* Navás, 1915 (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae) em alagados temporários da Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro, com considerações taxonômicas. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, xiii+109 pp.
- D'ORCHYMONT, A. 1943. Notes sur la tribu Berosini Bedel (Coleoptera Palpicornia Hydrophilidae). *Bulletin du .Museum .Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, **19**(42): 1-12.
- FRIDAY, L.E. 1987. The diversity of macroinvertebrate and macrophyte communities in ponds. *Freshwater Biology*, **18**: 87-104.
- MUEHE, D. 1984. Evidências de recuo dos cordões litorâneos em direção ao continente no litoral do Rio de Janeiro. **In**: Lacerda, L.D.; Araújo, D.S.D.de, Cerqueira, R. & B. Turcq (eds.). *Restingas: origem, estrutura, processos*, Universidade Federal Fluminense, Niterói, p. 75-80.

- NESSIMIAN, J.L. 1993. Estrutura, composição e dinâmica da fauna invertebrada bentônica, em um brejo entre dunas no litoral do Estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, v + 251 p.
- NESSIMIAN, J.L. 1995. Abundância e biomassa de macroinvertebrados bentônicos em um brejo de dunas no litoral do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia*, **55**(4): 661-683.
- NIMER, E. 1977. Clima. **In:** Goldenberg, C. (ed.). *Geografia do Brasil. Região Sudeste (Volume 3)*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, p. 51-89.
- PENNAK, R. W. 1978. *Fresh-water invertebrates of the United States (2nd edition)*. John Wiley & Sons, New York, xviii+803 p.
- PERRIN, P. 1984. Evolução da costa fluminense entre as pontas de Itacoatiara e Negra: preenchimentos e restingas. **In:** Lacerda, L.D., Araújo, D.S.D.de, Cerqueira, R. & B. Turcq (eds.). *Restingas: origem, estrutura, processos*, Universidade Federal Fluminense, Niterói, p. 65-74.
- SMETANA, A. 1988. Review of the family Hydrophilidae of Canada and Alaska (Coleoptera). *Memories of the entomological Society of Canada*, **142**: 1-136.
- SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF 1969. *Introduction to biostatistics*. W.H. Freeman & Co., San Francisco, ix + 386 p.
- VILELA, E.F. & T.M.C. DELLA LUCIA 1987. *Feromônios de insetos; biologia, química e emprego no manejo de pragas*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 155 p.
- WHITE, D.S., BRIGHAM, W.U. & J.T. DOYEN 1984. Aquatic Coleoptera. **In:** Merritt, R.W. & K.W. Cummins (eds.). *An introduction to the aquatic insects of North America (2nd edition)*. Kendall-Hunt Pub. Co., Dubuque, p. 361-437.
- WIGGINS, G.B., MACKAY, R.J. & I.M. SMITH 1980. Evolutionary and ecological strategies of animals in annual temporary pools. *Archiv fur Hydrobiologie.(Supplement)*, **58**(1/2): 97-206.

Endereço:

VIDAL-BATISTA, L.^{1,3} & DA-SILVA, E.R.^{1,2}

¹ Departamento de Ciências Naturais, UNI-RIO. 20211-040, Rio de Janeiro, RJ.

² Pesquisador associado ao Laboratório de Entomologia, Departamento de Zoologia, UFRJ.

E-mail: erdasilv@acd.ufrj.br.

³ Doutorando em Zoologia, Museu Nacional, UFRJ.