

# BOLETIM DO MUSEU NACIONAL

NOVA SÉRIE  
RIO DE JANEIRO - BRASIL

ISSN 0080-312X

ZOOLOGIA

Nº 454

29 DE JUNHO DE 2001

BIOLOGIA POPULACIONAL E PRODUÇÃO SECUNDÁRIA DE NINFAS DE  
*CAENIS CUNIANA* FROEHLICH, 1969 (EPHEMEROPTERA, CAENIDAE) EM UM  
BREJO TEMPORÁRIO DO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO <sup>(1)</sup>

(Com 5 figuras)

ELIDIOMAR RIBEIRO DA-SILVA <sup>(2)(3)</sup>  
CESAR NASCIMENTO FRANCISCHETTI <sup>(2)</sup>  
Museu Nacional  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

*Caenis cuniana* Froehlich, 1969 foi descrita com base em ninfas e adultos fêmeas procedentes da Estação Biológica de Boracéia, da Represa Guarapiranga e da Cidade Universitária da Universidade de São Paulo, Estado de São Paulo (FROEHLICH, 1969). Posteriormente, DA-SILVA (1993) decreveu a imago macho, obtida de material coletado em Maricá, Estado do Rio de Janeiro. Há também registros duvidosos da espécie (como "*Caenis?* *cuniana*") em Belém e Cururu, Estado do Pará (MALZACHER, 1986). Segundo observações de DA-SILVA (1993), as ninfas situam-se no fundo ou por sobre a vegetação e a emergência das subimagos ocorre no início da noite (entre 18:00h e 20:00h). Foi constatado por FROEHLICH (1969) que *C. cuniana* é uma espécie partenogenética, fato confirmado nos estudos posteriores de DA-SILVA (1993) para os exemplares de Maricá. O ciclo de vida da espécie é completado em cerca de dois meses (FROEHLICH, 1969). A partir de coletas realizadas em 1987 e 1988, em áreas alagáveis da Restinga de Maricá, litoral do Estado do Rio de Janeiro, foram obtidos imaturos de *C. cuniana*. Com base em tal material, foi possível a observação de alguns aspectos relacionados à biologia populacional da espécie na localidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado na Restinga de Maricá (22°57'S; 43°54'W) (Fig.1), que compreende uma ampla área entre o morro de São Bento e Ponta Negra, no município de Maricá, Região dos Lagos do Estado do Rio de Janeiro (MACIEL, 1984).

<sup>1</sup> Entregue em 22/03/2001. Aceito em 25/06/2001.

<sup>2</sup> Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Laboratório de Insetos Aquáticos, Departamento de Ciências Naturais, Escola de Ciências Biológicas, Universidade do Rio de Janeiro, 20211-040, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: labiaqua@bol.com.br.

<sup>3</sup> Pesquisador associado ao Laboratório de Entomologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Caixa Postal 68044, 21944-970, Rio de Janeiro, RJ.

Grande parte da restinga localiza-se no distrito de Barra de Maricá, situado a 35 quilômetros a leste do município do Rio de Janeiro. Atualmente, a área de restinga em Barra de Maricá é a única parte não ocupada do litoral fluminense entre Niterói e Ponta Negra (SILVA & SOMNER, 1984). A localidade, situada dentro dos limites do clima tropical quente super-úmido com subseca (DA-SILVA, 1994), apresenta temperatura média anual variando entre 22°C e 24°C (FRANCO *et al.*, 1984), e totais pluviométricos oscilando entre 1.000mm e 1.350mm anuais. A umidade relativa do ar é, em média, de 80% (CERQUEIRA, FERNANDEZ & QUINTELA, 1990).

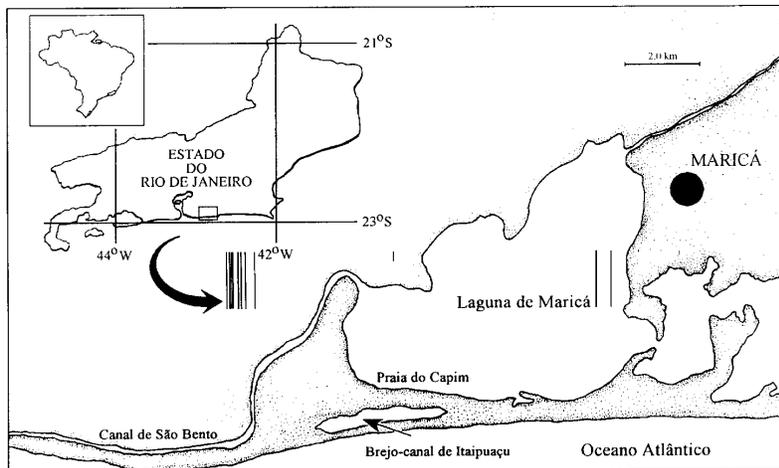


Fig.1- Estado do Rio de Janeiro: localização da Restinga de Maricá.

Uma das feições típicas do ecossistema de restinga é a formação de diversos corpos temporários de água doce, ambientes cuja fauna apresenta peculiaridades adaptativas no que se refere à sobrevivência em condições desfavoráveis (WIGGINS, MACKAY & SMITH, 1980; WILLIAMS, 1985). Na Restinga de Maricá, o principal corpo de água na área limitada entre os dois cordões arenosos paralelos à linha litorânea é o Brejo-canal de Itaipuaçu, resultante do fechamento de um canal entre o mar e a Laguna de Maricá (OLIVEIRA *et al.*, 1955). O brejo possui em seu corpo principal cerca de 1.500m de extensão e largura máxima de 200m, com pequena profundidade e substrato compacto de material orgânico sobre o solo arenoso. A água é preta, ácida e rica em hidrófitas (NESSIMIAN, 1995).

A formação vegetal do Brejo-canal de Itaipuaçu pode ser classificada como “campina brejosa”, segundo CERQUEIRA, FERNANDEZ & QUINTELA (1990), ou como “brejo herbáceo”, termo proposto por ARAÚJO & HENRIQUES (1984). A vegetação no brejo é constituída, dentre outras espécies, por *Eleocharis sellowiana* Kunth. (Cyperaceae), *Sagittaria lancifolia* L. (Alismataceae), *Nymphoides indica*

(H.B.K.) O. Kuntze (Menyanthaceae), *Utricularia gibba* L. (Lentibulariaceae) e *Ludwigia longifolia* (D.C.) Hara (Onagraceae), sendo a primeira a de maior distribuição (NESSIMIAN, 1995). A vegetação marginal ao brejo é formada por gramíneas, leguminosas, orquídeas e bromeliáceas (DA-SILVA, 1994). A fauna do Brejo-canal de Itaipuaçu é composta principalmente por invertebrados, sendo os grupos dominantes representados pelos insetos, oligoquetos, nematódeos e crustáceos, e com menor expressão os hirudíneos, turbelários, gastrópodos e ácaros (DA-SILVA, 1994; NESSIMIAN, 1995).

#### Coletas

Como parte do estudo quantitativo e qualitativo da fauna de invertebrados bentônicos do Brejo-canal de Itaipuaçu (NESSIMIAN, 1995), foram estabelecidos quinze pontos de coletas, amostrados mensalmente de janeiro de 1987 a fevereiro de 1988 (exceto em julho), distribuídos ao longo de três transectos lineares de 40m de comprimento (DA-SILVA, 1994), na área central do alagado. A amostragem foi realizada utilizando-se aparelho para coletas com diâmetro de 30cm e malha de 200 $\mu$ m de abertura (ARCOVERDE, NESSIMIAN & CARVALHO, 1988). O material coligido foi fixado em formaldeído a 4% e posteriormente conservado em álcool etílico a 80%, estando depositado na coleção do Laboratório de Entomologia do Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

#### Estudos ecológicos

Para estudar-se a dinâmica populacional de *C. cuniana* no Brejo-canal de Itaipuaçu, a flutuação do nível de água foi separada em duas fases: a fase de subida (de janeiro a junho de 1987, e em fevereiro de 1988) e a de descida (de agosto de 1987 a janeiro de 1988). A variação mensal da altura da coluna de água foi estimada com base na média da profundidade nos diferentes pontos amostrais. As distintas fases limnológicas foram comparadas quanto ao número de indivíduos, por meio do teste de Kruskal-Wallis (SIEGEL, 1975).

As ninfas foram divididas em classes de tamanho (coortes), sendo dez indivíduos de cada coorte pesados em balança analítica, com precisão de 0,1mg, estabelecendo assim seu peso médio. Foram aqui utilizados os valores de biomassa seca, convertidos segundo KAISIN & BOSNIA (1987). Para cálculo da produção secundária foi utilizado o método de Hynes, adaptado por BENKE (1979), utilizando-se o valor de 60 dias para o intervalo de produção da coorte. Segundo FROEHLICH (1969), para os exemplares de *C. cuniana* do Estado de São Paulo, o período de desenvolvimento médio foi de 71 dias, mas como a Restinga de Maricá apresenta clima mais quente, pode-se supor que o ciclo de vida da espécie seja mais curto no Brejo-canal de Itaipuaçu.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Densidade, biomassa e dinâmica populacional

Durante os meses amostrados a densidade média de ninfas de *C. cuniana* no Brejo-canal de Itaipuaçu foi de 155,23 indivíduos.m<sup>-2</sup>. Nos quatro primeiros meses de 1987 não foram coligidos exemplares, sendo as ninfas somente registradas nas amostras a partir do mês de maio, culminando com o maior valor de densidade em agosto (644 indivíduos.m<sup>-2</sup>) (Fig.2). Padrão semelhante pôde ser observado para a

variação mensal da biomassa, apresentando também o mês de agosto o valor mais elevado ( $0,02 \text{ g.m}^{-2}$ ) (Fig.3). Deve-se ressaltar que em dezembro de 1986 o brejo estava completamente seco, com sinais de ter sido submetido a uma queimada recente (DA-SILVA, 1994).

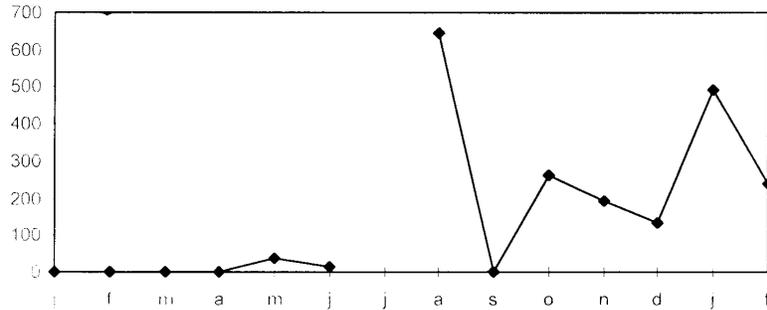


Fig.2- Variação da densidade populacional (indivíduos.m<sup>-2</sup>) de ninfas de *Caenis cuniana* no Brejo-canal de Itaipuaçu, Maricá, RJ, janeiro/1987 a fevereiro/1988.

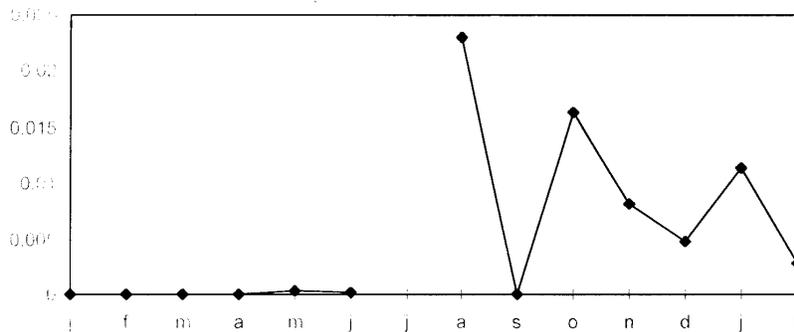


Fig.3- Variação da biomassa seca (g.m<sup>-2</sup>) de ninfas de *Caenis cuniana* no Brejo-canal de Itaipuaçu, Maricá, RJ, janeiro/1987 a fevereiro/1988.

A dinâmica da espécie pode ser considerada distinta ao longo das duas fases de variação do nível da coluna de água do Brejo-canal de Itaipuaçu (Figs.3-4). Os valores mais elevados de densidade populacional ( $H=5,37$ ;  $p<0,05$ ) e biomassa ( $H=6,80$ ;  $p=0,01$ ) foram obtidos durante a descida do nível de água. Com a diminuição da coluna de água no brejo, ocorreu um aumento crescente da oferta de matéria vegetal morta, a qual pôde ser utilizada como alimento e substrato (DA-SILVA, 1994), o que provavelmente influenciou no aumento populacional da espécie estudada.

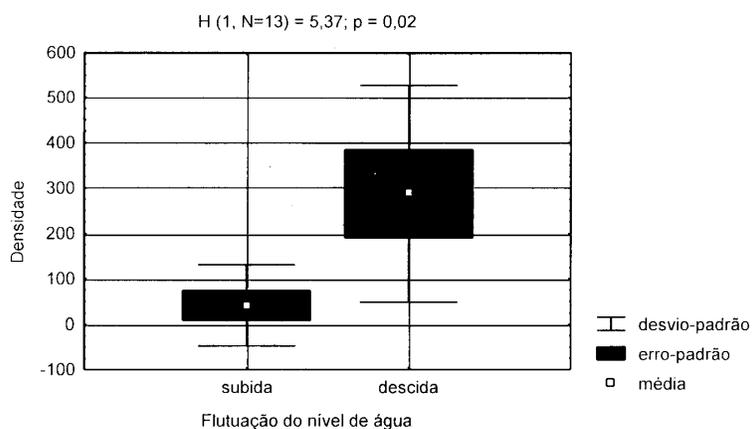


Fig.4- Densidade populacional (indivíduos.m<sup>-2</sup>) de ninfas de *Caenis cuniana* durante os períodos de subida e descida do nível de água do Brejo-canal de Itaipuaçu, Maricá, RJ, em 1987 e 1988.  $H(1, N=13)=5,37; p=0,02$ .

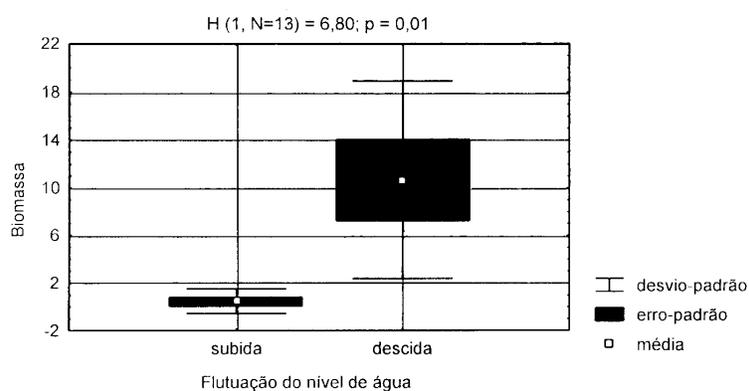


Fig.5- Biomassa seca (g/m<sup>2</sup>) de ninfas de *Caenis cuniana* durante os períodos de subida e descida do nível de água do Brejo-canal de Itaipuaçu, Maricá, RJ, em 1987 e 1988.  $H(1, N=13)=6,80; p=0,01$ .

#### Produção secundária

A produção secundária das ninfas de *C. cuniana* no Brejo-canal de Itaipuaçu, no período de fevereiro de 1987 a fevereiro de 1988, foi de 0,12 g.m<sup>-2</sup>. ano<sup>-1</sup> de peso seco (Tab.1). Os valores negativos obtidos no cálculo da perda em cada classe foram considerados nulos, pois provavelmente resultam de erros amostrais na

coleta dos indivíduos menores (KASIN & BOSNIA, 1987). Segundo CARMO & LACERDA (1984), pode-se considerar a superfície do brejo medindo 0,13km<sup>2</sup>, onde no período estudado teria sido produzido cerca de 15kg de *C. cuniana* em toda a extensão do alagadiço. Considerando-se os estudos sobre produção em ambientes lânticos, cujos valores médios encontrados oscilam entre menos de 0,01g.m<sup>-2</sup>.ano<sup>-1</sup> (KASIN & BOSNIA, 1987) e 1,90 g.m<sup>-2</sup>.ano<sup>-1</sup> (BENSON, FITZPATRICK & PEARSON, 1980), a produção de *C. cuniana* no Brejo-canal de Itaipuaçu pode ser considerada dentro do esperado em relação ao tipo de ambiente estudado. Mas levando-se em conta o caráter temporário do alagadiço em questão, tais valores podem constituir-se em excelente indicio do grau de adaptabilidade da espécie às condições desfavoráveis de queda da coluna de água. A título de comparação, KASIN & BOSNIA (1987), trabalhando com uma espécie não determinada de *Caenis* da Argentina, obtiveram valores de produção secundária variando de 82,52mg.m<sup>-2</sup>.ano<sup>-1</sup> a 1.543,70mg.m<sup>-2</sup>.ano<sup>-1</sup>, em um ambiente lântico permanente.

TABELA 1

Cálculo da produção secundária de *Caenis cuniana* no Brejo-canal de Itaipuaçu, Restinga de Maricá, RJ, entre fevereiro/1987 e fevereiro/1988

Coorte	Densidade média Ni (ind.m <sup>-2</sup> )	Peso médio Wi (mg)	Ni.Wi (mg.m <sup>-2</sup> )	Perda em cada classe Ni-N(i+1) (ind.m <sup>-2</sup> )	Conversão peso à biomassa {Wi.W(i+1)} <sup>0,5</sup> (mg)	Perda de biomassa PB (mg.m <sup>-2</sup> ) (5)x(6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	73,033	0,009	0,657	51,290	0,010	0,513
2	21,727	0,013	0,283	7,434	0,030	0,223
3	14,309	0,070	1,002	-22,332	0,087	0
4	36,641	0,110	4,031	36,641	0,110	4,030
						Σ = 4,766
P = (N.PB) IP/IPC = 117,561mg.m <sup>-2</sup> .ano <sup>-1</sup>						

(P) produção anual; (IPC) intervalo de produção da coorte; (IP) intervalo de produção (370 dias); (N) número de coortes (4).

## RESUMO

A partir de estudos realizados em 1987 e 1988 em alagados temporários da Restinga de Maricá, litoral do Estado do Rio de Janeiro, foram obtidos exemplares de *Caenis cuniana* Froehlich, 1969 (Caenidae). Com base nos exemplares coletados, foi realizado o estudo de aspectos relacionados ao ciclo de vida, biologia populacional e alimentação da espécie no Brejo-canal de Itaipuaçu, principal corpo de água doce da localidade. Foi constatado que seu ciclo de vida está relacionado ao regime hidrológico do brejo, alcançando os valores populacionais mais elevados quando a altura da coluna de água decresce. Durante os meses amostrados (janeiro de 1987 a fevereiro de 1988, excetuando-se julho), a densidade média de ninfas de *C. cuniana* foi de 155,23 indivíduos.m<sup>-2</sup>, sendo que ao longo do primeiro quadrimestre de 1987 não foram registrados exemplares no Brejo-canal de Itaipuaçu. As ninfas de *C. cuniana* somente começaram a ser registradas a partir do mês de maio, apresentando o maior valor na densidade em agosto (644

individuos.m<sup>-2</sup>). O mesmo padrão pôde ser observado para a variação mensal da biomassa, tendo também no mês de agosto o valor mais elevado (0,02g.m<sup>-2</sup>). A produção secundária das ninfas de *C. cuniana*, de fevereiro de 1987 a fevereiro de 1988, foi de 0,12g.m<sup>-2</sup>.ano<sup>-1</sup> de peso seco, totalizando assim durante o período estudado uma produtividade estimada de cerca de 15kg no Brejo-canal de Itaipuaçu.

Palavras-chave: Ephemeroptera, Caenidae, estágios imaturos, biologia, restinga, Região Neotropical.

#### ABSTRACT

##### POPULATION BIOLOGY AND SECONDARY PRODUCTION OF *CAENIS CUNIANA* FROEHLICH, 1969 (EPHEMEROPTERA, CAENIDAE) IN A TEMPORARY MARSH AT THE LITTORAL OF RIO DE JANEIRO STATE

During studies carried out in 1987 and 1988 in temporary marsh areas of Restinga de Maricá, at the coast of Rio de Janeiro State, Brazil, specimens of *Caenis cuniana* Froehlich, 1969 (Caenidae) were obtained. Based on the collected specimens, the study of some aspects related to the life cycle, population biology and feeding of the species in Brejo-canal de Itaipuaçu, the most important freshwater body of the locality, was made. It was verified that the life cycle is related to the hydrological system of the marsh. The abundance reached the highest values when the height of the column of water decreased. During the studied months (January/87 to February/88, July excepted), the medium density of nymphs was of 155.23 individuals.m<sup>-2</sup>. In the first four months of 1987 specimens were not registered. The nymphs only began to appear in May, presenting the largest value in the density in August (644 individuals.m<sup>-2</sup>). Same pattern could also be observed for the monthly variation in biomass, having reached its highest value in August (0.02g.m<sup>-2</sup>). The secondary production of the nymphs of *C. cuniana*, in the period of February 1987 to February 1988, was of 0.12g.m<sup>-2</sup>.yr<sup>-1</sup> of dry weight, reaching during the studied period an estimated productivity of about 15kg in Brejo-canal de Itaipuaçu.

Key words: Ephemeroptera, Caenidae, immature stages, biology, restinga environment, Neotropics.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, D.S.D. & HENRIQUES, R.P.B., 1984 - Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L.D., ARAÚJO, D.S.D., CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense. p.159-194, il.
- ARCOVERDE, E., NESSIMIAN, J.L. & CARVALHO, A.L., 1988 - Proposta de um novo coletor de bentos para ambientes lênticos. In: Congresso Brasileiro de Limnologia, 2, Cuiabá. **Resumos**, Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso, 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**, Baltimore, **24**:169-171.
- BENSON, D.J., FITZPATRICK, L.C. & PEARSON, W.D., 1980 - Production and energy flow in the benthic community of a Texas pond. **Hydrobiologia**, Den Haag, **74**: 81-93.
- CARMO, M.A.M. & LACERDA, L.D., 1984 - Limnologia de um brejo de dunas em Maricá, RJ. In: LACERDA, L.D., ARAÚJO, D.S.D., CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense. p.139-146, il.

- CERQUEIRA, R., FERNANDEZ, F.A.S. & QUINTELA, M.F.S., 1990 – Mamíferos da Restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, **37**(9): 141-157.
- DA-SILVA, E.R., 1993 – Descrição do imago macho de *Caenis cuniana* Froehlich, com notas biológicas (Ephemeroptera: Caenidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **10**(3):413-416.
- 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**. Rio de Janeiro. 109p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas-Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- FRANCO, A.C., VALERIANO, D.M., SANTOS, F.M., HAY, J.D., HENRIQUES, R.P.B. & MEDEIROS, R.A., 1984 – Os microclimas das zonas de vegetação da praia da Restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. In: LACERDA, L.D., ARAÚJO, D.S.D., CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense. p.413-423, il.
- FROEHLICH, C.G., 1969 – *Caenis cuniana* sp.n., a parthenogenetic mayfly. **Beiträge zur Neotropische Fauna**, Stuttgart, **6**(2):103-108.
- KAISIN, F.J. & BOSNIA, A.S., 1987 – Producción anual de *Caenis* sp. (Ephemeroptera) en el Embalse E. Ramos Mexía (Neuquén, Argentina). **Physis**, Buenos Aires, **45**(109): 53-63. (Sección B).
- MACIEL, N.C., 1984 – Fauna das restingas do Estado do Rio de Janeiro: levantamento histórico. In: LACERDA, L.D., ARAÚJO, D.S.D., CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense. p.277-284, il.
- MALZACHER, P. 1986 – Caenidae aus dem Amazonasgebiet (Insecta, Ephemeroptera). **Spixiana**, München, **9**(1): 83-103.
- NESSIMIAN, J.L., 1995 – Composição da fauna de invertebrados bentônicos em um brejo entre dunas do Estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnológica Brasiliensia**, São Carlos, **7**: 41-59.
- OLIVEIRA, L., NASCIMENTO, R., KRAU, L. & MIRANDA, A., 1955 – Observações biogeográficas e hidrobiológicas sobre a Lagoa de Maricá. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **53**(2/3/4):171-263.
- SIEGEL, S., 1975 – **Estatística não paramétrica**. São Paulo: McGraw-Hill. 350p., il.
- SILVA, J.G. & SOMNER, G.V., 1984 – A vegetação de restinga na Barra de Maricá, RJ. In: LACERDA, L.D., ARAÚJO, D.S.D., CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense. p.217-226, il.
- WIGGINS, G.B., MACKAY, R.J. & SMITH, I.M., 1980 – Evolutionary and ecological strategies of animals in pools. **Archiv für Hydrobiologie**, Stuttgart, **58**(1/2): 97-206. (supplement).
- WILLIAMS, W.D., 1985 – Biotic adaptations in temporary lentic waters, with special reference to those in semiarid and arid regions. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **125**:85-110.

## MUSEU NACIONAL

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Quinta da Boa Vista, São Cristóvão  
20940-040 – Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Impresso com apoio da  
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior - CAPES  
Programa PROAP/2001

Divisão Gráfica – SR-4  
UFRJ