

COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE INVERTEBRADOS BENTÔNICOS EM UM BREJO ENTRE DUNAS NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.*

JORGE LUIZ NESSIMIAN**

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UFRJ.
Cx. Postal 68044, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21944-970.

RESUMO: Composição da fauna de invertebrados bentônicos em um brejo entre dunas no litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. A fauna de invertebrados bentônicos de um brejo entre dunas na Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro, foi objeto de um estudo quantitativo durante 14 meses em 1987 e 1988, no qual coligiu-se um total de 288.154 indivíduos distribuídos em 126 taxons. Paralelamente, coleções qualitativas foram realizadas na área de estudos, de 1986 a 1993. O brejo estudado possui águas rasas e variação sazonal da coluna d'água com quatro períodos limnológicos distintos: seca de verão, ascendente de outono, cheia de inverno e descentente de primavera. As águas são ácidas (pH 4,5 - 5,5) e a saturação de oxigênio dissolvido varia entre 122% (cheia) e 11% (seca). A macrófita dominante é *Eleocharis sellowiana* (Cyperaceae). Algas do gênero *Spirogyra* (Chlorophyceae) ocupam a coluna d'água nos meses de cheia. As espécies presentes apresentam adaptações ao caráter temporário do brejo, principalmente com relação à sobrevivência ao período de seca, com estágios resistentes a dessecação, capacidade de emigração, rápidos ciclos de vida e sincronismo destes com o ciclo limnológico. Muitas são oportunistas e de ampla distribuição geográfica.
PALAVRAS-CHAVE: ecologia; invertebrados límnicos; brejos; bentos.

ABSTRACT: Composition of the invertebrate benthic fauna of a sand dune marsh on the littoral of Rio de Janeiro State, Brazil.* Composition of the macroinvertebrate benthic fauna of a sand dune marsh in a "restinga" environment in Maricá, Rio de Janeiro State, was quantitatively studied over 14 months through 1987 and 1988. 288,154 individuals were sampled from 126 taxa. Qualitative samples were made in study area from 1986 to 1993. The marsh has seasonal fluctuations in water level with four distinct limnological periods: summer dry period (low water), autumn rising water period, winter high water period and spring falling water period. The water is black and acidic (pH 4.5 - 5.5) and the dissolved oxygen saturation ranged from 122% (high water) to 11% (low water). The dominant vegetation is represented by *Eleocharis sellowiana* (Cyperaceae). During the high water months, great masses of *Spirogyra* sp. (Chlorophyceae) develop. The present species have adaptations, related to the temporary character of the marsh, mainly to survive at drought conditions. Many are opportunistic. Desiccation resistant stages, migration to refuges elsewhere, short life cycles and synchrony with limnological cycles are common.
KEY WORDS: Ecology; aquatic invertebrates; benthos; marshes.

INTRODUÇÃO

Restingas são formações litorâneas de origens diversas, sobre cordões ou planícies arenosas. Constituem um subconjunto vegetacional do domínio morfoclimático da floresta atlântica (Cerqueira *et al.*, 1990), com predominância de plantas xeromórficas. Ocorrem ao longo de 5.000 km da costa brasileira e, no Estado do Rio de Janeiro, em toda a sua extensão.

Nas restingas, são comuns, além de lagunas, diversos corpos d'água, tais como brejos e poças. Estas coleções caracterizam-se por alagamentos periódicos e, ao menos nos brejos, alta produtividade, com intensa cobertura vegetal (Carmo & Lacerda, 1984a).

Muito tem se escrito acerca da fauna de águas temporárias, principalmente nas regiões Neártica e Paleártica. Wiggins *et al.* (1980) apresentam uma extensa bibliografia e discutem as adaptações da fauna a estes ambientes e sua evolução. Williams (1985), além de discutir a abrangência de estudos anteriores, relacionou adaptações bióticas a diversos fatores ambientais. Alguns estudos foram realizados nas zonas tropicais, como o de Cantrell (1988), na África, para citar o mais recente e, na Região Australiana, a importante contribuição de Barklay (1966), também discutindo adaptações e estratégias de sobrevivência da fauna e relacionando com ciclos limnológicos.

Na América do Sul nada ou quase nada se registrou com relação a ambientes temporários. A maior parte dos estudos faunísticos no Brasil, desenvolvidos em ambientes lenticos e relacionados à fauna bentônica, trataram de coleções permanentes, como atestam os levantamentos de Kleerekoper (1944), Hurlbert *et al.* (1981), Schäfer (1985) e Esteves (1988), incluindo açudes, represas, lagoas e lagos que, contudo, apresentam um regime hídrico sazonal, com conseqüentes especializações em termos adaptativos pela fauna de invertebrados. Os estudos mais recentes, referiram-se a lagos da Amazônia (Irmiler, 1975; Fittkau *et al.*, 1975; Reiss, 1977; Nessimian, 1985) represas no sudeste (Strixino, 1973; C6, 1979), e lagoas litorâneas (Lanzer & Schäfer, 1988; Würdig & Freitas, 1988; Würdig, 1988; Reid & Esteves, 1984). O único estudo que fez menção aos ambientes temporários foi o de Kleerekoper (1944), que realizou observações em banhados no Estado do Rio Grande do Sul, comentando caráter cosmopolita de algumas espécies.

A fauna bentônica de brejos-de-dunas, foi objeto de estudos recentes por Nessimian (1993). Esta comunidade constitui-se em interessante objeto de investigação com relação a estratégias adaptativas e ciclos de vida. Estudos sobre as interações com o ambiente são fundamentais na avaliação do papel e da importância desta comunidade e por conseguinte, dos brejos, nas restingas. Cita-se como exemplo o fato de que diversas espécies de aves, além das residentes, visitam anualmente estas áreas alagadas (Porto & Teixeira, 1984), que possivelmente, integram suas rotas migratórias. A escolha de brejos, pelas aves, para a alimentação e reprodução está relacionada à produção de invertebrados, sua principal fonte de alimento (Crome, 1986; Murkin & Kadlec, 1986).

Tratamos aqui, do estudo qualitativo da fauna de invertebrados bentônicos de brejos em áreas de restinga, com o objetivo de contribuir para o conhecimento da sua composição, especialmente a entomofauna e verificar adaptações com relação aos fatores ambientais mais importantes. Os resultados quantitativos compõem outro manuscrito em preparação.

ÁREA DE ESTUDOS

O estudo desenvolveu-se na Restinga de Maricá, no município de Maricá, RJ, a $43^{\circ}54'W$ e $22^{\circ}57'S$ (fig.1)

Entre os dois cordões arenosos que formam a restinga, há uma extensão de largura variável, onde ocorrem pequenas lagunas, brejos e poças, todos caracterizados por alagamentos temporários (Perrin, 1984; Muehe, 1984).

O principal corpo d'água na área limitada pelos cordões arenosos é o Brejo-canal de Itaipuaçu, resultante do fechamento do canal ali existente há cerca de 37 anos (Oliveira *et al.*, 1955). O brejo possui, em seu corpo principal, cerca de 1500m de extensão e uma largura máxima de 200m, com pequena profundidade e um substrato compacto de material orgânico sobre solo arenoso. Suas águas são pretas, e ácidas (fig. 2).

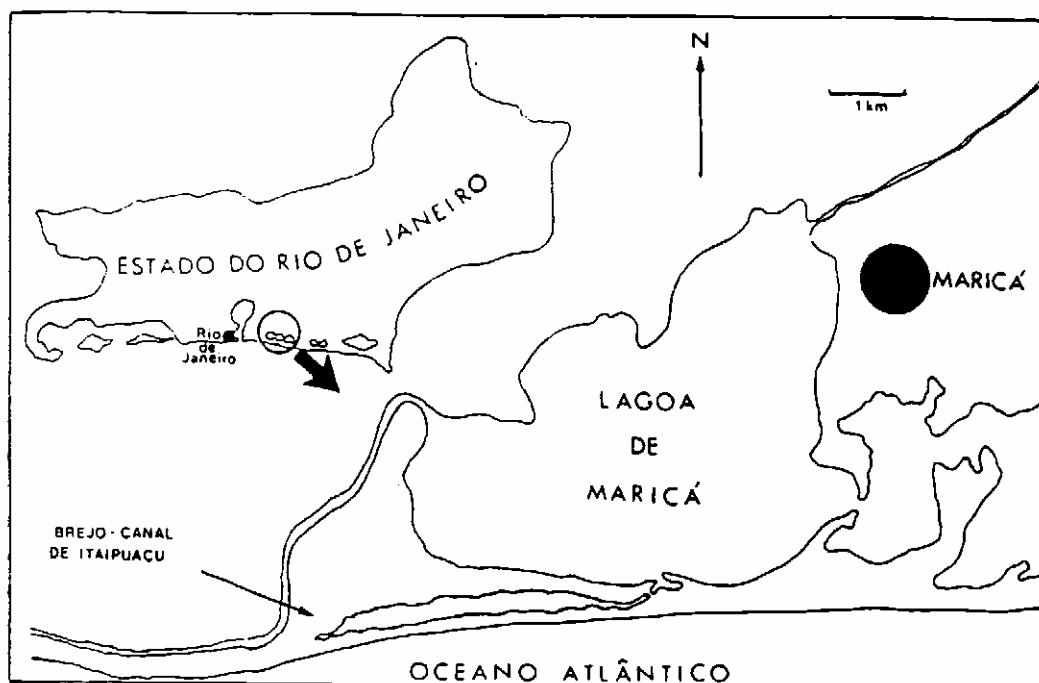


Figura 1 – Localização da área de estudos em Barra de Maricá, RJ.



Figura 2 – Aspecto do Brejo-canal de Itaipuaçu, no período de cheia.

A variação do nível de água está relacionada com o lençol freático, as chuvas e a evaporação, sendo o máximo alcançado no inverno e o mínimo no verão. Carmo & Lacerda (1984b), estudando aspectos da limnologia deste brejo, caracterizaram quatro períodos, durante os quais ocorrem modificações nos valores de condutividade elétrica e oxigênio dissolvido (mais altos no inverno): 1- Seca de verão. Quando há exposição do solo ao ar atmosférico e uma aceleração dos processos de decomposição da matéria orgânica depositada por microorganismos aeróbicos. 2- Nível ascendente de outono. Nesta fase ocorrem os mais altos valores de condutividade elétrica, pois uma grande quantidade de íons colocados em disponibilidade durante os processos de decomposição na fase precedente estão presentes na coluna d'água (principalmente Ca, Fe, Zn e Mn). 3- Nível alto de inverno. Neste período são registrados baixos valores de condutividade elétrica com uma maior diluição dos íons dissolvidos. 4- Nível descendente de primavera, no qual há um aumento na condutividade elétrica devido à concentração dos íons dissolvidos em menor volume de água.

A formação vegetal corresponde a "campina brejosa" (Cerqueira *et al.*, 1990) ou "brejo herbáceo" (Araújo & Henriques, 1984). A vegetação dominante é constituída por *Eleocharis sellowiana* Kunth. (Cyperaceae), *Sagittaria lancifolia* L. (Alismataceae), *Nymphoides huboldtianum* (H.B.K.) O. Kuntze (Menyanthaceae), *Utricularia gibba* L. (Lentibulariaceae)

e *Ludwigia longifolia* (D.C.) Hara (Onagraceae). Ocorrem também, outras espécies das famílias Cyperaceae, Melastomataceae, Nymphaeaceae e Salviniaceae. Nos terrenos em torno do brejo ocorrem gramíneas e pteridófitas e vegetação arbustiva além de cactáceas e bromeliáceas como *Neoregelia cruenta* (Graham) L. Smith.

Eleocharis sellowiana é, provavelmente, a mais importante macrófita na produtividade do brejo. Sua biomassa viva cresce do período de águas baixas para o de cheia, quando há a floração, e decresce na descida até a seca (Carmo, 1984). Observou-se durante os meses de cheia, grande proliferação de algas do gênero *Spirogyra* (Chlorophyceae). Além destas, ocorrem algas dos gêneros *Oedogonium* (Chlorophyceae), *Closterium*, *Euastrum*, *Docidium*, *Staurastrum*, *Desmidium*, *Micrasterias* (Desmidiaceae), *Eutonia*, *Navicula*, *Melosira*, *Pinnularia* (Diatomaceae), assim como diversas cianofíceas.

Quanto à fauna, dos vertebrados ocorrem os peixes *Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795 e *Leptolebias citrinipinnis* (= *Cynolebias citrinipinnis*) Costa, Lacerda & Tanizaki (Costa et al., 1988) e anfíbios dos gêneros *Hyla* Laurenti, *Ololygon* Fitzinger, *Aparasphenodon* Miranda-Ribeiro, *Leptodactylus* Fitzinger e *Bufo* Laurenti (Silva et al., 1988). Das aves, podem ser citadas, *Vanellus chilensis* Molina (quero-quero), *Egretta thula* Molina (garça branca pequena), *Dendrocygna viduata* Linnaeus (irerê) (Porto & Teixeira, 1984) e *Jacana jacana* Linnaeus (jacaná), além de outras entre anátídeos e caradrídeos.

A fauna de invertebrados é dominada por oligoquetos, nematódeos, microcrustáceos e insetos. Dentre os insetos estão presentes na área, duas espécies de Ephemeroptera, sendo um Caenidae e um Baetidae. Ocorrem 34 espécies de Odonata distribuídas nas famílias Aeshnidae, Gomphidae, Libellulidae, Coenagrinidae e Lestidae (Carvalho, 1991). Dos Hemiptera estão presentes ao menos 17 espécies distribuídas nas famílias Belostomatidae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Pleidae, Corixidae, Gerridae, Veliidae, Mesoveliidae e Hebridae. Os Coleoptera contribuem com ao menos 40 espécies pertencentes às famílias Haliplidae, Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae, Hydrophilidae e Helodidae. Ferreira-Jr. (1990) lista 14 gêneros de Dytiscidae para esta área. Dos Trichoptera, ocorrem na área de estudos, duas espécies, sendo um Leptoceridae e um Hydroptilidae. Foram registradas três espécies de Lepidoptera da família Pyralidae (Da Silva & Nessimian, 1991a e 1991b). Finalmente, os Diptera estão representados por diversas espécies das famílias Chironomidae, da qual Nessimian (1991) lista 15 gêneros, Culicidae, com ao menos 17 espécies que se criam no brejo, poças e bromeliáceas (Dorvillé, 1992), Chaoboridae, com uma espécie assinalada (Dorvillé & Nessimian, 1992) sendo também comuns Ceratopogonidae e Tabanidae.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem, coleção e tratamento do material bentônico

A amostragem foi realizada com um aparelho para coleta de bentos (Arcoverde et al., 1988), com diâmetro de 30 cm e malha de 400 µm de abertura. Quinze coletores eram deixados em campo pelo período de um mês antes de sua retirada, em três transectos na área central do brejo, cada um com 10 pontos fixos, distantes 4 m um do outro. Estes eram sorteados para a colocação dos coletores.

Os trabalhos de amostragem quantitativa foram realizados de janeiro de 1987 a fevereiro de 1988 (exceto julho de 1987). O material foi coligido sempre entre 10 e 11 horas da manhã, fixado imediatamente, em formaldeído a 4% e posteriormente conservado em álcool etílico a 70%.

Coletas gerais, foram realizadas entre 1986 e 1993, para levantamento das espécies nos corpos d'água da área de estudo, como reservatórios de bromeliáceas, brejos, áreas alagadas adjacentes à Lagoa de Maricá e poças de fundo arenoso e de fundo argiloso. Bromeliáceas contém água em seus reservatórios durante os períodos de seca, assim como algumas poças, devido a menor permeabilidade ou a maior profundidade.

O material coletado quantitativamente foi separado através de peneiras, em dois níveis: o material maior que 1,0 mm, contado diretamente ao microscópio estereoscópico; e o menor que 1,0 mm, por meio de sub-amostragem (Elliott, 1977).

Na identificação do material deu-se maior ênfase aos Insecta. Porém, muitas vezes não foi possível separar larvas e adultos de uma mesma espécie ou indivíduos de espécies aparentadas. Desta forma, foram tratados como "morfoespécies" distintas, semaforontes que por sua vez podem constituir uma mesma espécie e numa única "morfoespécie" grupos cuja separação não foi efetuada.

Alguns animais foram mantidos vivos em laboratório, para observação e obtenção de adultos para identificação. A reocupação do brejo pela fauna endobentônica foi simulada com o alagamento por água destilada, de quantidades de substrato retiradas do corpo d'água no período de seca de 1991.

Variáveis ambientais

Mensalmente, no ato da coleta, foram tomadas medidas de temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido e altura da coluna d'água. Os valores de pH foram obtidos com um pHmetro Analion PM602. Valores de oxigênio em mg/l, foram tomados pelo método de Winkler (Brower & Zar, 1977) e transformados em percentual de saturação (Golterman *et al.*, 1978).

Visando caracterizar as condições ambientais da área de estudos, dados médios mensais de pluviosidade, temperatura atmosférica e umidade relativa do ar, para Maricá e, na falta destes (junho de 1987, janeiro e fevereiro de 1988), para o Rio de Janeiro, foram fornecidos pelo Centro Regional de Meteorologia e Climatologia do Rio de Janeiro.

Correlações entre as variáveis ambientais foram inferidas pelo índice de correlação de Spearman (Siegel, 1975).

RESULTADOS

Fatores abióticos e ambientais

A fig. 3 apresenta a variação dos fatores físicoquímicos e ambientais durante o período amostral. A temperatura média anual obtida para 1987 foi de 24,32°C, com valores máximo de 27,49°C (fevereiro) e mínimo de 21,23°C (junho), situando-se próximos dos esperados para a região. O total anual para a pluviosidade alcançou 1.576,70 mm, com uma média

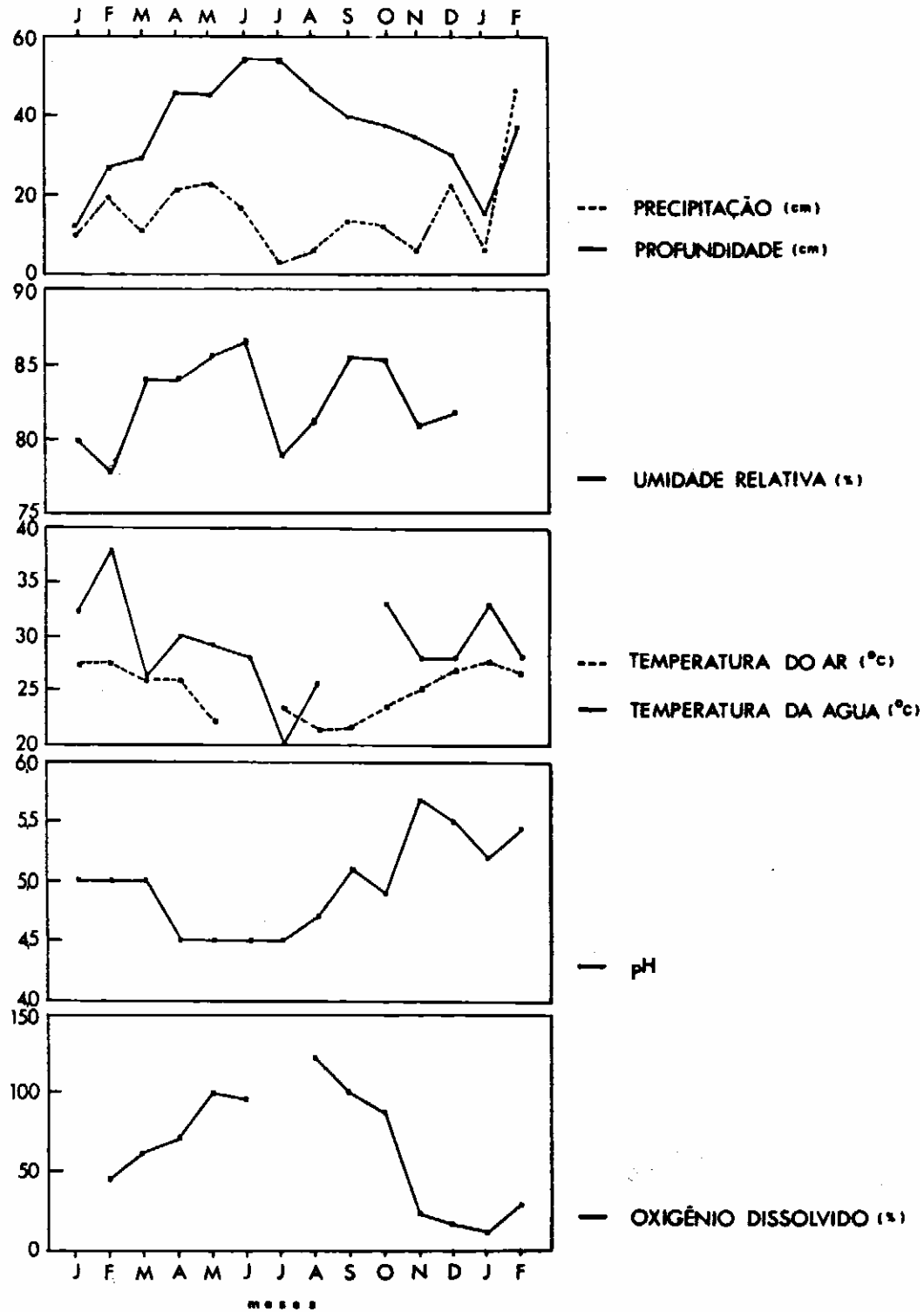


Figura 3 - Variação dos fatores físico-químicos e ambientais durante o período amostral.

mensal de 131,39 mm, e valores máximo e mínimo respectivos de 227,2 mm (maio) e 21,23 mm (julho), caracterizando um ano chuvoso, com valores acima dos esperados. Porém, somente nos dois últimos meses de amostragem, em 1988 (não computados nos cálculos acima), a precipitação chegou a 532,0 mm (472,7 mm em fevereiro). A umidade relativa do ar apresentou média mensal de 82,63%, também dentro do esperado.

As profundidades máxima e mínima do brejo foram respectivamente 54,20 cm (junho e julho de 1988) e 12,05 cm (janeiro de 1987). Em dezembro de 1986 o brejo estava totalmente seco e com a vegetação queimada. O pH flutuou pouco, ao redor de 5,0. Valores máximos ocorreram durante a descida do nível de água e na seca enquanto que os menores, nos períodos de subida e de cheia.

A temperatura da água acompanhou a variação da temperatura atmosférica para o período, mais alta no verão e mais baixa no inverno. Os valores oscilaram entre 38°C (fevereiro de 1987) e 20°C (julho de 1988) com uma média anual de 29,23°C.

O padrão da flutuação da concentração de oxigênio dissolvido foi similar ao das mudanças no nível de água. Na cheia, ocorreram os teores de saturação mais altos (122%) e no período de águas baixas, os menores (11%). As variações de temperatura atmosférica e pH, relacionaram-se negativamente às do nível de água e oxigênio dissolvido (tab. I).

Tabela I - Coeficientes de Correlação de Spearman entre fatores ambientais durante o período amostral. (TH) temperatura da água, (PF) profundidade, (OD) saturação de oxigênio dissolvido, (PV) pluviosidade, (TC) temperatura atmosférica. Os valores acima de 0,484 são significativos ao nível de 5%.

	TH	PF	OD	pH	PV	TC
TH	1,0					
PF	0,476	1,0				
OD	0,234	0,768	1,0			
pH	0,516	-0,005	-0,463	1,0		
PV	0,648	0,161	0,048	-0,131	1,0	
TC	0,840	-0,997	-0,991	-0,177	0,039	1,0

A fauna de invertebrados dulceaquícolas da área de estudos

Muitas espécies ocorrem tanto no brejo quanto nas poças, porém algumas foram coligidas apenas em um ou outro ambiente. Das presentes no brejo, algumas ocorreram esporadicamente e não foram coletadas na amostragem quantitativa. Outras ocorreram em baixa frequência, provavelmente devido a sua posição no ambiente em associação com o método de coleta. Incluem-se nestas, aquelas associadas ao neuston e à vegetação flutuante.

A tab. II apresenta os grupos (identificados ao nível taxonômico possível) ocorrentes no brejo estudado e poças adjacentes discriminando aqueles coligidos na amostragem quantitativa e os períodos limnológicos em que estiveram presentes. De um total de 175 morfótipos determinados nas coleções qualitativas em sete anos, 126 (72,0%) estiveram representados na amostragem quantitativa. O número acumulado de espécies coligidas durante o período é mostrado na fig. 4. Das espécies colecionadas, 86,61% foram alcançadas na metade do perí-

odo amostral. Vários grupos apresentam sazonalidade em suas ocorrências e tamanhos populacionais, o que também é mostrado na variação do número de espécies presentes a cada mês e, provavelmente esteja mais diretamente ligado ao regime hídrico.

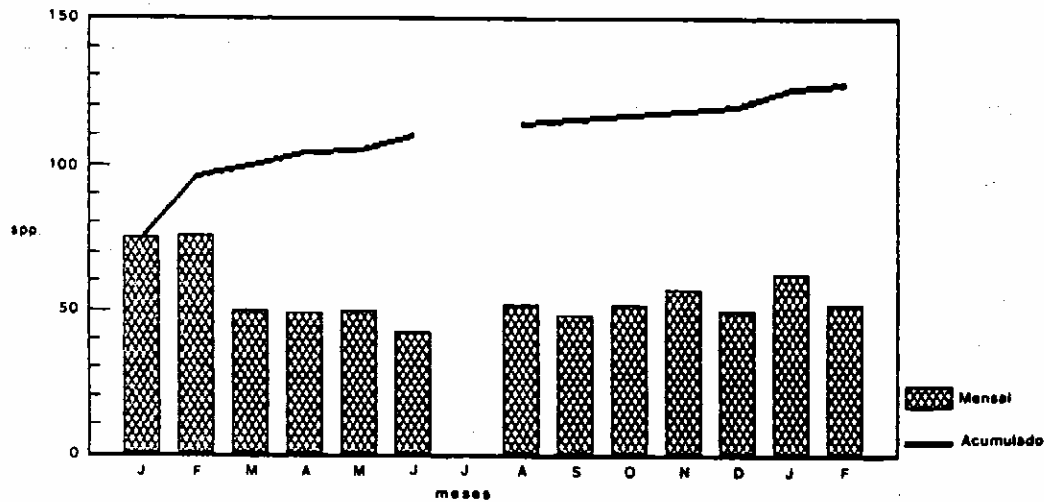


Figura 4 – Número de espécies presentes na amostragem quantitativa a cada mês e acumulado, no período amostral.

Poucos grupos foram observados no experimento de repovoamento a partir do bentos, em abril de 1991 (tab. III). Nota-se porém, que além daqueles esperados (rotíferos, nematódeos, oligoquetos e microcrustáceos), mesmo espécies com capacidade de vôo (coleópteros), utilizam este expediente.

Tabela II - Grupos presentes na área de estudos

(*) Ocorrência observada, (?) Ocorrência provável, (P) Ocorrência parcial. (+) Presença na amostragem quantitativa, (-) ausência na amostragem quantitativa, (1) período seco de 1987, (2) período de enchente de 1987, (3) período de cheia de 1987, (4) período vazante de 1987, (5) período seco de 1988.

			BREJO	POÇAS	QUANTITATIVO					
					1	2	3	4	5	
PORIFERA										
Spongillidae		<i>Metania sp.</i>	*							
CNIDARIA										
Hydrozoa	Hydridae	<i>Hydra sp.</i>	*		+	+	-	-	-	
TURBELLARIA										
Tricladida		fam. gen. sp.	*		+	+	+	+	+	
ROTIFERA										
		fam. gen. spp.	*	*						
NEMATODA										
Dorylaimida	Dorylaimidae	<i>Eudorylaimus sp.</i>	*	*	+	+	+	+	+	
GASTROPODA										
		<i>Drepanotrema sp.</i>	*		+	+	+	+	+	
		gen. sp.	*		-	-	+	-	-	
OLIGOCHAETA										
Haplotaxida	Naididae	<i>Dero (Dero) sp.</i>	*		+	+	+	+	+	
		<i>Dero (Aulophorus) sp.</i>	*		+	+	+	+	+	
		<i>Pristina sp.</i>	*		+	+	+	+	+	
		Naididae gen. sp.	*		+	+	+	+	+	
HIRUDINEA										
	Glossiphoniidae	<i>Helobdella sp.</i>	*	*	+	+	+	+	+	
ARACHNIDA										
Araneae	Tetragnathidae	<i>Tetragnatha sp.</i>	*		+	+	+	-	+	
	Oxyopidae	<i>Oxyopes sp.</i>	*		+	-	-	-	-	
	Araneidae	<i>Alpaida sp.</i>	*		+	+	-	-	-	
	Pisauridae	<i>Thaumasia sp.</i>	*		-	-	-	-	+	
	Lycosidae	<i>Agalenocosa sp.</i>	*		+	-	-	-	-	
		<i>Trochosa sp.</i>	*		+	-	-	-	-	
		Liapyhiidae	Erigoninae gen. sp.	*		+	-	-	+	
		Salticidae	<i>Akela charlottae</i> Peckham	*		+	-	-	+	
	Acari	Cryptostigmata	Gamasina fam. gen. spp. (2)	*	*	+	+	+	+	+
			Oribatida fam. gen. spp. (4)	*	*	+	+	+	+	+
Actinedida		Hygrobatidae gen. spp. (2)	*	*	+	+	+	+	+	
Hydrachnidae gen. spp. (2)		*	*	+	+	+	+	+		
Arrenuridae gen. sp.		*	*	+	-	+	+	+		
	Trombididae gen. sp.	*	*	-	+	-	-	-		
CRUSTACEA										
Branchiopoda	Cladocera	fam. gen. spp.	*	*	+	+	+	+	+	
Ostracoda	Podocopa	fam. gen. spp.	*	*	+	+	+	+	+	
Copepoda	Eucopepoda	fam. gen. spp.	*	*	+	+	+	+	+	
Malacostraca	Amphipoda	fam. gen. spp.	*	*	+	+	+	-	+	

			BREJO	POÇAS	QUANTITATIVO					
					1	2	3	4	5	
INSECTA										
Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis cuniana</i> Froehlich	*	*	-	+	+	+	+	
	Baetidae	<i>Callibaetis guttatus</i> Navás	*	*	-	+	+	+	+	
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna bonariensis</i> Rambur	*	*						
		<i>Anax amazili</i> (Burmeister)	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Coryphaeschna adnexa</i> (Hagen)	*							
		<i>C. luteipennis</i> (Burmeister)	*							
		<i>C. perrensi</i> (McLachlan)	*		-	+	-	-	-	
	Gomphidae	<i>Aphylla</i> sp.		*						
		<i>Progomphus intricatus</i> (Hagen in Selys)		*						
	Libellulidae	<i>Brachymesia furcata</i> (Hagen)	*							
		<i>Erythemis credula</i> Hagen	*		+	-	-	-	+	
		<i>E. pebleja</i> Hagen	?							
		<i>E. vesiculosa</i> (Fabricius)	*							
		<i>Erythrodiplax anomala</i> (Brauer)	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>E. paraguayensis</i> (Foster)	*							
		<i>Micrathyria ocellata</i> Martin	*		+	+	+	+	+	
		<i>Orthemis ferruginea</i> (Fabricius)	*							
		<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius)	*	*	+	+	+	-	-	
		<i>Perithemis mooma</i> Kirby		*						
		<i>Tramea abdominalis</i> (Rambur)	*	*						
		<i>T. binotata</i> (Hagen)	*	*						
		<i>T. cophisa</i> (Selys)	*	*	+	+	+	+	+	
	Lestidae	<i>Lestes bipupillatus</i> Calvert	*	*	+	+	+	+	+	
	Cocnagrionidae	<i>Enallagma chelifera</i> (Selys)	*							
		<i>Enallagma</i> sp.	*							
		<i>Ishnura capreola</i> (Hagen)	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>I. fluviatilis</i> (Selys)	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Telebasis corallina</i> Selys	*	*	+	-	+	+	+	
Orthoptera	Eumastacidae	gen. sp.	*							
Hemiptera	Belostomatidae	<i>Belostoma</i> sp.	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Lethocerus</i> sp.	*	*						
	Nepidae	<i>Ranatra</i> sp.	*	*	-	-	+	+	+	
		<i>Curicta</i> sp.	*	*						
	Naucoridae	gen. sp.	*	*						
	Notonectidae	<i>Notonecta</i> sp.	*	*	-	+	-	+	-	
		<i>Buenoa mutabilis</i> Truxal	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Buenoa antigone</i> Kirkaldy	*	*						
	Pleidae	<i>Neoplea</i> sp.	*	?	+	+	+	-	-	
	Corixidae	gen. sp.	*	*						
	Gerridae	gen. sp.	*	*	+	-	-	-	+	
	Veliidae	gen. sp.	*	*	-	-	+	+	+	
	Hebridae	gen. sp.	*	?	+	-	-	-	-	
	Mesoveliidae	gen. sp.	*	?	-	-	-	-	+	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Derovatellus</i> Sharp sp.		*						
		<i>Hydrovatus</i> Motschulsky spp. (2)	?	*						
		<i>Pachydrus globosus</i> (Aubé)	?	*						
		<i>Pachydrus</i> sp.	*	*	+	-	-	-	-	
		<i>Desmopachria</i> Babington spp. (2)	*	*	+	-	-	+	+	
		<i>Bidessonotus</i> Regimbart sp.	?	*						
		<i>Neobidessus alternatus</i> (Regimbart)	*	*	+	-	-	-	-	
		<i>Celina</i> Aubé spp. (4)	*	*	-	-	+	-	+	
		<i>Laccophilus</i> Leach spp. (3)	?	*						
		<i>Rhantus calidus</i> (Fabricius)	?	*						
		<i>Copelatus brasiliensis</i> Zimmermann	?	*						
		<i>Copelatus</i> spp. (2)	?	*						
		<i>Hydaticus subfasciatus</i> Castelnau		*						
		<i>Thermonectus margineguttatus</i> (Aubé)	?	*						

			BREJ	POÇAS	QUANTITATIVO					
					1	2	3	4	5	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>T. succinctus</i> (Aubé)	?	*						
		<i>T. variegatus</i> (Castelnau)	?	*						
		<i>Megadytes marginethorax</i> (Perty)	*	*						
		<i>M. fallax</i> (?) (Aubé)	*	*						
		<i>M. giganteus</i> (Castelnau)	*	*						
		Dytiscidae gen. spp. (6)	*		+	+	+	+	+	
	Noteridae	<i>Suphis fluviatilis</i> Guignot	*	*	+	-	+	-	-	
		<i>Suphisellus</i> sp.	*	*	+	-	-	-	-	
		<i>Hydrochantus</i> sp.	*	*						
		Noteridae gen. spp. (2)	*		+	+	+	+	+	
	Haliplidae	gen. sp.	*	*						
	Gyrinidae	gen. sp.	*	*						
	Hydrophilidae	<i>Hydrochus</i> sp.	*	*	+	-	-	-	+	
		<i>Berosus</i> spp. (4)	*	*	+	+	+	+	+	
		Hydrophilidae gen. spp. (7)	*	*	+	-	-	-	-	
	Helodidae	gen. sp.	*	*	+	-	-	-	+	
	Staphylinidae	gen. sp.	*	*	+	-	-	-	-	
Carabidae	gen. sp.	*	*	+	-	-	-	-		
Curculionidae	gen. sp.	*	*	+	-	-	-	+		
Lathridiidae	gen. sp.	*	*	+	-	-	-	-		
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Oecetis</i> sp.	*	?	-	-	+	+	+	
	Hydroptilidae	<i>Oxyethira hyalina</i> (Müller)	*	*	-	+	+	+	+	
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Parapoynx restingalis</i> Da Silva & Nessimian	*	*	-	+	+	+	+	
		<i>Synclita gurgitalis</i> Lederer	*	*						
	Crambinae	gen. sp.	*	*	-	-	-	+	+	
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus</i> spp.	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Polypedium</i> sp.	*	?	+	+	+	+	+	
		<i>Goeldichironomus</i> sp.	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Nimbochera rhabdomantis</i> Trivinho-Strixino & Strixino	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Zavreliella</i> sp.	*	*	+	+	+	+	+	
		Tanitarsini gen. sp.	*	?	+	+	+	+	-	
		Chironominae gen. sp.	*	?	+	+	+	+	-	
		<i>Ablabesmyia</i> sp.	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Labrundinia</i> sp.	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Coelotanypus</i> sp.	*	?	-	-	-	+	+	
		<i>Monopelopia</i> sp.	*	?	-	-	-	+	-	
		<i>Clinotanypus</i> sp.	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Procladius</i> sp.	*	*	+	+	+	+	+	
		<i>Larsia</i> (?) sp.	*	*	+	+	+	+	+	
		Pentaneurini gen. sp.	*	?	-	+	+	+	-	
		Culicidae	<i>Aedes scapularis</i> (Rondani)	*	?	+	-	-	-	-
			<i>Anopheles albitarsis</i> Arribalzaga	*	*	+	-	-	-	+
	<i>Coquilletidia venezuelensis</i> (Theobald)		*	*	-	-	-	-	+	
	<i>C. chrysonotum</i> (Peryassu)		*	*	-	-	-	-	+	
	<i>Culex coronator</i> Dyar & Knab		?	*	?	?	?	?	?	
	<i>C. usquatus</i> Dyar		?	*	?	?	?	?	?	
	<i>C. dunni</i> Dyar		?	*	?	?	?	?	?	
	<i>C. spissipes</i> (Theobald)		?	*	?	?	?	?	?	
	<i>C. erraticus</i> (Dyar & Knab)		?	*	?	?	?	?	?	
	<i>Mansonia titillans</i> (Walker)		*	*	-	-	-	+	+	
	<i>Uranotaenia geometrica</i> (Theobald)		?	*						
	Chaoboridae	<i>Sayomyia</i> sp.	*	*	-	+	+	+	+	
	Ceratopogonidae	<i>Athrichopogon</i> sp.	*	*	+	-	-	-	-	
		Ceratopogoninae gen. spp. (5)	*	*	+	+	-	+	+	
	Tabanidae	gen. spp. (2)	*	*	+	+	-	+	+	

Tabela III - Grupos de invertebrados observados no experimento de repovoamento após o alagamento de substrato seco retirado do Brejo-canal de Itaipuaçu em abril de 1991.

TAXONS	DIAS DE ALAGAMENTO			
	1	7	12	15
Protozoa	_____	_____	_____	_____
Rotifera	_____	_____	_____	_____
Gastrotricha	_____	_____	_____	_____
Nematoda (Dorylaimida)	_____	_____	_____	_____
Oligochaeta (Haplotaxida, Naididae)	_____	_____	_____	_____
Copepoda (Eucopepoda, Cyclopoidea)	_____	_____	_____	_____
Ostracoda (Podocopa)	_____	_____	_____	_____
Branchiopoda (Cladocera)	_____	_____	_____	_____
Insecta (Coleoptera, Hydrophilidae)	_____	_____	_____	_____

DISCUSSÃO

Os resultados confirmam as descrições apresentadas por Carmo & Lacerda (1984b) quanto à natureza e à dinâmica do Brejo-canal de Itaipuaçu. O nível de água é determinado principalmente pela variação do lençol freático e evidentemente a precipitação exerce alguma influência neste ciclo. A divisão em períodos limnológicos definidos por estes autores pode ser observada e variações similares foram encontradas para os fatores físico-químicos medidos. Da mesma forma, diferenças anuais com relação à intensidade e duração de cada período limnológico foram observadas nos anos subsequentes ao de amostragem. Em 1989, o período de seca estendeu-se até o mês de julho e em 1990, até maio. No ano de 1991 a flutuação foi similar a de 1988 (período seco nulo). Em 1992 o alagamento iniciou-se somente em julho. Tais variações acarretam mudanças com relação à colonização do brejo pela vegetação e pela fauna e algum cuidado deve ser tomado ao associar-se períodos limnológicos a estações do ano. Como conseqüência, o tempo disponível para colonização pela vegetação dominante, no caso *Eleocharis sellowiana* e em seguida, pela comunidade epifítica assim como massas de algas na coluna d'água, pode ser muito limitado. Assim, é esperada a ocorrência de modificações na estrutura e na composição tanto da flora como da fauna.

As variações observadas nos valores de pH, bem como o valor médio, caracterizando um meio ácido, são resultantes de diversos fatores dentre os quais, os processos de decomposição com a liberação de ácidos na coluna d'água. A coloração escura denota a presença de ácidos húmicos, comuns nos rios e lagos em solos podsólicos amazônicos (Nessimian, 1985) e em diversas coleções de água nas restingas. Henriques *et al.* (1986) sugerem que a presença de ácidos húmicos em algumas lagoas em áreas de restinga seja conseqüência da lixiviação de material de decomposição proveniente do solo arenoso adjacente. O brejo em questão, é ocupado por macrófitas nos períodos de alagamento e pela vegetação circundante durante a seca. Desta forma, mesmo não descartando a possibilidade anterior, o material húmico pode ser proveniente do próprio meio. Além deste fator, são importantes nas flutuações dos valores de pH, as chuvas, normalmente ácidas e, em contrapartida, a atividade fotossintética com a assimilação de CO₂ (Esteves, 1988). Provavelmente, a presença de algas clorófitas (*Spirogyra* sp.) no segundo semestre de 1987 tenha influenciado positivamente na elevação

dos valores de pH, assim como uma possível produção primária significativa, no início do alagamento.

Os valores medidos de temperatura da água podem ser considerados altos com uma média anual em torno de 29°C, porém normais para um ambiente tropical de águas rasas. As flutuações encontradas são influência direta da variação da temperatura atmosférica, como afirma Ward (1992).

Com relação ao oxigênio dissolvido, as flutuações nos valores medidos mostram uma estreita dependência do regime hídrico. Apesar de esperar-se um declínio nas taxas de oxigênio dissolvido no alagamento, quando a demanda por este torna-se maior, tal fato não ocorre, provavelmente devido à presença conspícua de macrófitas com folhas submersas e clorófitas como *Spirogyra* sp., nesta época, como observou também, Kleerekoper (1944). Outros fatores que podem ter influenciado diretamente a quantidade de oxigênio dissolvido no corpo d'água são a temperatura, mais baixa no inverno, aumentando a solubilidade do oxigênio, os ventos e a pequena profundidade (Esteves, 1988).

As correlações negativas entre as variações dos valores obtidos de temperatura e de pH por um lado, e as flutuações do nível de água e oxigênio dissolvido, por outro, ocorreram dentro do esperado, estando de acordo com as afirmações de Esteves (1988).

A sazonalidade do nível de água do brejo acarreta problemas de sobrevivência. Fauna e flora apresentam adaptações que possibilitam a ocupação de ambientes temporários. Tais adaptações traduzem-se em uma variedade de estratégias de sobrevivência, sobretudo ao período de ausência de água. Com relação à fauna, fases do ciclo de vida resistentes à dessecação (criptobiose, ovos, cistos, pupas), a possibilidade de abandonar o corpo d'água (vôo, foresia, dispersão eólica), rápidos ciclos de vida e a presença de fases não aquáticas estão entre as adaptações mais comuns (Kleerekoper, 1944; Barklay, 1966; Wiggins *et al.*, 1980; Williams, 1985).

Wiggins *et al.* (1980) dividiram em quatro grupos os animais ocorrentes em águas temporárias nas zonas temperadas, segundo a estratégia de sobrevivência: 1 - Residentes permanentes, incapazes de dispersão que sobrevivem ao inverno e à seca sob formas resistentes ou incluídos no substrato do fundo. 2 - Espécies que aparecem na primavera e necessitam de água para oviposição mas estivam no inverno e no período seco. 3 - Espécies de verão, que ovipositam ainda na fase seca passando o inverno no estágio de ovo ou larva. 4 - Espécies que migram antes do inverno e deixam o corpo d'água antes da seca em busca de coleções permanentes.

Embora não haja inverno rigoroso como nas zonas temperadas, as espécies presentes no Brejo-canal de Itaipuaçu, apresentam ao menos uma das adaptações acima. O experimento de reocupação confirmou para oligoquetos, microcrustáceos e nematódeos, dentre outros, a capacidade de resistir a dessecação, apresentando, estes, características do primeiro grupo. No mesmo experimento, a presença de *Berosus* sp. caracterizou o segundo grupo. No mesmo grupo devem incluir-se alguns Acari, Ceratopogonidae, Chironomidae (*Polipedium* sp.) e Dytiscidae. No terceiro grupo enquadra-se *Aedes scapularis*. Algumas espécies (Insecta na maioria) foram observadas em outras coleções de água na área de estudo, pertencendo ao quarto grupo, como *Nimbocera rhabdomantis*, *Chironomus* spp., *Belostoma* sp., *Callibaetis guttatus*, *Caenis cuniana*, *Anax amazili* e *Buenoa mutabilis*, dentre outras.

Diversos fatores são responsáveis pela composição da fauna presente em uma coleção de água temporária. Friday (1987) separou-os em dois grupos: Fatores biogeográficos e características do habitat. No primeiro grupo estão a idade do corpo d'água, o grau de isola-

mento e a área inundada. No segundo, a diversidade do hábitat (variedade de substratos e variedade da flora), química da água, predação e competição. Com relação a estes fatores, o Brejo-canal de Itaipuaçu, possui características bem definidas, tais como, qualidades químicas da água, natureza do substrato, periodicidade de inundação, área e vegetação (Carmo & Lacerda, 1984a, 1984b; Carmo, 1984; Silva & Somner, 1984). Todas estas características apresentam flutuações dentro de uma certa amplitude e conseqüentemente determinam mudanças na composição da fauna.

A natureza do substrato pode ser percebida como fator limitante importante na composição da fauna. Bons exemplos são a ausência total de Gomphidae, abundantes em poças de fundo arenoso, marginais ao brejo (Carvalho, 1991) e alguns Culicidae (Dorvillé, 1992). Outros fatores, como queima da vegetação durante o período de seca, dificultaram ou impossibilitaram a permanência de algumas espécies. A ausência de alguns grupos no período de seca de 1987 deve-se provavelmente a este fato. São espécies que realizam posturas endo ou epifíticas como alguns Hydrophilidae Chironomidae, Hemiptera, Trichoptera e Lepidoptera ou passam o estado pupal na vegetação como as espécies de *Celina*, ou ainda dependem do ar retido em aerênquimas vegetais como *Mansonia* e *Coquiletidia*.

Voigts (1976) estudando brejos em Iowa, EUA, assinalou mudanças na composição, abundância e distribuição da fauna invertebrada aquática relacionadas à composição e distribuição de macrófitas. Resultados semelhantes foram obtidos por Driver (1977), no Canadá, relacionando a pobreza das comunidades de quironomídeos à baixa heterogeneidade vegetal em águas temporárias. Para espécies diretamente dependentes de uma ou outra espécie vegetal, como no caso de sua utilização como alimento, tal fato pode ser observado. Os Pyralidae presentes no Brejo-canal de Itaipuaçu são um bom exemplo. *Synclita gurgitalis* não ocorreu nas amostras por ter sua distribuição condicionada à de *Nymphoides humboldtianum*, presente no brejo, em áreas muito limitadas (Da Silva & Nessimian, 1991b). Por outro lado, *Parapoynx restingalis* que utiliza material de *E. sellowiana* para construção de seus casulos (Nessimian & Da Silva, no prelo), ocorreu nas amostras. O mesmo pode ter ocorrido com outras espécies presentes na área de estudos, mas ausentes nas amostras, já que as coletas foram efetuadas em áreas ocupadas principalmente por *E. sellowiana*, espécie francamente dominante. Contudo, presença da planta alimento não condiciona a ocorrência da espécie dependente. Em observações em áreas alagadas em São Mateus, no litoral do Estado do Espírito Santo, em 1989, constatou-se a presença de *E. sellowiana* e *N. humboldtianum*, mas não foram encontradas *Parapoynx restingalis* e *S. gurgitalis*, esta última de ampla distribuição geográfica. Ou existem fatores limitantes, como seca, química da água e predação ou a presença ou não de determinada espécie depende do fator acaso (Jeffries, 1989).

Quanto ao grau de isolamento do brejo estudado, este constitui fator limitante no que concerne à composição da fauna invertebrada, com a ausência de alguns grupos. Não há ligação com outros corpos d'água, mas existem muitos, relativamente próximos. Assim, embora a composição da fauna seja característica, não há espécies exclusivas. Muitas das espécies encontradas apresentam ampla distribuição, ocorrendo em diversas outras regiões, mesmo em áreas permanentemente alagadas. *Pantala flavescens* constitui uma espécie cosmopolita (Smith & Pritchard, 1956). *Synclita gurgitalis* ocorre também nos Estados Unidos (Da Silva & Nessimian, 1991). *Caenis cuniana* foi relatada por Nolte (1988) na várzea do Rio Solimões, próximo a Manaus, Amazonas. Trivinho-Strixino & Strixino (1991) relatam a presença de *Nimbecera rhabdomantis* em uma represa no interior do Estado de S. Paulo. Ao nível genéri-

co esta observação torna-se mais clara. Cerca de 80% dos Chironomidae presentes nas amostragens pertencem a gêneros ocorrentes na Região Neártica (Fittkau & Roback, 1983; Pinder & Reiss, 1983). Neste caso também se enquadra a totalidade dos Odonata Merrit & Cummins, 1984). O mesmo acontece com os gêneros *Parapoynx*, *Oxyethira*, *Oecetis*, *Buenoa*, *Caenis* e *Callibaetis*, entre outros. Algumas espécies de Odonata, Hemiptera e Coleoptera possuem hábitos migratórios (Corbet, 1980; Wiggins *et al.*, 1980). Mas, mesmo levando-se em conta estes casos, pode-se apontar para uma possível atuação, por parte das aves migratórias como agentes de dispersão da fauna invertebrada de águas temporárias. Concorre para isto o fato de que, entre as aves ocorrentes no Brejo-canal de Itaipuaçu, assinaladas por Porto & Teixeira (1984) há várias espécies visitantes, provenientes do Hemisfério Norte.

Nas diversas poças presentes no terreno e nos reservatórios de água de bromeliáceas da restinga desenvolvem-se muitas das espécies encontradas no brejo, servindo estas coleções como refúgios durante períodos de seca no brejo. Isto foi constatado nos anos seguintes à amostragem. O mesmo foi observado por Barclay (1966) em coleções temporárias na Nova Zelândia. Rios *et al.* (1992), fizeram observações em tres espécies de bromeliáceas da área de estudos e constataram a presença de *Polypedilum* sp., *Labrundinia* sp., *Nimbocera rhabdomantis* e *Sayomyia* sp., entre outros. Por outro lado, nem todos os grupos presentes na região, ocorrem no brejo, como por exemplo os decápodes e isópodes. Este fato deve-se provavelmente ao caráter temporário deste corpo d'água (Williams, 1985).

CONCLUSÕES

A maioria das espécies presentes no Brejo-canal de Itaipuaçu, é constituída de espécies de ampla distribuição e adaptadas a sobrevivência em ambientes temporários, enquadrando-se nos grupos descritos por Wiggins *et al.* (1980).

Outras coleções de água, ocorrentes na área de estudos, tais como poças e reservatórios em bromeliáceas constituem refúgios para diversas espécies durante o período de seca.

A variação do nível de água, no Brejo-canal de Itaipuaçu, traduzida em quatro períodos limnológicos distintos descritos por Carmo & Lacerda (1984); seca de verão, ascendente de outono, cheia de inverno e descendente de primavera, constitui o principal fator condicionante da composição da fauna de invertebrados aquáticos.

Acompanhando o regime hídrico, são fatores importantes, o ciclo de vida das macrófitas, a presença de algas, a oferta de substrato e a temperatura.

Variações na duração das fases limnológicas do Brejo-canal de Itaipuaçu, ou mesmo a supressão de uma delas têm efeitos diretos na composição e estrutura da fauna invertebrada.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Prof. Dr. Harold G. Fowler (I. Biociências, UNESP, Rio Claro, SP), pelo auxílio e discussões na elaboração deste estudo. Aos Profs. Alcimar do Lago Carvalho, Elidiomar Ribeiro da Silva, Nelson Ferreira Jr. e Luís Fernando Marques Dorvillé (Instituto de Biologia da UFRJ, Rio de Janeiro), pela identificação de parte do material entomológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A.F.B. (1984). Padrões de divisão de recursos em uma comunidade de lagartos de restinga. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. orgs. - *Restingas: origens, estruturas, processos*. Niterói, CEUFF, Universidade Federal Fluminense, p. 327-342.
- 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. orgs. - *Restingas: origens, estruturas, processos*. Niterói, CEUFF, Universidade Federal Fluminense, p. 159-193.
- ARCOVERDE, E.; NESSIMIAN, J.L. & CARVALHO, A.L. (1988). Proposta de um novo coletor de bentos para ambientes lênticos. In: *II Congresso Brasileiro de Limnologia*. Resumos. Cuiabá, Sociedade Brasileira de Limnologia, p. 138.
- BARKLAY, M.N. (1966). An ecological study of a temporary pond near Auckland, New Zealand. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.*, v. 17, p. 239-258.
- BROWER, J.E. & ZAR, J.H. (1977). *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Dubuque, Iowa, 2nd ed. Wm. C. Brown pub., 226 p.
- CANTRELL, M.A. (1988). Effect of lake level fluctuations on the habitats of benthic invertebrates in a shallow tropical lake. *Hydrobiologia*, v. 158, p. 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. Niterói, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, 100 p., Dissertação de mestrado.
- _____. & LACERDA, L.D. (1984a). Ecologia de *Eleocharis subarticulata* (Nees) Boeckler (Cyperaceae) em um brejo entre dunas em Maricá, Rio de Janeiro. S. Carlos, *An. Sem. Reg. Ecol.*, v. 4, p. 189-201.
- _____. & LACERDA, L.D. (1984b). Limnologia de um brejo de dunas em Maricá, RJ. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. orgs. - *Restingas: origens, estruturas, processos*. Niterói, CEUFF, Universidade Federal Fluminense, p. 453-458.
- CARVALHO, A.L. (1991). Notas sobre a odonofauna da Restinga de Maricá, Rio de Janeiro (Insecta: Odonata). *Rev. Brasil. Biol.* v. 51(1), p. 197-200.
- CERQUEIRA, R.; FERNANDEZ, F.A.S. & QUINTELA, M.F.S. (1990). Mamíferos da Restinga de Maricá, Rio de Janeiro. *Papeis Avulsos Zool.* v. 37(9), p. 141-157.
- CÓ, L.M. (1979). *Distribuição dos Oligochaeta na represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil*. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 206p., Tese de doutorado.
- CORBET, P.S. (1980). Biology of Odonata. *Ann. Rev. Entomol.*, v. 25, p. 189-217.
- COSTA, W.J.C.M.; LACERDA, M.T.C. & TANIZAKI, K. (1988). Description d'une nouvelle espèce de *Cynolebias* des plaines côtières du Brésil sud-oriental (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Revue fr. Aquariol.*, v. 15(1), p. 21-24.
- CROME, F.H.J. (1986). Australian waterfowl do not necessarily breed on a rising water level. *Aust. Wildl. Res.*, v. 13, p. 461-480.
- DA SILVA, E.R. & NESSIMIAN, J.L. (1991). A new species of the genus *Parapoynx* Hubner, 1826 (Lepidoptera: Pyralidae: Nymphulinae) from Rio de Janeiro State, Brazil. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 50(2), p. 491-495.
- _____. & NESSIMIAN, J.L. (1991). Descrição das formas imaturas de *Synclita gurgitalis* Lederer, 1863 (Lepidoptera: Pyralidae: Nymphulinae), com notas biológicas. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 51(2), p. 153-158.
- DORVILLÉ, L.F.M. (1992). *Levantamento e aspectos ecológicos dos Culicidae (Diptera) da Restinga de Maricá, Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 193 p., Monografia de bacharelado.
- _____. & NESSIMIAN, J.L. (1992). Aspectos da biologia e ecologia de uma espécie de *Sayomyia* Coquillet (Diptera: Chaoboridae) em um brejo entre dunas na Restinga de Maricá, RJ. In: *XII Congr. Latino-Amer. Zool. e XIX Congr. bras. Zool.*, Resumos, Belém, Sociedade Brasileira de Zoologia, p. 47.
- DRIVER, E.A. (1977). Chironomid communities in small prairie ponds: Some characteristics and controls. *Freshwater Biology*, v. 7, p. 121-133.
- ELLIOTT, J.M. (1977). *Some methods for statistical analysis of samples of benthic invertebrates*. 2nd ed. Freshwater Biological Association, Scientific Publication n. 25, 160 p.

- ESTEVES, F.A. (1988). *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro, Ed. Interciência Ltda./FINEP, xvi + 574 p.
- FERREIRA-JR., N. (1992). *Levantamento dos Dytiscidae (Insecta: Coleoptera) da Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 90 p., Monografia de bacharelado.
- FITTKAU, E.J. & ROBACK, S.S. (1983). The larvae of Tanyptodinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region - Keys and diagnoses. In: WIEDERHOLM, T. ed. Chironomidae of the Holarctic region - Keys and diagnoses. Part 1 - Larvae. *Ent. Scand. suppl.*, v. 19, p. 33-110.
- _____; IRMLER, U.; JUNK, W.J.; REISS, F. & SCHMIDT, G.W. (1975). Productivity, biomass and population dynamics in Amazonian waterbodies. In: GOLLEY, F.B. & MEDINA, E. (ed.) - *Tropical ecological systems trends in terrestrial and aquatic research*. Berlin, p. 289-311.
- FRANCO, A.C.; VALERIANO, D.M.; SANTOS, F.M.; HENRIQUES, R.P.B. HAY, J.D. & 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. orgs. - *Restingas: origens, estruturas, processos*. Niterói, CEUFF, Universidade Federal Fluminense, p. 327-342.
- FRIDAY, L.E. (1987). The diversity of macroinvertebrate and macrophyte communities in ponds. *Freshwater Biology*, v. 18, p. 87-104.
- GOLTERMAN, H.L.; CLYNO, R.S. & OHNSTAD, M.A.M. (1978). *Methods for physical and chemical analysis of fresh waters*. Boston, Blackwell Sci. Pub., IBP Handbook, v. 8, xiii + 213 p.
- HENRIQUES, R.P.B.; ARAÚJO, D.S.D. & HAY, J.D. (1986). Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. *Revta. brasil. Bot.*, v. 9, p. 173-189.
- HURLBERT, S.H.; RODRIGUEZ, G. & SANTOS, N.D. (ed.) (1981). *Aquatic Biota of Tropical South America. Part 1, Arthropoda*. San Diego, Calif., San Diego University, 323 p.
- IRMLER, U. (1975). Ecological studies of the aquatic soil invertebrates in three inundation forests of Central Amazonia. *Amazoniana*, v. 5 (3), p. 337-409.
- JEFFRIES, M. (1989). Measuring Talling's element of chance in pond populations. *Freshwater Biology*, v. 21, p. 383-393.
- KLEEREKOPER, H. (1944). *Introdução ao estudo da Limnologia*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura - Serviço de Informação Agrícola, Série Didática, v. 4, 329 p.
- LANZER, R.M. & SCHÄFER, A. (1988). Fatores determinantes da distribuição de Moluscos dulçaquícolas nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. *Acta Limnol. Brasil.*, v. 2, p. 649-675.
- MERRITT, R.W. & CUMMINS, K.W. (ed.) (1984). *An introduction to the aquatic insects of North America*. 2nd ed., Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt Publ., xiii + 722 p.
- 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.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. orgs. - *Restingas: origens, estruturas, processos*. Niterói, CEUFF, Universidade Federal Fluminense, p. 75-80.
- MURKIN, H.R. & KADLEC, J.A. (1986). Relationships between waterfowl and macroinvertebrate densities in a northern prairie marsh. *J. Wildl. Manage.*, v. 50 (2), p. 212-217.
- NESSIMIAN, J.L. (1985). *Estudo sobre a biologia e a ecologia da fauna invertebrada aquática na litetra submersa das margens de dois lagos no Arquipélago de Anavilhanas, Rio Negro, AM*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 114 p. + tabs. I-XV, Dissertação de mestrado.
- _____. (1991). Composição e aspectos da ecologia da fauna de Chironomidae (Diptera) em um brejo de dunas no Estado do Rio de Janeiro. In: XVIII Congr. bras. Zool., Resumos, Salvador, Sociedade brasileira de Zoologia, p. 243.
- _____. (1993). *Estrutura, composição e dinâmica da fauna invertebrada bentônica em um brejo entre dunas no litoral do Estado do Rio de Janeiro*. Rio Claro, Instituto de Biociências, UNESP, v + 251 p. Tese de Doutorado.
- _____. & DA SILVA, E.R. (no prelo). Descrição das formas imaturas de *Parapoynx restingalis* Da Silva & Nessimian, (1991) (Lepidoptera: Pyralidae: Nymphulinae), com notas biológicas. *Rev. Brasil. Biol.*
- NOLTE, U. (1988). Small water colonization in pulse stable (várzea) and constant (terra firme) biotopes in the Neotropics. *Arch. Hydrobiol.*, v. 113 (4), p. 541-551.
- OLIVEIRA, L.; NASCIMENTO, R.; KRAU, L. & MIRANDA, A. (1955). Observações biogeográficas e hidrobiológicas sobre a Lagoa de Maricá. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v. 53 (2-4), p. 171-262.
- 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.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. orgs. - *Restingas: origens, estruturas, processos*. Niterói, CEUFF, Universidade Federal Fluminense, p. 65-73.

- PINDER, L.C.V. & REISS, F. (1983). The larvae of Chironominae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region - Keys and diagnoses. In: WIEDERHOLM, T. ed. Chironomidae of the Holarctic region - Keys and diagnoses. Part 1 - Larvae. *Ent. Scand. suppl.*, v. 19, p. 293-435.
- PORTO, F.S. & TEIXEIRA, D. (1984). Um estudo comparativo preliminar sobre as avifaunas das restingas do leste do Brasil. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. orgs. - *Restingas: origens, estruturas, processos*. Niterói, CEUFF, Universidade Federal Fluminense, p. 343-349.
- REID, J.W. & ESTEVES, F.A. (1984). Considerações ecológicas e biogeográficas sobre a fauna de Copépodos (Crustacea) planctônicos e bentônicos de 14 lagoas costeiras do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. orgs. - *Restingas: origens, estruturas, processos*. Niterói, CEUFF, Universidade Federal Fluminense, p. 305-326.
- REISS, F. (1977). Qualitative and quantitative investigations on the macrobenthic fauna of Central Amazon lakes. I - Lago Tupé, a blackwater lake on lower Rio Negro. *Amazoniana*, v. 6 (2), p. 203-235.
- RIOS, R. I.; GUINELLE, M.R. & NAPANABAE, G. (1992). Fauna associada a bromélias: Relação com o conteúdo de água. In: *Simpósio sobre Estrutura e Manejo de Ecossistemas, Resumos*, Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- SCHÄFER, A. (1985). *Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais*. Porto Alegre, Ed. Universidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 532 p.
- SIEGEL, S. (1975). *Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento*. São Paulo, Ed. McGraw-Hill do Brasil Ltda. xviii + 350 p.
- SILVA, H.R.; BRITTO-PEREIRA, M.C.; CARAMASCHI, U. & CERQUEIRA, R. (1988). Anfíbios anuros da restinga de Maricá, RJ. Levantamento e observações preliminares sobre a atividade reprodutiva das espécies registradas. S. Carlos, SP. *An. Sem. Reg. Ecol.*, v. 4, p. 295-306.
- SILVA, J.D. & SOMNER, G.U. (1984). A vegetação de restinga na Barra de Maricá, RJ. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. orgs. - *Restingas: origens, estruturas, processos*. Niterói, CEUFF, Universidade Federal Fluminense, p. 217-225.
- SMITH, R.F. & PRITCHARD, A.E. (1956). Odonata. In: USINGER, R.L. *Aquatic Insects of California*. Berkeley, Univ. Calif. press. p. 106-153.
- STRIXINO, G. (1973). *Sobre a ecologia dos macroinvertebrados do fundo, na Represa do Lobo*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 187 p. + 27, Tese de doutorado.
- TRIVINHO-STRIXINO, S. & STRIXINO, G. (1991). Duas novas espécies de *Nimbecera* Reiss (Diptera: Chironomidae) do Estado de São Paulo, Brasil. *Revta. bras. Ent.*, v. 35 (1), p. 173-178.
- VOIGTS, D.K. (1976). Aquatic invertebrate abundance in relation to changing in vegetation. *The American Midland Naturalist*, v. 95 (2), p. 313-322.
- WARD, J.V. (1992). *Aquatic Insect Ecology. 1. Biology and Habitat*. New York, J. Wiley & Sons, Inc., xi + 438 p.
- WIGGINS, G.B.; MACKAY, R.J. & SMITH, I.M. (1980). Evolutionary and ecological strategies of animals in temporary pools. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, v. 58 (1/2), p. 97-206.
- WILLIAMS, W.D. (1985). Biotic adaptations in temporary lentic waters, with special reference to those in semi-arid and arid regions. *Hydrobiologia*, v. 125, p. 85-110.
- WINBERG, G.G. (1971). *Signals, units and conversion factors in studies of freshwater productivity*. IBP, Handbook 17, Central Office Sections Pub.
- WÜRDIG, N.L. (1988). Distribuição espacial e temporal da comunidade de ostrácodos nas lagoas de Tramandá e Armazém, Rio Grande de Sul, Brasil. *Acta Limnol. Brasil.*, v. 2, p. 701-722.
- _____. & FREITAS, S.M.F. (1988). Distribuição espacial da comunidade de ostrácodos na Lagoa Emboaba, Rio grande do Sul, Brasil. *Acta Limnol. Brasil.*, v. 2, p. 677-700.