

LARVAS DE CHIRONOMIDAE (INSECTA: DIPTERA) DE SUBSTRATO ROCHOSO EM DOIS RIOS EM DIFERENTES ESTADOS DE PRESERVAÇÃO NA MATA ATLÂNTICA, RJ.

HENRIQUES-OLIVEIRA, A.L.; SANSEVERINO, A.M. & NESSIMIAN, J.L.
Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UFRJ. CP 68044 Cidade Universitária,
CEP: 21944-970, Rio de Janeiro, Brasil. e-mail: anahenriques@zipmail.com.br.

RESUMO: Larvas de Chironomidae (Insecta: Diptera) de substrato rochoso em dois rios em diferentes estados de preservação da Mata Atlântica, RJ. Foi realizado um estudo acerca da composição e estrutura da fauna de Chironomidae habitante do substrato rochoso na seção ritral de dois rios da região serrana do estado do Rio de Janeiro. As amostras foram feitas em 1991 e 1992 por meio de um amostrador de Surber em áreas de correnteza nos rios Cascatinha (Nova Friburgo) e Paquequer (Teresópolis). No primeiro, a cobertura florestal original encontra-se bastante degradada em oposição ao quadro encontrado no Rio Paquequer. As larvas de Chironominae e Orthocladiinae foram identificadas no nível de gênero. A subfamília Chironominae foi a mais abundante com 18 gêneros identificados. Os índices de diversidade, equitabilidade e riqueza mostraram valores mais elevados no rio Paquequer. No rio Cascatinha foram encontradas larvas características de áreas de erosão como *Rheotanytarsus*, *Cricotopus* e *Corynoneura*, enquanto no rio Paquequer observa-se uma maior quantidade de *Lopescladius*, *Lauterborniella*, *Tanytarsus* e outros gêneros encontrados comumente em áreas de remanso. Uma análise de correspondência e um teste de similaridade (Jaccard) foram feitos para comparar os padrões observados nos dois rios nas quatro estações do ano.

Palavras chave: Chironomidae, substrato rochoso, análise multivariada, Mata Atlântica, rios.

ABSTRACT: Larvae of Chironomidae (Insecta: Diptera) from rocky substrate in two streams with different ranges of preservation of the Atlantic forest, RJ. A study was carried out on composition and structure of the chironomid fauna inhabiting rocky substrate of two streams (thithral zone) in the mountain region of Rio de Janeiro State. The samples were taken in each season during 1991 and 1992 using a Surber apparatus (device) in riffle areas in the Cascatinha (Nova Friburgo) and Paquequer (Teresópolis) streams. The first runs within an area where the original forest suffered deforestation and was substituted by eucalyptus, contrasting with the preserved situation of riparian vegetation in the Paquequer stream. Larvae of Chironominae and Orthocladiinae were identified to the generic level. The Chironominae was the most abundant subfamily with 18 genera recorded. Indices of diversity, evenness and richness showed higher values in the Paquequer stream. Characteristic larvae of erosional areas (like *Rheotanytarsus*, *Cricotopus* and *Corynoneura*) were found in Cascatinha stream while the

genera commonly found in depositional zones (*Lopescladius*, *Lauterborniella*, *Tanytarsus* and others) were abundant in Paquequer stream. Correspondence analysis and a similarity index (Jaccard) were performed to compare the observed patterns in the two streams during four seasons.

Key-words: Chironomidae, rocky substrate, multivariate analysis, Atlantic forest, streams.

INTRODUÇÃO

Os dípteros da família Chironomidae são considerados um importante componente das comunidades bentônicas de rios, tanto em densidade quanto em diversidade (Fend & Carter, 1995), colonizando diversos tipos de habitats e vivendo sob as mais adversas condições ambientais (Pinder, 1986). Diversos fatores abióticos e bióticos tais como temperatura, oxigênio dissolvido, velocidade da água, disponibilidade de alimento, competição e predação dentre outros atuam influenciando a história de vida de cada espécie (Rossaro, 1991; Tokeshi, 1995).

Vários estudos têm demonstrado a importância do substrato para a estruturação das populações de Chironomidae, podendo a natureza e particulação deste atuar influenciando a composição e densidade da fauna (Pinder, 1986; Rossaro, 1991; Schmid, 1992; Sanseverino & Nessimian, 1998). Outro importante determinante é a vegetação marginal. O uso da terra adjacente a ambientes lóticos pode acarretar grandes modificações na vegetação marginal e na característica do substrato, implicando na maior ou menor disponibilidade de alimento, mudanças na temperatura da água e na determinação de habitats (Hawkins *et al.*, 1982). Os principais substratos normalmente disponíveis em ambientes lóticos podem ser divididos basicamente em duros e moles, com maior ou menor quantidade de material orgânico. Os substratos rochosos (pedras e seixos) estão entre os mais estáveis e permanentes, sofrendo menor influência de fatores variáveis tais como vegetação ribeirinha, qualidade e quantidade de material alóctone e correnteza. Por outro lado, segundo Williams & Felmate (1992), estes substratos podem apresentar grande variedade de condições para a fauna, dependentes diretamente dos mesmos fatores acima.

O presente estudo tem como objetivo comparar dois riachos apresentando diferentes estados de preservação da vegetação marginal na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, através da análise da composição e estrutura da comunidade de Chironomidae habitante do substrato rochoso.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudos

O estudo foi realizado na seção ritral de dois rios da região Serrana do estado do Rio de Janeiro: o rio Cascatinha (seção 2ª ordem) situado a montante da cidade de Nova Friburgo a aproximadamente 1020 m de altitude, e um tributário de 1ª ordem do rio Paquequer situado a montante da cidade de Teresópolis, a 1100 m de altitude. Estudos recentes realizados na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro (Baptista *et al.*, 1998a, 1998b) têm demonstrado que não há diferenças significativas na composição da fauna de macroinvertebrados entre trechos de 1ª e 2ª ordens, com semelhantes altitudes e coberturas vegetais.

Na seção estudada os dois rios apresentam águas claras com boa oxigenação, levemente ácidas e o leito constituído por pedras, seixos e areia grossa, possuindo o rio Cascatinha um pequeno aporte de esgoto doméstico. A cobertura vegetal primária típica dos dois rios é a floresta pluvial de encosta (Mata Atlântica) que se encontra bastante preservada no rio Paquequer com espécies nativas e constituindo um local bastante sombreado. No rio Cascatinha, a mata nativa foi na sua maior parte substituída por eucaliptais, áreas de pastagens e moradias, havendo bastante incidência de luz solar direta. O rio Paquequer, no trecho estudado, possui aproximadamente 1,5 m de largura e 0,15 m de profundidade. O rio Cascatinha apresenta maior vazão, com 3,0 m de largura e 0,30 m de profundidade. Algumas medidas físico-químicas das águas foram tomadas no momento de cada coleta (Tab. I).

Tabela I. Características físico-químicas da água (valores máximos e mínimos medidos durante as coletas) nos rios Paquequer (Teresópolis, RJ) e Cascatinha (Nova Friburgo, RJ) nas seções estudadas. C.E. - condutividade elétrica; O.D. - oxigênio dissolvido

	Rio Cascatinha	Rio Paquequer
temperatura	13,5 - 19,5 °C	15,0 - 20,0 °C
pH	4,6 - 5,7	4,9 - 5,8
C.E.	17,1 - 36,7 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	17,1 - 20,3 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$
O.D.	4,49 - 7,8 ml/l	5,47 - 11,25 ml/l
nitrito	0,5 - 1,0 $\mu\text{M}\cdot\text{l}^{-1}$	< 0,5 $\mu\text{M}\cdot\text{l}^{-1}$
amônia	2,0 - 5,0 $\mu\text{M}\cdot\text{l}^{-1}$	< 0,5 - 2,0 $\mu\text{M}\cdot\text{l}^{-1}$

Metodologias

As coletas foram feitas nos meses de abril, julho e outubro de 1991 e fevereiro de 1992, como representativos das estações do ano. As amostras, em número de cinco por estação e rio, foram coligidas com auxílio de um amostrador de Surber de 25x25 cm de área e malha de 330 μm , em substrato rochoso nos trechos de correnteza de ambos os rios. As amostras foram fixadas em formol a 10% e, após lavagem em laboratório, conservadas em álcool etílico a 80%.

A cada coleta foram medidos a temperatura e o pH da água, além da condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, nitrito e amônia pelo Laboratório de Avaliação Ambiental do Departamento de Biologia Marinha da UFRJ.

O material coletado foi separado sob microscópio estereoscópico. As larvas de Chironomidae foram depositadas entre lâmina e lamínula usando-se Euparal como meio de montagem, após fervura em KOH a 10% e desidratação em concentrações crescentes de álcool etílico (80%, 90% e 100%). A identificação foi feita sob microscópio óptico com o auxílio das chaves taxonômicas de Cranston *et al.* (1983), Epler (1995), Pinder & Reiss (1983) e Trivinho-Strixino & Strixino (1995) até o nível de gênero.

A estrutura da comunidade de Chironomidae de ambos os rios a cada estação do ano foi analisada através da composição taxonômica, da densidade ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$), e dos índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Weaver e equitabilidade de Pielou (Ludwig & Reynolds, 1988). Semelhanças entre os dois rios nas diversas estações do ano, quanto à composição taxonômica, foram inferidas pelo índice de similaridade de Jaccard (Ludwig & Reynolds,

1988). Uma análise de agrupamento foi realizada pelo método UPGMA (Sneath & Sokal, 1973), baseada na matriz de similaridade obtida. Para a investigação de gradientes ambientais foi feita uma Análise de Correspondência (Ludwig & Reynolds, 1988), como método de ordenação. A prova de decaimento de vetores foi realizada para determinar que vetores significativamente explicam as variações obtidas (Valentin, 1995).

RESULTADOS

Foram coletadas 1327 larvas nos dois rios estudados, pertencentes às subfamílias Chironominae, Orthocladiinae e Tanypodinae. Os indivíduos da subfamília Tanypodinae não constituíram objeto deste estudo e, por isso, não foram identificados em nível de gênero. A subfamília Chironominae, com 18 gêneros identificados, foi a mais abundante em ambos os rios, constituindo cerca de 55,85% do total de larvas coligidas no rio Paquequer e 47,12% no rio Cascatinha, seguida de Orthocladiinae com 13 gêneros, com 39,25% do total de larvas no Paquequer e 44,93% no Cascatinha (Tab. II).

No rio Cascatinha, a menor densidade populacional ($169,6 \text{ ind.m}^{-2}$) foi encontrada na primavera, enquanto as maiores ocorreram no inverno e no verão (784 e $876,8 \text{ ind.m}^{-2}$ respectivamente). Já no rio Paquequer, no inverno (128 ind.m^{-2}) e na primavera ($902,4 \text{ ind.m}^{-2}$), foram observados os valores mais baixo e mais alto de densidade populacional, respectivamente. Levando-se em conta todo o período amostral, o rio Cascatinha apresentou maior número de indivíduos com dominância de alguns gêneros. Larvas de *Rbeotanytarsus*, foram as mais abundantes (28%) no rio Cascatinha, ocorrendo em todas as estações, seguidas das de *Cricotopus* sp.1 (19,7%) e *Corynoneura* (7,0%). No rio Paquequer, observou-se um maior número de gêneros, sendo *Lopescladius* (25,21%) e *Lauterborniella* (19,15%) os mais abundantes.

Os índices de diversidade, equitabilidade e riqueza (Tab. III) mostraram maiores valores para o rio Paquequer. O outono neste rio, foi a estação com a menor riqueza (2,26) e a primavera com as menores diversidade (1,59) e equitabilidade (0,56). Por outro lado, no verão foram obtidos os maiores valores de riqueza, diversidade e equitabilidade. No rio Cascatinha foram encontrados os menores valores de equitabilidade, apesar de em algumas estações verificar-se uma diversidade semelhante ou maior do que as observadas para o rio Paquequer. A menor riqueza foi observada na primavera (2,46) e a maior no inverno (3,23). Os menores valores de diversidade e equitabilidade foram registrados no verão.

Os resultados da análise de agrupamento baseada no índice de similaridade de Jaccard são mostrados na Figura 1. Observa-se, na primeira divisão, a separação da comunidade do outono do rio Paquequer (que apresentou menor similaridade, 0,277) das demais estações do rio Paquequer e do rio Cascatinha. Em uma segunda divisão verifica-se uma total separação entre as estações do rio Cascatinha e as do rio Paquequer. A maior similaridade foi observada entre o verão e o inverno do rio Cascatinha (0,750).

Na análise de correspondência realizada, os três primeiros eixos foram significativos e responsáveis por 78,1% da variação (Fig. 2). No primeiro eixo (37,0% da variação) amostras da primavera do rio Paquequer e do verão e do outono do rio Cascatinha apresentaram as maiores contribuições absolutas com 41,0%, 22,0% e 12,0% respectivamente. *Lopescladius* (28,0%),

Tabela II. Número de indivíduos dos táxons de Chironominae e Orthoclaadiinae encontrados em áreas de pedra em correnteza nos rios Paquequer (Teresópolis) e Cascatinha (Nova Friburgo) nas seções estudadas em cada estação do ano.

Táxons	Rio Cascatinha				Rio Paquequer			
	outono	inverno	primavera	verão	outono	inverno	primavera	verão
Chironominae								
<i>Beardius</i>	0	9	2	0	0	0	0	0
<i>Cryptochironomus</i>	3	1	0	1	0	0	0	0
<i>Harnischia</i> Complexo	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Lauterborniella</i>	0	0	0	0	33	7	27	47
<i>Nimbocera</i>	1	7	3	5	6	0	1	1
cf. <i>Nilothauma</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
cf. <i>Paratendipes</i>	0	0	0	0	0	1	3	0
<i>Phaenopsectra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polypedilum</i>	11	14	9	4	0	2	1	8
<i>Pseudochironomus</i>	3	8	0	1	0	0	0	0
<i>Oukuriella</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
cf. <i>Omisus</i>	0	0	0	0	0	0	0	11
<i>Rheotanytarsus</i>	62	85	11	41	0	0	4	8
<i>Stempellinella</i>	0	0	3	1	0	1	0	1
<i>Stenochironomus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Tanytarsus</i>	1	19	2	4	14	7	64	22
aff. <i>Tribelos</i>	19	1	0	0	0	5	0	1
Tanytarsini	0	11	0	0	12	2	21	14
Chironomini sp.1	1	0	0	0	0	0	2	7
Orthoclaadiinae								
<i>Cardiocladius</i>	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Corynoneura</i>	3	5	0	43	4	1	1	8
<i>Cricotopus</i> sp.1	1	6	19	118	0	0	7	1
<i>Cricotopus</i> sp.2	0	8	1	2	0	1	0	0
<i>Lopescladius</i>	0	3	0	3	2	3	139	6
<i>Mesosmittia</i>	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Metriocnemus</i>	0	0	0	2	0	0	0	1
<i>Nanocladius</i>	1	3	2	1	0	0	1	3
<i>Parametriocnemus</i>	7	8	5	15	0	0	5	21
<i>Pseudosmittia</i>	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rheocricotopus</i>	0	0	0	0	1	0	0	12
<i>Thienemanniella</i>	25	1	0	10	1	0	0	0
aff. <i>Georthoccladius</i>	0	0	0	0	0	1	1	0
Corinoneurini	0	3	3	23	1	0	3	4
	10	35	1	12	4	1	19	5
Tanypodinae								
Total	153	231	59	286	80	33	302	183

Tabela III. Valores observados para os índices de Diversidade de Shannon, Equitabilidade de Pielou, Riqueza de Margalef Riqueza Taxonômica para o total de Chironomidae por estação do ano para os dois rios estudados.

	Rio Cascatinha					Rio Paquequer				
	Out.	Inv.	Pri.	Ver.	Total	Out.	Inv.	Pri.	Ver.	Total
Diversidade Shannon	1,84	2,15	1,95	1,82	2,33	1,70	2,21	1,59	2,43	2,65
Equitabilidade Pielou	0,66	0,73	0,81	0,65	0,76	0,70	0,86	0,56	0,56	0,82
Riqueza Margalef	2,94	3,23	2,46	2,72	3,03	2,26	3,40	3,79	2,79	3,74
Riqueza Taxonômica	16	19	11	16	21	11	13	17	20	25

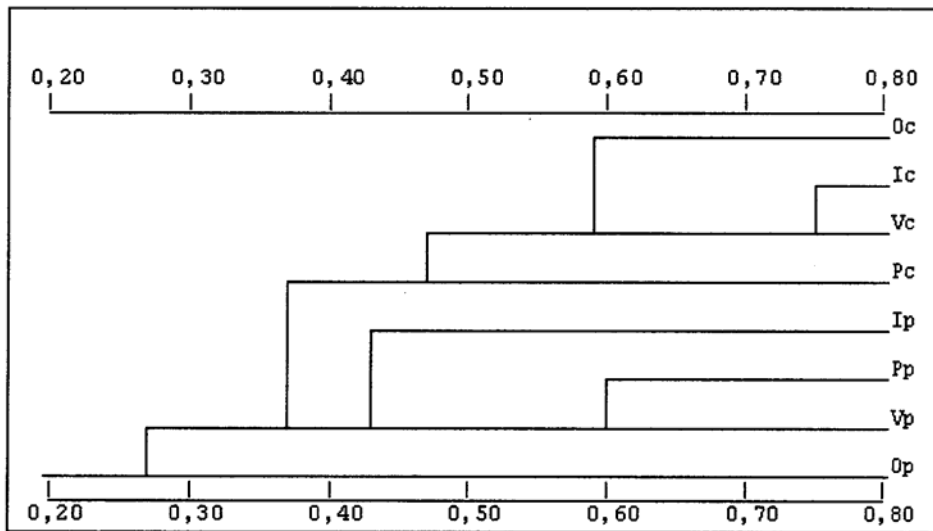


Figura 1. Análise de agrupamento baseada na matriz de similaridade (Jaccard) entre amostragens realizadas nas quatro estações (abril de 1991 a fev. de 1992) nos rios Paquequer e Rio Cascatinha, RJ. Rio Cascatinha: Oc - Outono; Ic - Inverno; Pc - Primavera; Vc - Verão. Rio Paquequer: Op - Outono; Ip - Inverno; Pp - Primavera; Vp - Verão.

Rheotanytarsus (15,0%) *Cricotopus* sp.1 (14,0%) e *Lauterborniella* (11,0%) foram os principais contribuintes. No lado negativo do eixo, observa-se um grupo formado por *Rheotanytarsus* e *Cricotopus* sp.1, gêneros predominantes no rio Cascatinha e ocupantes preferencialmente de substratos rochosos. No outro extremo do eixo, encontram-se *Lopescladins* e *Lauterborniella*, que foram abundantes no rio Paquequer e ocorrem em áreas de menor correnteza, respectivamente areia e folhiço.

O segundo eixo (22,4% da variação) teve como principais contribuições absolutas entre as estações do ano, amostras do verão (47,0%) e outono (33,0%) do rio Cascatinha. Na fauna, as principais contribuições para a formação do segundo eixo foram *Cricotopus* sp.1 (43,0%), *Rheotanytarsus* (14,0%) e aff. *Tribelos* (10,0%). No lado positivo do eixo, estão as larvas de *Cricotopus* sp.1, abundantes no rio Cascatinha e dominantes nas estações do verão e primavera, períodos de maior vazão. E no lado negativo do eixo estão *Rheotanytarsus* e aff. *Tribelos*, abundantes no outono e no inverno, quando ocorreram as menores vazões.

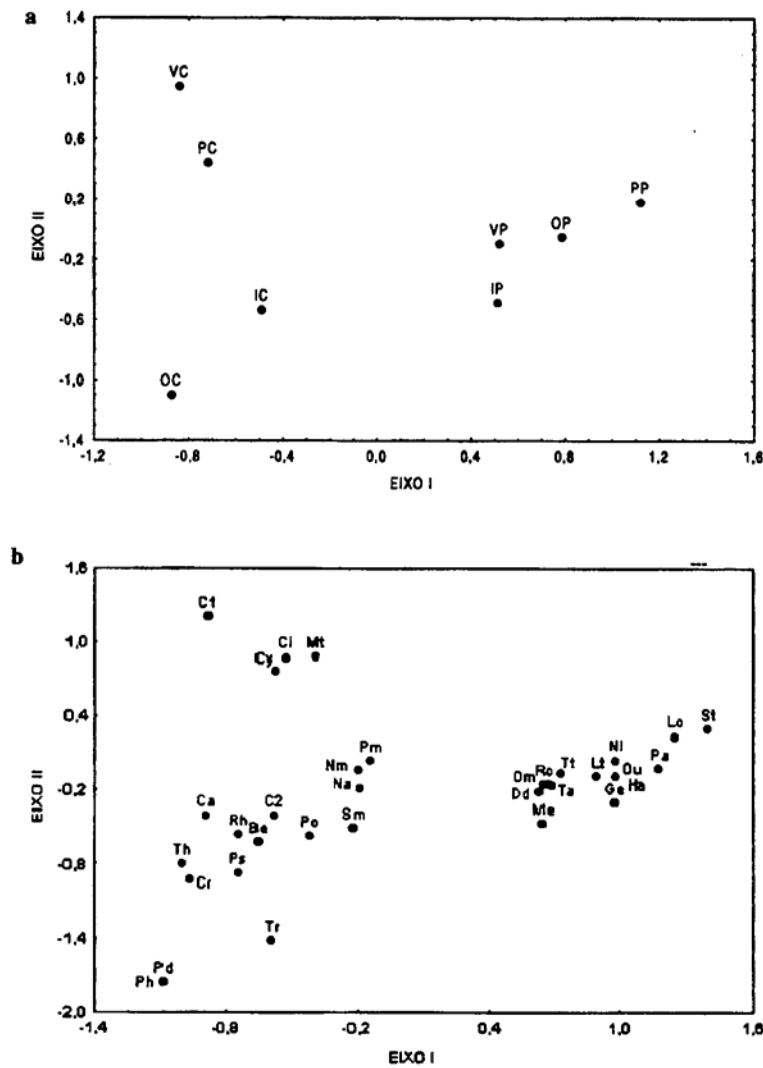


Figura 2. Análise de Correspondência (eixos I e II): a - Estações do ano na seção ritral dos rios Cascatinha e Paquequer, RJ. Rio Cascatinha: Oc - Outono; Ic - Inverno; Pc - Primavera; Vc - Verão. Rio Paquequer: Op - Outono; Ip - Inverno; Pp - Primavera; Vp - Verão. b - Gêneros de Chironominae e Orthoclaadiinae presentes na seção ritral dos rios Cascatinha e Paquequer, RJ, onde Be: *Beardius*, Ca: *Cardiocladius*, Cr: *Cryptochironomus*, Cy: *Corynoneura*, Ci: Corinoneurini, C1: *Cricotopus* sp.1, C2: *Cricotopus* sp.2, Dd: Chironomini sp.1, Ge: aff. *Geothocladius*, Ha: complexo *Hanischia*, Lo: *Lopescladius*, Lt: *Lauterborniella*, Me: *Mesosmittia*, Mt: *Metriocnemus*, Na: *Nanocladius*, Nl: cf. *Nilothauma*, Nm: *Nimbocera*, Om: cf. *Omisus*, Ou: *Oukuriella*, Pa: cf. *Paratendipes*, Pm: *Parametriocnemus*, Ph: *Phaenopsectra*, Pd: *Pseudosmittia*, Po: *Polypedilum*, Ps: *Pseudochironomus*, Rc: *Rbeocricotopus*, Rh: *Rbeotanytarsus*, Sm: *Stempellinella*, St: *Stenochironomus*, Ta: *Tanytarsus*, Th: *Thienemanniella*, Tr: aff. *Tribelos*, T: Tanytarsini,

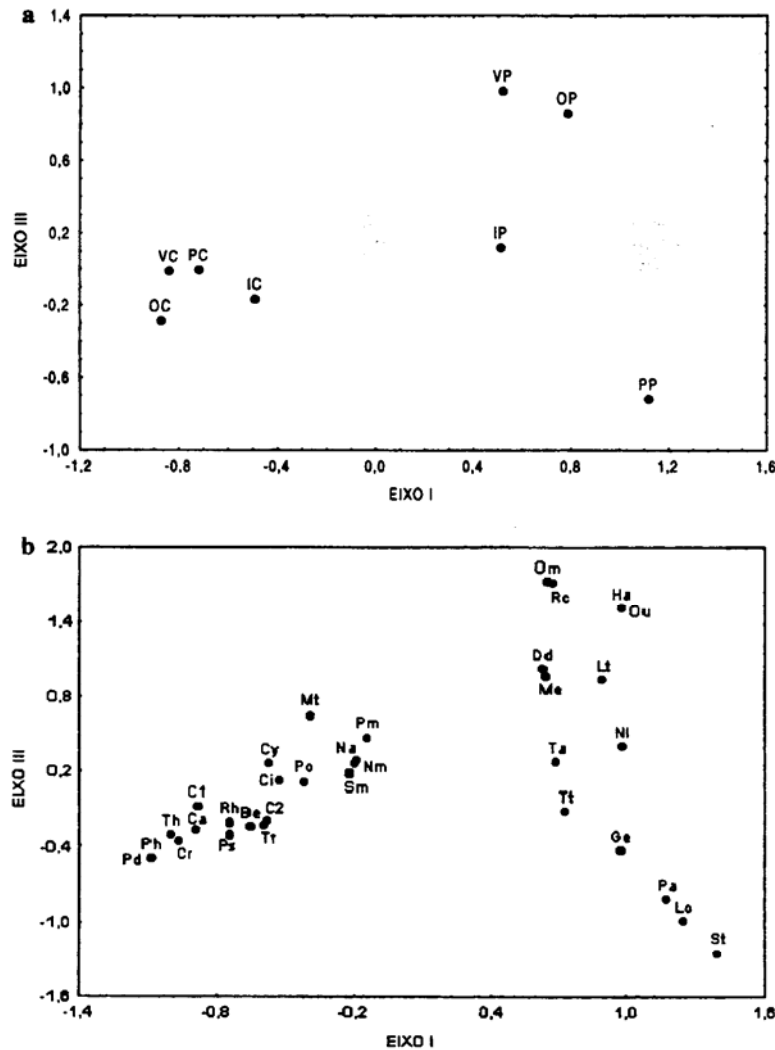


Figura 3. Análise de Correspondência (eixos I e III). a - b, legendas como na figura 2.

O terceiro eixo (18,77% da variação) apresentou como principais contribuintes as amostras do verão (49,0%) e primavera (33,0%) do rio Paquequer. *Lopescladius* (36,0%), *Lauterborniella* (25,0%) e *Rheocricotopus* (10,0%) foram os principais contribuintes para este eixo. *Lopescladius* e aff. *Georthocladius* (primavera) estão situados no lado negativo do eixo, enquanto *Rheocricotopus*, *Lauterborniella* e *Tanytarsus* (verão e outono) encontram-se no lado positivo.

DISCUSSÃO

Verificou-se que os dois rios possuem comunidades distintas e características. No rio Cascatinha, a comunidade apresentou-se composta principalmente de larvas de *Rheotanytarsus*, *Cricotopus* sp.1 e *Corynoneura*, característicos de substrato rochoso em áreas de erosão (Coffman & Ferrington, 1984). Estudo anterior em outro rio da região serrana do estado do Rio de Janeiro, ocorrência similar foi encontrada (Sanseverino *et al.*, 1998). A fauna do rio Paquequer

apresentou como principais componentes, *Lopescladius*, *Lauterborniella* e *Tanytarsus*, grupos característicos de áreas de remanso. Em rios da região serrana do Estado do Rio de Janeiro, Sanseverino & Nessimian (1998) e Sanseverino *et al.* (1998) apontam larvas de *Lauterborniella* e *Tanytarsus* como habitantes principalmente do folhiço depositado em áreas de remanso, enquanto *Lopescladius*, de sedimento. O trecho estudado no Rio Paquequer possui uma separação menos nítida entre substratos de natureza diferente. Assim, é possível que uma contaminação nas amostras tenha ocorrido, visto que esses três gêneros são característicos de sedimento ou depósitos de folhiço. A presença da cobertura florestal favorece uma maior estabilidade em termos de vazão, o estabelecimento de mecanismos de retenção e, conseqüentemente, maior estabilidade, tempo de permanência e mistura dos substratos. Neste rio também foi observada a presença de alguns gêneros como *Rheocricotopus* e *Paratendipes* considerados intolerantes a impactos ambientais (Ruse & Wilson, 1995).

As diferenças observadas nos índices de riqueza, diversidade e equitabilidade podem indicar influências tanto das características de cada rio com relação à disponibilidade e variedade de refúgios (Townsend *et al.*, 1997a), quanto dos fatores estacionais atuantes na estrutura da fauna. Pelos índices de similaridade (Fig. 1) observa-se que as comunidades estacionais entre os dois rios são distintas, verificando-se uma nítida separação destas. Embora possuam diversos gêneros em comum, há uma dominância sazonal diferente para cada rio.

A análise de correspondência também mostra no eixo I, uma nítida diferença entre a composição e estrutura da fauna de Chironomidae nos dois rios, confirmando o resultado da análise de similaridade. Este eixo é interpretado como um gradiente de discriminação dos rios, no qual, além de características físicas relacionadas às suas microbacias, dois fatores podem estar atuando: o tamanho do rio e o estado de preservação da cobertura florestal. No lado negativo do eixo, estão gêneros predominantes no rio Cascatinha como *Rheotanytarsus* e *Cricotopus* sp.1 e, no positivo, *Lopescladius* e *Lauterborniella* dominantes no rio Paquequer. No gradiente representado, diversos fatores ambientais (como incidência luminosa, cobertura vegetal, correnteza, entre outros) podem estar atuando decisivamente sobre a estrutura da fauna. A maior incidência luminosa verificada para o rio Cascatinha, em conseqüência da rarefação da cobertura florestal, pode atuar incrementando a quantidade de perifiton e algas (Kikuchi, 1996), e, juntamente com a maior quantidade de matéria orgânica em suspensão, pode beneficiar alguns gêneros mais tolerantes às variações ambientais observadas. Isto é notado pela alta proporção de *Cricotopus* (21,23% do total de larvas), que poderiam ser beneficiadas com uma maior quantidade e variedade de recurso alimentar. Segundo Berg (1995) e Coffman & Ferrington (1984) suas larvas podem ter hábitos cortadores, raspadores e coletores.

Barmuta (1989) observou para um rio na Austrália que os grupos reófilos dominantes foram espécies que requeriam águas turbulentas e rápidas para a captura de alimento ou requerimentos fisiológicos, junto com alguns raspadores, cuja dieta parecia estar restrita ao perifiton em superfície rochosa. As poucas espécies encontradas, confinadas a habitats de depósito, eram pobremente adaptadas seja para a fixação em rochas em águas turbulentas ou para evitar tais estresses por escavação ou esconderijo em fendas. Padrões de distribuição e abundância de invertebrados em riachos estão relacionados em grande parte com requerimentos funcionais específicos de cada táxon e do complexo ambiental particular que existe em determinada seção de um rio (Hawkins *et al.*, 1982).

O segundo eixo representa um gradiente sazonal, nitidamente observado no rio Cascatinha. Neste eixo observa-se que os gêneros abundantes no outono e inverno (*Rheotanytarsus* e aff. *Tribelos*), estão situados no lado negativo do eixo, separando-se das larvas predominantes na primavera e verão, presentes no lado positivo (*Cricotopus* sp.1 e *Corynoneura*). Estratégias de história de vida provavelmente estão relacionadas a este gradiente. Os grupos principais são habitantes típicos do substrato rochoso e, em geral, apresentaram a mesma variação nos dois rios, embora menos evidente no Paquequer. A variação estacional reflete-se diretamente na correnteza, aumentando ou diminuindo áreas de depósito e a lavagem dos substratos.

A baixa quantidade de chuvas no inverno, período de seca, pode favorecer a dominância de *Rheotanytarsus*, gênero de hábito filtrador e construtor de tubos de detritos aderidos a pedras em áreas de correnteza (Coffman & Ferrington, 1984). Neste período, a pouca lavagem do substrato possibilita a ocorrência de larvas que habitam estes tubos, pois os mesmos não são carregados pela correnteza. Já na primavera e no verão, a maior quantidade de chuvas reflete-se numa maior correnteza ocasionando mudanças na comunidade, como a dominância de *Cricotopus* sp.1, que pode se esconder nas fendas do substrato. Uieda & Gajardo (1996) encontraram para um riacho em Itatinga (SP), uma maior abundância de organismos no período de seca, mostrando que variações sazonais têm forte influência sobre a comunidade de macroinvertebrados.

O terceiro eixo reflete variações ocorridas no rio Paquequer. Gêneros que somente ocorreram nesse rio, como *Lauterborniella* e *Rheocricotopus*, ou que nele foram mais abundantes, como *Lopescladius*, foram os principais contribuintes. Da mesma forma que o segundo eixo, as estações foram separadas. Contudo, há uma oposição entre a estrutura da fauna da primavera e a de verão e outono, o que não ocorreu no rio Cascatinha. A importância de habitantes de outros tipos de substratos, como *Lauterborniella*, *Tanytarsus* (folhiço) e *Lopescladius* (sedimento), na variação observada no Paquequer mostra que há diferenças entre os dois rios no que se refere à separação de biótopos. Períodos de maior carreamento de folhiço (verão) ou de sedimento (primavera) são detectados nas amostras de substrato rochoso, ou seja, há uma mistura de grupos característicos de outros substratos. Segundo Schmid (1992), fatores que afetam indivíduos ou grupos de Chironomidae podem contribuir para padrões espaciais e temporais da distribuição das larvas. Os fatores físicos podem mudar a disponibilidade de microhabitats para as larvas, refletindo uma segregação espacial flutuante.

O rio Paquequer, por ser um trecho de primeira ordem, de tamanho menor, com cobertura florestal preservada, possui uma separação menos nítida dos diferentes tipos de substratos. Também, a menor vazão propicia uma maior retenção de matéria orgânica alóctone (Prochazka *et al.*, 1991). A maior quantidade de mecanismos de retenção promove uma mistura de remansos e rápidos, dificultando a visualização de uma comunidade característica de cada biótopo. No rio Cascatinha, isso não ocorre. Além do trecho estudado ser de segunda ordem (um pouco maior), a ausência da cobertura florestal facilita uma maior amplitude na variação da correnteza, evidenciando a separação de rápidos e poções.

Estes resultados confirmam que rios em áreas que possuem cobertura florestal preservada, como o Paquequer, sofrem uma menor influência das estações do ano, já que a vegetação marginal atua como uma proteção impedindo ou diminuindo o impacto das chuvas sobre o rio e a incidência dos raios solares. Em rios cuja vegetação marginal natural se encontra removida ou rarefeita, como o rio Cascatinha, os contrastes observados entre as estações do

ano são maiores. No rio Paquequer, a presença da vegetação marginal preservada reflete-se em uma maior estabilidade e em uma fauna mais estruturada, com a presença de grupos estenobiontes ou menos tolerantes a perturbações no ambiente e na maior equitabilidade entre os grupos presentes.

Mais uma vez, o fato do rio Paquequer apresentar cobertura florestal preservada favorece, comparando-se com o rio Cascatinha, menor amplitude de variação de fatores ambientais (principalmente correnteza), o estabelecimento de mais mecanismos de retenção e uma separação menor entre zonas de remanso e rápido, depósito e erosão. Alguns estudos (Hawkins *et al.*, 1982; Townsend *et al.*, 1997b) indicam que o tipo da vegetação marginal de um riacho pode influenciar significativamente o tipo da comunidade de invertebrados encontrada, mostrando ser a vegetação um importante determinante na abundância e composição de grupos de invertebrados aquáticos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Luís Fernando Marques Dorvillé (Cap-UERJ), pela revisão do manuscrito. Ao CNPq, à Capes e à FUJB, pelas bolsas e pela subvenção concedidas.

REFERÊNCIAS CITADAS

- Baptista, D.F., Dorvillé, L.F.M., Buss, D.F., Nessimian, J.L. & Soares, L.H.J. 1998. Distribuição de comunidades de insetos aquáticos no gradiente longitudinal de uma bacia fluvial do sudeste brasileiro. *In: Nessimian, J.L. & Carvalho, A.L. (eds). Oecologia Brasiliensis. Vol. 5: Insetos Aquáticos*, p. 191-207.
- Baptista, D.F.; Buss, D.F., Dorvillé, L.F.M. & Nessimian, J.L. 1998. O Conceito de Continuidade de rios é válido para rios de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil? *In: Nessimian, J.L. & Carvalho, A.L. (eds), Oecologia Brasiliensis. Vol. 5: Insetos Aquáticos*, p. 209-222.
- Barmuta, L.A. 1989. Habitat patchiness and macrobenthic community structure in an upland stream in temperate Victoria, Australia. *Freshwater Biology*, 21: 223-236.
- Berg, M.B. 1995. Larval food and feeding behaviour. *In: Armitage, P.D., Cranston, P.S. & Pinder, L.C.V. (eds). The Chironomidae: Biology and ecology of non-biting midges. Chapman & Hall*, 571p.
- Cranston, P.S., Oliver, D.R. & Sæther, O.A. 1983. The larvae of Orthocladiinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region - keys and diagnoses. *In: Wiederholm, T. (ed). Chironomidae of the Holarctic region. - Keys and diagnose. Part I: Larvae. Ent. Scan. Suppl. 19: 149-291.*
- Coffman, W.P & Ferrington, L.C. 1984. Chironomidae. *In: Merrit, K.W. & Cummins, R.W.- An introduction of aquatics insects of North America. 2nd ed. Kendall/Hunt Pub.Co. Dubuque*, 660p.
- Epler, J.H. 1995. Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of Florida. Department of Environmental Protection. Division of Water Facilities, Tallahassee, 319p.
- Fend, S.V. & Carter, J.L. 1995. The relationship of habitat characteristics to the distribution of Chironomidae (Diptera) as measured by pupal exuviae collections in a large river system. *J. Fresh. Ecol.*, 10 (4): 343-359.

- Hawkins, P. C., Murphy, M.L. & Anderson, N.H. 1982. Effects of canopy, substrate composition, and gradient on the structure of macroinvertebrate communities in cascade range streams of Oregon. *Ecology*, 63 (4): 1840 - 1856.
- Kikuchi, R.M. 1996. Composição e distribuição das comunidades animais em um curso de água corrente (córrego Itaúna, Itatinga-SP). Botucatu, UNESP. 112 p. (Dissertação - Mestrado).
- Ludwig, R & Reynolds, J.F. 1988. *Statistical Ecology: a primer on methods and computing*. United States of America - John Wiley & Sons., 336 p.
- Nessimian, J.L. & Sanseverino, A.M. 1998. Trophic functional categorization of the chironomid larvae (Diptera: Chironomidae) in a first-order stream at the mountain region of Rio de Janeiro state, Brazil. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 26: 2115-2119.
- 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 I: Larvae. Ent. Scand. Suppl. 19: 293-435.*
- Pinder, L.C.V. 1986. Biology of Freshwater Chironomidae. *Ann. Rev. Entomol.*, 31: 1 - 23.
- Prochazka, K.; Stewart, B & Davies, B.R. 1991. Leaf litter retention and its implications for shredder distribution in two head water streams. *Arch. Hydrobiol.*, 120 (3): 315-325.
- Rossaro, B. 1991. Chironomids of stony bottom streams: a detrended correspondence analysis. *Arch. Hydrobiol.*, 122 (1): 79-93.
- Ruse, L. P. & Wilson, R. S. 1995. Long-term assessment of water and sediment quality of the river Thames using chironomid pupal skins. *In: Peter Cranston (ed.) Chironomids from genes to ecosystems. CSIRO, East Melbourne, p.113-131.*
- Sanseverino, A.M. & Nessimian, J.L. 1998. Habitat preferences of Chironomidae larvae in an upland stream of Atlantic Forest, Rio de Janeiro State, Brazil. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 26: 2141-2144.
- Sanseverino, A.M., Nessimian, J.L. & Oliveira, A.L. H. 1998. A fauna de Chironomidae (Insecta: Diptera) em diferentes biótopos aquáticos na Serra do Subaio (Teresópolis, RJ). *In: Nessimian, J.L. & Carvalho, A.L. (eds.), Oecologia Brasiliensis. Vol. 5: Insetos Aquáticos, p. 253-263.*
- Schmid, P.E. 1992. Habitat preferences as patch selection of larval and emerging chironomids (Diptera) in a gravel brook. *Neth. J. Aquat. Ecol.*, 26 (2-4): 419-429.
- Sneath, P.H. & Sokal, R.R. 1973. *Numerical Taxonomy - the principles and practice of numerical classification*. W.H. Freeman & Co., San Francisco. 573p.
- Tokeshi, M. 1995. Species interactions and community structure. *In: Armitage, P.D., Cranston, P.S. & L.C.V. Pinder (eds.) The Chironomidae. Biology and Ecology of non- biting midges. Chapman & Hall, London, 584p.*
- Townsend, C.R., Scarsbrook, M.R. & Dolédec, S. 1997. The intermediate disturbance hypothesis, refugia, and biodiversity in streams. *Limnol. Oceanogr.*, 42(5): 938-949.
- Townsend, C.R., Arbuckle, C.J., Crowl, T.A. & Scarbrook, M. R. 1997. The relationship between land use and physicochemistry, food resources and macroinvertebrate communities in tributaries of the Taieri River, New Zealand: a hierarchically scaled approach. *Freshwater Biology*, 37: 177-191.
- Trivinho-Strixino, S. & Strixino, G. 1995. Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: Guia de identificação e diagnose dos gêneros. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. UFSCar, SP. 227p.
- Uieda, V.S. & Gajardo, I.C.S.M., 1996. Macroinvertebrados perifíticos encontrados em poções e corredeiras de um riacho. *Naturalia* 21:31-41.
- Valentin, J.L. 1995. Agrupamento e ordenação. *In: Peres-Neto, P.R., Valentin, J.L. & Fernandez, F.A.S. (eds.). Tópicos em Tratamento de Dados Biológicos. Oecologia Brasiliensis Vol. II p.27-55.*
- Williams, D.D. & Felmate, B.W. 1992. *Aquatic Insects*. Cab International, Wallingford, 358p.