

Composição de Heteroptera aquáticos e semi-aquáticos na área de abrangência da U.H.E. Dona Francisca, RS, Brasil: fase de pré-enchimento¹

Damaris B. Neri², Carla B. Kotzian³ & Ana Emília Siegloch⁴

1. Estudo subsidiado por Dona Francisca Energética S.A.
2. Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Caixa Postal 5057, 97150-900 Santa Maria, RS, Brasil. (damaris_neri@yahoo.com.br)
3. Departamento de Biologia, Universidade Federal de Santa Maria. (mickey@ccne.ufsm.br)
4. Mestrado em Entomologia, Universidade de São Paulo, Campus de Ribeirão Preto, 14040-900 Ribeirão Preto, SP, Brasil. (siegloch@usp.br)

ABSTRACT. Composition of aquatic and semi-aquatic Heteroptera at the Hydroelectric Power Station of Dona Francisca region, RS, Brazil: before dam construction. The Heteroptera composition in the middle course of the Jacuí River basin, RS, Brazil, and some abiotic factors that might affect their distribution and abundance were studied previously to the Dona Francisca dam construction. The insects were quantitatively sampled in six sites, in lentic environments, with sieves (January 2000). In lotic environments, the samplings of the benthic Heteroptera were carried out in thirteen sites with a Surber sampler (from May to October 2000). In each station, pH, dissolved oxygen, monthly precipitation, water and air temperatures, and depth were measured. In rivers and streams, the current velocity was also registered. Fifteen species were registered in the lentic environments, being *Belostoma* sp. and *Notonecta* sp. the dominant species (70%). Abundance, richness and diversity indexes were higher in sites with larger dimensions. In running waters, two species of Naucoridae were recorded, *Ambrysus teutonius* La Rivers, 1951 and *Cryphocricus vianai* De Carlo, 1951, being the former dominant (65%). The abundance was greater in sampling points with dense canopy and/or with litter, or with the macrophyte *Podostemum* sp. (Podostemaceae), and was smaller in semi-regulated sites. Possibly, the monthly abundance of the Naucoridae be influenced by abiotic factors, such as temperature and precipitation. The results of this study will subsidize future impact researches after Dona Francisca dam has been built.

KEYWORDS. Abiotic factors, aquatic insects, hydropower reservoir, macroinvertebrates, Rio Grande do Sul.

RESUMO. Neste estudo, foi analisada a composição dos Heteroptera do curso médio da bacia do rio Jacuí, RS, Brasil, previamente à construção da U.H.E. Dona Francisca, bem como alguns fatores abióticos que poderiam afetar a distribuição e a abundância destes organismos. Nos ambientes lênticos, amostragens quantitativas foram realizadas utilizando-se peneiras, em seis localidades (janeiro 2000). Nos ambientes lóticos, as coletas foram feitas através de amostrador de Surber (de maio a outubro de 2000), privilegiando-se a captura de espécies tipicamente bentônicas. Em cada estação, pH, oxigênio dissolvido, precipitação mensal, temperatura do ar e da água e profundidade foram medidos. Nos rios e riachos, a velocidade da corrente também foi registrada. Quinze espécies foram registradas nos ambientes lênticos, sendo *Belostoma* sp. e *Notonecta* sp. as dominantes (70%). A abundância, a riqueza e os índices de diversidade foram mais altos nos locais com maiores dimensões. Nos ambientes lóticos, foram assinaladas duas espécies de Naucoridae, *Ambrysus teutonius* La Rivers, 1951 e *Cryphocricus vianai* De Carlo, 1951, sendo a primeira dominante (65%). A abundância foi maior nos pontos com maior sombreamento, presença de árvores e/ou com detritos vegetais, ou com a macrófita *Podostemum* sp. (Podostemaceae) no fundo, e mais baixa em locais com curso semi-regulado. Possivelmente, fatores como temperatura e precipitação acumulada estejam relacionados com a abundância mensal dos Naucoridae. Os resultados deste estudo servirão de subsídio para futuros estudos de impacto ambiental após o enchimento do reservatório da U.H.E. Dona Francisca.

PALAVRAS-CHAVE. Fatores abióticos, insetos aquáticos, usina hidrelétrica, macroinvertebrados, Rio Grande do Sul.

Os heterópteros constituem uma importante ordem de insetos nos ecossistemas límnicos, podendo ser encontrados em todos os ambientes aquáticos e semi-aquáticos. Ocupam uma série de habitats, como lagos salinos, lagos de altitude, nascentes quentes e grandes rios (MERRITT & CUMMINS, 1996) e inclusive axilas de plantas com água, como as bromeliáceas epífitas (NIESER & MELO, 1997). Trata-se de um grupo bastante diversificado e com uma alta capacidade de dispersão, o que permite que algumas espécies sejam pioneiras na colonização de novos corpos d'água (BACHMANN, 1998).

Cerca de 3800 espécies da fauna aquática e semi-aquática de Heteroptera são registradas para o mundo (MERRITT & CUMMINS, 1996). Na América do Sul tropical, região melhor estudada até o momento (BACHMANN, 1998), aproximadamente 900 espécies, distribuídas em 81

gêneros, foram assinaladas (FROELICH, 1999). Para o Brasil, os levantamentos existentes são poucos e localizados. No estado de Minas Gerais, são conhecidas cerca de 160 espécies (NIESER & MELO, 1997) e, em Angra dos Reis (RJ), aproximadamente 62 espécies de Nepomorpha, distribuídas em 20 gêneros, são assinaladas (J. R. I. Ribeiro, comunic. pess.).

Estudos sobre a diversidade de Heteroptera aquáticos e semi-aquáticos são escassos no Rio Grande do Sul (RS). As publicações existentes registram 17 espécies do gênero *Belostoma* Latreille, 1807, duas de *Lethocerus* Mayr, 1853 e *Horvathinia pelocoroides* Montandon, 1911, *Gelastocoris decarloi* Estêvez & Schnack, 1977 e *Nerthra gaucha* Estêvez, 1980 (LANZER, 1975a, b; 1976; LANZER-DE-SOUZA, 1980, 1988, 1992, 1996). SOUZA (1985) assinala a presença de *Ranatra* Fabricius, 1790 e *Curicta* Stål,

1861 (Nepidae). BUENO *et al.* (2003), ao estudarem os macroinvertebrados de dois córregos do estado, mencionam a família Naucoridae. O registro de 293 espécies para o país vizinho ao RS, Argentina (BACHMANN, 1998), indica que o estado pode apresentar riqueza bem maior.

Objetiva-se neste trabalho conhecer a composição taxonômica dos Heterópteros aquáticos e semi-aquáticos em ambientes lênticos e lóticos na área de abrangência da U.H.E. Dona Francisca, RS, na fase de pré-enchimento de seu reservatório. Também procurou-se identificar os fatores abióticos que possivelmente regulam a distribuição das espécies e a estrutura das comunidades. Pretende-se, contribuir não só para o conhecimento sobre a diversidade dos Heteroptera no estado, como também permitir a realização de futuros estudos de monitoramento e impactos causados pelo funcionamento da U.H.E. sobre a comunidade de Heteroptera.

MATERIAL E MÉTODOS

Em outubro de 2000, a Usina Hidrelétrica Dona Francisca (29°26'50"S; 35°16'50"W) foi implantada no curso médio do rio Jacuí, entre os municípios de Agudo e Nova Palma, no Estado do Rio Grande do Sul. A área de abrangência situa-se na zona de transição entre as regiões fisiográficas denominadas Encosta Inferior do Nordeste e Depressão Central (PEREIRA *et al.*, 1989).

A região caracteriza-se por um relevo acidentado, com altitude variando de 50 a 500 m e, dessa forma, não favorece a presença de alagamentos naturais. No entanto, observou-se próximo às margens, charcos e açudes construídos para uso de pequenas propriedades rurais.

O clima da região é do tipo Cfa de Köppen (MARCHIORI *et al.*, 1982), apresentando média anual de precipitação pluviométrica abundante, cerca de 2000 mm, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, e temperatura média anual em torno de 18°C. Fitogeograficamente, a vegetação da encosta do vale do rio Jacuí pertence à região da Floresta Estacional Decidual (KLEIN, 1984; QUADROS & PILLAR, 2002), integrante do domínio Mata Atlântica (MARCUSO *et al.*, 1998). Atualmente, a cobertura vegetal está voltando a ocupar parte do seu espaço original pela impossibilidade de utilização de equipamentos agrícolas modernos e pelo êxodo rural, após ter sido intensamente utilizada nas práticas de roçada e queimada pelos imigrantes que se estabeleceram na região no século XIX (MARCUSO *et al.*, 1998).

Na área estudada, o leito do rio Jacuí e de seus tributários é cascalhoso, composto predominantemente por matacões e calhaus. O Jacuí é pobre em vegetação subaquática, embora alguns de seus afluentes, açudes e charcos estejam melhor representados por esse tipo de vegetação. A vazão e o nível da água são fortemente influenciados pela U.H.E. Itaúba, localizada à montante da U.H.E. Dona Francisca, no rio Jacuí (MÜLLER, 1995).

Para o estudo em ambientes lênticos, foram selecionadas seis estações de estudo e, para os lóticos, 13 (Fig. 1, Tab. I).

A vegetação na margem dos reservatórios artificiais,

previamente ao enchimento do reservatório, era composta principalmente por *Cyperus* sp. e *Eleocharis* sp. (Cyperaceae) e *Commelina* sp. (Commelinaceae). Ao redor dos açudes, a vegetação arbustiva era representada principalmente por *Eupatorium* sp. (Asteraceae). O ponto 3 apresentava, ainda, vegetação aquática, composta por gramíneas não-identificadas. Nas margens de rios e riachos, a vegetação era basicamente arbórea, composta principalmente por exemplares de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Smith & R.J. Downs (Euphorbiaceae), *Rollinia* sp. (Annonaceae), *Eugenia uniflora* L. e *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (Myrtaceae), *Casearia sylvestris* Sw. (Flacourtiaceae), *Cupania vernalis* Cambess. (Sapindaceae), *Bauhinia forficata* Benth. e *Acacia bonariensis* Gillies ex Hook. & Arn. (Fabaceae), e *Matayba elaeagnoides* Radlk (Sapindaceae). Aderida ao substrato (matacões e calhaus) de alguns pontos, foi encontrada a macrófita *Podostemum* sp. (Podostemaceae).

O cronograma de coletas atendeu às peculiaridades do Plano Básico Ambiental da U.H.E. Dona Francisca. Nos ambientes lênticos, as amostragens foram realizadas apenas em janeiro de 2000, devido ao posterior esvaziamento, ou drenagem, em decorrência das desapropriações para o futuro enchimento do reservatório. Nos ambientes lóticos, os locais de coleta foram determinados em função da possibilidade de acesso, e as coletas foram feitas mensalmente, de maio a outubro de 2000, em todas as estações.

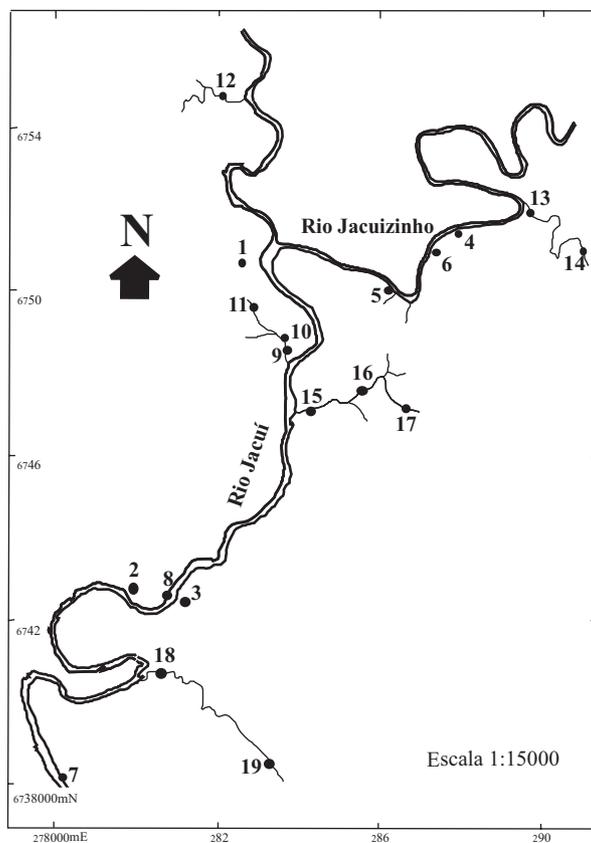


Fig. 1. Mapa da área de abrangência da U.H.E. Dona Francisca, RS, com a localização dos pontos de coleta.

Tabela I. Caracterização das estações de coleta de Heteroptera aquáticos e semi-aquáticos em ambientes lênticos (janeiro de 2000) e lóticos (maio a outubro de 2000) na área de abrangência da U.H.E. Dona Francisca, RS (fase de pré-enchimento).

Estações e coordenadas (UTM)	Tipo de ambiente	Dimensões ou largura (m) e profundidade (prof.) (m)	Ordem (rios)	Vegetação marginal e sombreamento
1 283097/67506976	Reservatório artificial	14,5 x 8,4 1,1 prof.	-	-
2 280660/6742767	Reservatório artificial	36,7 x 30 0,4 prof.	-	-
3 281503/6742224	Charco natural	27 x 15 0,57 prof.	-	-
4 288155/675182	Charco (margem de estrada)	500 x 0,6 0,4 prof.	-	-
5 286150/675050	Reservatório artificial	15,3 x 13,5 0,6 prof.	-	-
6 287452/6751136	Reservatório artificial	14 x 25 1 prof.	-	-
7 278690/6736769	Rio Jacuí (curso semi-regulado)	200 0,47 prof.	7 ^a	Sem vegetação marginal, sem sombreamento
8 282004/6743128	Rio Jacuí, canal secundário (curso semi-regulado)	70 0,48 prof.	7 ^a	Vegetação marginal de pequeno porte, pouco sombreada
9 283717/6748795	Riacho Lajeado do Tigre (curso livre)	6 0,28 prof.	2 ^a	Vegetação arbórea, sombreada em uma das margens
10 283838/6748503	Riacho Lajeado do Tigre (curso livre)	5 0,26 prof.	2 ^a	Vegetação arbórea, sombreada em uma das margens
11 283021/6749495	Riacho Lajeado do Tigre (curso livre)	3 0,30 prof.	1 ^a	Mata ciliar bem preservada, muito sombreada
12 282746/6754608	Riacho Lajeado Estaleiro (curso livre)	8 0,45 prof.	3 ^a	Mata ciliar bem preservada, bem sombreada
13 289699/6752130	Rio Carijinho (curso livre)	8 0,46 prof.	4 ^a	Vegetação arbórea em uma das margens, pouco sombreada
14 2909891/6750495	Rio Carijinho (curso livre)	8 0,55 prof.	4 ^a	Vegetação arbórea em uma das margens, pouco sombreada, com <i>Podostemum</i> sp.
15 284348/6747002	Riacho Lajeado da Gringa (curso livre)	13,5 0,38 prof.	3 ^a	Vegetação arbustiva em uma das margens, não sombreada, com <i>Podostemum</i> sp.
16 285550/6747423	Riacho Lajeado da Gringa (curso livre)	6 0,45 prof.	4 ^a	Vegetação arbustiva em uma das margens, não sombreada, com <i>Podostemum</i> sp.
17 286264/6747599	Riacho Lajeado da Gringa (curso livre)	6 0,44 prof.	4 ^a	Vegetação arbustiva em uma das margens, pouco sombreada, com <i>Podostemum</i> sp.
18 280845/670363	Riacho Lajeado do Gringo (curso livre)	9 0,39 prof.	4 ^a	Vegetação arbórea em uma das margens, bem sombreada, com <i>Podostemum</i> sp. apenas em setembro de 2000
19 284273/6738012	Riacho Lajeado do Gringo (curso livre)	5 0,23 prof.	4 ^a	Vegetação arbórea em uma das margens, muito sombreada

A metodologia empregada em açudes e charcos, todos com fundos lamosos, consistiu de capturas feitas próximas à vegetação marginal, por meio de peneiras com malha de 1 mm, delimitadas por tempo, com esforço de coleta de 1 pessoa/hora. Nos ambientes lóticos, de fundos essencialmente cascalhosos, as amostragens foram feitas nas margens de rios e córregos com amostrador de Surber modificado (área de 60 x 60 cm e malha de 1 mm), sendo coletada

preferencialmente, portanto, a fauna bentônica desses ambientes. Em cada estação, foram realizadas três amostragens, uma em cada margem e uma no centro do rio ou córrego, com exceção do rio Jacuí, no qual somente as margens foram amostradas, nunca se ultrapassando 1 m de profundidade. Os matacões e calhaus que apresentavam macrófitas foram raspados e, complementarmente, o cascalho do leito dos córregos foi lavado e peneirado.

A fauna capturada foi conservada em álcool etílico a 80° GL e devidamente etiquetada. A identificação foi feita até gênero ou espécie, baseando-se em MERRITT & CUMMINS (1996) e NIESER & MELO (1997), contando também com o auxílio de especialistas. O material-testemunho encontra-se depositado na Coleção de Invertebrados do Setor de Zoologia, Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Em cada estação, foram medidas em todas as amostragens a temperatura do ar e da água (termômetro a álcool 0-50°C), o oxigênio dissolvido, pH, a profundidade e, para os ambientes lóticos, a velocidade da corrente (método do flutuador). Dados de precipitação pluviométrica acumulada e temperatura média mensal regionais foram obtidos no Setor de Fitotecnia, Departamento de Zootecnia da UFSM.

A estrutura da comunidade dos heterópteros foi determinada analisando-se o número de indivíduos coletados (n), a frequência relativa (%) e a dominância numérica (espécies que apresentam um maior número de indivíduos em cada local amostrado). A fim de se avaliar e comparar a diversidade, foram calculados índices de diversidade e riqueza de espécies para cada ponto estudado em ambientes lenticos. A riqueza (S) foi medida segundo o número de diferentes espécies em cada estação, e os índices de diversidade aplicados foram o recíproco de Simpson ($1/D = 1/\sum p_i^2$) e o de Shannon-Weaver [$H' = -(\sum p_i \cdot \log_e p_i)$] (MAGURRAN, 1988).

Para os ambientes lenticos, também foi analisada a constância, determinada a partir da fórmula $C = p \times 100/P$, onde C = constância, p = número de coletas em que a espécie ocorreu e P = número de coletas realizadas na área (DAJOZ, 1983). Segundo este índice de constância, as espécies são classificadas em constantes (presentes em mais de 50% das coletas), acessórias (representadas em 25 a 50% das coletas) e acidentais (presentes em até 25% das coletas).

Para verificar se houve correlação entre o número de indivíduos coletados e as variáveis abióticas obtidas nos ambientes lóticos, foi aplicada a correlação de Spearman (r), utilizando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Um total de 169 exemplares foi coletado, representado por 19 espécies de Heteroptera, classificadas em 16 gêneros atribuídos a nove famílias. Nos ambientes lenticos, foram capturados 93 exemplares e 15 espécies, e nos lóticos, 76 indivíduos e quatro espécies (Tab. II).

Nos ambientes lenticos, as espécies mais abundantes foram *Belostoma* sp. e *Notonecta* sp., representando juntas, aproximadamente, 70% dos indivíduos capturados (Tab. III).

As estações 1 e 5 apresentaram a maior abundância e riqueza (Tab. III). Os índices de diversidade mostraram que a estação 2 apresentou o maior valor para o índice de diversidade de Simpson ($1/D = 10,00$) e na estação 1, o índice de Shannon-Weaver ($H' = 1,48$) foi mais elevado, embora este seja similar ao valor obtido para o ponto 2 ($H' = 1,33$) (Tab. III).

As espécies constantes no mês de janeiro de 2000 foram *Belostoma* sp., *Notonecta* sp. e *Sigara* sp., três foram acessórias, ocorrendo em dois dos seis pontos amostrados, e nove acidentais.

Os valores de temperatura da água, pH e O_2 variaram de 27 a 28°C; 6,3 a 7,2 e 4,5 a 7,5 respectivamente, sendo os menores valores registrados no ponto 3. A temperatura ambiente média para o mês de janeiro de 2000 foi de 26°C e a precipitação acumulada mensal, de 246 mm.

Nos ambientes lóticos, foram coletados 76 indivíduos, distribuídos em três famílias e quatro espécies (Tab. II). Entretanto, *Rhagovelia* sp. (Veliidae) e *Trepobates* sp. (Gerridae) foram capturadas acidentalmente, pois não são tipicamente bentônicas. Naucoridae, representada por *Ambrysus teutoni* La Rivers, 1951 e *Cryphocricos vianai* De Carlo, 1951, francamente bentônicas, apresentaram maior abundância nos pontos 10 e 15 e ocorreram em mais de 60% das estações amostradas (Tab. IV).

As médias dos valores de temperatura da água e do ar no local e do oxigênio dissolvido variaram de 13,3°C a 19,8°C; de 15,2°C a 23,9°C e de 7,6 mg/l a 9,9 mg/l, respectivamente (Tab. V). Todas apresentaram valores muito baixos de correlação de Spearman com o número de indivíduos coletados de ambas espécies de Naucoridae. Somente as médias da velocidade da corrente e do pH apresentaram valores de correlação superiores a cinco, negativos e significantes ($p < 0,05$) para *C. vianai* (-0,56 e -0,61 respectivamente).

Quanto à ocorrência durante o período de amostragem (seis meses), o mês de menor abundância foi julho, com a captura de apenas um exemplar de *A. teutoni* (Tab. VI). A maior abundância foi verificada em setembro, com aproximadamente 25% do total de indivíduos coletados, seguido pelo mês de maio (Tab. VI).

Em relação à variação dos fatores abióticos durante o período amostral, observou-se que os valores de pH não sofreram grandes variações (Tab. VI). A temperatura do ar nos locais de coleta teve média máxima no mês de outubro (26,3°C), enquanto a temperatura média da água foi mais elevada nos meses de maio e junho (20,4°C para ambos). O mês de julho apresentou os menores valores médios, tanto para a temperatura do ar (9,7°C) quanto para temperatura da água (12,7°C), quando se verificou também o valor médio mais alto para oxigênio dissolvido (9,8). As maiores precipitações pluviométricas foram registradas em junho e setembro e não coincidiram com os meses de velocidade média da corrente mais alta (maio e outubro).

Os valores médios de temperatura local do ar e da água e de temperatura média mensal regional apresentaram altas correlações com o número de indivíduos de *C. vianai* (0,75; 0,72 e 0,75 respectivamente), sendo mais baixas para *A. teutoni* (0,53; 0,6 e 0,53 respectivamente). A correlação com a precipitação acumulada também foi mais alta para a última espécie (0,76) do que para a primeira (0,46). Entretanto, esses resultados não foram significantes estatisticamente.

Tabela II. Ocorrência de espécies, gêneros e famílias de Heteroptera aquáticos e semi-aquáticos e número total de indivíduos (n) de cada espécie na área de abrangência da U.H.E. Dona Francisca, RS (fase de pré-enchimento), em ambientes lênticos (janeiro de 2000) e lóticos (maio a outubro de 2000).

Famílias	Gênero ou espécie	Ambientes lênticos (n)	Ambientes lóticos (n)	Total
Belostomatidae	<i>Belostoma</i> sp.	54	0	54
Corixidae	<i>Centrocorisa</i> sp.	4	0	4
	<i>Sigara</i> sp.	3	0	3
	Gênero Indet.	1	0	1
Gelastocoridae	<i>Nerthra</i> sp.	3	0	3
Gerridae	<i>Rheumatobates bonariensis</i>	2	0	2
	<i>Trepobates</i> sp.	0	1	1
Hydrometridae	<i>Hydrometra argentina</i>	4	0	4
Naucoridae	<i>Ambrysus teutonius</i>	0	39	39
	<i>Cryphocricos vianai</i>	0	21	21
	<i>Pelocoris bipunctulus</i>	1	0	1
	<i>Pelocoris</i> sp.	1	0	1
Nepidae	<i>Curicta</i> cf. <i>longimanus</i>	1	0	1
	<i>Ranatra annulipes</i>	2	0	2
	<i>Ranatra</i> cf. <i>costalimai</i>	1	0	1
	<i>Ranatra</i> sp.	3	0	3
Notonectidae	<i>Buenoa</i> sp.	2	0	2
	<i>Notonecta</i> sp.	11	0	11
Veliidae	<i>Rhagovelia</i> sp.	0	15	15
Total		93	76	169

Tabela III. Número total de indivíduos (n) e frequência relativa (%) de gêneros/espécies de Heteroptera, riqueza (S) e índices de diversidade de Simpson (1/D) e Shannon-Weaner (H') para cada uma das seis estações estudadas em ambientes lênticos na área de abrangência da U.H.E. Dona Francisca, em janeiro de 2000 (fase de pré-enchimento).

ESTAÇÕES	1		2		3		4		5		6		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Belostoma</i> sp.	13	52	0	0	8	66,7	11	73,3	17	63	5	55,5	54	58,1
<i>Centrocorisa</i> sp.	0	0	2	40	0	0	0	0	2	7,4	0	0	4	4,3
<i>Sigara</i> sp.	0	0	0	0	1	8,3	1	6,7	1	3,7	0	0	3	3,22
Gênero Indet.	0	0	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,07
<i>Nerthra</i> sp.	0	0	0	0	0	0	3	20	0	0	0	0	3	3,22
<i>Rheumatobates bonariensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7,4	0	0	2	2,15
<i>Hydrometra argentina</i>	2	8	0	0	0	0	0	0	2	7,4	0	0	4	4,3
<i>Pelocoris bipunctulus</i>	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,07
<i>Pelocoris</i> sp.	0	0	0	0	1	8,3	0	0	0	0	0	0	1	1,07
<i>Curicta</i> cf. <i>longimanus</i>	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,07
<i>Ranatra annulipes</i>	0	0	0	0	1	8,3	0	0	0	0	1	11,1	2	2,15
<i>Ranatra</i> cf. <i>costalimai</i>	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,07
<i>Ranatra</i> sp.	3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3,22
<i>Buenoa</i> sp.	0	0	1	20	0	0	0	0	1	3,7	0	0	2	2,15
<i>Notonecta</i> sp.	4	16	1	20	1	8,3	0	0	2	7,4	3	33,3	11	11,8
Total (n)	25		5		12		15		27		9		93	
Riqueza (S)	7		4		5		3		7		3		15	
Simpson (1/D)	3,4		10,00		2,36		1,81		2,50		2,77		-	
Shannon-Weaner (H')	1,484		1,33		1,10		0,73		1,31		0,94		-	

Tabela IV. Número total de indivíduos (n) e frequência relativa (%) de gêneros/espécies de Heteroptera para cada uma das 13 estações estudadas em ambientes lóticos, na área de abrangência da U.H.E. Dona Francisca, no período de maio a outubro de 2000 (fase de pré-enchimento).

Estações	7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		TOTAL			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<i>C. vianai</i>	1	100	5	100	0	0	4	44,5	4	80	2	40	0	0	0	0	2	18,2	2	100	1	33,33	0	0	0	0	0	0	21	35
<i>A. teutonius</i>	0	0	0	0	2	100	5	55,5	1	20	3	60	0	0	5	100	9	81,8	0	0	2	66,67	5	100	7	100	39	65		
Total (n)	1		5		2		9		5		5		0		5		11		2		3		5		7		60			

Tabela V. Média dos valores de temperatura da água e do ar, do potencial hidrogeniônico (pH), do oxigênio dissolvido (O₂) e da velocidade da corrente em cada estação, nos ambientes lóticos amostrados durante a fase de pré-enchimento da U.H.E. Dona Francisca.

Estação	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Temp. da água (°C)	14,1	15,3	17,4	18,2	17,3	13,3	18	16	17,6	19,8	21	18	16,1
Temp. do ar. (°C)	17,2	15,7	19,1	21,9	20	15,2	21,7	21,4	20,6	19,1	23,9	20,3	17,5
pH	7,3	7,1	7,5	7,3	7,6	7,2	7,6	7,5	7,2	7,4	7,2	7,6	7,9
O ₂ (mg/l)	9,9	9,0	8,2	7,9	8,1	9,5	8,8	8,8	8,8	7,9	7,6	8,1	8,8
Vel. Corrente (m/s)	0,2	0,4	0,8	0,4	0,3	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,5	0,6	0,6

Tabela VI. Variação mensal (maio a outubro de 2000) nos valores de número total de Heteroptera (n), médias e amplitudes de variação da temperatura da água (Tag) e do ar (Tar) no dia da coleta, potencial hidrogeniônico (pH), do oxigênio dissolvido (O₂), da velocidade da corrente (Vel. cor.), da profundidade (Prof.) e médias de precipitação acumulada mensal (Prec. ac.) e temperatura mensal regional (Treg.) em rios e córregos amostrados na fase de pré-enchimento da U.H.E. Dona Francisca.

Espécie/Mês	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
<i>C. vianai</i>	6	3	0	1	5	6
<i>A. teutonius</i>	8	8	1	6	10	6
Total (n)	14	11	1	7	15	12
Tag (°C)	(14 – 26,9)	(12 – 26,4)	(10,2 – 15)	(10 – 22,9)	(12,6 – 18,5)	(17,9 – 21,9)
	20,4	20,4	12,7	15,8	16,2	19,7
Tar (°C)	(13 – 26)	(16 – 30)	(5 – 16)	(9 – 28)	(18 – 29,9)	(18,8 – 35)
	19	21,7	9,7	16	25,4	26,3
pH	(7,1 – 7,8)	(6,5 – 8,1)	(7,1 – 7,9)	(6,9 – 7,6)	(7,2 – 8,6)	(6,4 – 7,4)
	7,5	7,4	7,5	7,3	7,8	7,1
O ₂ (mg/l)	(5,7 – 9,2)	(6,3 – 10,38)	(8,2 – 11,9)	(5,5 – 9,7)	(8,33 – 10,73)	(7,86 – 8,65)
	7,64	7,5	9,8	7,95	9,61	8,3
Vel. cor. (m/s)	(0,3 – 2,33)	(0,18 – 0,76)	(0 – 0,85)	(0 – 0,75)	(0 – 0,54)	(0,05 – 1,2)
	0,73	0,43	0,55	0,35	0,37	0,60
Prof. (m)	(25 – 84)	(0,76 – 50)	(28 – 80)	(15 – 70)	(15 – 40)	(10 – 65)
	46,22	33,8	52,54	38,5	25,61	38,7
Prec. ac. (mm)	149,1	262,2	94,6	99,2	242,4	185
Treg. (°C)	15,5	16	11	13,8	16,2	19,4

DISCUSSÃO

Alguns gêneros e espécies registrados nesse estudo já haviam sido citados como integrantes da “fauna do sul do Brasil”, como *Buena Kirkaldi*, 1904 (BACHMANN & MAZZUCONI, 1995) e *A. teutonius* (NIESER & MELO, 1997). Especificamente para o RS, da fauna encontrada neste estudo, os gêneros *Belostoma* (LANZER, 1975b, 1976; LANZER-DE-SOUZA, 1980, 1992, 1996), *Sigara Fabricius*, 1775, *Rhagovelia* Mayr, 1863 (NIESER & MELO, 1997), *Curicta*, *Ranatra* (SOUZA, 1985) e *Nerthra* Say, 1832 (LANZER-DE-SOUZA, 1988) já haviam sido mencionados. Então, gêneros como *Centrocorisa* Lundblad, 1928, *Notonecta* Linnaeus, 1758 e *Trepobates* Uhler, 1894, e as espécies *Hydrometra argentina* Berg, 1879, *C. vianai*, *Rheumatobates bonariensis* (Berg, 1898) e *Pelocoris bipunctulus* (Herrich-Schäffer, 1853) são, pela primeira vez, registrados como integrantes da fauna do estado.

O primeiro registro de *Curicta cf. longimanus* De Carlo, 1951, *Ranatra annulipes* Stål, 1854 e *Ranatra cf. costalimai* De Carlo, 1954 no RS necessita ser melhor estudada. Existe a possibilidade de *C. cf. longimanus* tratar-se de *Curicta volxemi* (Montandon, 1895) e de *R. cf. costalimai*, citada para Minas Gerais (NIESER & MELO, 1997), tratar-se de *Ranatra signoretti* (Montandon, 1905) (Dr. A. L. Melo, Depto. de Parasitologia, UFMG, comunic. pess.). Todos os táxons aqui registrados já foram assinalados na Argentina (BACHMANN, 1998; BACHMANN & MAZZUCONI, 1995).

Segundo MERRITT & CUMMINS (1996), a maioria dos insetos de ambientes lóticos não está completamente adaptada para correntes fortes, característica da área ritral aqui estudada. Provavelmente por essa razão, apenas duas espécies tipicamente bentônicas foram encontradas nos rios e riachos estudados. Porém, um número maior de espécies de Heteroptera deve ocorrer nos remansos e outras fácies lânticas da bacia rio Jacuí, como atestam as espécies semi-aquáticas (*Rhagovelia* sp. e *Trepobates* sp.), acidentalmente coletadas e, também, as 15 espécies assinaladas nos ambientes lânticos estudados (Tab. II). A diversidade registrada nesses últimos locais era, de certa forma, esperada. POPHAM (1964) cita que as poças temporárias devem ter sido o hábitat primário dos heterópteros aquáticos. Os açudes e banhados da área em questão comportavam-se como tal, pois eram, às vezes, esvaziados para a captura de peixes.

Ainda no que se refere à riqueza dos ambientes lânticos, resultado similar foi obtido por RIBEIRO *et al.* (1998) na Restinga de Maricá, RJ, na qual foram assinaladas 13 espécies de Nepomorpha, distribuídas em 8 gêneros. Na área de abrangência da U.H.E. Dona Francisca, das 15 espécies registradas (Tab. II), 13 pertencem à infraordem Nepomorpha. Além disso, 7 gêneros são compartilhados com os registrados na Restinga de Maricá (RIBEIRO *et al.*, 1998).

Nos ambientes lânticos, a dominância numérica de *Belostoma* sp. (Tab. III) pode ser decorrente do

fato de algumas espécies de *Belostoma* serem oportunistas, terem grande amplitude dispersiva e serem habitantes típicas de criadouros temporários (SCHNACK *et al.*, 1987). Além disso, este gênero tem preferência por ambientes muito vegetados, sendo encontrado, geralmente, entre detritos e hidrófitas vasculares (BACHMANN, 1998; SANDOVAL & ASTUDILLO, 2000). Isso explicaria ainda a constância de *Belostoma* sp. nos pontos amostrados.

Sigara sp. e *Notonecta* sp. também foram constantes. Segundo BACHMANN (1998), as espécies da família Corixidae (*Sigara*), de forma geral, não são especialistas quanto ao tipo de hábitat e dieta (não são estritamente predadoras), estando presentes em poças pouco vegetadas (caso dos açudes aqui pesquisados), águas turvas e até mesmo em ambientes de fundo arenoso. A família Notonectidae (*Notonecta*) também pode estar associada a ambientes com pouca vegetação, e por apresentar hábitos planctônicos, é menos suscetível às variações da coluna d'água (períodos de secas e cheias). Porém, é mais restritiva que Corixidae, vivendo em águas claras (BACHMANN, 1998).

As maiores abundância e riqueza registradas nos açudes 1 e 5 poderiam ser explicadas pelas maiores dimensões destes em relação aos demais. Essa condição pode ter favorecido a existência de menores oscilações de médias de temperatura da água, contribuindo para um maior número de espécies. Já os menores valores de riqueza foram verificados nos pontos 4 e 6. O ponto 4 refere-se a uma vala muito estreita, que deveria sofrer grandes oscilações de temperatura d'água ao longo do dia e apresentar altos índices de competição e predação, já que neste caso os recursos oferecidos seriam escassos (RIBEIRO *et al.*, 1998). O ponto 6 caracterizava-se por apresentar elevada poluição de material orgânico, proveniente de uma criação de porcos.

Os pontos 1, 2 e 5 obtiveram índices de diversidade de Shannon-Weaner e Simpson mais elevados, condizendo com a riqueza e a similaridade de frequência entre as espécies neles registrados (Tab. III).

Nos ambientes lóticos, apenas duas espécies tipicamente bentônicas foram assinaladas, *A. teutonius* e *C. vianai*, ambas da família Naucoridae. Da fauna encontrada, essa família é a mais bem adaptada à vida em águas correntes (NIESER & MELO, 1997), e segundo BAPTISTA *et al.* (1998), a subfamília Cryphocricinae (*Cryphocricos* Signoret, 1850) é um importante representante da fauna associada às pedras do fundo. Porém, o valor de correlação entre a velocidade da corrente e o número de exemplares obtido em cada estação para *C. vianai* (-0,56) foi negativo ($p < 0,05$), ou seja, inversamente proporcional, e não permite confirmar a preferência dessa espécie por águas correntes. Deve-se considerar, contudo, que a correlação obtida não foi alta.

O velídeo *Rhagovelia* e o gerrídeo *Trepobates* foram coletados acidentalmente, pois a metodologia empregada para coleta em ambientes lóticos privilegiou os heterópteros tipicamente bentônicos. Os velídeos são característicos da superfície d'água e, além disso,

ocupam locais protegidos, isto é, sombreados e com pouca correnteza, como poções (NIESER & MELO, 1997; BACHMANN, 1998), os quais não são muito comuns no trecho médio da bacia do Jacuí. *Trepobates* também é habitante de superfície, característico de águas paradas (SCHUH & SLATER, 1995), o que não condiz com os locais amostrados.

As estações lóticas com maior abundância ou nas quais Veliidae e Gerridae chegaram a ser capturadas (10, 11, 12 e 15) a despeito da metodologia utilizada, além de apresentarem sombreamento total ou parcial, possuíam substrato cascalhoso revestido por *Podostemum* (12, 15) e/ou com folhíço, e, também, menor velocidade de corrente. Resultados similares foram encontrados por UIEDA & GAJARDO (1996), em estudo sobre a composição de macroinvertebrados perifíticos de um riacho de São Paulo. Eles observaram que a ordem Heteroptera (Veliidae) esteve presente em trechos de poção, em áreas fechadas pela vegetação ripária ou bem sombreadas por mata ciliar marginal. Os pontos 10, 11, 12 e 15 representam, também, córregos de 1ª a 4ª ordem. Conforme VANNOTE *et al.* (1980), a riqueza é maior nos trechos médios dos rios. Porém, para STATZNER & HIGLER (1985) as ordens dos rios não representam uma descrição confiável da complexidade do ambiente físico, não explicando significativamente a variação da composição faunística. Para BAPTISTA *et al.* (1998), a similaridade entre as faunas está mais associada ao tipo de substrato do que à ordem do rio.

Os pontos 7 e 8 (ambos de 7ª ordem), nos quais a abundância de Naucoridae foi muito baixa, eram fortemente influenciados pela variação no nível da água (curso semi-regulado), causada pelo funcionamento da U.H.E. Itaúba, localizada à montante dos mesmos. A variação no nível da coluna d'água, segundo NESSIMIAN (1995), pode influenciar os encontros predador-presa, fator essencial para um grupo formado de predadores.

Os valores positivos e altos de correlação entre a temperatura local e regional, e da água para *C. vianai* (0,75; 0,72; 0,75 respectivamente), talvez, estejam associados a aspectos biológicos da espécie. Porém, como os valores obtidos não são significativos estatisticamente (provavelmente devido ao pequeno número de indivíduos capturados), não se pode estabelecer, ainda, essa correlação. A correlação alta de *A. teutonius* (0,76) com a precipitação acumulada também é discutível. Conforme WHITTON (1975), nos períodos de grande vazão, as pedras do fundo dos rios são deslocadas, ocasionando a remoção dos organismos que estão sobre e entre o substrato, exercendo um efeito direto sobre a fauna aquática. Por isso, provavelmente, a correlação obtida seja decorrente da coincidência dos meses de maior precipitação acumulada com os de temperatura mais elevadas, e do fato dos valores de precipitação representarem uma média mensal, e não a ocorrência de chuvas em períodos anteriores às coletas. Por exemplo, no mês de setembro, mês de maior abundância da fauna em questão, não houve ocorrência de chuvas 15 dias antes da realização das amostragens. Inversamente, em junho e agosto, quando a

abundância foi pequena (12 e 11, respectivamente) e as médias de precipitação acumulada mensal mais baixas, o dia da realização das amostragens foi chuvoso, com precipitação de 58,4 e 56,4 mm respectivamente. É provável, portanto, que se existir correlação com a precipitação, essa seja negativa, corroborando o efeito das maiores vazões sobre o substrato, o material alóctone e a fauna (WHITTON, 1975; UIEDA & GAJARDO, 1996; LENAT *et al.*, 1981).

A correlação entre número de exemplares e fatores como pH e oxigênio dissolvido foi baixa. Conforme RIBEIRO *et al.* (1998), algumas variáveis físico-químicas, como pH e oxigênio dissolvido, não parecem influenciar diretamente a fauna de Heteroptera. O oxigênio, apesar de ser uma variável química importante, é geralmente de menor significância em águas correntes não-poluídas (KIKUCHI & UIEDA, 1998).

A composição da fauna de heterópteros aquáticos e semi-aquáticos do RS foi pela primeira vez relatada para a região central, assinalando-se sete novas ocorrências de gêneros/espécies, observando-se também, similaridade com fauna da Argentina. Apesar do período de amostragens não ter se estendido por mais de seis meses, e da metodologia de coleta utilizada nos ambientes lóticos ter privilegiado as espécies bentônicas e não ter permitido a captura de um número expressivo de exemplares, os resultados obtidos indicam, pelo menos, 19 espécies de heterópteros aquáticos na região. Quanto à distribuição temporal nos ambientes lóticos, os dados são sugestivos de que fatores como temperatura e precipitação acumulada tenham influência sobre a abundância de *C. vianai* e *A. teutonius*. Esses resultados poderão auxiliar na realização de futuros trabalhos de monitoramento e impactos causados pela implantação da U.H.E. Dona Francisca sobre a comunidade de Heteroptera.

Agradecimentos. Ao Prof. Dr. Alan Lane de Melo, Depto. de Parasitologia da Universidade Federal de Minas Gerais, pela orientação na identificação das espécies de Heteroptera. Ao MSc. José Ricardo Inácio Ribeiro, Depto. de Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela colaboração e auxílio; à Dra. Mónica López Ruf, Museo de La Plata, División Entomología, Universidad Nacional de La Plata (Argentina) pelo auxílio na identificação das espécies e pela revisão crítica do texto, e à Dra. Virginia Sanches Uieda, Depto. de Zoologia da Universidade Estadual Paulista, pela revisão crítica do texto; à Dona Francisca Energética S.A. (DFESA), por financiar esse estudo. À colega e Bióloga Márcia Regina Spies pela permanente colaboração nos trabalhos de campo e laboratório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHMANN, A. O. 1998. Heteroptera acuáticos. In: MORRONE, J. J. & COSCARÓN, S. eds. **Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomica**. La Plata, Sur. p.163-180.
- BACHMANN, A. O. & MAZZUCCONI, S. A. 1995. Insecta Heteroptera. In: LOPRETTO, E. C. & TELL, G. eds. **Ecosistemas de aguas continentales. Metodologias para su estudio**. La Plata, Sur. Tomo III, p.1291-1325.
- 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. **Ecologia de insetos aquáticos**. Rio de Janeiro, PGE-UFRJ, Series Oecologia Brasiliensis. v. 5, p.191-207.
- BUENO, A. P.; BOND-BUCKUP, G. & FERREIRA, B. D. P. 2003. Estrutura da comunidade de invertebrados bentônicos em dois cursos d'água do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20(1):115-125.
- DAJOZ, R. 1983. **Ecologia Geral**. Petrópolis, Vozes. 472p.
- FROELICH, C. 1999. Outros Insetos. In: JOLY, C. A. & BICUDO, C. E. M. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 4: invertebrados de água doce**. São Paulo, FAPESP. p.163.
- KIKUCHI, R. M. & UIEDA, V. S. 1998. Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal. In: NESSIMIAN, J. L. & CARVALHO, A. L. eds. **Ecologia de insetos aquáticos**. Rio de Janeiro, PGE-UFRJ, Series Oecologia Brasiliensis. v. 5, p. 157-173.
- KLEIN, R. M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Sellowia** 32:5-54.
- LANZER, M. E. B. 1975a. Dados sobre a ocorrência de *Lethocerus annulipes* (Herrich-Schaffer, 1846) no Estado do Rio Grande do Sul. **Iheringia, Série Zoologia**, (48):87-90.
- . 1975b. Nota prévia sobre o comportamento de *Belostoma Latreille, 1807* e *Lethocerus Mayr, 1853* em aquário e no meio ambiente. **Iheringia, Série Zoologia**, (48):47-50.
- . 1976. O gênero *Belostoma* Latreille, 1807 (Heteroptera – Belostomatidae): Novas ocorrências para o estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, (49):3-6.
- LANZER-DE-SOUZA, M. E. 1980. Inventário da distribuição geográfica da família Belostomatidae Leach, 1815 (Hemiptera-Heteroptera) na Região Neotropical. **Iheringia, Série Zoologia**, (55):43-86.
- . 1988. Hemípteros aquáticos (Hemiptera: Belostomatidae e Gelastocoridae) nos municípios de São Jerônimo, Butiá e General Câmara, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Misc.**, (2):3-6.
- . 1992. Nova espécie do gênero *Belostoma* Latreille, 1807 (Heteroptera, Belostomatidae). **Iheringia, Série Zoologia**, (72):147-150.
- . 1996. A new Brazilian species of the genus *Belostoma* (Heteroptera, Belostomatidae). **Iheringia, Série Zoologia**, (81):3-6.
- LENAT, D. R.; PENROSE, D. L. & EAGLESON, K. W. 1981. Variable effects of sediment addition on stream benthos. **Hydrobiologia** 79:187-194.
- MAGURRAN, A. E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Croom Helm, New South Wales. 179p.
- MARCHIORI, J. N. C.; LONGUI, S. J. & DURLO, M. A. 1982. A vegetação de capoeira na região do curso médio do rio Jacuí, RS. **Ciência & Natura** 4:141-150.
- MARCUZZO, S.; PAGEL, S. M. & CHIAPPETTI, M. I. S. 1998. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul: situação atual, ações e perspectivas**. São Paulo, Consórcio da Mata Atlântica e Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Caderno 11, 60p.
- MERRITT, R. W. & CUMMINS, K. W. 1996. **An introduction to the aquatic insects of North America**. 3 ed. Iowa, Kendall/Hunt. 862p.
- MÜLLER, A. C. 1995. **Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo, Makron. 412p.
- NESSIMIAN, J. L. 1995. Abundância e biomassa de macroinvertebrados bentônicos em um brejo de dunas no litoral do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Biologia** 55(4):661-683.
- NIESER, N. & MELO, A. L. 1997. **Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais - Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha**. Belo Horizonte, UFMG. 177p.
- PEREIRA, P. R. B.; GARCIA NETTO, L. R. & BORIN, C. J. A. 1989. Contribuição à geografia física do município de Santa Maria: unidades de paisagem. **Geografia – Ensino e Pesquisa** 3:37-68.
- POPHAM, E. J. 1964. The migration of aquatic bugs with special reference to the Corixidae (Hemiptera: Heteroptera).

- Archiv für Hydrobiologie** 60:450-496.
- QUADROS, F. L. F. DE & PILLAR, V. DE P. 2002. Transições floresta – campo no Rio Grande do Sul. Fitogeografia do Sul da América. **Ciência & Ambiente** 24:109-118.
- RIBEIRO, J. R. I.; NESSIMIAN, J. L. & MENDONÇA, E. C. 1998. Aspectos da distribuição dos Nepomorpha (Hemiptera: Heteroptera) em corpos d'água na Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. In: NESSIMIAN, J. L. & CARVALHO, A. L. eds. **Ecologia de insetos aquáticos**. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ. Series Oecologia Brasiliensis, v. 5, p.113-128.
- SANDOVAL, J. C. & ASTUDILLO, I. F. M. 2000. Insectos. In: ESPINO, G. L.; PULIDO, S. H. & PERES, J. L. C. eds. **Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación**. México, Plaza y Valdés. p.405-550.
- SCHNACK, J. A.; SPINELLI, G. R.; ESTÉVEZ, A. L. & DOMIZI, E. A. 1987. Ciclo anual y estructura de edades de *Belostoma micantulum* (Stål) y *B. elegans* (Mayr), con referencia a dos poblaciones de la provincia de Buenos Aires (Hemiptera: Belostomatidae). **Revista del Museo de La Plata (n. s.)** 14(156):83-91.
- SCHUH, R. T. & SLATER, J. A. 1995. **True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera). Classification and Natural History**. New York, Cornell University. 336p.
- SOUZA, M. E. L. DE. 1985. Estranhos insetos habitantes do meio aquático. **Natureza em Revista** 10:30-32.
- STATZNER, B. & HIGLER, B. 1985. Questions and comments on the River Continuum Concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences** 42:1038-1044.
- UEDA, V. S. & GAJARDO, I. C. S. M. 1996. Macroinvertebrados perifíticos encontrados em poções e corredeiras de um riacho. **Naturalia** 21:31-47.
- VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R. & CUSHING, C. E. 1980. The River Continuum Concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences** 37:130-137.
- WHITTON, B. A. 1975. **River Ecology**. Oxford, Blackwell. 725p.