

GÊNEROS DE CHIRONOMIDAE COMO ORGANISMOS INDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO IGUAÇU

Carla Cristina Bem¹* & Alexandre Gonçalves Cordeiro Neto², Júlio César Rodrigues de Azevedo³, Janet Higuti⁴

RESUMO --- O crescimento populacional e a escolha da população por grandes centros urbanos originaram impactos ambientais nas últimas décadas, impactos que usualmente são mensurados por redes de monitoramento da qualidade da água pela análise de parâmetros físicos, químicos e de vazão, entretanto, normalmente não consideram o biomonitoramento como ferramenta de gestão. Neste contexto, este estudo teve como objetivo utilizar o biomonitoramento por meio da avaliação de gêneros de Chironomidae e relacionar sua presença com a qualidade da água identificando organismos que representem a qualidade em escala temporal no rio Iguaçu. O rio Iguaçu na RMC, onde é sua nascente, apresentou qualidade da água altamente impactada principalmente devido à introdução de esgotos domésticos *in natura*. A degradação do rio Iguaçu refletiu sobre a comunidade de Chironomidae. Em pontos poluídos houve presença do gênero Chironomus e Polypedilum. Ao longo de seu percurso e com melhora da qualidade da água houve alteração dos gêneros presentes, inclusive identificação de organismos sensíveis da família Orthoclaadiinae. Durante as coletas realizadas os resultados de alguns parâmetros analisados coincidiram com os organismos encontrados, demonstrando a aplicabilidade do uso do Chironomidae como organismo indicador da qualidade da água e representado a qualidade temporal.

Palavras-chave: Chironomidae, Biomonitoramento, Qualidade da água.

GENRE CHIRONOMIDAE ORGANISMS AS INDICATORS OF WATER QUALITY IN RIO IGUAÇU

ABSTRACT --- Impacts on water quality are usually measured by monitoring networks through the analysis of physical, chemical and flow, however, usually do not consider the biomonitoring as a management tool. In this context, this study aimed to use biomonitoring through assessment of Chironomidae genera and relate their presence with the water quality by identifying organisms that represent the quality timescale on the Iguaçu River. The Iguaçu River in RMC, presented water quality highly impacted mainly due to the introduction of domestic sewage in nature. The degradation of the Iguaçu River reflected on the Chironomidae community. In polluted spots were only present genera Chironomus and Polypedilum. Throughout its course and improves water quality was no alteration of genres present, including identification of sensitive organisms of Orthoclaadiinae family. During the assessment carried out the results of some parameters analyzed coincided with the bodies found, demonstrating the applicability of using Chironomidae as indicator organism in water quality and represented quality time.

Keywords: Chironomidae, Biomonitoring, Water Quality.

¹ Aluna de doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), e-mail: carla.dhs@ufpr.br

² Aluno de graduação em Bacharelado de Processos Ambientais pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), e-mail: cordeironeto2010@hotmail.com

³ Professor Associado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), e-mail: jcrazevedo@utfpr.edu.br

⁴ Pesquisadora do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura e do Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), e-mail: higuti@nupelia.uem.br

1 INTRODUÇÃO

A família Chironomidae pertence à Ordem Diptera e subordem Nematocera. Trata-se de uma família de mosquitos que coloniza ambientes aquáticos continentais além de fitotelmas de plantas, poças de água, estações de tratamento de esgoto, etc. É de distribuição mundial e frequentemente o grupo mais abundante de insetos dulcícolas. Entretanto existem algumas espécies terrestres, semi-terrestres e marinhas, mas a maioria vive em ambientes de água doce e seu ciclo de vida varia de dias até dois anos (LAROCQUE, 2001). Os Chironomidae são divididos em onze subfamílias, totalizando 355 gêneros (ASHE *et al.*, 1987) havendo estimativas grosseiras que elevam o número de espécies para valores entre 10.000 a 20.000 (COFFMAN, 1995). Na região neotropical são encontrados menos da metade dos gêneros relacionados para a família, totalizando 109 gêneros (ASHE *et al.*, 1987). Porém alguns são restritos a esta região (*Ichthyocladius*, *Physoneura* e *Goeldichironomus* entre outros). No Brasil já foram registradas cinco sub-famílias, sendo elas: Telmatogetoninae, Tanypodinae, Podonominae, Orthocladinae e Chironominae.

Estas larvas podem ser de predadoras a detritívoras, embora o hábito alimentar predador seja predominante. Em relação à locomoção na água as larvas de Chironomidae apresentam baixa eficiência hidrodinâmica para a natação, com exceção de Tanypodinae que são mais ativas e capazes de nadar com melhor eficiência. A maioria dos Chironomidae é construtora de tubos que eles raramente, ou nunca abandonam. Através da constante ondulação do corpo, no interior do tubo, a larva mantém constante renovação da água para trocas gasosas e para alimentação. Em conjunto com as Oligochaeta os Chironomidae são a classe de macroinvertebrados bentônicos mais utilizados como bioindicadores. Sua escolha deve-se, principalmente, por sua ampla distribuição ocupando todos os tipos de ambientes aquáticos (HARRISON, 2002; PORINCHU e MACDONALD, 2003), e também pelo fato de tolerarem grande variação na qualidade da água, sendo muito utilizado em biomonitoramento da qualidade da água (JANSSENS de BISTHOVEN e GERHARDT, 2003; MOUSAVI *et al.*, 2003; ADRIAENSENS *et al.*, 2004; JANSSENS de BISTHOVEN *et al.*, 2005; BHATTACHARYAY *et al.*, 2006; LUOTO, 2010). Alterações na estrutura da comunidade de Chironomidae podem indicar introdução de efluentes industriais, esgotos domésticos e degradação do ecossistema aquático (DIGGINS e STEWART, 1993; LUOTO, 2010).

Pesquisadores observaram relações entre contaminação ambiental e presença de táxons de Chironomidae. Mousavi *et al.* (2003), avaliaram a estrutura e diversidade da comunidade Chironomidae ao longo de um gradiente de contaminação por metais pesados; Adriaenssens *et al.* (2004), verificaram que há gêneros de Chironomidae que são sensíveis a alterações na qualidade da água, podendo ser divididos em três classes que incluem: indicadores de boa qualidade da água, indicadores de água enriquecida com nutrientes e enriquecida com matéria orgânica. Esta família também foi foco de estudo em áreas contaminadas por ácido arsênico e contaminação pela água de drenagem de mineração (JANSSENS de BISTHOVEN *et al.*, 2005). Também foram observadas alterações morfológicas nos Chironomidae devido a contaminações no ambiente (NAZAROVA *et al.*, 2004; MAC DONALD *et al.*, 2006; OCHIENG *et al.*, 2008).

Devido às características de ciclo de vida e mobilidade restrita desta família de organismos bentônicos, este trabalho teve como objetivo avaliar gêneros de Chironomidae e relacionar com a qualidade da água identificando organismos que representem a qualidade em escala temporal no rio Iguçu.

2 ÁREA DE ESTUDO E MÉTODOS

Descrição da área de estudo

O rio Iguaçu é dos afluentes do rio Paraná, sendo o maior rio do estado do Paraná, a Bacia do rio Iguaçu devido ao seu tamanho foi dividida em 3 sub-bacias: Alto Iguaçu, Médio Iguaçu e Baixo Iguaçu. Sua nascente, formada pelo encontro dos rios Iraí e Atuba, é próximo do município de Curitiba. Sua foz é na cidade de Foz do Iguaçu. Percorre cerca de 1.100 km, no sentido leste/oeste com algumas partes demarcando a divisa entre os estados de Santa Catarina e Paraná. Ao longo de seu percurso possui um desnível de 800 m e com uma considerável área de drenagem em torno de 70.800 km² no território nacional e cerca de 1.837 km² na Província de Misiones, Argentina.

A Bacia do Alto Iguaçu encontra-se inserida na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), a qual apresenta região com pequeno desnível do rio e grande sinuosidade, com uma área de drenagem de aproximadamente 3.000 km² (até a seção fluviométrica da Estação Balsa Nova, localizado no município de Balsa Nova). A população total da bacia do Alto Iguaçu é de aproximadamente três milhões de habitantes, da qual 92% caracteriza-se como população urbana. A RMC está passando por um processo de ocupação irregular de várzeas e áreas de mananciais, em especial na margem direita do Rio Iguaçu, ocasionando problemas acerca dos sistemas de abastecimento de água, do tratamento de esgotos sanitários e dos sistemas de drenagem urbana, os quais não acompanham o crescimento das cidades da Região Metropolitana de Curitiba (RMC). Tanto a bacia do Médio Iguaçu, como a do Baixo Iguaçu, apresentam menor impacto de fontes pontuais, embora nestas duas sub-bacias o impacto difuso seja predominante, devido as características agrícolas dos municípios localizados nesta área.

Metodologia

Foram realizadas, em jul/12 e nov/2012, amostragem de água e de organismos bentônicos no sedimento. Na Tabela 1 constam as coordenadas dos pontos amostrados.

Tabela 1 – Localização geográfica dos pontos amostrados no rio Iguaçu

PONTO	COORDENADA		LOCAL
IG-1	S 25° 29' 3.3"	O 49° 11' 25.1"	BR 277
IG-2	S 25° 31' 41.7"	O 49° 13' 7.9"	Parque Náutico
IG-3	S 25° 35' 57.2"	O 49° 15' 41.6"	Ponte Umbarazinho
IG-4	S 25° 35' 54.3"	O 49° 24' 48.9"	Parque das Pontes, Araucária
IG-5	S 25° 35' 15.1"	O 49° 37' 52.7"	Balsa Nova
IG-6	S 25° 32' 59.4"	O 49° 53' 20.0"	Porto Amazonas
IG-7	S 25° 52' 52.7"	O 50° 23' 42.4"	São Mateus do Sul
IG-8	S 26° 13' 45.3"	O 51° 4' 48.0"	União da Vitória (Centro)
IG-9	S 26° 14' 27.6"	O 51° 2' 53.9"	União da Vitória (ETE)
IG-10	S 26° 9' 32.1"	O 51° 13' 42.2"	Porto Vitória
IG-11	S 25° 33' 47.9"	O 53° 34' 32.9"	Ponte BR 163
IG-12	S 25° 39' 10.1"	O 54° 27' 21.7"	PNI – Macuco Safari

Legenda: ETE (estação de tratamento de esgoto), ETA (estação de tratamento de água), PNI (Parque Nacional do Iguaçu)

O monitoramento da qualidade da água contemplou parâmetros físicos e químicos a fim de fornecer dados que contribuam para compreender a dinâmica e poluição ao longo da bacia do rio Iguçu. Todas as metodologias adotadas para qualidade da água foram realizadas conforme os procedimentos de análise apresentados no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998) exceto os medidos por sensor. O carbono orgânico total foi analisado através de combustão da matéria orgânica no equipamento da Thermo, modelo HiperTOC, de acordo com metodologia especificada pelo fabricante (THERMO ELECTRON CORPORATION, 2005). A amostragem de macroinvertebrados bentônicos foi realizada em triplicata com o auxílio de uma draga do tipo Petersen modificada. O material foi acondicionado em frascos para a pré-triagem do material em malhas de 2,0, 1,0 e 0,2 mm de abertura. O material retido na peneira de 0,2 mm foi armazenado em um pote, identificado e fixado em álcool 70% para posterior triagem dos táxons em microscópio estereoscópico identificação em nível de gênero de acordo com a chave de identificação elaborada por Strixino (2011).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Qualidade da água

Na Tabela 2 constam os valores médios e desvio padrão dos parâmetros amostrados. De acordo com estes resultados obtidos foi possível distinguir dois comportamentos: o primeiro está localizado na RMC, pontos de intensa ocupação urbana onde o rio apresenta sua água mais degradada, principalmente, relacionada à falta de esgotamento sanitário; depois do IG6 ocorre uma melhora do rio, provavelmente proveniente e menor entrada de esgotos.

Em termos de turbidez foi observado que a partir do IG6 (Porto Amazonas) houve uma redução da concentração de sólidos totais dissolvidos, provavelmente, devido à diminuição da introdução de esgotos *in natura* e ao efeito de diluição do rio Iguçu. Os valores obtidos de turbidez foram superiores nos pontos entre o IG-1 ao IG-9, encontrando-se acima do valor estipulado pelo CONAMA 357/05 de 40,00 NTU para rios Classe 2. A partir do IG-9 o rio apresentou valores inferiores. Em termos de variação de pH, de acordo com a resolução CONAMA 357/2005, os valores de pH devem estar entre 6,0 e 9,0 para rios Classe 2. Em todos os pontos os valores estiveram dentro dos limites estipulados pelo CONAMA 357/05.

Os resultados das concentrações de oxigênio dissolvido ao longo do rio Iguçu demonstram de forma clara o impacto na qualidade da água causado pela introdução de esgotos *in natura* na RMC ou da baixa cobertura de rede de esgoto e estações de tratamento. As concentrações permaneceram inferiores a 5 mg/L, o qual é o limite inferior para rio de classe 2, de acordo com a resolução 357/2005, entre os pontos IG-1 a IG-5. O ponto IG-6, localizado no município de Porto Amazonas, representou o ponto do início da melhora da qualidade do rio Iguçu em relação à concentração de oxigênio dissolvido, principalmente, devido à capacidade de autodepuração do rio no seu percurso; aumento da diluição da concentração de matéria orgânica e aumento do oxigênio através das pequenas quedas existentes neste trecho.

As formas de nitrogênio analisadas foram nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato e nitrogênio orgânico. Estas frações possuem funções, impactos e interpretações distintas no ambiente aquático. Foi observada alta concentração de nitrogênio amoniacal do ponto IG-1 a IG-6, provavelmente, a concentração desta forma está relacionada com a introdução de esgotos sem tratamento.

Tabela 2 - Resumo dos parâmetros analisados

PARÂMETRO	PONTOS											
	IG-1	IG-2	IG-3	IG-4	IG-5	IG-6	IG-7	IG-8	IG-9	IG-10	IG-11	IG-12
STD (mg/L)	173,50	190,50	111,50	69,18	107,00	83,00	35,00	12,50	14,50	16,50	4,00	5,00
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	21,92	7,78	27,37	28,99	53,74	39,60	4,24	9,19	10,61	14,85	2,83	5,66
Turbidez (NTU)	48,75	39,90	59,30	31,41	40,35	45,15	64,20	50,25	52,45	36,25	4,69	9,44
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,49	8,49	97,37	5,73	30,76	21,28	23,90	12,09	1,06	4,47	1,27	6,31
Condutividade (µs/cm ²)	305,50	153,50	192,50	123,35	194,50	153,00	61,50	23,50	26,50	31,00	7,00	9,50
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	68,59	217,08	135,01	70,00	119,50	91,92	17,68	20,51	23,33	31,11	5,66	10,61
pH	6,79	7,73	7,92	3,76	7,39	7,90	7,27	7,84	7,89	7,67	7,39	7,22
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	4,80	1,03	4,38	0,08	0,15	0,28	0,20	1,36	0,98	1,34	0,18	0,54
OD (mg/L)	3,00	0,00	1,17	0,43	2,52	7,19	6,90	6,83	6,32	6,00	6,97	8,28
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,71	0,00	3,59	1,77	2,53	1,58	0,57	2,32	3,05	2,14	1,54	0,18
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	9,34	9,59	8,41	7,74	4,66	2,47	0,33	0,18	0,07	0,08	< LQ	< LQ
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	< LQ	< LQ
	0,39	1,26	2,22	3,41	2,62	0,39	0,22	0,13	0,00	0,02		
Nitrito (mg/L)	0,05	0,03	0,04	0,04	0,06	0,38	0,03	0,01	0,01	0,01	< LQ	< LQ
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	< LQ	< LQ
	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,34	0,00	0,01	0,00	0,01		
Nitrato (mg/L)	0,84	0,61	0,54	0,54	0,58	4,31	2,10	1,24	1,20	1,15	0,31	0,26
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,36	0,43	0,02	0,35	0,17	3,34	1,21	0,64	0,67	0,59	0,06	0,06
Nitrogênio Orgânico (mg/L)	35,06	24,62	17,14	6,93	18,28	13,54	5,79	6,13	4,91	5,18	1,39	4,54
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	41,64	39,59	26,56	13,83	31,18	18,52	8,30	7,54	6,15	6,44	2,15	6,25
Ortofosfato (mg/L)	0,38	0,48	0,52	0,44	0,31	0,19	0,03	0,04	0,05	0,06	< LQ	< LQ
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	< LQ	< LQ
	0,10	0,24	0,03	0,21	0,31	0,10	0,03	0,05	0,05	0,08		
P total (mg/L)	1,37	1,16	0,87	0,58	0,45	0,17	0,21	0,22	0,16	0,16	0,31	0,26
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,92	0,41	0,22	0,32	0,44	0,05	0,12	0,18	0,08	0,09	0,33	0,21
COD (mg/L)	32,00	32,87	17,62	14,69	21,08	9,01	4,52	5,07	4,59	3,98	1,74	1,84
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	3,51	2,34	6,78	3,55	8,67	0,35	0,66	2,51	2,06	1,39		0,64

O nitrogênio na forma de nitrato predominou nos pontos a partir de IG-6, este fato demonstrou que o rio Iguaçu nestas duas campanhas de amostragem conseguiu, principalmente, oxidar o nitrogênio amoniacal, forma mais tóxica a biota aquática. Analisando as frações de nitrogênio orgânico e total foi possível verificar que entre as formas analisadas a concentração da fração orgânica predomina, sendo superior as demais formas de nitrogênio. Na RMC o nitrogênio orgânico tem origem predominante do despejo de esgotos domésticos, a partir do IG9, provavelmente, a concentração presente deve-se a biomassa e introdução pelo escoamento superficial da bacia de drenagem.

O ortofosfato é uma forma de fósforo que está presente em esgotos *in natura* e de fácil assimilação pela biomassa. Altas concentrações são um indício de contaminação por matéria orgânica na forma de esgoto, corroborando com os resultados de condutividade, oxigênio dissolvido e nitrogênio amoniacal. Na RMC foram encontrados os valores mais elevados da concentração de ortofosfato. Os resultados da concentração de fósforo total são menos preocupantes em relação ao impacto em ambiente lânticos, entretanto pode ser retido no sedimento por processos de

adsorção/precipitação e constituir uma fonte secundária de introdução de nutriente em corpos aquáticos em situações favoráveis de pH e potencial redox.

As concentrações das formas dissolvidas de carbono contemplam matéria orgânica dissolvida em todos os estados de oxidação, neste sentido além da matéria orgânica determinada pelo ensaio da tradicional, a biomassa presente entre outros compostos. Em rios como os localizados em regiões densamente ocupadas e com introdução de esgotos como é o caso do rio Iguazu na RMC os valores de COD tende a serem elevados em função da concentração de matéria orgânica dissolvida presente em ambientes com a qualidade da água alterada. Os valores dos pontos pertencentes à RMC tiveram as concentrações mais elevadas, provavelmente relacionadas a entrada de esgotos domésticos.

FAUNA BENTÔNICA

Ao longo do rio Iguazu foram encontrados diversos gêneros de Chironomidae conforme apresentado na Tabela 3. Os gêneros variam de espécies tolerantes a poluição com o Chironomus, o qual foi o único Chironomidae presente em pontos com elevada degradação da qualidade de água principalmente devido à introdução de esgotos domésticos *in natura* e, conseqüentemente, com concentrações baixas de oxigênio dissolvido, e o gênero Polypedilum, o qual também possui capacidade de tolerar ambientes poluídos, apresentou distribuição cosmopolita, não estando presente somente nos pontos IG-1, IG-2 e IG-8.

Tabela 3 – Presença e ausência de gêneros de Chironomidae ao longo do rio Iguazu

TRIBO	GÊNERO	PONTOS											
		IG-1	IG-2	IG-3	IG-4	IG-5	IG-6	IG-7	IG-8	IG-9	IG-10	IG-11	IG-12
Chironominae	Axarus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Caladomyia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Chironomus	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
	Fissimentum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Oukuriella	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Polypedilum	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	Pseudochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Complexo Harnischia	Tanytarsus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Cladopelma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Orthoclaadiinae	Cryptochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Cricotopus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Corynoneura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Thienemanniella	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Tanypodinae	Lopescardius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Djalmabatista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Larsia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Monopelia	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Deve ser ressaltado que em pontos com qualidade da água altamente impactada foi apenas encontrado o gênero Chironomus e/ou Polypedilum. Estes organismos citados possuem hemoglobina, o que faz com que armazenem maior quantidade de oxigênio possibilitando habitarem ambientes com anoxia ou baixa concentração de oxigênio dissolvido. Embora devido à distribuição espacial do gênero Polypedilum, o Chironomus apresentou-se como organismo mais restrito a ambientes poluídos e dessa forma permitiu que seja utilizado como indicador da qualidade

da água para ambientes degradados e a avaliação a partir do Polypedilum deve ser considerada em pontos em que foi o único gênero presente.

Conforme a melhora da qualidade da água, isto é, a partir do IG-6, foi observada que houve um aumento de gêneros de Chironomidae, inclusive com a presença de espécies sensíveis a qualidade da água como os organismos da família Orthocladiinae, os quais foram encontrados nos pontos IG-6, IG-7 e IG-12. De acordo com a Tabela 3 é possível observar que em pontos em que a qualidade da água foi boa houve maior número de gêneros.

Durante as coletas realizadas os resultados dos parâmetros coincidiram com os organismos encontrados, demonstrando a aplicabilidade do uso do Chironomidae como organismo indicador da qualidade da água representado a qualidade da água temporalmente entre as coletas. Também é possível observar que entre as duas campanhas realizadas a qualidade da água não apresentou alterações significativas tanto nos pontos poluídos como nos com boa qualidade.

A presença dos Chironomidae permitiu avaliar a temporalidade da qualidade da água, resposta importante principalmente para a gestão de recursos hídricos, na qual há necessidade de buscar indicadores estáveis que permitam a avaliação espacial e temporal da qualidade da água, neste contexto o uso do biomonitoramento torna-se interessante, mas sua aplicação com foco na gestão de recursos hídricos ainda é um desafio, pouco utilizada no Brasil e sem regulamentação normativa.

CONCLUSÃO

A análise dos resultados da qualidade da água e dos gêneros de Chironomidae apresentaram concordância. Nos pontos amostrados na RMC (IG-1 ao IG-5) em que a qualidade da água é péssima a ruim, os únicos gêneros que estiveram presentes foram o Chironomus e Polypedilum, os quais são resistentes a baixas concentrações de oxigênio. A partir do IG-6, ponto no qual o rio Iguazu apresentou melhora da qualidade da água houve alterações dos gêneros de Chironomidae presentes, inclusive com a presença de organismos sensíveis a alterações na qualidade da água nos pontos IG-6, IG-7 e IG-12.

Durante as campanhas realizadas os gêneros de Chironomidae demonstraram que durante o intervalo das coletas não houve alterações bruscas na qualidade da água tanto para melhor como para pior, sendo um bom indicador da temporalidade. Dessa forma o uso desta família como bioindicador para o monitoramento do rio Iguazu é interessante com o objetivo de complementar o monitoramento tradicional e avaliar a qualidade temporal, apresentando-se como ferramenta importante para a gestão de recursos hídricos e compreensão da interação e magnitude do impacto de poluentes em corpos aquáticos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ, à CAPES, à Secretaria de Ciência e Tecnologia e Ensino Superior e Fundação Araucária pelo apoio financeiro e por bolsas de estudo.

REFERÊNCIAS

- ADRIAENSSENS, V., SIMONS, F., NGUYEN, L.T.H., GODDEERIS, B., GOETHALS, P.L.M. DEPAUW, N. 2004. *Potential of bio-indication of chironomidae communities for assessment of running water quality in Flanders (Belgium)*. Belgian Journal of Zoology, v. 134 (1): 32-40.
- ASHE, P., MURRAY, D. A., REISS, F. 1987. *The zoogeographical distribution of Chironomidae (Insecta: Diptera)*. Annales de Limnology, 23(1): 27-60.
- APHA; AWWA; WPC – American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20th Ed., 1998.
- BHATTACHARYAY, G., SADHU, A.M., MAJUMDAR, U., CHAUDHURI, P.K. ALI, A. 2006. *Assessment of impact of heavy metals on the communities and morphological deformities of Chironomidae larvae in the River Damodar (India, West Bengal)*. Supplementa ad Acta Hydrobiologica, v. 8: 21-32.
- BRASIL. **Resolução CONAMA 357, 17 de março de 2005**. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2006. Disponível em [Http://www.mma.gov.br/conama](http://www.mma.gov.br/conama). Acesso em 12 de fev. de 2006.
- COFFMAN, W. P. **The chironomidae: the biology and ecology of non-biting midges**. Chapman e Hall, 1995.
- DIGGINS, T. P e STEWART, K.M. 1993. *Deformities of aquatic larval midges (Chironomidae: Diptera) in the sediment of the Buffalo River, New York*. Journal of Great Lake Research, v. 19: 648-659.
- HARRISON, A.D. **Guides to the Freshwater Invertebrates of Southern Africa Vol. 9: Diptera**. South Africa: Water Research Comission, 2002.
- JANSSENS DE BISTHOVEN, L., GERHARDT, A. e SOARES, A.M.V.M. 2005. *Chironomidae larvae as bioindicators of an acid mine drainage in Portugal*. Hydrobiologia, v. 512: 181-191.
- LAROCQUE, I. 2001. *How many chironomid head capsules are enough? A statistical approach to determine sample size for plaeoclimatic reconstruction*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 172: 133-142.
- LUOTO, T.P. 2011. *The relationships between water quality and chironomid distribution Finland- a new assemblage-based tool for assessments of long-term nutria dynamics*. Ecological indicators, v. 11: 255-262.
- MACDONALD, E.E. e TAYLOR, R. 2006. *Incidence of mentum deformities in midge larvae (Diptera: Chironomidae) from Northern Nova Scotia, Canada*. Hydrobiologia, v, 563: 277-287.
- MOUSAVI, S.K., PRIMICERIO, R., AMUNDSEN, P. 2003. *Diversity and structure of Chironomidae (Diptera) communities along a gradient of heavy metal contamination in a subarctic water course*. Science of the Total Environment, v. 307: 93-110.
- NAZAROVA, L.B., RISS, H.W., KAHLHEBER, A. e WERDING, B. 2004. *Some observations of buccal deformities in Chironomid larvae (Diptera: Chironomidae) from the Cienaga Grande de Santa Marta, Columbia*. Caldasia, v. 26 (1): 275-290.
- OCHIENG, H., DE RUYTER VAN STEVENINCK, E.D. e WANDA, F.M. 2008. *Mouthpart deformities in Chironomidae (Diptera) as indicators of heavy metal pollution in northern Lake Victoria, Uganda*. African Journal of Aquatic Science, v. 33 (2): 135-142.
- PORINCHU, D.F. e MACDONALD, G.M. 2003. *The use and application of freshwater midges (Chironomidae: Insecta: Diptera) in geographical research*. Progress in Physical Geography, 27 (3): 378-422.