



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

CHIRONOMIDAE (DIPTERA, INSECTA) DO RESERVATÓRIO DE FURNAS (MG) E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DA ÁGUA

Nayara Cyrino **Carvalho**¹; Mariana Silveira Guerra Moura e **Silva**²; Kathia **Sonoda**³; Marcos Eliseu **Losekann**⁴; Fernanda Garcia **Sampaio**⁵

Nº 14417

RESUMO - Com a crescente expansão da criação de peixes em tanques rede advinda da prática da aquicultura, alterações na qualidade da água e em todo o ecossistema relacionado podem ocorrer. Sabe-se que a ocorrência de larvas de certas espécies da família Chironomidae (Diptera) associada a variáveis físicas e químicas da água pode ser adotada como indicador de impactos. Este trabalho teve como principal objetivo levantar a fauna de Chironomidae presente na área profunda do entorno de tanques rede no Reservatório de Furnas (MG) e determinar sua relação com a qualidade da água. O sedimento de fundo foi coletado com o auxílio de uma draga de Ekman-Birge, em réplicas, em seis pontos com 16 m de profundidade em média, sendo um ponto localizado em área sem produção aquícola e os demais em pontos com produção. Após a coleta, as amostras foram triadas em laboratório utilizando-se microscópio estereoscópico e as larvas foram montadas em lâmina para identificação taxonômica em nível de gênero. Ao todo, 765 indivíduos foram identificados, sendo em sua maioria da subfamília Chironominae. Os indivíduos foram enquadrados em grupos tróficos funcionais, onde se encontrou uma maior abundância de indivíduos coletores catadores indicando alta concentração de matéria orgânica no sistema.

Palavras-chaves: Macroinvertebrados bentônicos, biomonitoramento, grupos funcionais, aquicultura.

1 Autor: Bolsista Embrapa Meio Ambiente: Graduação em Ciências Biológicas, PUCC, Campinas-SP; nayaracyrino@yahoo.com.br.

2 Orientadora: Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP; mariana.silveira@embrapa.br.

3 Colaboradora: Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP.

4 Colaborador: Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP.

5 Colaboradora: Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP.



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

ABSTRACT- *With the increasing expansion of fish farming in cages arising from the practice of aquaculture, changes in water quality and all related ecosystem may occur. It is known that the occurrence of larvae of certain species of the family Chironomidae (Diptera) associated with physical and chemical parameters can be adopted as an indicator of impacts. This study aimed to raise the Chironomidae fauna present in the deep area around cages in Furnas Reservoir (MG) and to determine its relationship with water quality. The bottom sediment was collected with the aid of an Ekman-Birge dredge in rejoiners in six points of 16 m deep on average, with a point located in an area without aquaculture and other on points with production. After collection, the samples were screened in the laboratory using a stereoscopic microscope and larvae were mounted on slides for taxonomic identification at genus level. In all, 765 individuals were identified, mostly subfamily Chironominae. Individuals were classified into functional feeding groups, where they found a greater abundance of individuals collectors gatherers indicating high concentration of organic matter in the system.*

Key-words: Benthic macroinvertebrates, biomonitoring, functional groups, aquaculture.

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura em tanques rede é uma atividade em franco desenvolvimento em nível mundial. O potencial de expansão da atividade no Brasil é enorme, já que há 5,5 milhões de hectares em lâminas d'água, represadas em hidrelétricas e lagos naturais. Segundo Lopes (2014), o uso de apenas 55 mil hectares (1%) seria suficiente para dobrar a atual produção de pescados.

Por outro lado, a alta densidade de peixes, quando mal manejada, pode acrescentar grande quantidade de partículas orgânicas na água, oriundas de restos de ração e excesso de excretas, causando eutrofização. Com isso, importantes fatores bióticos (animais, plantas) e abióticos (pH, disponibilidade de oxigênio, entre outros) dos ecossistemas aquáticos podem ser alterados (BOSCARDIN, 2008).

Para avaliar alterações na qualidade da água, o uso de bioindicadores associado a análises de variáveis físicas e químicas torna-se uma potente ferramenta, pois reflete impactos de longo prazo (CONAMA, 2005). Além disso, no caso de organismos bentônicos, não apenas a qualidade da água pode ser analisada, mas também o sedimento de fundo e o ambiente de entorno do corpo hídrico.

As larvas de insetos da família Chironomidae (Diptera) tem um grande potencial como



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

bioindicadores da qualidade da água, já que possuem um ciclo de vida curto e apresentam limites de tolerância a diferentes alterações das condições ambientais. Estudos em bacias brasileiras comprovaram a eficácia destes organismos na detecção de alterações na qualidade da água (SILVEIRA *et al.*, 2005; VALLE *et al.*, 2013).

Como exemplo dessa capacidade em diagnosticar alterações na qualidade da água, tem-se que em ambientes mais degradados os Chironomidae são muito abundantes (SILVA *et al.*, 2008). Essa alta densidade de táxons tolerantes, como o gênero *Chironomus* spp., que suporta amplas faixas de concentração de variáveis ambientais é devida ao fato de possuírem grande quantidade de hemoglobina no corpo, tornando-os capazes de tolerar baixas quantidades de oxigênio dissolvido (SILVEIRA, 2004).

Contudo, o primeiro passo para determinar o nível de integridade do ambiente a partir de bioindicadores, é conhecer a riqueza e abundância da fauna de interesse existente no local a ser amostrado, visando determinar quais táxons poderão ser utilizados como indicadores da qualidade ambiental (CLETO FILHO & WALKER, 2001).

Conforme apontam Sampaio *et al.* (2013), o Reservatório de Furnas (MG) é amplamente utilizado para aquicultura com tanques rede para fins comerciais. Com a finalidade de estabelecer a influência dessa prática na qualidade da água e de todo o ecossistema relacionado, está em execução o Projeto “Desenvolvimento de Sistema de Monitoramento para Gestão Ambiental da Aquicultura no Reservatório de Furnas (MG) - Suporte para a consolidação de indicadores para o plano de monitoramento e gestão ambiental da aquicultura”, financiado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), o qual monitora uma área de 2.500 ha com cerca de 817 tanques rede e tem como principal objetivo desenvolver um modelo para monitoramento e avaliação de impactos na criação de peixes em tanques rede, assim como a adoção de Boas Práticas de Manejo (BPM) para a gestão ambiental de Parques Aquícolas.

Nesse projeto inicial de monitoramento foi percebida a necessidade do levantamento faunístico dos Chironomidae em nível de gênero, já que não há informações precisas disponíveis na literatura. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da macrofauna de Chironomidae no Reservatório de Furnas (MG). A hipótese testada é que em locais sem produção aquícola predominem gêneros mais sensíveis à eutrofização, ao contrário dos locais com tanques rede.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo tem um total de 2.500 ha e compreende quatro braços do Reservatório de Furnas, localizados no Município de Guapé (MG), no braço Rio Grande. Na área foram instaladas uma plataforma principal e cinco plataformas secundárias que monitoram as variáveis físicas e químicas da água. No braço 1 está localizada a plataforma P1 e é o único ponto onde não há produção aquícola. No braço 2 está localizada a plataforma P2 e no braço 3 estão localizadas as plataformas P3, P4 e P5. Nos pontos P2 a P5 a produção aquícola comercial é desenvolvida em nível familiar. No braço 4 está localizada a plataforma P6, também dedicada à prática aquícola comercial, porém esta é empresarial (Figura 1).



Figura 1. Área objeto de estudo (Braço Rio Grande do Reservatório de Furnas em Guapé, MG) compreendendo os braços 1 a 4 e as 6 plataformas instaladas – P1 a P6 (SAMPAIO, 2014).

2.2 Coleta e processamento de amostras

O sedimento de fundo foi coletado com o auxílio de uma draga de Ekman-Birge de 2,5 litros, em réplicas, em seis pontos (P1 a P6) de 16 m de profundidade em média. As amostras foram acondicionadas e identificadas em potes plásticos de 500 ml, fixadas em formol a 4% e levadas ao Laboratório de Ecossistemas Aquáticos da Embrapa Meio Ambiente (Jaguariúna, SP).



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

Após, foram lavadas em peneiras com malha de 250 micrômetros e observadas em microscópio estereoscópico para triagem dos organismos. Na sequência, as larvas foram montadas em lâminas com meio de Hoyer (TRIVINHO-STRIXINO, 2011). A identificação e contagem dos animais foi realizada em microscópio óptico seguindo literatura específica (TRIVINHO-STRIXINO, 2011).

2.3 Análise de dados

Foram aplicadas métricas de estrutura da comunidade, tais como: riqueza de táxons, abundância relativa de táxons, índice de dominância de Simpson, índice de diversidade de Shannon, índice de riqueza de Margalef e índice de equitabilidade de Pielou, utilizando o software livre PAST 3.1 (HAMMER *et al.*, 2007). Também foi realizada a categorização em grupos tróficos funcionais, já que a avaliação não se baseia apenas em aspectos estruturais, mas também em relação ao papel de cada táxon no ecossistema (MERRITT *et al.*, 1996).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme indicado na Tabela 1, foram registrados 765 indivíduos pertencentes em sua maioria à subfamília Chironominae. *Saetheria* contribuiu com 10,0 % do total de indivíduos, seguido por (próximo) *Cladopelma* com 8,7 %, *Parachironomus* com 8,0 % e *Riethia* com 7,9 %. A grande densidade desses grupos indica que há concentração de material orgânico particulado, já que se tratam de grupos coletores catadores (MERRITT *et al.*, 1996).

Tabela 1. Composição taxonômica por ponto de amostral (P1 - sem produção aquícola, P2 a P5 - com produção aquícola familiar e P6 - com produção aquícola empresarial) e categorização dos gêneros em grupos tróficos funcionais [Coletor catador (CC), Coletor filtrador (CF), Predador (P), Fragmentador (F) e Raspador (R)].

Grupo Taxonômico	Grupo trófico funcional	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
Chironominae								
<i>Aedokritis</i>	CC	-	-	1	-	-	-	1
<i>Asheum</i>	CC	2	4	7	-	2	-	15
<i>Axarus</i>	*	1	2	1	1	-	-	5
<i>Caladomyia</i>	CF	2	1	1	-	-	-	4
<i>Chironomus</i>	CC	5	5	5	4	1	-	20
<i>Cladopelma</i>	CC	5	3	31	6	1	-	46
<i>Cryptochironomus</i>	CC	3	1	14	-	-	-	18
<i>Demicryptochironomus</i>	CC	1	-	2	1	-	-	4



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

Grupo Taxonômico	Grupo trófico funcional	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
<i>Dicrotendipes</i>	CC	4	2	2	-	-	-	8
<i>Fissimentum</i>	CC	2	2	4	2	-	2	12
<i>Microchironomus</i>	CC	18	-	7	2	2	-	29
<i>Nilothauma</i>	CC	3	-	-	-	-	-	3
<i>Parachironomus</i>	CC	30	11	25	12	2	-	80
<i>Paralauterboniella</i>	*	7	-	5	12	5	-	29
<i>Paratanytarsus</i>	P	2	-	-	-	-	-	2
<i>Paratendipes</i>	CC	-	-	1	-	-	-	1
<i>Pelomus</i>	CC	16	-	-	-	-	-	16
<i>Polypedium</i>	CC	4	8	13	10	2	-	37
<i>Pseudochironomus</i>	CC	3	9	2	2	-	-	16
<i>Rheotanytarsus</i>	CF	1	1	-	-	-	-	2
<i>Riethia</i>	CC	9	18	37	8	7	-	79
<i>Saetheria</i>	CC	19	20	45	11	5	-	100
<i>Stempellina</i>	CF	3	2	3	-	-	-	8
<i>Stempellinella</i>	CF	1	-	1	-	-	-	2
<i>Zavreliella</i>	CC	1	2	1	-	-	-	4
(próximo) <i>Cladopelma</i> **	*	9	14	41	16	7	-	87
(próximo) <i>Saetheria</i> **	*	1	-	-	-	-	-	1
Tanypodinae								
<i>Clinotanypus</i>	P	4	-	8	-	-	-	12
<i>Coelotanypus</i>	P	14	9	6	5	2	1	37
<i>Djalmabatista</i>	P	10	6	16	7	-	-	39
<i>Labrundinia</i>	P	-	2	2	-	-	-	4
<i>Procladius</i>	P	8	-	-	-	-	-	8
Orthoclaadiinae								
<i>Cardiocladius</i>	CC	-	2	-	-	-	-	2
<i>Cricotopus</i>	CC	-	3	2	3	-	-	8
Total		197	130	288	110	37	3	765

* Não identificado; ** Gênero não definido.

A partir das métricas de Shannon e Margalef, no ponto P1 tem-se a maior riqueza de indivíduos. Isto pode estar relacionado com a ausência de produção aquícola neste ponto, já que com menor quantidade de matéria orgânica (proveniente de restos de ração e fezes) os táxons tolerantes não encontram condições para proliferar, favorecendo a instalação de outros táxons mais sensíveis, e como consequência, a diversidade aumenta.

O ponto P3 obteve o maior número de indivíduos com 36,7 % do total e no ponto P6 apenas 0,4 %. Os dados indicam que no ponto P3 concentra-se maior quantidade de matéria orgânica, principalmente por possuir em sua maioria indivíduos coletores catadores (MERRITT *et al.*, 1996) (Figura 2). Devido à baixa abundância de indivíduos, no ponto P6 houve maior dominância de poucos gêneros e baixa diversidade de Shannon.



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

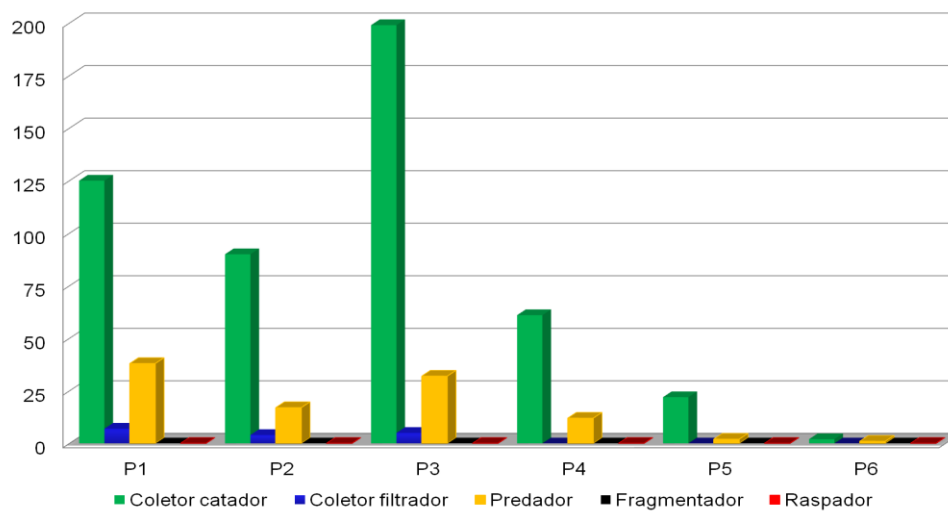


Figura 2. Grupos tróficos funcionais por ponto amostral (P1 - sem produção aquícola, P2 a P5 - com produção aquícola familiar e P6 - com produção aquícola empresarial).

A partir do dendrograma de similaridade (Figura 3), é possível perceber que houve pouca distinção entre o ponto sem produção aquícola (P1) e os demais, pois a similaridade de P1 com P2, P3 e P4 ficou em torno de 60%. Por outro lado, verificou-se uma similaridade quase nula do ponto P6 com os demais. Essa diferença pode estar relacionada ao fato do ponto P6 ser o único com prática aquícola empresarial, onde o manejo é diferente das propriedades familiares.

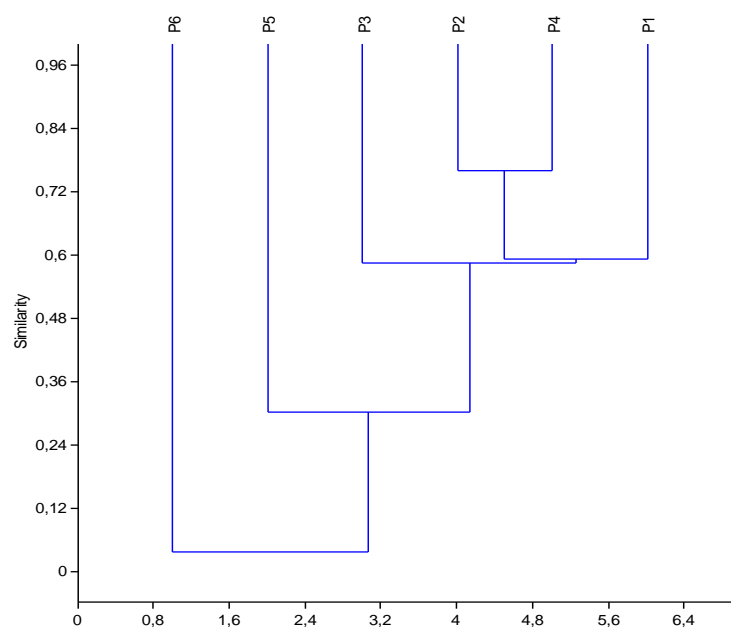


Figura 3. Dendrograma de similaridade da composição de indivíduos por ponto amostral: P1 - sem produção aquícola, P2 a P5 - com produção aquícola familiar e P6 - com produção aquícola empresarial (PAST, 2007).



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

4 CONCLUSÃO

O estudo foi capaz de apontar que o sistema de produção empresarial é diferenciado do sistema familiar. Este último não foi diferenciado de locais sem atividade aquícola, indicando baixo impacto desta forma de sistema produtivo.

5 AGRADECIMENTOS

Agradeço a Embrapa Meio Ambiente pela oportunidade de estágio e a todos que participaram e apoiaram.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOSCARDIN, N. R. A produção aquícola brasileira. In: OSTRENSKY, A; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. (Ed.) **Aquicultura no Brasil, o desafio é crescer**. Brasília, 2008, 276p.
- CLETO FILHO, S. E. N.; WALKER, I. 2001. Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus/AM - Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 31, n. 1, p. 69-89.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Disponível em: <www.mma.conama.gov.br/conama>. Acesso em 01 jul. 2014.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST – Paleontological Statistics**, ver. 1.69, June, 2007.
- LOPES, M. 2014. Pescar terra adentro. **Correio Braziliense**, edição de 13/07/2014.
- MERRITT, R. W.; WALLACE, J.R.; HIGGINS, M. J.; ALEXANDER, M. K.; BERG, M.B.; MORGAN, W.T.; CUMMINS, K. W.; VANDENEEDEN, B. 1996. Procedures for the functional analysis of invertebrate communities of the Kissimmee River-floodplain ecosystem. **Fla Scientist**. v. 59, p. 216-274.
- SAMPAIO, F. G. (Coord.). **Projeto Furnas: desenvolvimento de sistema de monitoramento para gestão ambiental da Aquicultura no reservatório de Furnas: suporte para consolidação de indicadores para o plano de monitoramento e gestão ambiental da aquicultura** Relatório II: atividades 2013. – Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente; Brasília, DF: Ministério da Pesca e da Aquicultura, 2014. 221 p.
- SAMPAIO, F. G.; LOSEKANN, M. E.; LUIZ, A. J. B.; NEVES, M. C.; FRASCÁ-SCORVO, C. M. D.; RODRIGUES, G. S. 2013. Monitoramento e gestão ambiental da piscicultura em tanques-rede em reservatórios. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 34, n. 272, p.1-11.
- SILVA, L. S.; RUIZ, S. S.; MOREIRA, D. C.; BOCHINI, G. L. Composição e Diversidade de Imaturos de Chironomidae (Insecta, Diptera) no Ribeirão dos peixes, Dois Córregos, SP. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 341-346, out./dez. 2008.
- SILVEIRA, M. P. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 68p.
- SILVEIRA, M. P.; BAPTISTA, D. F.; BUSS, D. F.; NESSIMIAN, J. L.; EGLER, M. 2005. Application of biological measures for stream integrity assessment in south-east Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 101, p. 117-128.
- TRIVINHO-STRIXINO, S. **Larvas de Chironomidae: Guia de identificação**. São Carlos: Depto. Hidrobiologia/Lab. Entomologia Aquática/UFSCar, 2011, 371p.
- VALLE, I. C.; BAPTISTA, D. F.; BUSS, D. F. The influence of connectivity in forest patches, and riparian vegetation width on stream macroinvertebrate fauna. **Brazilian Journal of Biology**, v. 73, p. 231-238, 2013.