

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

LEVANTAMENTO DA FAUNA DE MACROINVERTEBRADOS E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UM RIO NO OESTE DO PARANÁ

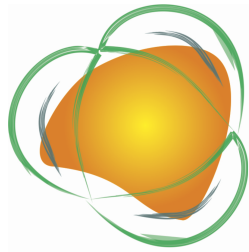
Mariane Silva Gomes Corrêa⁽¹⁾; Bruna Fitarelli⁽²⁾; Antônio Nogueira dos Reis⁽³⁾; Mônica Ansilago⁽⁴⁾; Paulo Vanderlei Sanches⁽⁵⁾; Dirceu Baumgartner⁽⁶⁾.

(1) Estudante de Pós-Graduação em Ciências Ambientais; Toledo Paraná; Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); Rua da Faculdade, nº645, Toledo-Paraná; marianemsgc@gmail.com; (2) Estudante de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros; Rua da Faculdade, nº645, Toledo-Paraná; brunaft@unochapeco.edu.br; (3) Técnico de laboratório GERPEL/INEO; Rua da Faculdade, nº645, Toledo-Paraná; antonio.nogueira@hotmail.com; (4) Estudante de Pós-Graduação em Ciências Ambientais; Toledo Paraná; Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); Av. Parigot de Souza, nº122, Toledo-Paraná; monica_ansilago@hotmail.com; (5) Professor pesquisador; Rua da Faculdade, nº645, Toledo-Paraná; Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); pvsanches@yahoo.com; (6) Professor pesquisador; Rua da Faculdade, nº645, Toledo-Paraná; Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); baum.d@hotmail.com.

Eixo temático: Saúde, Segurança e Meio Ambiente

RESUMO- Os macroinvertebrados bentônicos são considerados agentes de biomonitoramento da qualidade de águas por habitarem o fundo do ambiente aquático e responderem diretamente às alterações que ocorrem nesse ambiente. Diante dessas características foi realizado um levantamento da fauna desses organismos nos meses de julho e setembro de 2015, a fim de avaliar a qualidade ambiental em um rio no município de Toledo, oeste do Paraná (Rio Toledo). As coletas foram feitas em cinco pontos de amostragem, com a utilização dos coletores draga de Petersen e *Kick sampling*. Os resultados obtidos evidenciaram maior ocorrência de organismos da Família Chironomidae e dentre as ordens encontradas Diptera foi a mais abundante com 79%, seguida de Odonata e Rhynchobdellida. Analisando espacialmente, o maior número de famílias foi observado no ponto 1 e o menor foi observado no ponto 5, sendo que foi registrado um predomínio dos organismos da Família Chironomidae em todos os pontos de coleta, exceto no ponto 1, onde a maior ocorrência foi de organismos da Família Aeshnidae. A análise do índice BMWP, indicou um gradiente de maior grau de impacto no sentido cabeceira-foz. Os resultados indicaram uma deterioração da qualidade da água do rio Toledo no sentido nascente-foz, indicando um possível aumento da carga orgânica ao longo deste gradiente, principalmente nos pontos de influência urbana. Entretanto ressalta-se que mesmos os pontos amostrados sem a influência da urbanização também se mostraram com uma baixa qualidade.

Palavras-chave: Biomonitoramento. Ecossistema Aquático. Organismos Bentônicos. Corpo hídrico.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Abstract- Benthic macroinvertebrates are considered quality biomonitoring agent for in habit the bottom of the aquatic environment and respond directly to changes that occur in that environment. Given these characteristics was a survey of the fauna of these organisms in the months of July and September 2015 in order to evaluate the environmental quality in a river in the city of Toledo, West of Paraná State (Rio Toledo). The samples were collected from five sampling points, using collectors of Petersen dredger and Kick sampling. The results showed higher occurrence of Chironomidae family and among the orders found Diptera was the most abundant with 79%, followed by Odonata and Rhynchobdellida. Analyzing spatially the largest number of families it was observed in point 1 and the lowest was observed in 5, and was recorded predominance of the Chironomidae family organisms at all collection points, except in point 1, where the highest occurrence was Aeshinidae family of organisms. The analysis of BMWP index indicated a gradient greater degree of impact on the bedside-mouth sense. The results indicated a deterioration of the Toledo river water quality in bedside-mouth sense, indicating a possible increase in organic load along this gradient, especially in points of urban influence. However it is emphasized that these points sampled without the influence of urbanization is also shown with a low quality.

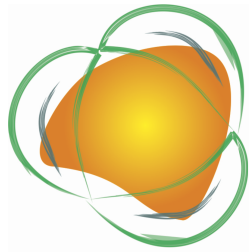
Keywords-Biomonitoring. Aquatic Ecosystem. Benthic Organisms. Water Body.

Introdução

Macroinvertebrados bentônicos são organismos que habitam o fundo de ambientes aquáticos, aderidos a diversos tipos de substratos durante todo ou em parte do ciclo de vida, se adaptando facilmente ao ambiente local em que habita (SILVEIRA, QUEIROZ, BOEIRA, 2004). Possuem função importante na transformação de matéria e fluxo de energia nos ambientais aquáticos e são amplamente utilizados para monitorar a qualidade do corpo hídrico, atuando como ferramenta fundamental de gestão destes ambientes (SANTOS, RODRIGUES, 2015), tendo a capacidade de refletir as características tanto biológicas, como físico-químicas do ambiente em que estão presentes (TUPINAMBÁS et al., 2015).

A utilização de macroinvertebrados bentônicos para o biomonitoramento da água vem sendo cada vez mais aceita por apresentar uma metodologia simples e de custo reduzido, além de ser sustentada pela Lei 9433/97 (que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos), por isso é fundamental a avaliação destes organismos para garantir a qualidade dos ecossistemas aquáticos (SILVEIRA, QUEIROZ, BOEIRA, 2004).

Diante do potencial dos organismos bentônicos para o biomonitoramento e considerando a importância da preservação do ambiente aquático este trabalho teve como objetivo determinar a composição taxonômica, e distribuição espacial dos macroinvertebrados bentônicos, bem como avaliar a qualidade da água utilizando como base o índice BMWP em um rio na região oeste do Paraná, a fim de fornecer informações que possam auxiliar a conservação deste corpo hídrico.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Material e Métodos

Este estudo foi realizado no Rio Toledo localizado no município de Toledo Paraná, o qual pertence à Bacia Hidrográfica do Paraná III (DAMOVICH, 2007). Possui 26,5 Km de extensão e é responsável pelo abastecimento de água tratada pela Companhia de Saneamento do Estado do Paraná (SANEPAR) (WINTER et al., 2005), esse Rio corta o município de Toledo e atravessa em locais de área urbana e rural sofrendo impacto que essas áreas com características diferentes geram.

As amostragens foram realizadas nos meses de julho e setembro de 2015, em cinco pontos de coleta distribuídos no sentido nascente-foz (Figura 1), utilizando-se amostradores Pegador *Petersen* e “*kickSampling*”,

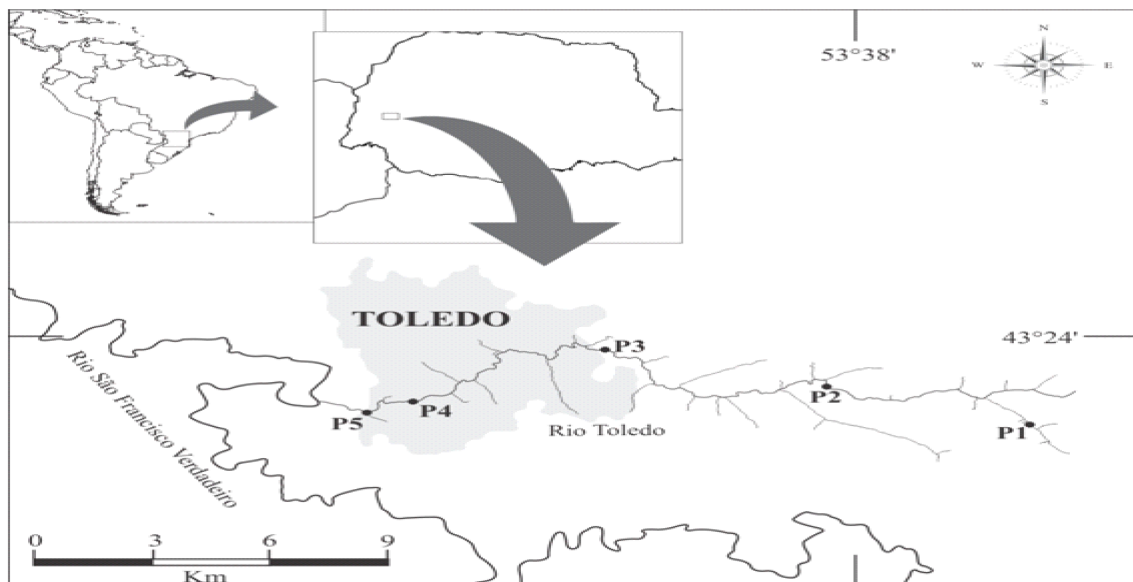
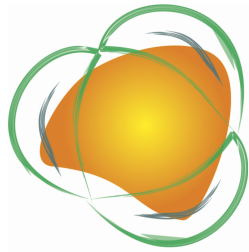


Figura 1-Localização dos pontos de coleta no rio Toledo.

Para cada coleta em cada ponto foram realizadas três réplicas com cada instrumento (puçá e draga) totalizando seis réplicas em cada ponto. No próprio local de coleta o material foi transferido para potes e sacos de transporte devidamente identificados ainda no local de coleta fixado em álcool 70% e transportado para laboratório para posterior identificação. A identificação foi feita em nível de Família e os organismos foram armazenados em frascos com álcool 70%.

Os resultados obtidos foram avaliados pelo índice de BMWP (Biological Monitoring Working Party System) que segue de acordo com Alba-Tercedor (1996) e as adaptações feitas pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) 2003, que classifica a qualidade das águas de acordo com a diversidade de famílias dos organismos macroinvertebrados bentônicos e da tolerância que os mesmos possuem a ambientes com determinados graus de poluição. Para a avaliação foram



XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

considerados os organismos capturados com a draga de Petersen e com o puçá (método *Kick sampling*).

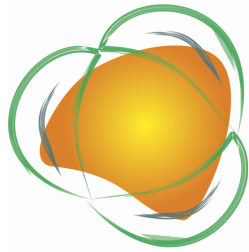
Resultados e Discussão

As amostragens resultaram na captura de 483 indivíduos, sendo esses distribuídos em 16 Famílias pertencentes a 8 Ordens, 5 Classes e 3 Filos, com maior abundância da família Chironomidae. De maneira geral a abundância de captura foi baixa em todos os pontos amostrados, exceto no ponto 4, que apresentou maiores capturas, porém, concentradas em apenas um grupo (Chironomidae) (Tab. 1).

Tabela 1 - Ocorrência de organismos bentônicos nos 5 pontos amostrados do Rio Toledo Paraná-B

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	P1	P2	P3	P4	P5	nº ind.
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	1	0	0	0	0	1
			Elmidae	7	4	11	3	0	25
			Psephenidae	1	0	0	0	0	1
		Diptera	Ceratopogonidae	1	0	0	1	0	2
			Tipulidae	0	0	2	1	1	4
			Simuliidae	0	0	4	0	0	4
			Chironomidae	14	22	20	282	26	364
		Ephemeroptera	Leptohyphidae	1	0	0	0	0	1
			Leptophlebiidae	4	0	1	0	0	5
		Odonata	Aeshinidae	16	0	2	1	0	19
			Gomphidae	3	8	0	0	0	11
		Trichoptera	Hydropsychidae	0	0	1	4	0	5
			Leptoceridae	1	0	0	0	0	1
		Malacostraca	Decapoda	Aeglidae	3	2	3	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Corbiculidae	0	1	0	1	0	2
Annelida	Oligochaeta	não identificado	não identificado	0	2	0	0	0	2
	Hirudinida	Rhynchobdellida	Glossiphonidae	0	0	0	18	10	28
Total de indivíduos capturados				52	39	44	311	37	483

Dentre as Ordens encontradas (Figura 2) Diptera foi a mais abundante com 79%, de ocorrência seguida de Odonata e Rhynchobdellida (ambas com 6%), Analisando espacialmente, o maior número de famílias foi observado no ponto 1 (11 famílias) e o menor foi observado no ponto 5 (3 famílias), sendo que foi registrado um predomínio dos organismos da Família Chironomidae em todos os pontos de coleta, exceto no ponto 1, onde a maior ocorrência foi de organismos da Família Aeshinidae.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

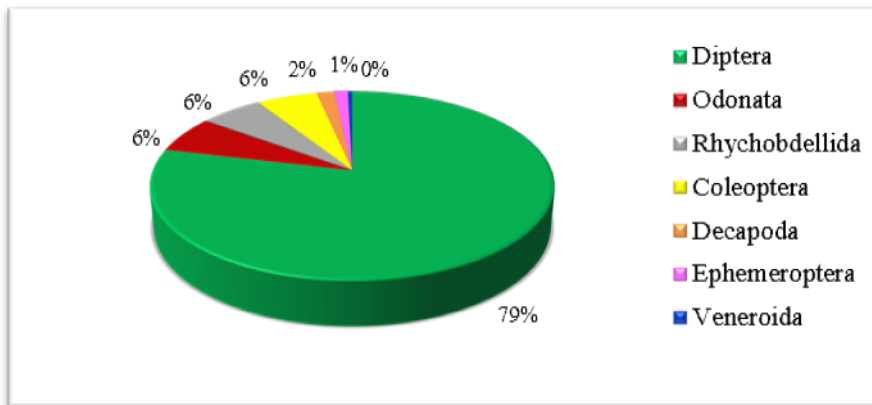


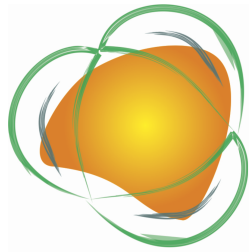
Figura 2 – Frequência relativa dos grupos de invertebrados bentônicos jul/set – 2015.

Em relação à classificação pelo índice BMWP, os resultados apontaram que a qualidade da água nos pontos amostrados foi: duvidosa (ponto 1), poluída (ponto 3), muito poluída (pontos 2 e 4) e fortemente poluída (ponto 5). Estes resultados indicam um gradiente de maior grau de impacto no sentido cabeceira-foz, mostrando um aparente acréscimo da carga orgânica ao longo do rio, especialmente nos pontos 4 e 5.

Os pontos 1, 2 e 3 se localizam na área rural de Toledo, e apesar disso, apresentaram uma tendência de má qualidade ambiental. Tais resultados indicam a possível presença de fontes de poluição orgânica ao longo deste trecho do rio. Vale ressaltar que na região existe grande atividade de suinocultura e não se podem descartar possíveis vazamentos de dejetos para o leito do rio. Também não se pode descartar que a baixa quantidade de famílias pode ter sido influenciada pelo excesso de chuvas ocorridas durante o período de amostragem. Autores como Castro (2012) e Thomazi (2008) demonstram a influência da pluviosidade sobre a comunidade de Macroinvertebrados bentônicos.

Os menores valores do índice BMWP apresentados nos pontos 4 e 5 podem ter sido influenciados pela baixa diversidade e pelo predomínio de grupos considerados tolerantes, como Chironomidae e Hirudinea. Diferentemente dos pontos 1, 2 e 3, estes pontos sofrem influência direta do perímetro urbano da cidade de Toledo.

Tabela 2 – Análise da pontuação de acordo com o índice BMWP por pontos de coleta no Rio Toledo, a partir dos organismos bentônicos obtidos durante as amostragens de jul/set de 2015.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

TÁXONS	P1	P2	P3	P4	P5
Aegidae	5	5	5	-	-
Aeshnidae	8	-	8	8	-
Ceratopogonidae	4	-	-	4	-
Chironomidae	2	2	2	2	2
Corbiculidae	-	-	-	-	-
Dytiscidae	3	-	-	-	-
Elmidae	6	6	6	6	-
Glossiphonidae	-	-	-	3	3
Gomphidae	8	8	-	-	-
Hydropsychidae	-	-	5	5	-
Leptoceridae	10	-	-	-	-
Leptohyphidae	6	-	-	-	-
Leptophlebiidae	10	-	10	-	-
Oligochaeta	-	2	-	-	-
Psephenidae	7	-	-	-	-
Simuliidae	-	-	5	-	-
Tipulidae	-	-	5	5	5
BMWP total	69	23	46	33	10
Classificação (classe)	Duvidosa (IV)	Muito Poluída (VI)	Poluída (V)	Muito Poluída (VI)	Fortemente Poluída (VII)
Cor	Verde	Laranja	Amarelo	Laranja	Vermelho

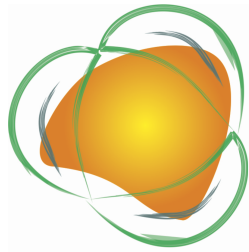
Conclusões

Baseado nos resultados obtidos pode se verificar uma baixa quantidade de organismos e com predomínio de poucas famílias, que juntamente com a análise do índice BMWP indicaram uma deterioração da qualidade da água do rio Toledo no sentido nascente-foz, indicando um possível aumento da carga orgânica ao longo deste gradiente, principalmente nos pontos de influência urbana. Entretanto ressalta-se que mesmos os pontos amostrados sem a influência da urbanização também se mostraram com uma baixa qualidade. Considera-se necessário ainda a realização de mais estudos sobre a comunidade bentônica no rio Toledo, a fim de verificar todos fatores possíveis que influenciam na distribuição desses organismos, bem como influência antrópica e da agricultura próximo a área de estudo realizando assim um mapeamento dessas áreas.

Referências

ALBA-TERCEDOR, J. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los rios. In: IV Simposio del Agua en Andaluzia (SIAGA), Almeria, v. 2, p. 203-213, 1996. Disponível em: <<http://ocw.atica.um.es/ciencias/ecologia/lectura-obligatoria-1/pubal baj1996p203.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

BARBA-ALVAREZ, R.; LANZA-ESPINO, G.; RAMOS, A.; GONZÁLEZ-MORA, I. Insectos acuáticos indicadores de calidad del agua en México: casos de estudio, ríos Copalita, Zimatán y Coyula, Oaxaca. Revista Mexicana de Biodiversidad, México, v. 84, n.1, 381-383, 2013. Disponível em:



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

<<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v84n1/v84n1a28.pdf>>. Acesso em: 11/05/2016.
<http://dx.doi.org/10.7550/rmb.31037>

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.6 n.1, 71-82, jan/mar 2001. Disponível em: <https://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/f2cbc3819ef9ea7b38df0aec2d7a4c91_289d12cdd65026d2b06857ccfb57cd11.pdf>. Acesso em: 11/05/2016.

CASTRO, D, M.P. Influência de alterações de vazão sobre o “drift” de macroinvertebrados a jusante de uma barragem hidrelétrica, Minas Gerais. 2012. 39 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-8UENEV/dissert_a_o_diego_castro_fev2012.pdf?sequence=1>. Acesso em: 22 fev. 2016.

CUMMINS, K.W.; MERRITI, R.W.; ANDRADE, P.C.N. The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in South Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment, v.40, 69-89, abril 2005. <http://dx.doi.org/10.1080/01650520400025720>.

DAMOVICH, Janaina et al. Diagnóstico ambiental em torno da suinocultura na bacia do rio Toledo e identificação do potencial econômico dos dejetos. In: V Encontro de Economia Paranaense-ECOPAR. Anais. Curitiba, 2007. 7 e 8p. Disponível em: <http://www.ecopar.ufpr.br/artigos/a_089.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2016.

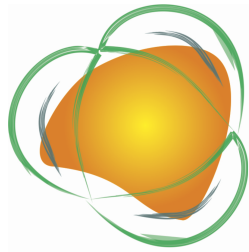
HIDRO WEB. 2015. Sistema Nacional de informações sobre Recursos Hídricos. Acesso em 20 fev 2016. Online. Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br/default.asp>>.

IAP. INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. 2003. Avaliação da Qualidade da Água Através dos Macroinvertebrados Bentônicos - Índice BMWP. Acesso em 8 abr. 2016. Online Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=50>>.

MONÇÃO, F, S.; PEREIRA, C, R.; SANTOS, A, M.; NEVES, F, S. Efeito do Regime de chuvas e da complexidade estrutural da macrófita sobre a diversidade de macroinvertebrados bentônicos em um trecho de um riacho tropical de cabeceira.. SaBios: Rev. Saúde e Biol., v.6, n.3, p.18-24, set./dez., 2011. Disponível em: <<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/view/893/379>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

PORTAL DO MUNICÍPIO DE TOLEDO- PR. 2010. Malha Hidrográfica. Acesso em 7 abr 2016. Online. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/portal/meio-ambiente/malha-hidrografica>>.

SANTOS, I. G.A.; RODRIGUES, G. G. Colonização de macroinvertebrados bentônicos em detritos foliares em um riacho de primeira ordem na Floresta Atlântica do nordeste brasileiro. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 105, 84-93, mar 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/isz/v105n1/1678-4766-isz-105-01-00084.pdf>>. Acesso em: 1/05/2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4766201510518493>.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

SILVEIRA, M. P.; QUEIROZ, J.F. de; BOEIRA, R. C. 2004. Protocolo de coleta e preparação de amostras de macroinvertebrados bentônicos em riachos. Comunicado técnico n 19, 7 p., Embrapa, Jaguariúna, out 2004. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado_19.pdf>. Acesso em: 11/05/2016.

SOBCZAK, J. R. S.; VALDUGA, A. T.; RESTELLO, R.M.; CARDOSO, R. I. Conservation unit and water quality: The influence of environmental integrity on benthic macroinvertebrate assemblages. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 25, n. 4, 442-450, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/alb/v25n4/a09v25n4.pdf>>. Acesso em: 11/05/2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-975X2013000400009>.

TANIWAKI, R.H.; SMITH, W.S. 2011. Utilização de macroinvertebrados bentônicos no biomonitoramento de atividades antrópicas na bacia de drenagem do Reservatório de Itupararanga, Votorantim – SP, Brasil. *Journal of the Health Sciences Institute*, v. 29, n.1, 7-10, 2011. Disponível em: <http://www.unip.br/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2011/01_jan-mar/V29_n1_2011_p7-10.pdf>. Acesso em: 01/05/2016.

THOMAZI, R.D.; KIIFER, W.P.; FERRERIA, Jr P,D.; Sá, F,S. (2008) A sucessão ecológica sazonal de macroinvertebrados bentônicos em diferentes tipos de atratores artificiais no rio Bubu, Cariacica, ES *Natureza online* 6 (1): 1-8. Acesso em: 11/05/2016. Online. Disponível em: <<http://www.naturezaonline.com.br>>.

TUPINAMBÁS, T.H.; POMPEU, P.S.; GANDINI, C.V.; HUGHES, R.M.; CALLISTO, M. 2015. Fish stomach contents in benthic macroinvertebrate assemblage assessments. *Brazilian Journal of Biology*. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjb/v75n1/1519-6984-bjb-75-1-157.pdf>>. Acesso em: 01/05/2016.

WINTER, R.; BRAUN, M. B. S.; LIMA, J. F. L. Notas sobre o impacto da produção de suínos na Bacia do Rio Toledo–PR. *Informe GEPEC*, Toledo, v. 9, n. 2, 2005. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/download/308/224>>. Acesso em: 01 mar. 2016.