

**Novo método de coleta para levantamento
de macroinvertebrados associados a plantas
aquáticas em águas cristalinas**

*New method to collect macroinvertebrates
associated of aquatic plants in crystalline waters*

JAQUELINE CABRAL VILAS-BOAS¹

PAULO EDUARDO DALL'ACQUA¹

LIDIAMAR BARBOSA ALBUQUERQUE²

ELAINE APARECIDA CARVALHO ANJOS-AQUINO³

¹ Graduação em Biologia, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS, jaquelinevilasboas@yahoo.com.br.

² Doutora em Ecologia, Professora da Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS.

³ Mestre em Ecologia e Conservação, Professora da Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS.

RESUMO

Chara são algas fixas, submersas, que fornecem proteção e alimento para microrganismos, invertebrados e peixes.

Este trabalho teve por objetivo testar um novo método de coleta de macroinvertebrados associados à *Chara* sp. Foi desenvolvido nas águas cristalinas do Rio Formoso, Parque Ecológico Rio Formoso em Bonito, MS. As coletas foram feitas em novembro de 2003 em quatro pontos do rio Formoso (remanso e correnteza) com um coletor feito de tecido com 65 cm de altura total e dois aros de metal com 28 cm de diâmetro, que permite fechar o coletor para a descida no mergulho e abri-lo para coletar o material submerso. O volume amostral é de 5.488 cm³. Foram coletados 44 indivíduos de diferentes taxa, sendo os mais abundantes Gastropoda (22,7%) e Ephemeroptera (Baetidae: 9,09%; Leptophlebiidae 27,2%). O método utilizado para a coleta de macroinvertebrados demonstrou ser eficaz nesses ambientes de águas cristalinas.

PALAVRAS-CHAVE

Chara
Novo Método de Coleta
Macroinvertebrados e Macrófitas
Aquáticas

ABSTRACT

Chara are sessile algae that supply shelter and food for microorganisms, fishes and invertebrate animals, that need them and others microorganisms as food. Normally the methods for depth collects of such materials are inefficient, lifting sediments and darkening the water. This paper describes and tests a new method to collect aquatic plants and the macroinvertebrates associated with them. This research was accomplished in the Parque Ecológico Rio Formoso - Bonito, MS, in two points of low water flow, and two points of high water flow in a stretch of the Formoso River, using a tissue-made collector with 65 cm of height and two rings with 28 cm of diameter, that allows to close the collector during diving activity, 28 cm between the rings and 37 cm from the initial opening to the first ring. The collector volume is 5.488 cm³. The samples totaled 44 individuals. The most abundant group is: Gastropoda (22,7%) and Ephemeroptera (Baetidae: 9,09%; Leptophlebiidae 27,2%). This method to collect macroinvertebrates has shown efficient in environment of Crystalline water.

KEY WORDS

Chara
New Collect Method
Macroinvertebrates
Aquatic Macrophytes

INTRODUÇÃO

Em ambientes cristalinos, como no Rio Formoso, localizado em Bonito, existe uma vasta quantidade de vegetais, na sua maioria algas típicas de ambientes lóticos. Estas se encontram aderidas às pedras, as margens ou ao fundo dos rios (SCREMIN-DIAS, 1999), permitindo a existência de diversas outras comunidades nesses ambientes, inclusive de animais.

Os macroinvertebrados de água doce são um grupo bastante diversificado e ocupam tanto ambientes lênticos como lóticos (RIBEIRO; UIEDA, 2005). O termo macroinvertebrado aquático é postulado a animais de água doce cujo tamanho pode ser visto a olho nu e incluem animais dos filos Arthropoda, Mollusca, Annelida, Nematoda e Platyhelminthes (EATON, 2003). Esses animais interagem com plantas aquáticas a procura de abrigo, proteção contra predação, postura de ovos e alimento (MELO, 2003).

Como em qualquer ecossistema com alta diversidade, os macroinvertebrados aquáticos possuem um grande potencial como bioindicadores, apresentando desde espécies muito tolerantes até aquelas mais sensíveis a fatores poluentes (MELO, 2003). Neste âmbito, a escolha de um método que atenda às condições físicas do local para estudos de bioindicadores e/ou levantamentos faunísticos é de fundamental importância.

Em águas cristalinas, os métodos convencionais são inviáveis, uma vez que os depósitos calcários, que formam o substrato, encontram-se em processo de dissolução e, por fraturas, podem se abrir em cavernas, abismos ou condutos subterrâneos (BOGGIANI, 1999), e, desse modo, o uso de dragas ou de bombas suctórias para remover o substrato é desaconselhável.

O procedimento de coleta de amostras em campo e o material utilizado irão depender da natureza do corpo hídrico a ser estudado. O presente trabalho descreve um novo método de coleta de plantas aquáticas com o objetivo de realizar o levantamento de macroinvertebrados associados a algas aquáticas, especificamente *Chara* sp.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em novembro de 2003 no Parque Ecológico Rio Formoso ($21^{\circ}07'35,6''\text{S}$ $56^{\circ}29'11,5''\text{W}$), localizado a 7 km do município de Bonito, Mato Grosso do Sul, à margem direita do rio Formoso (Figura 1).



Figura 1: Localização do município de Bonito.

Bonito é um município localizado no sudoeste do estado do Mato Grosso do Sul, numa microrregião denominada Serra da Bodoquena, no centro-oeste brasileiro. A Serra da Bodoquena é conhecida por suas águas cristalinas, resultado da presença de um relevo constituído por rochas calcárias muito puras, que ao se dissolverem dão o aspecto límpido da água, uma vez que não existem compostos, como a argila, que as turvem (BOGGIANI, 1999). O conjunto de todos esses itens faz da cidade de Bonito um dos pontos mais procurados em Mato Grosso do Sul, tanto por turistas, como por pesquisadores.

De acordo com o sistema de Köppen (1948) o município de Bonito possui clima tipo Aw (Tropical com inverno seco), apresenta uma estação chuvosa no verão, seguido de uma nítida estação seca no inverno, com temperatura média entre 15 a 20°C no mês mais frio

e, no mês mais quente, superior a 22°C. O período de chuva compreende geralmente os meses entre setembro a março e o de estiagem de abril a agosto.

O Parque Ecológico Rio Formoso (PERF), localizado na margem direita do rio Formoso, compreende uma faixa de mata ciliar que varia de 3 a 50 metros de largura, com aproximadamente 2000 metros de extensão e 34 hectares. O PERF é um importante atrativo turístico de Bonito, com atividades destinadas principalmente ao ecoturismo.

COLETA E ANÁLISE DE DADOS

As coletas foram realizadas em novembro de 2003 em dois pontos de correnteza e dois de remanso no rio Formoso. As coletas de *Chara* sp. foram realizadas com o auxílio de um coletor de 65 cm de altura total e 28 cm de diâmetro, revestido de tecido tipo voal, com volume total de 5.488cm³, que permitia fechar o coletor durante a descida em mergulho livre (Figura 2A).

O coletor é composto basicamente por duas partes: a primeira é formada por um cilindro, moldado por aros de metal com distância de 28 cm entre eles. Estes aros são costurados no voal, formando o cilindro; a segunda é formada também por voal, permite fechá-lo, puxando o cordão durante o mergulho (Figura 2B).

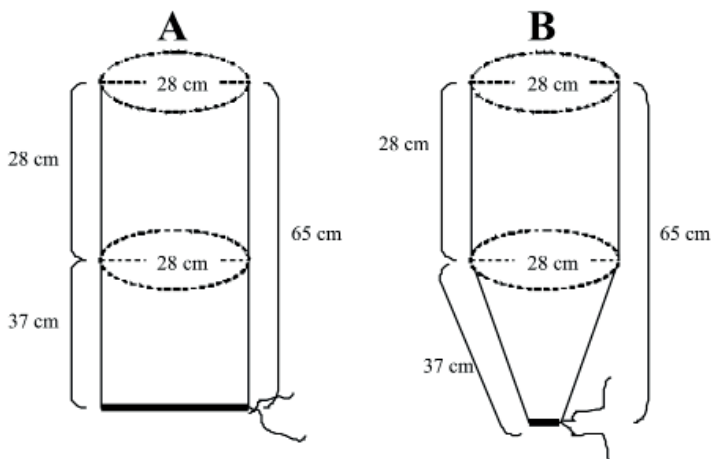


Figura 2: Esquema do coletor. A - coletor aberto; B - coletor fechado.

As amostras coletadas de *Chara* sp. foram acondicionadas em sacos plásticos. Em seguida, as amostras foram triadas e os animais encontrados foram fixados e conservados em álcool 70% e posteriormente identificados, com o auxílio de literatura especializada.

Os dados coletados foram tabulados e analisados quanto à riqueza e à abundância de espécies que compõem a fauna de macroinvertebrados. Para tal, foi calculada, em percentual, a abundância relativa dos taxa e representado graficamente o número de indivíduos por pontos de coleta. Além disso, foi calculada a densidade de indivíduos/cm³ de cada ponto.

RESULTADOS

As coletas realizadas nos pontos de remanso e correnteza em um trecho do rio Formoso resultaram em 44 indivíduos, classificados em nove ordens e dez famílias. A família Leptophlebiidae (Ephemeroptera) e a classe Gastropoda apresentaram maior número de indivíduos (27,3% e 22,7%, respectivamente) (Tabela 1).

Tabela 1: Número de indivíduos (%) encontrados no rio Formoso, Parque Ecológico Rio Formoso, Bonito-MS.

Taxa	Número de indivíduos	%
Arachnoidae	2	
	Hydrachnidae	2
Coelenterata	1	2,3
Coleoptera	1	
	Elmidae	1
Diptera	1	
	Chironomidae	1
Ephemeroptera	16	
	Baetidae	4
	Leptophlebiidae	12
Gastropoda	10	22,7
Hemiptera	1	
	Naucoridae	1
Odonata	5	
	Coenagrionidae	3
	Libelulidae	2
Trichoptera	4	
	Philopotamidae	3
	Polycentropodidae	1
Pupa	1	2,3
Não identificado	2	4,5
Total	44	100

A densidade total de indivíduos entre os pontos foi de 0,035 indivíduos por cm³. A média específica entre os pontos de remanso e correnteza foi de 0,05 indivíduos/cm³ e 0,02 indivíduos/cm², respectivamente.

Os macroinvertebrados encontrados nos pontos de correnteza resultaram num total de 12 indivíduos sendo a maioria pertencente aos taxa Ephemeroptera (encontrado nos pontos 1 e 2) e Odonata (encontrado somente no ponto 2) (Figura 3).

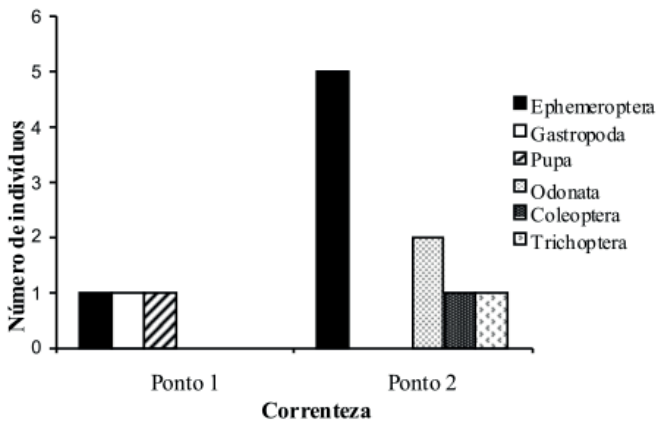


Figura 3: Comparação entre o número de indivíduos entre os pontos de correnteza do rio Formoso, Parque Ecológico Rio Formoso, Bonito-MS.

Os macroinvertebrados encontrados nos pontos de remanso apresentaram um maior número de indivíduos quando comparados aos encontrados nos pontos de correnteza, resultando num total de 32 indivíduos, sendo a maioria pertencente aos taxa Gastropoda e Ephemeroptera (ambos encontrados nos pontos 3 e 4) e a ordem Trichoptera encontrada somente no ponto 3 (Figura 4).

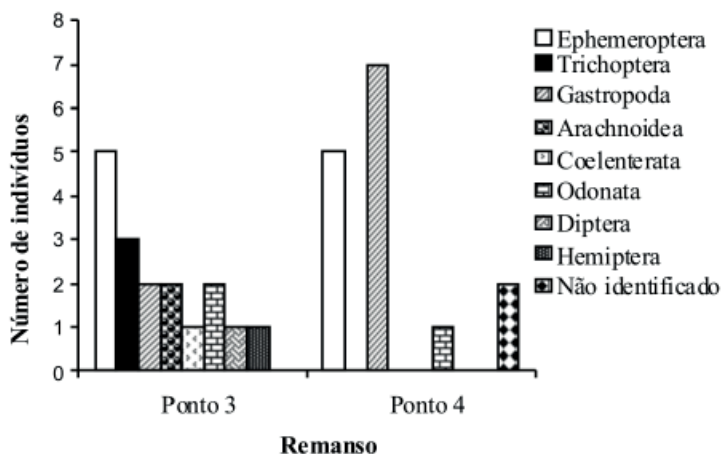


Figura 4: Indivíduos em dois pontos de remanso do rio Formoso, Parque Ecológico Rio Formoso, Bonito-MS.

DISCUSSÃO

O número de macroinvertebrados obtidos no Parque Ecológico Rio Formoso, foi 44 indivíduos, sendo a Classe Insecta a mais abundante. Desta, destacou-se a ordem Ephemeroptera, observada em todos os pontos. De acordo com Marques et al. (1999), a qualidade do habitat é um dos fatores mais importantes do sucesso de colonização e estabelecimento das comunidades biológicas em ambientes lênticos ou lóticos.

O aumento na diversidade ocorre principalmente pela interação entre animais e plantas, sendo estas locais de procura de alimento, abrigo e reprodução. A presença de plantas aquáticas permite a ocorrência de espécies que não ocorreriam se tais plantas não estivessem ali presentes, pois aumentam a complexidade desses ambientes e, conseqüentemente, a variedade e a diversidade desses habitats (FROELICH, 1999). Isso vale para *Chara* sp., que são algas fixas submersas, com tamanho entre 20 a 60 cm e funcionam como filtro biológico em relação a qualidade de habitat. Também são importantes porque atuam como despoluidoras e podem ser responsáveis por inibir o crescimento de mosquitos anofelinos (POTT, 1999).

Os fatores físico-químicos são de grande importância na estruturação ecológica dos biótipos aquáticos determinando a ocorrência e a distribuição dos organismos (KLEEREKOPER, 1990). Os dados obtidos demonstram uma diferença quanto ao número de indivíduos nos pontos de remanso e correnteza. Nos pontos de correnteza (n= 12) houve maior número de artrópodos, e nos pontos de remanso (n= 32) destacou-se o Filo Mollusca como o que apresentou o maior número de indivíduos. Esses fatos podem ser explicados devido ao fator abiótico correnteza, sendo este de grande importância, pois pode agir sobre a natureza do substrato, desestabilizando a comunidade dos macroinvertebrados (RIBEIRO; UIEDA, 2005).

No trecho de correnteza estudado, os insetos predominaram, destacando-se Ephemeroptera, Trichoptera e Odonata. Já nos pontos de remanso, a Classe Gastropoda apresentou um maior número de indivíduos (Ponto 4), porém a Classe Insecta foi a mais representativa, por apresentar maior riqueza de espécies dos Taxa: Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata, Diptera e Hemiptera.

De acordo com Hynes (1970), os insetos compõem a maior parte da fauna de águas correntes, predominando em diversidade e abundância. Os artrópodos, como possuem apêndices ou garras, podem se fixar no substrato e sofrem menos os efeitos da correnteza, quando comparados aos Mollusca (RIBEIRO; UIEDA, 2005). A maior riqueza observada nos ambientes lênticos pode ser atribuída ao fato de esse ambiente não sofrer a pressão imposta pela correnteza, e irá apresentar tanto espécimes exclusivas de ambientes lênticos, como aquelas comuns a ambientes lóticos. Alguns grupos, como os Gastropoda, são mais encontrados em ambientes lênticos talvez por possuírem hábitos bentônicos, conseguindo seu alimento mediante raspagem de matéria orgânica (PENNAK, 1978).

A ordem Ephemeroptera destacou-se por apresentar maior abundância. Foi observada em todos os pontos de coleta (correnteza e remanso) e isso pode estar relacionado às adaptações morfológicas deste grupo, até mesmo em ambientes lóticos. A maioria dos animais pertencentes a esta ordem possui o corpo achatado, liso e alongado, com pernas que se projetam lateralmente ao corpo, reduzindo

o arraste e aumentando a fricção contra o substrato (MERRITT; CUMMINS, 1996).

A ordem Trichoptera, encontrada nos pontos de correnteza e remanso, é considerada um fator positivo para o rio Formoso, pois a diversidade desses animais é maior em ambientes bem conservados, o que os tornam bons indicadores de qualidade da água (MELO, 2003). Tais insetos ocupam diferentes nichos em seu hábitat e apresentam hábitos variados, desde consumidores de algas (no caso do rio Formoso, as algas Characeae), filtradores de matéria orgânica e raspadores de organismos (vegetais e animais aderidos às pedras, plantas e objetos submersos), até predadores de outros animais.

No ambiente aquático, os macroinvertebrados apresentam variados graus de tolerância à poluição, por isso são amplamente utilizados como bioindicadores de qualidades de água. As ordens Trichoptera, Ephemeroptera e Plecoptera constituem o índice EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera), apontado por Brown (1997 apud MELO, 2003) como grupos de alto potencial para uso como indicadores ambientais.

Os predadores encontrados (Odonata e Hemiptera), assim como os parasitas (Arachnoidea), apresentam abundâncias relativamente constantes, uma vez que estes dependem de outros macroinvertebrados e não dos gradientes de produtividade ou disponibilidade de partículas orgânicas (VANNOTE et al., 1980). Os predadores apresentam período larval que varia de dias a vários anos e, desta forma, habitam diferentes tipos de ambientes aquáticos. Por serem exclusivamente predadoras, as larvas ocupam elevados níveis de cadeias tróficas de água doce.

O conhecimento dos organismos aquáticos de um determinado reservatório é de fundamental importância, pois a presença ou ausência de certas espécies serve como indicador do "status" a longo prazo da qualidade de água, além de contribuir, através da manipulação da cadeia alimentar, para a melhoria da qualidade da água (STRASKRABA; TUNDISI, 2000).

Assim é de fundamental importância, a escolha de um eficiente método de coleta para estudos de qualidade de água e/ou

levantamentos faunísticos e que atenda os preceitos físicos demandados pelo local. O método de coleta apresentado demonstrou atender aos objetivos da coleta e às exigências do local, nas condições e durante o período avaliado, uma vez que o impacto causado à área de estudo foi quase nulo e não agrediu a um ambiente ímpar, como o encontrado no trecho estudado, do rio Formoso em Bonito, MS.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Dona Eza, proprietária do Parque Ecológico Rio Formoso, em Bonito-MS, por autorizar a execução deste trabalho em sua propriedade, além de disponibilizar funcionários para apoio, máscaras, *snorkel* e roupas de neoprene. Agradecemos também a Universidade Católica Dom Bosco por viabilizar, durante o desenvolvimento da disciplina Atividades Integradas no curso de Biologia, essa experiência de ensino e pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BOGGIANI, P. C. Porque Bonito é Bonito? In: SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V. J.; HORA, R. C.; SOUZA, P. R. (Org.). *Nos jardins submersos da Bodoquena*. Campo Grande: Editora UFMS, 1999, p. 11-23.
- EATON, D. P. Macroinvertebrados aquáticos como indicadores ambientais da qualidade da água. In: CULLEN-JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, Editora UFPR, 2003, p. 43-67.
- FROEHLICH, O. Muito mais que alimento. In: SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V. J.; HORA, R. C.; SOUZA, P. R. (Org.). *Nos jardins submersos da Bodoquena*. Campo Grande: Editora UFMS, 1999, p. 11-23.
- HYNES, H. B. *The ecology of running waters*. Canada: University of Toronto Press, 1970. 555 p.
- KLEEREKOPER, H. *Introdução ao estudo da limnologia*. Porto Alegre: DNPA, 1990. 329 p.
- KÖEPPEN, W. Climatologia. *Fondo de Cultura Econômica*. México, 1948.
- MARQUES, M. G. S. M.; FERREIRA, R. L.; BARBOSA, F. A. R. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das lagoas

carioca e da barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG. *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos, v. 59, n. 2, p. 203-210, 1999.

MELO, A. S. Diversidade de macroinvertebrados em riachos. In: CULLEN-JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.) *Métodos de estudos em biologia em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, Editora UFPR, 2003, p. 69-90.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. *An introduction to the aquatic insects of North America*. Dubuque: Kendall/Hunt, 1996. 722 p.

PENNAK, R. W. *Freshwater invertebrates of the United States*. New York: Willy – Interscience, 1978.

POTT, V. J. Riqueza verde em meio azul. In: SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V. J.; HORA, R. C.; SOUZA, P. R. (Org.). *Nos jardins submersos da Bodoquena*. Campo Grande: Editora UFMS, 1999, p. 11-23.

RIBEIRO, L. O.; UIEDA, V. S. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos de um riacho de serra em Itatinga, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v.22, n.3, p. 613-618, 2005.

STRASKRABA, M.; TUNDISI. Gerenciamento da qualidade de águas de represa. In: STRASKRABA, M.; TUNDISI (Org.). *Diretrizes para o gerenciamento de lagos*. São Carlos: ILEC, 2000. 280 p.

SCREMIN-DIAS, E. Diminutos jardins subaquáticos. In: SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V. J.; HORA, R. C.; SOUZA, P. R. (Org.). *Nos jardins submersos da Bodoquena*. Campo Grande: Editora UFMS, 1999, p. 11-23.

VANOTTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, v. 37, p. 130-137, 1980.