



Distribuição espacial e temporal da fauna de invertebrados bentônicos na APA do município de Coqueiral, MG, com ênfase em Odonata

André Giuntini Martini¹; Dayse Medeiros Carneiro Resende²; Larissa de Fátima Ribeiro Silva^{3,*}
& Matheus Almeida Duarte^{3,4}

¹Faculdade de Tecnologia de Jundiaí – FATEC-JD. andre.gmartini@gmail.com

²Universidade Federal de Lavras. dayse@ufla.br

³Universidade Federal de Lavras

⁴matheus_alduarte@hotmail.com

*autor correspondente: larissamg05@hotmail.com

Abstract. Spatial and temporal distribution of benthic invertebrates fauna in APA of the municipality Coqueiral, MG, with emphasis on odonata. The benthic invertebrates are a diverse group of organisms that inhabit both lentic and lotic environments and have an important role in the aquatic ecosystem dynamics, and its use for the evaluation of impacts on aquatic environments, widely recommended. Among the benthic invertebrates, highlight the Odonata use for verification of environmental quality. The present study had as objective to know the spatial and temporal distribution of benthic invertebrates fauna in the stream of Ermo, in the APA of the municipality - Coqueiral, MG, with emphasis on Odonata, and infer on the local environmental conditions. Samples were collected during the rainy season (February, 2007) and dry (August, 2007) at seven sites along the stream. First were measured and recorded abiotic variables: water temperature with a thermometer, depth using a graduated ruler and the dissolved oxygen content with oximeter. Later sediments were collected for analysis of benthic invertebrates, using a Surber sampler. For Anisoptera were identified: *Dythemis*, *Nannothemis*, *Octogomphus* and *Progomphus* and for Zygoptera: *Argia*. The Jaccard analysis results showed a higher similarity between points 2 and 3 grouped due to the similarities of physic-chemical parameters, mainly temperature and dissolved oxygen recorded in the stream and a separation of the points 5 and 7. Studies about Odonata fauna are needed due to the great potential bioindicator that these organisms have, mainly because of its wide distribution.

Keywords: Benthic invertebrates, diversity, spatial distribution, larvae Odonata, Jaccard Similarity.

Resumo. Os invertebrados bentônicos constituem um grupo diversificado de organismos que habitam tanto ambientes lênticos quanto lóticos e exercem importante papel na dinâmica do ecossistema aquático, sendo seu uso para a avaliação de impactos em ambientes aquáticos, amplamente recomendado. Dentre os invertebrados bentônicos, destaca-se o uso de Odonata para a verificação da qualidade ambiental. O presente estudo teve como objetivo conhecer a distribuição espacial e temporal da fauna de invertebrados bentônicos no córrego do Ermo, na APA do município de Coqueiral, MG com ênfase em Odonata, bem como inferir sobre as condições ambientais locais. As amostragens foram realizadas na estação chuvosa (Fevereiro, 2007) e seca (Agosto, 2007), em sete pontos ao longo do córrego. Primeiramente foram medidas e registradas as variáveis abióticas: a temperatura

da água com um termômetro, a profundidade utilizando-se uma régua graduada e o teor de oxigênio dissolvido com oxímetro. Posteriormente foram coletados sedimentos para análise dos invertebrados bentônicos, com auxílio de um amostrador tipo Surber. Foram identificados para Anisoptera: *Dythemis*, *Nannothemis*, *Octogomphus* e *Progomphus* e para Zygoptera: *Argia*. Os resultados da análise de Jaccard evidenciaram uma maior similaridade entre os pontos 2 e 3, agrupados devido às semelhanças dos parâmetros físico-químicos, principalmente temperatura e oxigênio dissolvido registrados no córrego e uma separação dos pontos 5 e 7. Estudos sobre a fauna de Odonata são necessários devido ao grande potencial bioindicador que esses organismos possuem, principalmente por sua ampla distribuição.

Palavras-chave: Invertebrados bentônicos, diversidade, distribuição espacial e temporal, larvas de Odonata, Similaridade de Jaccard.

INTRODUÇÃO

Os invertebrados bentônicos constituem um grupo diversificado de organismos que habitam tanto ambientes lênticos (reservatórios, lagos e lagoas), quanto lóticos (rios e córregos) (HAUER & RESH, 1996; MERRITT & CUMMINS, 1996). Suas comunidades são distribuídas ao longo de um curso d'água e esta distribuição é resultado da interação entre o hábito, a disponibilidade alimentar e as condições físicas (substrato, fluxo, turbulência), que compreendem o habitat (ROSENBERG & RESH, 1993, MERRITT & CUMMINS, 1984), podendo ser influenciada pela profundidade, teor de oxigênio, composição granulométrica e teor de matéria orgânica do sedimento (FILHO & WALKER, 2001).

A destruição de recursos naturais e a perda da biodiversidade são consequências da deterioração da qualidade da água em todo o mundo (MAZINNI, 2007). Para a avaliação de impactos em ambientes aquáticos, o uso da comunidade de invertebrados bentônicos vem sendo amplamente recomendado, pois estes organismos possuem diferentes respostas às variações ambientais, sendo muito utilizados como bioindicadores de qualidade de água (ROSENBERG & RESH, 1993, CALLISTO *et al.*, 2005).

Dentre os invertebrados bentônicos, destaca-se o uso de Odonata para a verificação da qualidade ambiental, visto que estes organismos exercem importante papel na dinâmica do ecossistema aquático. Além disso, possuem ampla distribuição e longo ciclo de vida, podendo ser observados por um período de tempo maior (CAPITULO, 1992).

O presente estudo teve como objetivo conhecer a distribuição espacial e temporal da fauna de invertebrados bentônicos no córrego do Ermo na APA do município de Coqueiral, com ênfase em Odonata, nas estações chuvosa e seca e inferir sobre as condições ambientais locais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no córrego do Ermo, na APA do município de Coqueiral, localizado na região sul de Minas Gerais que possui clima tropical de altitude, com temperatura média anual de 25°C, índice pluviométrico médio anual de 1500 mm (EMATER MG, 2002). A APA possui 6.837,5 ha e suas coordenadas geográficas estão entre 45° 19' 37,5" e 45° 26' 16,3" de LONG. W e 21° 03' 52,7" e 21° 09' 30,8" de LAT. S. Desta área total, 746,8ha são destinados à Zona de Preservação da Vida Silvestre e 3.817,7ha à Zona de Conservação da Vida Silvestre.



Figura 1. Localização do município de Coqueiral no Estado de Minas Gerais, Brasil.

Para o estudo, foram realizadas duas amostragens, uma na estação chuvosa (fevereiro de 2007) e outra na estação seca (agosto de 2007), em sete pontos ao longo do córrego, com distanciamento de 50 m entre eles. Em cada ponto foram coletadas três réplicas no sentido contra correnteza, com auxílio de um amostrador tipo Surber de 30x30 cm, com malha de 250 μ m para análise dos invertebrados bentônicos. Além dessas réplicas, foi coletada uma amostra para análise do teor de matéria orgânica e para análise granulométrica nos mesmos pontos, com auxílio de uma pá. Concomitantemente, foram registradas a temperatura da água com um termômetro, a profundidade utilizando-se uma régua graduada e o teor de oxigênio dissolvido com oxímetro.

O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos, etiquetados e levados para o Laboratório de Insetos Aquáticos do Setor de Zoologia da Universidade Federal de Lavras, UFLA, MG. No laboratório, cada amostra foi colocada em bandeja de plástico branca com água, sob luz para triagem dos organismos. Depois da retirada dos organismos visíveis a olho nu, o restante foi lavado em um sistema de peneiras especiais, de malhas de 2,0, 1,0 e 0,2mm. O que ficou retido na última peneira foi fixado em álcool 70% para triagem sob microscópio estereoscópico e identificados utilizando-se as chaves de MERRIT & CUMMINIS (1996), BORROR & DELONG (1969), PAUW & VAN DAMME (1999), com posterior preservação dos organismos em álcool 70%. Os espécimes

da ordem Odonata foram identificados utilizando-se as chaves de identificação de MERRIT & CUMMINIS (1996) e SOUZA *et al.* (2007).

As análises granulométricas foram realizadas retirando-se uma alíquota de 20 g de substrato seco, e posteriormente passadas em um conjunto de oito peneiras padronizadas seguindo uma escala granulométrica (WENTWORTH, 1922), sendo registradas as porcentagens de sedimento preso em cada peneira seguindo o método descrito por SUGUIO (1973). Alíquotas de 20 g do sedimento seco foram colocadas em cadinhos de porcelana previamente calcinados, pesados e queimados em mufla à temperatura de 560°C durante quatro horas. Após este período, as amostras já frias foram pesadas para o cálculo dos teores de matéria orgânica, seguindo o método de ALLEN (1989).

Para a análise de dados, foi construída uma matriz de similaridade usando o Índice de Jaccard qualitativo, baseando-se em dados de presença e ausência dos organismos encontrados por ponto. Para corroborar com esses dados foi efetuada uma análise de correspondência qualitativa. Ambos os cálculos foram realizados no programa Biodiversity Professional Beta (MCALEECE, 1997).

RESULTADOS

Na estação chuvosa, as frações predominantes registradas pela análise granulométrica variaram

de areia muito fina à areia grossa. O maior teor de matéria orgânica, foi registrado no ponto 2 (16 g) e nos demais pontos, os valores foram semelhantes. Não foi possível realizar a análise do teor de matéria orgânica e granulométrica para o ponto 1, pois este possuía o sedimento do fundo forrado por grande quantidade de raízes de gramíneas.

Na estação seca, a análise granulométrica variou de areia média à areia muito grossa e o ponto 1 foi o único a apresentar predominantemente areia muito grossa. O maior teor de matéria orgânica foi registrado no ponto 4 (14 g) seguido pelo ponto 1 (8 g). Os menores valores encontrados para esta variável foram encontrados nos pontos 3 e 6 (10 g).

Diferindo da granulometria e do teor de matéria orgânica que não apresentaram diferenças acentuadas, os valores encontrados para os fatores abióticos, temperatura da água, profundidade e teor de oxigênio dissolvido, apresentaram variações entre os pontos. Para a estação chuvosa, no ponto 6 foi registrada a temperatura mais alta (19,5°C), nos pontos 3 e 7 foram registrados os menores valores de profundidade (10cm) e no ponto 7, foi registrado o menor valor para oxigênio dissolvido (7,7 mg/l). Na estação seca, a temperatura mais alta foi registrada nos pontos 2 e 3 (23 °C), a maior profundidade no ponto 5 (50 cm) e o maior valor de oxigênio dissolvido, no ponto 6 (18,3mg/l) (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Fatores abióticos registrados no córrego do Ermo, na APA do município de Coqueiral, MG na estação chuvosa.

Ponto	T(°C)	P (cm)	OD (mg/L)
1	19	30	7,7
2	23	20	12,4
3	23	10	17,6
4	13	20	18
5	21	50	17,7
6	20	17	18,3
7	19	10	6,4

Legenda: T(°C) - temperatura da água; P(cm) - profundidade; OD (mg/l) - oxigênio dissolvido.

Tabela 2. Fatores abióticos registrados no córrego do Ermo, na APA do município de Coqueiral, MG na estação seca.

Ponto	T(°C)	P (cm)	OD (ml/L)
1	15	20	5
2	15	8	6
3	16	10	7
4	16	6	6
5	18	10	7
6	19,5	20	1
7	-	-	-

Legenda: T(°C) - temperatura da água; P(cm) - profundidade; OD (mg/l) - oxigênio dissolvido.

Na estação chuvosa, foram triados e identificados até gênero, um total de 9.464 indivíduos, distribuídos em 30 táxons. Destes, os mais expressivos foram: Chironomidae (3.889 indivíduos), Oligochaeta (3.044) e Simuliidae (1.331), o maior número de indivíduos foi registrado no ponto 2, cerca de 3.441. No ponto 7, obteve-se o menor número de indivi-

duos, cerca de 53. Em quase todos os pontos houve predomínio de Chironomidae, exceto no ponto 3, onde houve a predominância de Oligochaeta. Larvas de Odonata foram encontradas apenas nos pontos 1, 2 e 4, totalizando 5 indivíduos ao longo do córrego do Ermo (Tab. 3).

Tabela 3. Distribuição espacial dos grupos taxonômicos coletados no córrego do Ermo, na APA do município de Coqueiral, MG na estação chuvosa.

	Pontos						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Hydra</i>	3	0	0	0	0	0	0
Turbellaria	0	0	0	1	0	2	0
Nematoda	27	30	4	8	0	31	0
Gastropoda	0	0	0	0	0	4	0
Cheliidae	2	0	0	0	0	0	0
Hirudinea	0	0	0	0	0	0	2
Oligochaeta	300	1871	408	55	119	277	14
Acarina	55	2	17	75	11	58	2
Aranae	0	0	0	1	0	0	0
Cyclopoida	45	10	3	4	1	0	0
Ostracoda	0	0	0	7	2	0	0
Cladocera	38	0	0	1	0	0	0
Conchostraca	154	39	12	0	0	0	0
Diptera	34	24	1	7	11	107	4
Ceratopogonidae	11	29	8	0	5	33	0
Chironomidae	951	776	187	448	157	1358	22
Pupa de Chironomidae	3	0	0	0	0	3	0
Collembola	1	0	0	0	0	0	3
Ephemeroptera	3	1	2	7	3	11	1
Hemiptera	2	4	0	4	1	1	2
Homoptera	0	0	0	0	0	1	0

continuação da Tabela 3

—	Pontos						
	1	2	3	4	5	6	7
Lepidoptera	0	0	0	0	8	0	0
Neuroptera	0	0	0	0	1	0	0
Odonata	2	1	0	2	0	0	0
Orthoptera	0	0	0	0	0	1	0
Plecoptera	1	1	2	5	0	6	0
Trichoptera	6	49	5	27	4	55	1
Total	2259	3441	663	668	384	1996	53

Quanto à estação seca, foram registrados 6.001 indivíduos, distribuídos em 18 táxons diferentes. Dentre os quais, os mais abundantes foram Chironomidae (4.811 indivíduos), Ceratopogonidae (414 ind) e Oligochaeta (400). O maior número de indi-

víduos foi registrado no ponto 6 (2.456) e o menor número, no ponto 1 (127) (Tab. 4). As larvas de Odonata por sua vez, foram coletadas em quase todos os pontos, a exceção do ponto 4, totalizando 29 indivíduos.

Tabela 4. Distribuição espacial dos grupos taxonômicos coletados no córrego do Ermo, na APA do município de Coqueiral, na estação seca.

	Pontos						
	1	2	3	4	5	6	7
Nematoda	2	2	1	0	3	7	0
Hirudinea	0	0	8	0	0	0	0
Oligochaeta	20	37	9	0	268	61	5
Copepoda	15	0	0	0	0	0	0
Acarina	2	15	33	0	9	12	0
Ceratopogonidae	2	10	33	4	124	34	199
Chironomidae	79	131	165	366	415	2290	633
Coleoptera	1	2	3	0	3	12	26
Collembola	1	0	0	0	0	0	0
Diptera	0	3	11	8	5	8	9
Ephemeroptera	1	2	0	0	1	0	0
Hemiptera	1	0	2	0	2	3	0
Hymenoptera	0	0	2	0	0	0	1
Lepidoptera	0	1	0	0	0	0	0
Megaloptera	0	1	0	0	0	0	0
Odonata	1	2	11	0	1	3	11
Plecoptera	0	1	0	1	1	7	4
Trichoptera	2	2	0	17	12	19	11
Total	127	209	278	396	844	2456	899

Em relação à fauna de Odonata, foram registrados 5 indivíduos na estação chuvosa distribuídos entre os pontos 1, 2 e 4. No ponto 1, registrou-se a ocorrência das duas subordens Anisoptera e Zygoptera, no ponto 2 foi registrado somente Anisoptera e no ponto 4, somente Zygoptera (Fig. 2). Na estação seca, foram encontrados 29 indivíduos,

distribuídos ao longo de quase todo o percurso do córrego, à exceção do ponto 4. Anisoptera foi encontrado nos pontos 1, 2, 3, 6 e 7, sendo exclusivo nos pontos 1, 2 e 3. Zygoptera por sua vez, foi encontrado nos pontos 5, 6 e 7, sendo exclusivo no ponto 5 (Fig. 3).

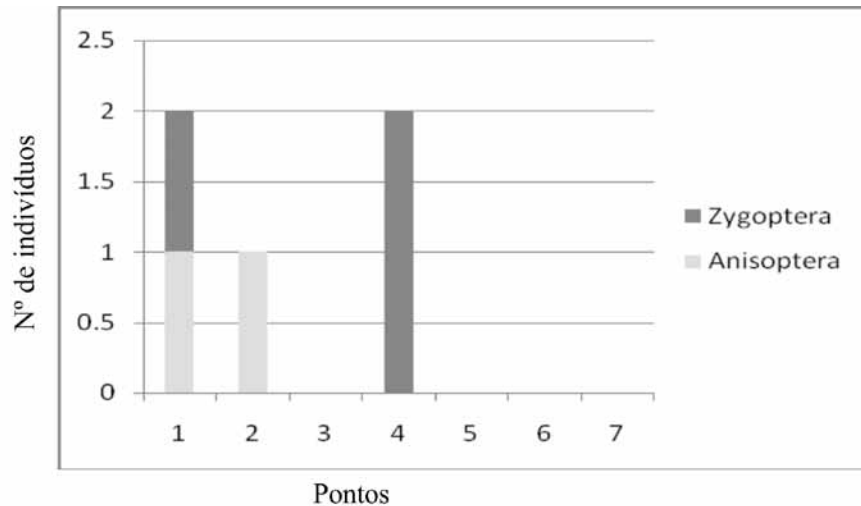


Figura 2. Distribuição espacial das larvas de Odonata registrados na estação chuvosa (fevereiro 2007), no córrego do Ermo, na APA do município de Coqueiral.

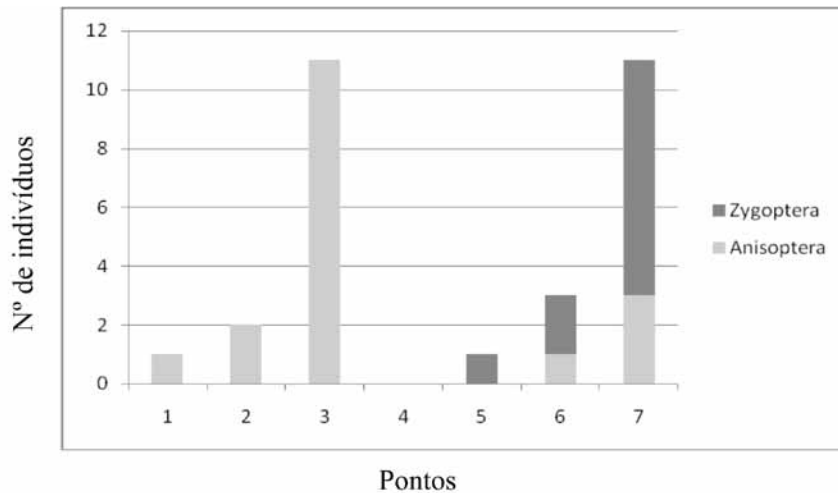


Figura 3. Distribuição espacial das larvas de Odonata registrados na Estação seca (agosto 2007), no córrego do Ermo, na APA do Município de Coqueiral.

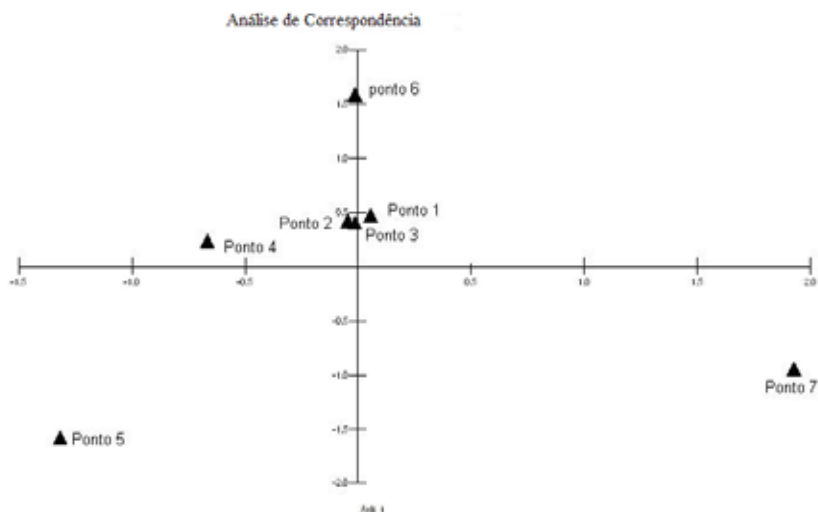


Figura 5. Análise de correspondência qualitativa dos pontos do Córrego do Ermo, na APA do município de Coqueiral, MG, baseado nos organismos encontrados na estação chuvosa.

Em relação à quantidade de EPTs registrados, na estação chuvosa foram registrados Ephemeroptera e Trichoptera em todos os pontos do córrego, porém Plecoptera não foi registrado no ponto 5. Odonata foi registrado apenas nos pontos 1, 2 e 4 (Tab.3). Na estação seca, nenhum dos EPTs foram registrados no ponto 3, Ephemeroptera não foi registrado nos pontos 4, 6 e 7 e Plecoptera não foi amostrado no ponto 1 (Tab. 4). Odonata foi registrado em todos os pontos, com exceção do ponto 4.

DISCUSSÃO

Os invertebrados bentônicos estiveram presentes ao longo de todo o córrego do Ermo, sendo que, na estação chuvosa ocorreu maior número de táxons, principalmente onde foram registrados os maiores valores para temperatura, teores de matéria orgânica e maior fração de areia fina. O contrário ocorreu com a distribuição de Odonata, que foram mais diversos na estação seca ao longo de todo o córrego.

Os pontos onde foram registrados os maiores números de indivíduos de invertebrados bentôni-

cos diferiram dos pontos onde foram encontrados maiores números de larvas de Odonata. Isso pode ser explicado por modificações no habitat, que alteram a densidade de predadores das larvas de Odonata e do uso que fazem desse ambiente, alterando assim as taxas de desenvolvimento larval e as taxas de alimentação do grupo (CROWLEY & JOHNSON, 1992). O fato de ter sido amostrada uma maior quantidade de Odonata na estação seca, época em que a velocidade da correnteza foi menor, tem relação com a diminuição de matéria orgânica alóctone (RICKLEFS & SCHLUTER, 1993), pois em tempos de estiagem ocorre um aumento na concentração dos invertebrados bentônicos devido à menor turbulência e diminuição da quantidade de água no córrego (EXTENCE, 1981). Além disso, segundo CORBET (1995) riachos com correnteza moderada apresentam maiores números de famílias de larvas de Odonata, o que também explica o resultado encontrado neste trabalho.

Estudos sobre larvas de Odonata podem garantir melhores resultados que o uso dos adultos, pois estas estão diretamente associadas ao curso

d'água, sendo facilmente coletadas, auxiliando assim, pesquisas em aspectos como seleção de habitat e tolerância a compostos químicos (CASTELLA, 1987). Dados demonstram que cada espécie tem preferência por certo tipo de habitat e que outras desaparecem com a retirada da mata ciliar (FERREIRA, 1998). Entretanto, DALZUCHIO (2009) ressalta que há uma diferença entre os fatores estudados que afetam a diversidade deste grupo, resultando em uma grande variação entre os habitats.

Segundo PÉREZ (1988) Gomphidae apresenta preferência por corpos de água com vegetação marginal arbórea, nascentes preservadas e substrato arenoso, o que foi comprovado neste trabalho, visto que o substrato tanto da estação chuvosa quanto da seca variou entre areia muito fina à areia muito grossa, sendo, portanto arenoso. *Progomphus* em especial, são indicadores de águas oligomesotróficas (PÉREZ, 1988). Já *Argia* tem como habitat ambientes lóticos com água límpida e correntezas ou águas intermediárias entre lóticas e lânticas, com fundo lamacento (PÉREZ, 1988). O fato de o substrato registrado neste trabalho não ser predominantemente lamacento, pode ser a causa de ter se registrado somente um indivíduo de *Argia*. Espécies do gênero *Dythemis* apresenta preferência por águas correntes e com fundo arenoso, e são indicadores de águas oligotróficas (PÉREZ, 1988; COSTA *et al.*, 2004).

Houve maior similaridade nos pontos 2 e 3, devido ao tipo de substrato, constituído em sua maior parte por areia grossa e areia média, além dos aspectos físico-químicos. Os pontos 2 e 3 são menos similares ao ponto 7, que apresenta uma maior quantidade de seixos e grânulos. Logo, a abundância de indivíduos encontrados neste trabalho, está relacionada às características físicas ao longo do

córrego estudado, de acordo com seu grau de heterogeneidade ambiental (DALZUCHIO, 2009).

Foram relacionados os dados de Odonata com os dados de Ephemeroptera, Trichoptera e Plecoptera (EPT). Os EPTS são classificados como organismos intolerantes, visto que só são encontrados em ambientes com altas concentrações de oxigênio dissolvido na água, enquanto Odonata são classificados como tolerantes, tendo uma menor necessidade deste oxigênio (GOULART & CALLISTO, 2003).

Segundo COSTA *et al.* (2011), Ephemeroptera possui certa intolerância a níveis elevados de eutrofização artificial e tem preferência por substratos arenosos, Plecoptera preferem ambientes com água limpa, fria e corrente, Trichoptera por sua vez, abriga um grande número de espécies altamente sensíveis às variações ambientais. A baixa abundância de Ephemeroptera, apenas 4 indivíduos, pode ser resultado da heterogeneidade do ambiente, não só composto por areia, tendo outras frações granulométricas não predominantes. A presença dos 14 indivíduos de Plecoptera é indicativo de elevado teor de oxigênio dissolvido na água. A presença significativa de Trichoptera, cerca de 63 indivíduos, indica que o córrego possuía habitats e microhabitats diversos, uma vez que Trichoptera depende de substratos heterogêneos, como rochosos, arenosos ou folhoso, para construir seus abrigos, além de necessitarem de elevadas concentrações de oxigênio dissolvido na água.

Observou-se que na maioria dos pontos onde foram registrados maiores números de EPTs, Zygoptera estava presente, com exceção do ponto 6 na estação chuvosa, confirmando então, o alto potencial que Odonata, principalmente Zygoptera, tem como indicador de qualidade de água. Estudos realizados

recentemente por ROCHA *et al.*, (2010), também enfatizam que Odonata são sensíveis às alterações em seus habitats, sendo portanto, bioindicadores.

CONCLUSÃO

Neste trabalho, embora a riqueza e abundância de Odonata tenham sido baixas, os gêneros registrados têm distribuição restrita a certos substratos, confirmando, portanto, seu potencial como bioindicador. Além disso, destaca-se a ocorrência de EPT's, que indicam boa qualidade da água. Diante disso, infere-se que o córrego do Ermo na APA do município de Coqueiral não estava impactado. Contudo, se ressalta a importância da continuidade dos estudos com Odonata, visto que há uma carência de informações sobre os gêneros, particularmente sobre a preferência por habitat. Estudos sobre a fauna deste grupo são necessários devido ao seu grande potencial bioindicador, principalmente por sua ampla distribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, S.E. 1989. **Chemical Analysis of Ecological Materials**. 2ª ed. Blackwell scientific Publications, London.
- BORROR, D.J. & DELONG D.M. 1969. **Estudo dos Insetos**. São Paulo, Edgard e Blücher. 653p.
- CALLISTO, M., GONÇALVES, J.F., MORENO, P. Invertebrados Aquáticos como Bioindicadores. Disponível em: <<http://www.icb.ufmg.br/big/beds/arquivos/invertaquaticos.pdf>>. Acesso em: 10 de abril de 2013.
- CAPITULO, A.R. 1992. **Los Odonata de la República Argentina (Insecta): Fauna de agua dulce de la República Argentina**. La Plata: Profadu (Conicet) 34: 91 p.
- CASTELLA, E. 1987. Larval distribution as a descriptor of fluvial ecosystems: the Rhône and Ain rivers, France. **Advances in Odonatology** 3: 23-40.
- COFFMAN, W.P., FERRINGTON, JR., L.C. 1984. Odonata. pp. 126 -169. In: MERRIT, R. W; CUMMINS, K. W. (editors). **An introduction to the aquatic insect of North America**. 3rd edition. Kendal/Hunt, Dubuque, Iowa.
- COFFMAN, W.P., FERRINGTON, JR., L.C. 1996. Odonata. pp. 126 -169. In: MERRITT, R.W. & K.W. CUMMINS. **An introduction to the aquatic insects of North America**. Dubuque, Kendall/Hunt, 3rd ed., 722p.
- CORBET, P.S. 1995. Habitats and habits of world dragonflies and the need to conserve species and habitats. In: CORBET, P. S., DUNKLE, S. W., UBUKATA, H. (Eds.). **Proceedings of the International Symposium on the Conservation of Dragonflies and their habitats**. Kushiro: Japanese Society for Preservation of Birds, 1-7 p.
- COSTA, J.M., SILVA, C.C., SANTOS, T.C., PEREIRA, S.M., ALMEIDA, G.L. 2011. Insetos Aquáticos da Ecorregião Aquática Xingu-Tapajós. In: **Ecorregiãoaquática Xingu-Tapajós**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT. 123-138 p.
- COSTA, J.M., SOUZA, L. O.I., OLDRINI, B. B. 2004. Chave para Identificação das famílias e gêneros das larvas conhecidas de Odonata do Brasil: comentários e registros bibliográficos (Insecta, Odonata). **Publicações Avulsas do Museu Nacional** 99:1- 44.
- CROWLEY, P., JOHNSON, D., 1992. Variability and stability of a dragonfly assemblage. **Oecologia** 90: 260-269.
- DALZOCCHIO, M.S. 2009. **Diversidade de Odonata (Insecta) em sistemas lóticos da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Grande Dourados.79p.

- EMATER MG. 2002. **Área de Proteção Ambiental do Município de Coqueiral. Belo Horizonte: Unidade de Consultoria e Projetos** – EMATER MG. n.p.
- EXTENCE, C.A. 1981. The effect of drought on benthic invertebrate communities in a lowland river. **Hydrobiologia** **83**: 217-224
- FERREIRA, P.S. 1998. **Uso de espécies de Odonata como indicadores de alteração ambiental. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa – MG.**
- FILHO, C. 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 Amazônica** **31** (1): 69-89.
- GOULART, M. & CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista DAC FAPAM** **2** (1).
- HAUER, F.R. & RESH, V.H. 1996. Benthic macroinvertebrates, p. 339-369. In: F.R. HAUER & G.A. LAMBERTI (EDS). **Stream ecology**. San Diego, Academic Press, 674p.
- MCALLEECE, N. 1997. Biodiversity Professional Beta. **The Natural History Museum & the Scottish Association for Marine Science**.
- MAZZINI, F. 2007. **Efeitos da resolução taxonômica de invertebrados bentônicos no diagnóstico da qualidade de ecossistemas lóticos**. 93 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) Universidade de São Paulo-ESALQ. Piracicaba, SP.
- PAUW, N. & VAN DAMME, D. 1999. **Manual for Macroinvertebrate identification**. Biesel Project Comenius. 159p.
- PÉREZ, G.R. 1988. **Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia**. Editorial Presencia. p. 39 -77.
- RICKLEFS, R.E., SCHULTER, D. 1993. **Species diversity in ecological communities – historical and geographical perspectives**. Chicago: University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 416pp.
- ROCHA, J.R.M., ALMEIDA, J.R; LINS, G.A. & DURVAL A. 2010. Insects as indicators of environmental changing and pollution: a review of appropriate species and their monitoring. **HOLOS Environment** **10** (2): 1-13.
- ROSENBERG, D.M. & RESH, V.H. 1993. Introduction to Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. In: **Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates**. ROSENBERG, D.M.; RESH, V.H. (Eds). New York: Chapman & Hall. p.1-9
- SOUZA, L.O.I., COSTA, J.M. & OLDRINI, B.B. 2007. Odonata. In: Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. FROELICH, C. G. (org.). Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online>.
- SUGUIO, K. 1922. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo, Edgard Blucher, 1973. 317p.
- WENTWORTH, C.K. A scale of grade and class terms for clastic sediments. **Journal Geology** **30**: 377-392.
- WENTWORTH, C.K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. **Journal Geology** **30**: 377-392.

Recebido: 26/06/2013

Revisado: 27/11/2013

Aceito: 09/12/2013