

COMPARAÇÃO DA MACROFAUNA AQUÁTICA EM REGIÃO DE REMANSO E CORREDEIRA NO RIACHO AGUA FRIA NA APA TEJUPÁ, EM TIMBURI - SP

COMPARISON OF AQUATIC MACROFAUNA IN REGION AND REMANSO RAPIDS IN COLD WATER CREEK IN APA TEJUPA, IN TIMBURI - SP

¹BERNARDO, C. H.;²BRITTO, Y.C.T.

¹ Acadêmica do curso de C. Biológicas/ Faculdades Integradas de Ourinhos/ FIO, FEMM

² Orientadora e docente do curso de C. Biológicas/Faculdades Integradas de Ourinhos/ FIO, FEMM

RESUMO

Atualmente os macroinvertebrados aquáticos vêm sendo usados para avaliar a condição ambiental dos rios, são considerados bioindicadores uma vez que possuem ampla distribuição de formas e habitat, e sua ocorrência ou não pode ser causada por estresses ambientais. Objetivando comparar os macroinvertebrados aquáticos coletados em folhiço de remanso e folhiço foram realizadas duas amostragens no inverno e verão do ano de 2013, no riacho Água Fria na cidade de Timburi-SP. O riacho encontra-se em uma Área de Preservação Ambiental, sendo, portanto muito importante sua preservação. Foram comparadas a composição, riqueza, abundância e diversidade nos dois ambientes analisados, comparando, também, com as estações de inverno e verão. A partir da análise pode-se concluir que há uma preferência dos macroinvertebrados por regiões de corredeiras, e um maior número de indivíduos coletados no inverno. Além desta análise, observou-se que há a ocorrência de alguns macroinvertebrados muito sensíveis a ambientes contaminados, como os Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, podendo portanto sugerir que a água do riacho citado está em boas condições de preservação.

Palavras-chave: Bioindicadores. Macroinvertebrados aquáticos. Qualidade da água. Remanso. Corredeira.

ABSTRACT

Currently aquatic macroinvertebrates have been used to assess the environmental condition of the rivers, are considered biomarkers since they have wide distribution of shapes and habitat, and its occurrence or may not be caused by environmental stresses. Aiming to compare aquatic macroinvertebrates collected in backwater litter and litter samples were taken at two winter and summer of 2013, in the creek in the town of Agua Fria Timburi-SP. The creek is in an Area of Environmental Preservation, and is therefore very important to its preservation. The composition, richness, abundance and diversity in both environments analyzed were compared, also comparing with the seasons of winter and summer. From the analysis it can be concluded that there is a preference for macroinvertebrados regions of the tubing, and a larger number of individuals in winter. In addition to this analysis, it was observed that there is the occurrence of some macroinvertebrates very sensitive to contaminated environments, such as Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, and may suggest that carrying water from the creek are quoted in good preservation.

Keywords: Bioindicators. Aquatic macroinvertebrates. Water quality. Backwater. Rapids.

INTRODUÇÃO

Os ambientes aquáticos são ecossistemas muito complexos e de grande importância, sendo, portanto, comumente estudados, desde a década passada, instituições de pesquisa e agências de proteção ambiental brasileiras têm

desenvolvido estudos baseados no uso das comunidades bentônicas para avaliar a qualidade das condições ambientais dos rios. (Baptista, 2007).

Dois dos principais mesohabitats em riachos são corredeiras e remanso. Estes apresentam características ambientais bastante distintas, entre as quais velocidade da água, profundidade e tipo de substrato dominante. Com isso a maior parte dos trabalhos sobre o tema tem revelado que estes mesohabitats afetam a fauna de macroinvertebrados aquáticos. (BUSS et. al, 2004 e FERRO; SITES, 2007).

Muitos programas de avaliação da qualidade da água utilizam macroinvertebrados bentônicos para fazer o biomonitoramento, pois tem ampla distribuição e apresentam grande diversidade de formas e habitats, o que oferece um grande espectro de respostas aos estresses ambientais. Para um macroinvertebrado ser considerado um bom indicador biológico ele deve ser de fácil coleta e identificação mesmo por não especialistas; ser abundante e apresentar distribuição geográfica ampla, apresentando a mesma sensibilidade em todos os pontos de distribuição; apresentar baixa mobilidade e ciclo de vida longo (HENRING, 2004; FRIEDRICH et al., 1996; ROSEMBERG; RESH, 1993; JOHNSON et al., 1993, JUNQUEIRA; CAMPOS, 1998).

Além de bioindicadores, de acordo com diversos autores, os macroinvertebrados bentônicos também apresentam papel fundamental na ciclagem de materiais e na cadeia alimentar, sendo um importante elo nas transferências tróficas (VANOTTE et al., 1980; BISPO et al., 2006; ABÍLIO et al., 2007).

De modo geral as ordens de insetos que são utilizadas como indicadores da integridade dos ambientes aquáticos são: Diptera, Coleóptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Odonata e Hemíptera. (PÉREZ, 2003).

Dentro deste contexto, com o presente trabalho objetivou-se, comparar os macroinvertebrados aquáticos coletados em folhço de remanso e folhço de corredeira em duas estações do ano, inverno e verão no riacho Água Fria na cidade de Timburi/SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área de mata estacional semi decidual, pertencente a cidade de Timburi, localizada a uma latitude de 23°12'19" sul e uma

longitude 49°36'24" oeste, a uma altitude de 838 metros. A área de estudo possui um relevo serrano com muitos vales e paredões rochosos de arenito ou basalto e pertence a Área de Proteção Ambiental (APA) de Tejupá, que visa à proteção das Cuestas Basálticas, Morros Testemunhos das formações geomorfológicas locais, Aquífero Guarani e alguns patrimônios arqueológicos pré-históricos, além da vegetação natural e sua fauna associada.

A coleta foi realizada em duas estações, inverno(Junho) e verão(Dezembro) do ano de 2013. Para a retirada da macrofauna foi utilizado o amostrador Surber com área 900cm² e malha de 0,225mm. Em cada estação foram feitas coletas no Ponto 1 e no Ponto 2. Foram coletadas três amostras de folhiço de remanso e três amostras de folhiço de corredeira em um trecho de 100 metros em cada ponto.

As amostras coletadas foram pré-triadas no local, dispondo os organismos encontrados em frascos de vidros com álcool 70% para fixação imediata. Depois dessa pré- triagem, o material coletado foi identificado à nível de família com o auxílio de Lupa Estereoscópia Binocular no laboratório. Após a identificação o material permaneceu preservado em álcool 70%.

Os resultados foram comparados quanto à composição, abundância, diversidade e riqueza, considerando o número de táxons.

A diversidade foi calculada segundo índice de Shannon, conforme a fórmula abaixo, proposta por Odum (1988).

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

Sendo:

H' = índice de diversidade Shannon.

P_i = relação entre o número de indivíduos da espécie e o número de indivíduos.

Ln = logaritmo de base neperiana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os macroinvertebrados amostrados nos pontos 1 e 2 no inverno e verão, representam 24 famílias, incluídas em 8 ordens (Tabelas 1 e 2). Os insetos das ordens Plecoptera, Ephemeroptera, Odonata, Hemíptera, Coleoptera, Tricoptera e Diptera que são utilizados como indicadores de integridade ambiental, foram capturados em todos os pontos coletados tanto no inverno como no verão.

Tabela 1 - Número de indivíduos coletados no Ponto 1 e 2 no inverno de 2013.

Ordem (%)	Família	Ponto 1		Ponto2		Total
		Corredeira	Remanso	Corredeira	Remanso	
Coleoptera (19,4)	Elmidae	27	2	40	0	70
	Staphylinidae	0	0	1	0	69
Diptera (36,7)	Chironomidae	31	19	1	0	132
	Simuliidae	74	0	2	2	51
	Tipulidae	1	0	2	0	78
Ephemeroptera (17,5)	Leptophlebiidae	28	2	12	0	63
	Leptohyphidae	1	12	0	0	42
	Baetidae	2	1	0	2	13
	Caenidae	0	3	0	0	5
Plecoptera (8)	Perlidae	11	0	17	0	29
	Gripopterygidae	1	0	0	0	28
Trichoptera (16,7)	Calamoceratidae	0	1	0	0	60
	Leptoceridae	1	1	4	0	1
	Hydropsychidae	16	4	23	0	6
	Philopotamidae	0	1	0	0	43
	Helicopsychidae	2	0	0	0	1
	Hidrobiosidae	0	0	6	1	2
Odonata (1,4)	Libellulidae	1	0	0	0	5
	Coenagrionidae	0	0	1	3	1
Gastropode (0,3)	Planorbidae	0	1	0	0	1
TOTAL		196	47	109	8	360

Tabela 2 - Número de indivíduos coletados no Ponto 1 e 2 no Verão de 2013.

Ordem (%)	Família	Ponto 1		Ponto2		Total
		Corredeira	Remanso	Corredeira	Remanso	
Coleoptera (18,1)	Elmidae	7	0	30	3	43
	Staphylinidae	0	1	0	0	40
	Psephenidae	0	0	0	1	1
	Curculionidae	0	0	1	0	1
Diptera (21)	Chironomidae	17	7	10	1	50
	Simuliidae	0	0	13	0	35
	Tipulidae	0	0	0	2	13
Ephemeroptera (15,5)	Leptophlebiidae	3	16	9	4	37
	Leptohyphidae	1	2	1	0	32
	Baetidae	0	0	1	0	4

Plecoptera (35,7)	Perlidae	39	0	35	5	85
	Gripopterygidae	0	3	1	2	79
Trichoptera (6,3)	Hydropsychidae	5	0	5	0	15
	Hydrobiosidae	2	0	0	0	10
	Helicopsychidae	0	0	3	0	2
Odonata (2,5)	Coenagrionidae	0	1	0	0	6
	Lestidae	0	2	0	1	1
	Libellulidae	0	0	1	1	3
Hemiptera (0,9)	Veliidae	0	0	0	2	2
TOTAL		74	32	110	22	238

Em destaque, está a ordem Diptera, que atingiu 30,4% do total de indivíduos capturados no riacho Agua Fria no inverno e verão. Nesta ordem, a família de maior representatividade foi a Simuliidae, com maior ocorrência em folhço de rápido nas duas estações do ano, e com um maior numero de indivíduos no inverno.

Após a ordem Diptera, as ordens com maior representatividade foram Plecoptera, Coleóptera e Ephemeroptera que de acordo com Perez (2003) também são utilizados como indicadores da integridade dos ambientes aquáticos.

A ordem Plecoptera é representada por duas famílias Perlidae e Gripopterygidae. Estas foram encontradas predominantemente em águas correntes (folhço de corredeira), com maior ocorrência no verão. Muitas espécies desta ordem são eliminados por interferência antrópica, sendo portanto um bom representante da boa qualidade da água. (BENNEMANN; SHIBATTA; VIEIRA, 2008).

Alguns coleópteros são considerados tolerantes a poluição. A família de maior ocorrência foi Elmidae, tendo representante tanto em regiões de corredeira quanto regiões de remanso, confirmando o que diz Perez (2003) sobre o local de sua ocorrência.

Para as duas famílias de Ephemeroptera de maior ocorrência no Córrego Água Fria (Leptophlebiidae e Leptohyphidae), é citada a preferência por ambientes naturais, bem oxigenados, pouco profundos e com correnteza moderada a forte, (Perez, 1988). São considerados bons indicadores da qualidade da água, com muitas espécies sensíveis à poluição (BENNEMANN; SHIBATTA; VIEIRA,

2008). Os indivíduos coletados tiveram predominância em folhço de rápido corroborando com Perez (1988). Em relação a estações do ano, um número maior de indivíduos foram coletados no inverno.

Nas suas formas de larvas e pupas, os Trichopteras desenvolvem-se em regiões de remanso e corredeira, onde constroem abrigos portáteis ou fixos de pedrinhas, gravetos, partes de folhas e areia para se proteger de predadores. A maioria dos integrantes desta ordem são indicadores de boa qualidade da água (BENNEMANN; SHIBATTA; VIEIRA, 2008). No presente trabalho, os representantes desta ordem foram coletados na sua maioria em regiões de corredeira, com maior ocorrência no inverno.

Os resultados obtidos corroboram com os dados de Huamantínco e Nessimian, (1999) quanto à ocorrência de maior número de formas imaturas na estação mais seca (inverno) devido, provavelmente, à maior estabilidade do ambiente aquático em termos de alterações drásticas de correntes d'água e mudanças de material particulado e deslocamento do fundo do riacho. No verão (estação chuvosa), o aumento da correnteza pode provocar o arraste dos macroinvertebrados rio abaixo (*downstream*). Isso justifica ter sido encontrado um menor número de indivíduos nesta estação (Figura 1 e Tabela 3).

Figura 1 – Gráfico com a comparação do número de indivíduos coletado no inverno e verão de 2013.

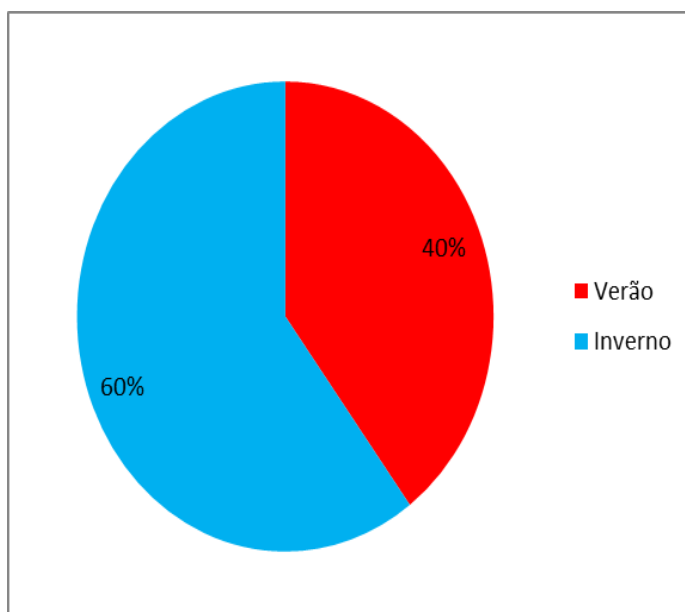
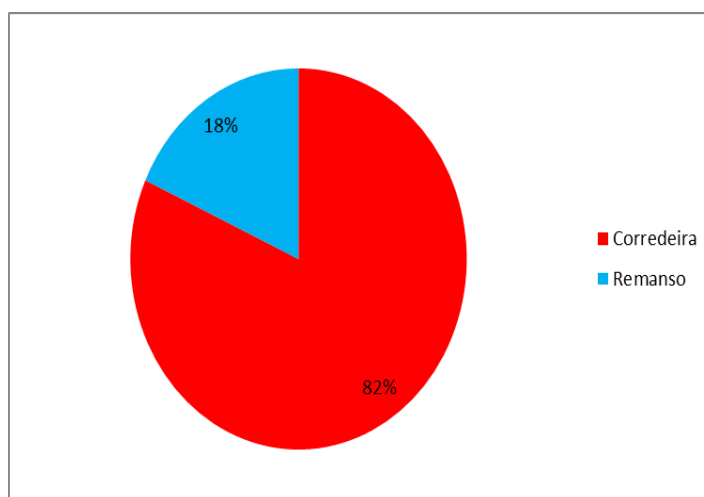


Tabela 3. Número táxons amostrados no Ponto 1 e 2 no Verão e no Inverno de 2013.

	Ponto 1		Ponto 2	
	Corredeira	Remanso	Corredeira	Remanso
Inverno	13	10	11	5
Verão	7	7	11	10

Quando comparado remanso e corredeira, nas duas estações, houve um predomínio de indivíduos e de táxons nas regiões de corredeira (Figura 2 e Tabela 3). Isso confirma o que diz outros autores, que a riqueza de macroinvertebrado aquático frequentemente é maior em corredeiras (BUSS et al., 2004; HOSE et al., 2005; FERRO; SITES, 2007).

Figura 2. Gráfico com a comparação do número de indivíduos coletado em regiões de corredeira e remanso no inverno e verão de 2013.



O resultado do cálculo de diversidade está apresentado na tabela 4, onde é possível observar uma redução da diversidade no ponto 1, durante o verão. Nota-se que neste período houve um aumento de Plecoptera, destacando-se na corredeira a família Perlidade e no remanso a família Leptophlebiidae da ordem Ephemeroptera (Figura 4). O ponto 2 apresentou alta diversidade nos dois períodos analisados, com uma boa distribuição dos táxons amostrados na corredeira e remanso, exceto no remanso no inverno. Neste ponto no inverno, predominou novamente a família Perlidae na corredeira, junto às famílias Hydrobiosidae da ordem Trichoptera e Elmidae da ordem Coleóptera. (Tabela 4 e Figura 2).

Tabela 4 – Diversidade segundo Shannon nos Pontos 1 e 2 no Verão e no Inverno de 2013.

	Ponto 1		Ponto 2	
	Corredeira	Remanso	Corredeira	Remanso
Inverno	0,78	0,77	0,77	0,57
Verão	0,59	0,64	0,80	0,92

Figura 3 – Distribuição da porcentagem de táxons, nos diferentes pontos de amostragem no inverno.

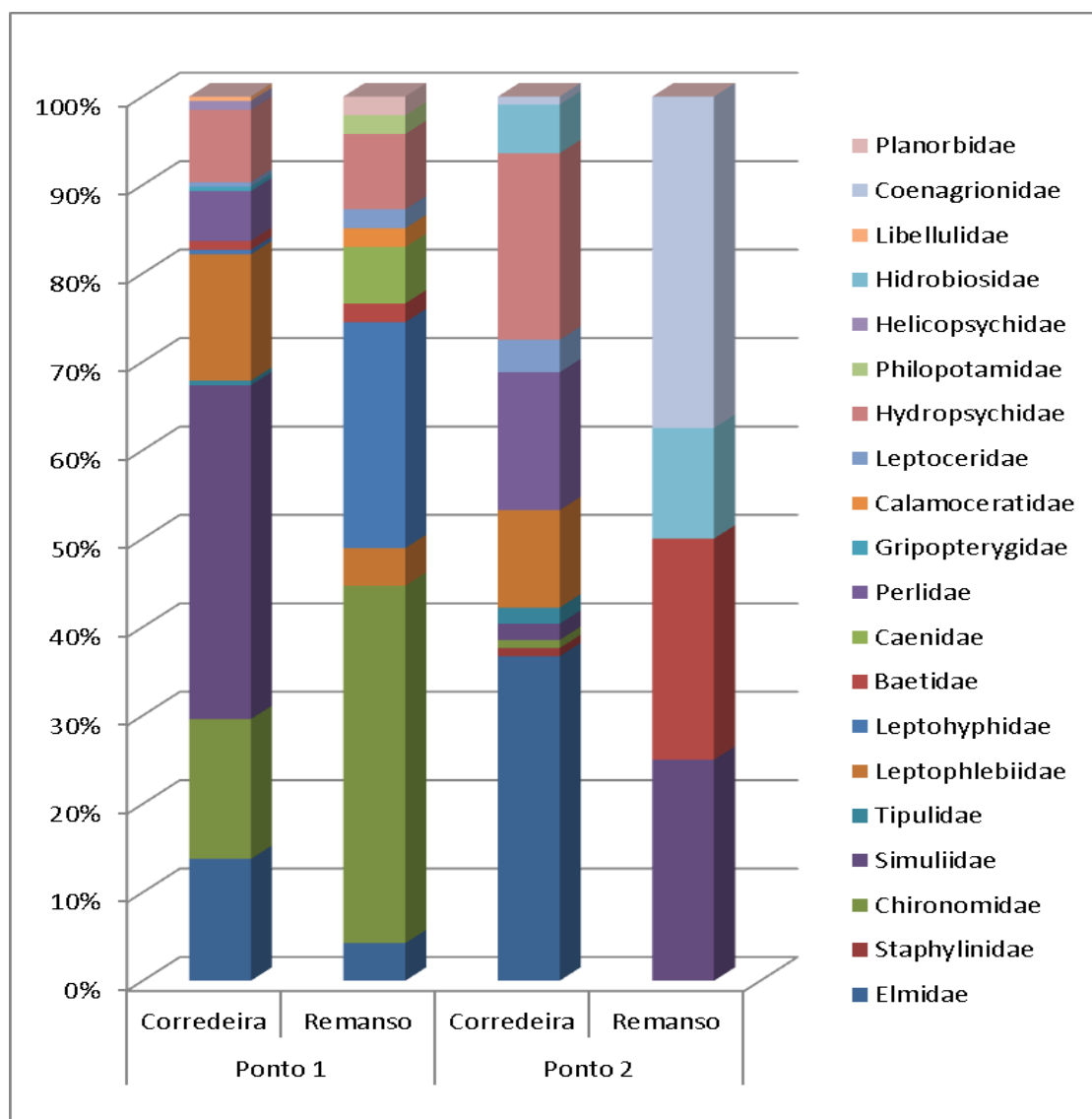
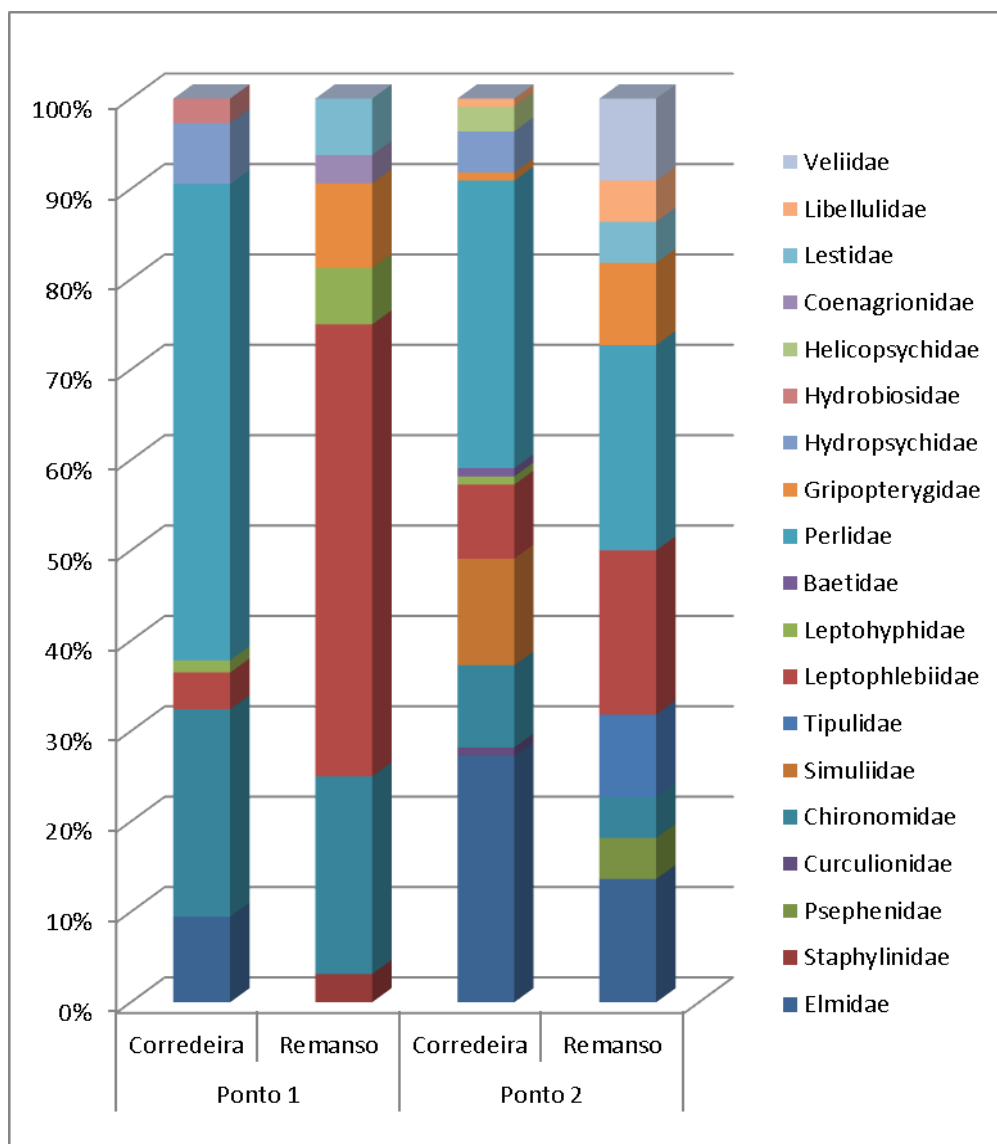


Figura 4 – Distribuição da porcentagem de táxons, nos diferentes pontos de amostragem no verão.



O riacho onde as amostras foram retiradas trata-se de um ambiente lótico, de baixa ordem, localizado em região montanhosa, e esse tipo de ambiente lótico geralmente apresenta uma grande variabilidade de mesohabitats dentro de cada trecho. (PARDO; ARMITAGE, 1997). Essa variabilidade tem papel fundamental na estruturação e manutenção da diversidade da fauna de macroinvertebrado aquáticos.

Grande parte dos organismos coletados são responsáveis pelo funcionamento do fluxo de energia deste ecossistema, mostrando a importância de investimento com pesquisas neste grupo de animais para uma melhor

compreensão da diversidade e ecologia destes sistemas aquáticos. (BENNEMANN; SHIBATTA; VIEIRA, 2008).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos e através das famílias encontradas, sendo elas na sua maioria bioindicadoras da qualidade do ambiente aquático, conclui-se que a qualidade da água do Riacho Água Fria está em condições naturais, ou seja, com pouca interferência antrópica.

Conclui-se também que há um maior número de indivíduos coletados nas regiões de corredeira, provavelmente devido a preferência desses organismos a água de maior velocidade e conseqüentemente maior oxigenação. E uma quantidade maior de macroinvertebrados coletados no inverno, devido possivelmente a menor quantidade de chuva nesta estação, proporcionando uma maior estabilidade no ambiente aquático, evitando com isso o *downstream* dos organismos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABÍLIO, F. J. P., DE MELO RUFO, T. L., DE SOUZA, A. H. F. F., DA SILVA FLORENTINO, H., DE OLIVEIRA JUNIOR, E. T., MEIRELES, B. N., E SANTANA, A. C. D. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade ambiental de corpos aquáticos da Caatinga. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, RJ, v.11, n.3, p. 397-409, 2007.

BENNEMANN, S.T.; SHIBATTA, O.A.; VIEIRA, A.O.S. **A flora e a fauna do RIBEIRÃO VARALTA: Um estudo da Biodiversidade no Paraná**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, v.1, p. 113-136, 2008.

BISPO, P.C.; OLIVEIRA, L.G. BINI, L.M.; SOUZA, K.G. Ephemeroptera, plecoptera and Trichoptera assemblage from riffles in mountain streams of central Brazil: environmental factors influencing the distribution and abundance of immature. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, SP, v. 66, n. 2, p. 611-622, 2006.

BUSS, D.F., BAPTISTA, D.F., NESSIMIAN, J.L., E EGLER, M. Substrato especificidade, de degradação ambiental e de perturbação estruturação das macroinvertebrados em riachos neotropicais. **Hydrobiologia**, Londres, v 518, n.1-3, p. 179-188, 2004.

- FERRO, M. L.; SITES, R. W. O Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera de parques estaduais Missouri, com notas sobre biomonitoramento, associações mesohabitat e distribuição. **Jornal do Kansas Sociedade Entomológica**, p.105-129, 2007.
- FRIEDRICH, G et al. The use of biological material. In: CHAPMAN, D (orgs). **Water quality assessments: a guide to use of biota, sediment and water in environment monitoring**. Cambridge: University Press, p. 175 – 242, 1996.
- HERING, Daniel et al. Overview and application of the AQEM assessment system. **Hydrobiologia**, Londres v. 516, n. 1-3, p. 1-20, 2004.
- HUMANTINCO, A.A. e NESSIMIAN, J.L., Estrutura e distribuição espacial da comunidade de larvas de Trichopteras (insecta) em um tributário de primeira ordem do Rio Paraqueer, Teresópolis, RJ. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Botucatu, v. 2, p. 1-16, 1999
- JOHNSON, R. K.; WIEDERHOLM, T.; ROSENBERG, D. M. Freshwater biomonitoring using individual organisms, populations, and species assemblages of benthic macroinvertebrates. **CHAPMAN AND HALL**, Nova Iorque, p. 40-125, 1993.
- JUNQUEIRA, M.V.; CAMPOS, S.C.M. Adaptation of the “ BMWP” method for whater quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliencia**. Rio Claro, SP, v. 10, p. 125 – 135, 1998 .
- PARDO, I; ARMITAGE, P. D. Species assemblages as descriptors of mesohabitats. **Hydrobiologia**. Londres. v. 344, n. 1-3, p. 111-128, 1997.
- PÉREZ, G. R **Bioindicación de la calidad del agua em Colombia: Uso del método BMWP/Col**. Medellín: Universidade de Antioquia, Antioquia, v.1, p 170-171, 2003
- PÉREZ, G. R. **Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia**. Fondo para la Protección del Medio Ambiente" José Celestino Mutis", Antioquia, v.1, p.20-35, 1988.
- ROSENBERG, D.M.; RESH, V.H (Orgs.) **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman e Hall, p.1 – 9, 40 – 158, 195 – 233, 1993.
- VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.GW.; CUMMINS, K.W.L.; SEDELL, J.R. CUSHING, C.E.. The river continuum concept. **Canadian Jurnal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 37, n. 1, p. 130-137, 1980.