

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COMPORTAMENTO E BIOLOGIA ANIMAL

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DOS INSETOS E OLIGOCHAETA AQUÁTICOS
DA SUB-BACIA DO CÓRREGO SÃO PEDRO, JUIZ DE FORA, MINAS GERAIS**

Nilo Nélio Caixeiro Stephan

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração em Comportamento e Biologia Animal).

Juiz de Fora, Minas Gerais

Março, 2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COMPORTAMENTO E BIOLOGIA ANIMAL

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DOS INSETOS E OLIGOCHAETA AQUÁTICOS
DA SUB-BACIA DO CÓRREGO SÃO PEDRO, JUIZ DE FORA, MINAS GERAIS**

Nilo Nélio Caixeiro Stephan

Orientador: Prof. Dr. Roberto da Gama Alves

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração em Comportamento e Biologia Animal).

Juiz de Fora, Minas Gerais

Março, 2007

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DOS INSETOS E OLIGOCHAETA AQUÁTICOS
DA SUB-BACIA DO CÓRREGO SÃO PEDRO, JUIZ DE FORA, MINAS GERAIS**

Nilo Nélio Caixeiro Stephan

Orientador: Prof. Dr. Roberto da Gama Alves

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração em Comportamento e Biologia Animal).

Aprovada em 30 de março de 2007.

Professor Doutor Pitágoras Bispo.

UNESP-Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Doutora Leny Célia da Silva Correia - UFSCar

Professor. Dr. Roberto da Gama Alves
Universidade Federal de Juiz de Fora

Este trabalho é dedicado à minha esposa Shirley, ao meu filho Felipe, ao meu enteado Daniel, à minha mãe Elzira (Dona Nega). Sem o carinho, apoio e compreensão dessas pessoas não estaria aqui e este trabalho seria inviável. Obrigado por vocês existirem.
Ao meu pai, Arlindo (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Ao meu amigo, professor e orientador Roberto da Gama Alves, pela paciência, boa vontade, confiança e dedicação à ciência.

Aos bolsistas Renato Tavares Martins e Vivian Campos de Oliveira, que se dedicaram nas identificações e nos estudos que possibilitaram este trabalho.

Ao amigo e pesquisador Roberto Júnio Pedroso Dias, pelo apoio, companheirismo, profissionalismo, dedicação, confiança e alegria, com quem a todo o momento pude contar.

Ao Guilherme Gorni pelo auxílio nas identificações, pela sua experiência em Oligochaeta.

A todos os colegas, professores e funcionários do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Biologia Animal.

Aos professores Fabio Prezoto e Juliane Floriano Lopes Santos por se envolverem no processo ao aceitarem participar da banca de qualificação e pelo apoio constante.

Aos Professores José Alberto Castanhon e Luiz César Duarte Pacheco da Faculdade de engenharia da UFJF, que possibilitaram a análise granulométrica e ao acadêmico de Ciências Biológicas Carlos Eckhardt Duque Estrada pela análise de matéria orgânica do Sedimento. À Professora Doutora Dionéia Evangelista, à mestrande Denise do Carmo Soares e ao acadêmico de Ciências Biológicas Guilherme Alfenas do Departamento de Biologia da UFJF, pelas análises físicas e químicas.

Aos moradores do bairro São Pedro e Vale do Ipê que permitiram chegar aos pontos de coleta que estavam em seus terrenos.

À Prefeitura de Juiz de Fora, pelo apoio obtido através da licença remunerada que me permitiu fazer este trabalho e pelos professores que lutaram para que este direito se tornasse uma realidade. Aos engenheiros William Castro e Fabrício Loures do Departamento de Planejamento e Informação da Prefeitura de Juiz de Fora, pelos mapas.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Comportamento e Biologia Animal e à Universidade Federal de Juiz de Fora, pelo apoio logístico que tornou possível esta pesquisa.

À FAPEMIG – Fundação de Apoio à Pesquisa de Estado de Minas Gerais, por financiar parcialmente este trabalho, com remuneração dos bolsistas e aquisição de equipamentos.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE PRANCHAS E FIGURAS.....	xii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
1- INTRODUÇÃO.....	1
1.1. INSETOS AQUÁTICOS.....	3
1.2. OLIGOCHAETA AQUÁTICOS.....	4
2- OBJETIVOS.....	6
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3.1. ÁREA DE ESTUDO	7
3.2. COLETAS	9
3.3. DADOS CLIMATOLÓGICOS	9
3.4. VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA	10
3.5. SEDIMENTO	10
3.6. VARIÁVEIS BIÓTICAS	10
3.7. ÍNDICES BIÓTICOS	11

	vii
4- RESULTADOS.....	13
4.1. FATORES ABIÓTICOS	13
4.2. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA ENTOMOFAUNA	15
4.3. VARIAÇÃO TEMPORAL DA ENTOMOFAUNA	19
4.4. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE OLIGOCHAETA	27
4.5. VARIAÇÃO TEMPORAL DE OLIGOCHAETA.....	31
5- DISCUSSÃO.....	38
5.1. VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS	38
5.2. INSETOS AQUÁTICOS.....	40
5.3. OLIGOCHAETA AQUÁTICOS.....	42
6- CONCLUSÃO.....	45
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Datas das coletas realizadas entre maio de 2005 e maio de 2006, na sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG).....9
- Tabela 2. Valores médios das variáveis físicas e químicas nos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) no período de maio de 2005 a maio de 2006.....14
- Tabela 3. Valores médios das variáveis físicas e químicas nos períodos chuvoso e seco, dos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG)..14
- Tabela 4: Valores percentuais da granulometria e percentual de matéria orgânica (MO) do sedimento dos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), de acordo com a escala ABNT.....15
- Tabela 5. Valores médios da densidade (ind./m²) e abundância relativa (%) da entomofauna coletada nos pontos I, II, III, IV e V na sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG). no período de maio de 2005 a maio de 2006.....16
- Tabela 6. Valores das métricas: Densidade média anual; número de famílias; número de gêneros da família Chironomidae; densidade relativa de larvas do gênero *Chironomus*; índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equidade de

Pielou (J) dos pontos II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG).....	19
Tabela 7. Valores médios de densidade numérica (ind/m ²), abundância relativa (%), no ponto de coleta I da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.....	20
Tabela 8. Valores das métricas: Número de famílias; número de gêneros de Chironomidae; densidade relativa de larvas de <i>Chironomus</i> ; índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equidade de Pielou (J) do ponto I da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.....	21
Tabela 9. Valores médios de densidade numérica (ind/m ²) e abundância relativa (%) da entomofauna, no ponto de coleta II da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.....	22
Tabela 10. Valores das métricas: Número de famílias; número de gêneros de Chironomidae; densidade relativa de larvas de <i>Chironomus</i> ; índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equidade de Pielou (J) do ponto II da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.....	23
Tabela 11. Valores médios de densidade numérica (ind/m ²) e abundância relativa (%) da entomofauna, no ponto de coleta III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.....	23
Tabela 12. Valores das métricas: Número de famílias; número de gêneros de Chironomidae; densidade relativa de larvas de <i>Chironomus</i> ; índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equidade de Pielou (J) do ponto III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) nos períodos seco e chuvoso.....	24
Tabela 13. Valores médios de densidade numérica (ind/m ²) e abundância relativa (%) da entomofauna, no ponto de coleta IV da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.....	24
Tabela 14. Valores das métricas: Número de famílias; número de gêneros de Chironomidae; densidade relativa de larvas de <i>Chironomus</i> ; índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equidade de Pielou (J) do ponto III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) nos períodos seco e chuvoso.....	25
Tabela 15. Valores médios de densidade numérica (ind/m ²) e abundância relativa (%) da entomofauna, no ponto de coleta V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.....	25

Tabela 16 Valores das métricas: Número de famílias; número de gêneros de Chironomidae; densidade relativa de larvas de <i>Chironomus</i> ; índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equidade de Pielou (J) do ponto III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) nos períodos seco e chuvoso.....	26
Tabela 17. Valores médios de densidade numérica (indivíduos /m ²) de Oligochaeta nos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) no período de maio de 2005 a maio de 2006.....	27
Tabela 18 Valores das métricas: riqueza de espécies, densidade relativa de <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> ; densidade relativa de Tubificidae, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I ₀) de diversidade e equitabilidade dos pontos II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG).....	29
Tabela 19. Valores médios de densidade numérica (ind/m ²), abundância relativa (%) no ponto de coleta II da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.....	31
Tabela 20 Valores das métricas: riqueza total de táxons, densidade relativa de <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> ; densidade relativa de Tubificidae, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I ₀), dos pontos II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) nos períodos seco e chuvoso.....	32
Tabela 21. Valores médios de densidade numérica (ind/m ²), abundância relativa no ponto de coleta III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.....	32
Tabela 22 Valores das métricas: riqueza total de táxons, densidade relativa de <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> ; densidade relativa de Tubificidae, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I ₀), de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou dos pontos II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) nos períodos seco e chuvoso.....	33
Tabela 22 Valores das métricas: riqueza total de táxons, densidade relativa de <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> ; densidade relativa de Tubificidae, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I ₀), de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou dos pontos II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) nos períodos seco e chuvoso.....	33
Tabela 23. Valores médios de densidade numérica (ind/m ²), abundância relativa (%) no ponto de coleta IV da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.....	34

Tabela 24 Valores das métricas: riqueza total de táxons, densidade relativa de <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> , densidade relativa de Tubificidae, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I_0), de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou do ponto IV da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) nos períodos seco e chuvoso.	35
Tabela 25. Valores médios de densidade numérica (ind/m ²), abundância relativa (%) no ponto de coleta V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**	35
Tabela 26 Valores das métricas: riqueza total de táxons, densidade relativa de <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> ; densidade relativa de Tubificidae, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I_0), de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou do ponto V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) nos períodos seco e chuvoso.....	36

LISTA DE PRANCHAS E FIGURAS

- Prancha I. À esquerda: Mapa de localização do município de Juiz de Fora no Brasil e no Estado de Minas Gerais. Fonte: Machado, 1998. À direita: Mapa das sub-bacias formadoras da bacia do Rio Paraibuna, em Juiz de Fora, Minas Gerais, com indicação da sub-bacia do Córrego São Pedro. Fonte: Prefeitura de Juiz de Fora.
- Prancha II. A. Perfil altimétrico (esboço) em linha reta da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), mostrando a localização dos pontos de coleta I, III, IV e V. e altitude (acima do nível do mar), B. Mapa da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), mostrando a localização dos pontos de coleta I, II, III, IV e V e coordenadas em UTM.
- Prancha III. Aspectos da paisagem nos pontos de coletas I, II e III da Sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG): A) Ponto de coleta I em maio de 2005 e B) Ponto de coleta I em setembro de 2005, após mudança do curso do leito. C e D) Ponto II em maio de 2005. E) Ponto de coleta III, em agosto de 2005. F) Ponto de coleta III, em maio de 2006. Fonte: Fotos: acervo do autor.
- Prancha IV. Aspectos da paisagem dos pontos de Coleta IV e V da Sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG): A) Ponto de coleta IV em maio de 2005. B) Ponto de Coleta IV em setembro de 2005; C e D) Ponto de coleta V, em maio

de 2005. Fonte: acervo do autor. E) Vista aérea da represa de São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais. Fonte CESAMA (Companhia de Abastecimento de Juiz de Fora).

- Figura 1. Índice pluviométrico mensal (IPM) e temperatura média mensal do ar (TMM) de maio de 2005 a maio de 2006, em Juiz de Fora (MG). Fonte: Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental-UFJF.....13
- Figura 2. Resultado da análise de agrupamento dos pontos de coleta II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) com base na densidade numérica média de insetos aquáticos bentônicos.....18
- Figura 3. Valores das densidades médias anuais dos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), mostrando que os pontos I e II (a) diferem dos pontos IV e V (b). O ponto III difere dos demais. Letras distintas indicam diferença significativa entre as densidades dos pontos.....18
- Figura 4. Valores da densidade médias da fauna entomológica dos pontos I, II, III, IV e V, nos períodos seco e chuvoso da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG). Letras distintas indicam diferenças significantes entre as densidades dos pontos.....26
- Figura 5. Variação espacial da riqueza de espécies e densidade total média (mil indivíduos/m²) nos pontos II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro....29
- Figura 6. Densidade média anual dos pontos de coleta II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG). Letras distintas indicam diferenças significativas entre as densidades dos pontos.....30
- Figura 7. Análise de agrupamento dos pontos de coleta II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) com base na densidade numérica média de Oligochaeta.....30
- Figura 8. Variação temporal da riqueza de espécies (S) e densidade numérica média (em milhares), nos períodos seco e chuvoso (2005 -2006), nos pontos II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG).....37
- Figura 9. Densidade média dos pontos de coleta II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso. Letras distintas indicam diferenças significativas entre as densidades dos pontos.....37

RESUMO

Para se conhecer a variação espacial e temporal da fauna de Oligochaeta e insetos aquáticos e utilizar as informações obtidas para caracterizar a qualidade ambiental da sub-bacia do Córrego São Pedro (integrante da bacia de drenagem do Rio Paraibuna, em Juiz de Fora, Minas Gerais) foram realizadas, entre maio de 2005 e maio de 2006, coletas do sedimento em cinco pontos ao longo deste curso d'água, obtendo-se um total de 143359 espécimes distribuídas em 88 táxons. Os Oligochaeta foram representados por 4 famílias (Tubificidae, Naididae, Opistocystidae e Enchytraeidae) e 29 espécies. A família Tubificidae, a mais abundante, foi constituída por 7 espécies, sendo *Limnodrilus hoffmeisteri*, a espécie de maior representatividade numérica. Nesta família, os indivíduos imaturos foram responsáveis por 57% da fauna total. Os insetos foram representados por 26 famílias, sendo Chironomidae a mais abundante. Os indivíduos do gênero *Chironomus* contribuíram com 98% da entomofauna. Resultado do teste não paramétrico de Kruskal-wallis indicou existir diferenças significativas ($P < 0,05$) na composição e estrutura da fauna entre os pontos de coleta. Teste de sinais de Wilcoxon indicou que houve diferença significativa ($p < 0,05$) da fauna nos períodos seco e chuvoso. A estrutura e composição faunística, bem como as variáveis físicas e químicas analisadas mostraram a existência de impactos e alterações antrópicas na sub-bacia do Córrego São Pedro.

Palavras chaves: Oligochaeta, Chironomidae, insetos aquáticos.

ABSTRACT

In order to obtain information about the spatial and temporal variation of Oligochaeta fauna and aquatic insects and to use this information to characterize the environmental quality of Córrego São Pedro Subbasin (which is part of the drainage basin of Paraibuna River, Juiz de Fora city, Minas Gerais state, Brazil) we collected sediment samples at 5 spots along the course of this river. Sampling was carried out between May 2005 and May 2006, and we gathered a total of 143359 species distributed among 88 taxa. Oligochaeta were represented by 4 families (Tubificidae, Naididae, Opistocystidae, and Enchytraeidae) and 29 species. The Tubificidae family, the most abundant one, was composed of 7 species, among which *Limnodrilus hoffmeisteri* was the most representative in number. Immature individuals made up 57% of the total Tubificidae fauna. Insects were represented by 26 families, among which Chironomidae was the most abundant. Individuals from the genus *Chironomus* made up 98% of the entomofauna. The results of the non-parametric Kruskal-wallis test showed a significative difference ($P < 0.05$) in composition and structure of the fauna between collection spots. The Wilcoxon signal test indicated a significative difference ($p < 0.05$) for the fauna during dry and rainy periods. Faunistic structure and composition, as well as the physical and chemical variables analysed showed the existence of anthropic impacts and changes in Córrego São Predro Subbasin.

Key-words: Oligochaeta, Chironomidae, aquatic insects.

1- INTRODUÇÃO

Macroinvertebrados bentônicos habitam fundos arenosos, argilosos, rochosos ou ainda podem estar associados a macrófitas existentes em córregos, rios, lagos, represas e outros tipos de corpo d'água continentais (ESTEVES, 1998). Devido à grande diversidade de grupos taxonômicos (Artrópodos, Anelídios, Moluscos, Platelminetos, Nematodas, etc.) que compõe esta comunidade e por responderem às modificações em seu habitat, são normalmente utilizados como bioindicadores da qualidade do ambiente em que vivem (ASTON, 1973; MARQUES & BARBOSA, 1997, TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 2005).

Alterações na composição (espécies que formam uma comunidade) e na estrutura (número de indivíduos de cada espécie), em resposta a modificações sofridas no corpo d'água, como também em seu entorno, têm sido amplamente relatadas em vários trabalhos sobre diagnóstico e monitoramento de ambientes aquáticos (MARCHESE & ESCURRA DE DRAGO, 1999; PEREIRA & DE LUCCA, 2003; LYDY *et al.*, 2000).

A densidade numérica de certos macroinvertebrados bentônicos geralmente aumenta com a quantidade de matéria orgânica, tanto de origem autóctone, através de algas e macrófitas (RODRIGUES NETO & MADUREIRA, 2000) como alóctone, com a entrada de folhas, galhos, frutos de plantas terrestres (HUAMANTINCO & NESSIMIAN, 2001) ou ainda, pela descarga de efluentes domésticos. Este aporte de matéria orgânica pode acarretar a eutrofização do sistema aquático, promovendo aumento da densidade de espécies resistentes à redução do teor de oxigênio dissolvido (KUHLMANN *et al.*, 2000), que é uma das conseqüências da poluição orgânica (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 2005). Devido

a adaptações fisiológicas ou comportamentais (GOULART & CALLISTO, 2003), algumas espécies de invertebrados bentônicos da classe Oligochaeta e da família Chironomidae (Diptera) podem tolerar ambientes enriquecidos organicamente (MARQUES & BARBOSA, 1997; MARQUES *et al.*, 1999; PIEDRAS *et al.*, 2006). Por outro lado, existem grupos de animais sensíveis ao enriquecimento orgânico, sendo considerados indicadores de ambientes preservados, como insetos das ordens Plecoptera, Trichoptera e Ephemeroptera (LYDY, 2000; PES *et al.*, 2005; BISPO *et al.*, 2006).

O diagnóstico e o monitoramento de ambientes aquáticos são necessários para se avaliar e diferenciar os impactos causados pelas ações antrópicas ou por causas naturais que ocorreram ao longo do tempo. O homem interfere nos ambientes aquáticos continentais ao alterar o leito de rios e córregos, modificar o fluxo sazonal por meio de barragens, destruir a mata ciliar e ao lançar efluentes domésticos e industriais, que modificam o sistema trófico e contaminam a água. (KARR, 1999). Estas mudanças podem provocar distúrbios ambientais danosos tanto para os ecossistemas e sua diversidade biológica como para a população humana que necessita destes recursos naturais (CALLISTO *et al.*, 2005).

Existem várias propostas e conceitos envolvidos na avaliação de um determinado ambiente. Medidas físicas e químicas da água, índices comunitários, índices bióticos, protocolos de avaliação rápida, análises multivariadas e grupos funcionais tróficos são exemplos de como se verifica a saúde de um corpo d'água (CALLISTO *et al.*, 2001 b).

As informações obtidas através das análises físicas e químicas (oxigênio dissolvido, teores de nitrogênio e fósforo) mostram o retrato do ambiente em determinado momento, sendo importantes para se quantificar e qualificar os distúrbios (SILVA *et al.*, 1998). Estes dados podem ser complementados com os da biota aquática que armazena informações em longo prazo, pois sofrem influências do meio constantemente reagindo a estes estímulos, sejam naturais ou antrópicos (BUSS *et al.*, 2003).

Em análises ecológicas de comunidades são normalmente utilizados os índices comunitários que medem, a riqueza de espécies, a uniformidade, a dominância e a similaridade. Estes índices baseiam-se na hipótese estabilidade-diversidade (que não pode ser considerada como regra geral), na qual a estabilidade de um ecossistema estaria diretamente relacionada à sua diversidade de espécies, habitats, etc. (ARAÚJO, 1998). Entretanto, estes índices têm sido considerados, muitas vezes, impróprios para se avaliar, sozinhos, ambientes aquáticos (THORNE & WILLIAMS, 1997; MARCHESI & ESCURRA DE DRAGO, 1999; KARR, 1999; FUSARI & FONSECA-GESSNER, 2006), devendo ser

complementados com variáveis abióticas (RAVERA, 2001; KLEINE & TRIVINHO-STRIXINO, 2005).

Outra proposta de diagnóstico de ambientes aquáticos está na classificação dos macroinvertebrados bentônicos quanto à sua função na rede trófica (grupos tróficos funcionais) (MERRITT & CUMMINS, 1984; CALLISTO *et al.*, 2001). De acordo com ARAÚJO (1998), estudos recentes procuram detectar relações entre a diversidade (entendida como organização das espécies em um espaço multidimensional) e o funcionamento do ecossistema, sugerindo que se utilizem índices comunitários para se avaliar grupos funcionais equivalentes. Essa proposta, contudo, tem suas próprias limitações, porque muitos dos insetos aquáticos possuem capacidade de alterar sua dieta, dependendo das condições ambientais, como foi salientado por HENRIQUES-OLIVEIRA (2003), ao pesquisar o conteúdo intestinal de Chironomidae.

Os métodos de agrupamento e de ordenação são instrumentos matemáticos à disposição de ecólogos que os auxiliam na análise de grandes tabelas, levando-os a formular hipóteses sobre a relação das espécies com as condições ambientais (VALENTIN, 1995; BINI, 2004).

Os protocolos de avaliação rápida são metodologias que se baseiam na comparação entre locais de referências, com condições excelentes de integridade ambiental com o ambiente a ser estudado (BUSS *et al.*, 2003, JUNQUEIRA & CAMPOS, 1998) e na noção de ecorregião, que utiliza escores obtidos a partir da análise das condições de um determinado ambiente, tais como presença de vegetação ripária, estados de conservação de margens, aspecto da água, tipos de sedimentos e fundos, presença de remansos e fluxo da água (CALLISTO *et al.*, 2001 b).

Todas as propostas anteriormente descritas têm aspectos negativos e positivos, ora funcionam como instrumento de avaliação ambiental ora não correspondem às expectativas. Todavia, todas as tentativas de diagnóstico ou monitoramento são aproximações de uma realidade muito complexa, sendo, portanto, necessário associar várias destas metodologias para compreender melhor o que se passa no tempo e no espaço em um ambiente.

1.1. INSETOS AQUÁTICOS

A fauna de macroinvertebrados bentônicos tem como um de seus principais componentes os insetos, podendo estar presentes somente em sua fase juvenil ou por todo seu ciclo vital (BARNES & MANN, 1980). São representantes das ordens Ephemeroptera,

Odonata, Plecoptera, Heteroptera, Coleoptera, Megaloptera, Neuroptera, Trichoptera, Lepidoptera e Diptera (ESTEVES, 1998). Os dípteros são geralmente os componentes dominantes da entomofauna, tanto em ambientes aquáticos lóticos como lênticos (WETZEL, 1993).

Devido à sua grande diversidade, os insetos aquáticos ocupam vários nichos na rede trófica, podendo ser predadores, herbívoros ou detritívoros, além de possuírem formas diversas de obter alimentos, ao retalhar, coletar, perfurar ou filtrar partículas nutritivas (MERRIT & CUMMINS, 1984).

Por viverem nos mais variados habitats aquáticos, vários autores têm utilizado as larvas e ninfas de insetos como indicadores das condições ambientais dos locais em que vivem (CALLISTO *et al.*, 2001; BISPO *et al.*, 2006; TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 2005; LYDY *et al.*, 2000).

Indivíduos pertencentes às ordens Trichoptera, Plecoptera e Ephemeroptera são considerados indicadores de ambientes não poluídos (FERNÁNDEZ & RODRÍGUEZ, 2001; SOININEN & KÖNÖNEN, 2004; KLEINE & TRIVINHO-STRIXINO, 2005). Coleoptera, Heteroptera e Odonata são menos exigentes em relação às condições ambientais e suportam viver em ambientes não muito alterados (CARVALHO & CALIL, 2000). Diptera e principalmente membros da família Chironomidae são indicadores de ambientes degradados pelo enriquecimento orgânico proveniente do lançamento de esgoto doméstico (GOULART & CALLISTO, 2003).

Os Chironomidae possuem também grande plasticidade nutricional e dependendo das condições ambientais podem se alimentar de algas, fungos, pólen, fragmentos vegetais, restos animais, detritos e silte (HENRIQUES-OLIVEIRA, 2003).

1.2. OLIGOCHAETA AQUÁTICOS

Além dos insetos aquáticos, nas comunidades de macroinvertebrados bentônicos, ocorrem aqueles pertencentes à classe Oligochaeta (CORBI & TRIVINO-STRIXINO, 2002; PAMPLIN *et al.*, 2005). Apesar de sua importância em estudos sobre avaliação e monitoramento ambiental de ecossistemas aquáticos continentais, no Brasil, este grupo é ainda tratado como classe ou família ou ainda, omitido das análises da estrutura faunística (ALVES & DE LUCCA, 2000).

ROCHA (2003) relata a existência de 73 espécies de Oligochaeta límnicos no Brasil, dentre estas, são citadas para o estado de Minas Gerais: *Dero (Allodero) lutzi* (Michaelson, 1926) e *Pristinella minuta* (Stephenson, 1914), citadas por RIGHI (1984) e, *Chaetogaster*

limnaei Von Baer, 1987 citada por CALLISTO *et al.* (2005). A carência de estudos sobre Oligochaeta no estado, mostra a necessidade de se buscar informações sobre a sua taxonomia e ecologia, de forma a minimizar a lacuna existente no conhecimento deste grupo, de considerável relevância na dinâmica dos ambientes aquáticos (ASTON, 1973). Entre os Oligochaeta mais freqüentes nos corpos d'água continentais, estão as espécies pertencentes às famílias Tubificidae e Naididae.

Espécies da família Naididae podem estar associadas às plantas aquáticas (LOHLEIN, 1996), aos moluscos aquáticos (CALLISTO *et al.*, 2005), podem estar presentes em água de chuva retida em Bromeliaceae (RIGHI, 1984), em sedimento de reservatórios (PAMPLIN *et al.*, 2005; DORNFELD *et al.*, 2006) e em riachos com fundo pedregoso (DUMNICKA, 1994).

Os Oligochaeta da família Tubificidae geralmente estão presentes em grandes densidades, em sedimento enriquecido organicamente de ambientes lóticos e lênticos (BRINKHURST & MARCHESE, 1991). O fato de que estes organismos ingerem até nove vezes o peso de seu corpo em sedimento por dia, os tornam eficientes no processo de autodepuração de um corpo d'água (SLEPUKHINA, 1984).

Além da capacidade de viver em vários tipos de ambientes, algumas espécies de Oligochaeta aquáticos têm grande plasticidade, podendo sobreviver em diferentes condições de eutrofização (NIJBOER *et al.*, 2005). Embora avaliações de ambientes aquáticos com o uso de Oligochaeta exijam que outras análises sejam feitas, tais como a verificação de variáveis físicas e químicas, esse grupo pode, por si só, fornecer informações sobre qualidade da água de um ambiente (ALVES & DE LUCCA, 2000).

2. OBJETIVO

Analisar a estrutura e composição da fauna de insetos aquáticos e da classe Oligochaeta, enfatizando sua distribuição espacial e temporal, assim como utilizar as informações obtidas para caracterizar a qualidade ambiental da sub-bacia do Córrego São Pedro.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A Sub-bacia do Córrego do São Pedro, pertence à bacia de drenagem do Rio Paraibuna e está localizada na região sudoeste da área urbana do município de Juiz de Fora (PRANCHA I, B), Minas Gerais. O canal principal do córrego apresenta uma extensão de 13.250 m (curso d'água) e 10.750 m (linha reta), cortando diversos bairros do Município (LATUF, 2003). Sua nascente está a 875m de altitude e sua foz (Rio Paraibuna) a 674m, em relação ao nível do mar. A ocupação urbana na sub-bacia é de 41,85% de sua área total e abriga uma represa, que é responsável por 9% do abastecimento de água tratada da cidade.

O município de Juiz de Fora é localizado na zona da mata do Estado de Minas Gerais (PRANCHA I, A). Seu clima, bem como da sub-bacia em questão, é enquadrado, de acordo com a classificação de Köppen, como tipo climático mesotérmico, com verão quente e chuvoso, cuja pluviosidade média mensal máxima é próxima a 300 mm (MACHADO, 1998).

O relevo é constituído principalmente por morros (entre 800 e 900m acima do nível do mar), com vales profundos, encostas íngremes, e grande número de anfiteatro e planícies intermontanhas (MACHADO, 1998).

A maior porção da bacia do Córrego São Pedro está localizada em uma planície intermontanhas, com pouca declividade. Somente em sua parte final existe uma série de quedas d'água que termina a menos de 1 Km de sua foz (PRANCHA II, A).

Para a execução do trabalho foram selecionados 5 pontos de coletas (I, II, III, IV e V) ao longo da sub-bacia do Córrego do São Pedro (PRANCHA II, B).

- O ponto I (661113, 7590571 UTM) localiza-se no curso d'água classificado como de segunda ordem, com vegetação ripária formada por arbustos nativos, vegetação esta denominada macega (MACHADO, 1998). A largura do córrego neste ponto não ultrapassou 120 cm e sua profundidade não ultrapassou 20cm. Pode se perceber durante as coletas, que o leito do córrego foi constantemente alterado, devido à implantação de um loteamento. Foi observada também a presença de gado bovino à montante deste ponto, próximo à nascente (PRANCHA III, A e B).

- O ponto II (661799, 7591070 UTM), um curso d'água de primeira ordem, é localizado próximo a várias pequenas nascentes. Neste ponto ocorre acúmulo de água, propiciando a colonização de macrófitas. Este pequeno corpo d'água, com característica lântica, é continuamente drenado por uma pequena correnteza. Sua área tem aproximadamente 25m² e profundidade máxima de 80 cm. Foi observado que este ponto é utilizado como bebedouro pelo gado bovino. Este curso d'água deságua no canal principal do córrego a montante da represa que é utilizada para abastecimento de água (PRANCHA III, C e D).

- O ponto III (666477, 7591092 UTM), está localizado no início da malha urbana, a jusante da barragem da represa. No período de estiagem devido ao desvio de água para a ETA, observou-se acentuada redução do fluxo d'água. Foi verificada a presença de vegetação ripária rasteira, que em vários momentos invadiam o leito do córrego. Sua largura variou entre 4 e 5 m e sua profundidade variou entre 20cm a 1m, devido a obras de retificação do canal do córrego a jusante e à redução do Fluxo (PRANCHA III, E e F).

- O ponto IV (668307, 7591772 UTM) está localizado a jusante da maior concentração urbana da bacia, e possui vegetação ripária caracterizada como fragmento de mata atlântica secundária. Esta parte do Córrego recebe grande quantidade de efluente doméstico. Sua largura variou entre 4 e 5 m e sua profundidade entre 50 cm e 1m (PRANCHA IV, A e B).

- O ponto V (668954, 7593495 UTM) fica a jusante de uma série de quedas de água, cercadas de fragmento de mata atlântica secundária, recebendo também, grande quantidade de efluente doméstico. Este local fica a menos de 1 km do encontro do córrego com o Rio Paraibuna. Sua largura variou entre 3 e 6 m. Seu leito formado por pedras e existem vários locais com corredeiras e remansos distribuídos de forma irregular e com profundidades variáveis (PRANCHA IV, C e D).

As coordenadas dos pontos de coleta foram obtidas a partir de GPS (Global Position System) da marca Garmim com leituras das coordenadas geográficas em UTM (Universal Transverse Mercator Coordinates), utilizando os datum (dados de correção regional) de Córrego Alegre.

3.2. COLETAS

Nos cinco pontos foram realizadas coletas mensais de sedimento durante o período de maio de 2005 a maio de 2006 (TAB. 1).

Tabela 1. Datas das coletas realizadas entre maio de 2005 e maio de 2006, na sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG).

Coletas	Datas
1^a coleta	24/05/2005
2^a coleta	28/06/2005
3^a coleta	02/08/2005
4^a coleta	02/09/2005
5^a coleta	04/10/2005
6^a coleta	28/10/2005
7^a coleta	02/12/2005
8^a coleta	10/01/2006
9^a coleta	03/02/2006
10^a coleta	09/03/2006
11^a coleta	04/04/2006
12^o coleta	19/05/2006

Para a obtenção da fauna, em cada ponto foram obtidas três amostras de sedimento. Nos pontos I e II utilizou-se a draga do tipo van Veen (0,0518m²) e para os demais pontos a draga tipo Petersen (0,0189m²). A draga de menor área foi utilizada em ambientes com maior eutrofização aparente.

3.3. DADOS CLIMATOLÓGICOS

Os dados referentes à precipitação pluviométrica e de temperaturas médias do ar (de maio de 2005 a maio de 2006) foram obtidos junto ao Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Juiz de Fora.

3.4. VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA

Para cada ponto de coleta foram tomadas medidas da temperatura da água e do ar, com um termômetro com graduação entre 0 e 100 C°; velocidade da correnteza, obtida através de potes plásticos flutuantes (m/s); teor de oxigênio dissolvido (OD) através método de Winkler, modificado por ROLAND, *et al.* (1999); potencial hidrogeniônico (pH) através do pHmetro, marca Micronal, modelo B-474 e o teor de Clorofila através do Fluorímetro, marca Turner Designs, modelo TD-700.

As medições de condutividade elétrica nos pontos de coletas foram realizadas através do multimedidor Horiba, modelo U-10, em setembro de 2005.

3.5. SEDIMENTO

A coleta do sedimento para as análises granulométricas e de matéria orgânica foi realizada em maio de 2006, sendo posteriormente colocado em bandejas para secagem em sombra e temperatura ambiente. A caracterização granulométrica foi realizada (segundo os critérios estabelecidos pela ABNT -Associação Brasileira de Normas Técnicas) pelo Laboratório de Solos da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora. Para se obter o percentual de matéria orgânica do sedimento, calculou se a diferença de peso das amostras antes e depois da incineração em mufla a 550°C por 4 horas (TRINDADE, 1980).

3.6. VARIÁVEIS BIÓTICAS

O sedimento coletado para análise da fauna foi lavado em peneira de 0,21mm de abertura da malha, fixado em formol 8% e armazenado em sacos de plásticos. A triagem foi realizada em bandeja plástica sobre caixa de luz, sendo a fauna transferida para álcool 70%.

A identificação dos insetos aquáticos foi realizada no Laboratório de Microscopia do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas -Comportamento e Biologia Animal da UFJF e os critérios taxonômicos adotados foram os de EPLER (1992) e TRIVINHO-STRIXINO E STRIXINO (1995) para larvas de Chironomidae. Para as outras famílias os critérios utilizados foram de MACCARFFETY (1981); MERRIT & CUMMINS (1984); CARVALHO & CALIL (2000) e PES *et al.*(2005).

Devido ao grande número de organismos Oligochaeta presentes no sedimento dos pontos III, IV e V, utilizou-se o método de sub-amostragem de fração fixa do volume da amostra, o qual permite estimar métricas como densidade, índices bióticos e de diversidade (BRANDIMARTE *et al.*, 2004).

Para a identificação dos Oligochaeta foram preparadas lâminas provisórias com lactofenol (BRINKHURST & MARCHESI, 1989) e seguidos os critérios taxonômicos adotados por RIGHI (1984) e BRINKHURST & MARCHESI (1989).

Para obter a densidade numérica da fauna em cada ponto de coleta fez-se a média das abundâncias obtidas nas três amostras e dividiu-se pela área da draga utilizada (0,0189 ou 0,0518 m²).

A existência de diferenças significativas ($P < 0,05$) nas densidades de táxons por ponto nos períodos seco e chuvoso (variação temporal) foi verificada através do teste de sinais de Wilcoxon. Para verificar se as densidades entre os pontos (variação espacial) diferiam significativamente ($P < 0,05$) fez-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Utilizou-se para tais análises o software BioEstat 4 (disponível no site www.mamiraua.org.br.)

Para se avaliar o grau de similaridade da densidade numérica média de insetos e Oligochaeta aquáticos entre os pontos de coleta realizou-se análise de agrupamento (método UPGMA e o coeficiente de distância Euclidiana). O programas utilizados para a análise foram o MVSP 2.0 e o PAST, versão 1,36.

3.7. ÍNDICES BIÓTICOS

A estrutura e composição da comunidade dos insetos aquáticos nos cinco pontos de coleta do córrego foram analisadas, utilizando-se os seguintes índices bióticos:

- Abundância numérica de larvas de *Chironomus* (MARQUES *et al.*, 1999), que tende a aumentar com o enriquecimento orgânico.
- Número de famílias de insetos (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 2005), que tende a reduzir com o enriquecimento orgânico.
- Número de gêneros da família Chironomidae (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 2005), que tende a reduzir com o enriquecimento orgânico.

Na análise da estrutura e composição de Oligochaeta nos cinco pontos de coleta do córrego, foram considerados os seguintes índices bióticos:

- Abundância de Tubificidae (PARELE & ASTAPENOK, 1975 *apud* SLEPUKHINA, 1984): $D = T/O$, onde **T** é o número de Tubificidae e **O** número total de Oligochaeta. O ambiente

aquático é considerado relativamente puro quando $D= 0,3$; com contaminação baixa quando $D> 0,3$ e $< 0,55$; poluído quando $D> 0,55$ e $< 0,8$ e fortemente poluído quando $D> 0,8$.

- Porcentagem de *Limnodrilus hoffmeisteri* (BRINKHURST, 1967), que tende a aumentar com o enriquecimento orgânico.

- Índice de Tubificidae sem cerda capilar: $I_0 = 10S.T^{-1}$, onde S é o número de espécies de Oligochaeta encontradas no sedimento e T a abundância relativa de Tubificidae sem cerda capilar (LAFONT, 1984). O ambiente aquático é considerado levemente poluído quando $I_0 < 8$ e $> 5,1$; medianamente poluído quando $I_0 < 5$ e $> 3,1$; com alto nível de poluição quando $I_0 < 3$ e > 2 ; sedimento muito tóxico quando $I_0 < 1,8$ e > 1 e sedimento praticamente azóico quando $I_0 < 0,9$.

Para se medir a diversidade e uniformidade faunística utilizou-se, respectivamente o índice de Shannon e de Pielou (ODUM, 1988). Os valores do índice de Shannon, para MARCHESI & EZCURRA DE DRAGO (1999), indicam ambientes preservados, quando maiores de 3; ambientes com alguma alteração, entre 3 e 1 e ambientes poluídos, quando menores que 1. O índice de Pielou varia de 0 a 1, sendo que, quando mais próximo de 1, maior é a uniformidade numérica entre os táxons.

4. RESULTADOS

4.1. FATORES ABIÓTICOS

Os resultados obtidos indicaram que o período de maior índice pluviométrico (período chuvoso) ocorreu de novembro de 2005 a março de 2006, enquanto que o de menor pluviosidade (período seco) de maio e outubro de 2005 e abril e maio de 2006. (FIG. 1).

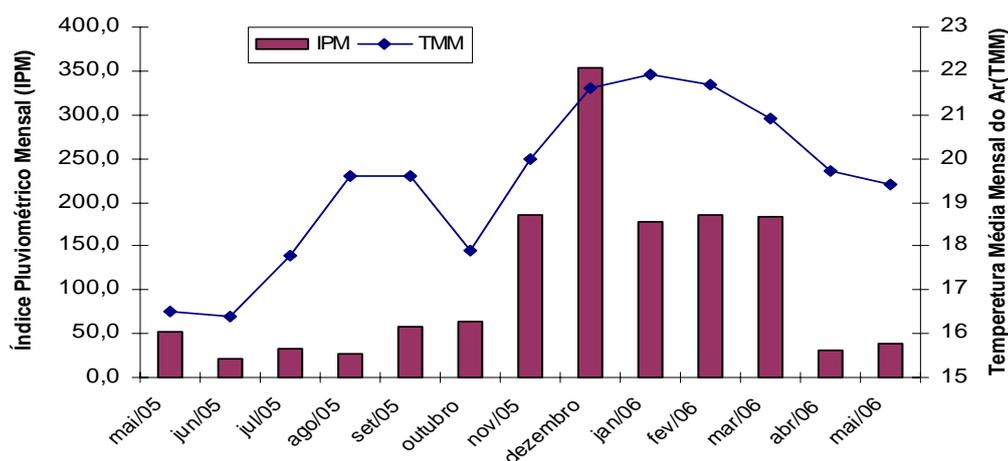


Figura 1. Índice pluviométrico mensal (IPM) e temperatura média mensal do ar (TMM) de maio de 2005 a maio de 2006, em Juiz de Fora (MG). Fonte: Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental-UFJF.

O teor de oxigênio dissolvido variou de 2,68 mg/l no ponto III a 6,23 mg/l no ponto I. A variação da temperatura da água foi de 18,82°C, no ponto II a 22,40°C no ponto IV e da velocidade da água de 0 m/s no ponto II a 0,63 m/s no ponto V. O teor de clorofila

variou de 33,67 $\mu\text{g/l}$ no Ponto I a 62,69 $\mu\text{g/l}$ no ponto IV e o valor de pH de 5,91 no ponto I a 7,58 no Ponto V (TAB. 2).

Os valores de condutividade elétrica para o ponto I foi de 23,4 $\mu\text{S/cm}$; ponto II, 25,6 $\mu\text{S/cm}$; ponto III, 89,7 $\mu\text{S/cm}$; ponto IV, 195,6 $\mu\text{S/cm}$ e ponto V, 161,8 $\mu\text{S/cm}$.

Tabela 2. Valores médios das variáveis físicas e químicas nos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG).

	Ponto I	Ponto II	Ponto III	Ponto IV	Ponto V
Variáveis					
Oxigênio dissolvido (mg/l)	6,23	3,71	2,68	4,33	5,94
Temperatura da água (°C)	19,41	18,82	20,89	22,40	21,42
Velocidade da água (m/s)	0,48	0	0,16	0,19	0,63
Clorofila ($\mu\text{g/l}$)	33,67	46,26	48,28	62,69	57,01
pH	5,91	6,08	6,52	7,16	7,58

O teor de oxigênio dissolvido, clorofila, velocidade e temperatura da água foram geralmente menores no período seco, em todos os pontos, enquanto que o valor do pH foi menor no período chuvoso, nos pontos II, III, IV e V, sendo maior apenas no ponto I (TAB. 3).

Tabela 3. Valores médios das variáveis físicas e químicas nos períodos chuvoso e seco, dos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG).

	Ponto I		Ponto II		Ponto III		Ponto IV		Ponto V	
	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso
Variáveis										
Oxigênio dissolvido (mg/l)	6,17	6,37	3,46	4,24	2,43	3,20	4,38	4,24	6,11	5,61
Temperatura da água (°C)	18,68	20,90	17,71	21,05	19,30	24,08	21,16	24,90	20,20	23,88
Velocidade da água (m/s)	0,40	0,65	0,00	0,00	0,12	0,26	0,18	0,22	0,57	0,77
Clorofila (mg/m^3)	26,24	48,53	42,58	53,52	35,87	73,10	58,71	70,66	50,81	69,43
pH	5,78	6,12	6,19	5,93	6,67	6,30	7,35	6,89	7,73	7,35

Com base nos dados granulométricos obtidos para os cinco pontos de coletas o sedimento do córrego foi caracterizado como arenoso, com predomínio de areia média e fina. Os pontos II e III foram os que apresentaram as maiores porcentagens de silte-argila. A porcentagem de matéria orgânica no sedimento variou de 14,7% no ponto I a 5,7% no ponto IV (TAB. 4).

Tabela 4: Valores percentuais da granulometria e percentual de matéria orgânica (MO) do sedimento dos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), de acordo com a escala ABNT.

	Ponto I	Ponto II	Ponto III	Ponto IV	Ponto V
Sedimento					
Pedregulho	3,70	3,65	0,44	12,99	18,61
Areia grossa	4,89	3,47	0,82	7,17	6,18
Areia média	48,17	28,44	23,70	55,69	60,96
Areia fina	35,73	23,78	42,27	17,06	10,24
Silte-argila	7,50	40,66	32,76	7,08	4,01
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
MO	14,7	13,7	5,8	5,7	11,7

4.2. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA ENTOMOFAUNA

Os insetos aquáticos coletados na sub-bacia do Córrego São Pedro foram distribuídos em 26 famílias representados por 7 ordens (Ephemeroptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera, Megaloptera e Diptera).

A família Chironomidae foi composta por 7 gêneros de Tanypodinae, 14 de Chironominae e 3 de Ortocladiinae. O gênero *Chironomus* (Chironominae) representou mais de 90% da entomofauna nos pontos III, IV e V. Somente os gêneros *Chironomus* e *Cricotopus* (Ortocladiinae) estiveram presentes em todos os locais de coleta, embora o último em menor abundância.

A densidade média anual dos insetos do ponto I representou 0,49% da fauna total, o ponto II, 0,29%; o ponto III, 4,26%; o ponto IV, 48,85% e o ponto V, 46,10%.

O ponto I apresentou 19 famílias, sendo Chironomidae a mais abundante com 85% da fauna (TAB. 5). Exemplares das famílias Baetidae (Ephemeroptera), Hydropsychidae (Trichoptera), Gomphidae (Odonata), Pleidae e Belastomatidae (Heteroptera), Sialidae (Megaloptera) e Empididae (Diptera), foram coletados exclusivamente neste ponto. Observou-se a presença de 15 gêneros da família Chironomidae, destacando-se os gêneros *Polypedilum* (56,79% da entomofauna do ponto I), *Chironomus* (7,94%) e *Tanytarsus* (6,53%). *Pentaneura*, *Fissimentum*, *Thienemanniella* e *Tanytarsini* sp1 foram coletados somente neste ponto (TAB. 5).

No ponto II foram coletadas 16 famílias representantes de 6 ordens, sendo as mais abundantes Chironomidae (46,58%), Ceratopogonidae (18,29%) e Hydroptilidae (11,80%). As famílias Coenagrionidae (Odonata); Corixidae (Heteroptera), Gyrinidae (Coleoptera);

Syrphidae e Tabanidae (Diptera) e os gêneros *Alotanypus*, *Clinotanypus*, *Denopelopia* e *Monopelopia* (Tanypodinae) foram encontrados somente neste local (TAB. 5).

Larvas de Tanypodinae foram encontradas somente nos pontos I e II. O gênero *Ablabesmyia* foi o mais abundante desta sub-família, representando 2,12 % da fauna do ponto I e 8,55 % no ponto II. Nestes dois pontos, exclusivamente, estiveram presentes também representantes das famílias Aeshinidae (Odonata), Elmidae e Hydrophilidae (Coleoptera), Hydroptilidae e Polycentropodidae (Trichoptera).

No ponto III, cinco famílias estiveram presentes, sendo Chironomidae responsável por 99,39% da fauna. Esta família foi composta principalmente pelos gêneros *Chironomus* (90,85%), *Polypedilum* (4,62%), *Cryptochironomus* (3,06%). *Harnischia* (0,22%) e *Rheotanytarsus* (0,11%) foram gêneros exclusivos deste local (TAB. 5). As outras famílias que compuseram a fauna foram Libellulidae (Odonata), Ceratopogonidae, Culicidae e Simuliidae (Diptera).

No ponto IV (48,85% da entomofauna total coletada) a família Chironomidae, a única presente, foi representada por 3 gêneros sendo as larvas de *Chironomus* responsáveis por 99,99% do total da fauna deste ponto. Os outros dois gêneros foram *Polypedilum* e *Cricotopus*, com 0,005% cada (TAB. 5).

No ponto V (46,10% da entomofauna total), estiveram presentes 5 famílias, com domínio de Chironomidae a qual foi representada pelos gêneros *Chironomus* (98,43%), *Endotribelus*, *Pseudochironomus*; *Cricotopus*, *Onconeura*, *Goeldichironomus* e *Phaenopsectra*. Os dois últimos gêneros, juntamente com larvas de Chaoboridae e Psychodidae (Diptera), foram exclusivamente coletados neste ponto. As outras famílias presentes neste ponto foram Dytiscidae (Coleoptera) e Tabanidae (Diptera) (TAB. 5).

Tabela 5. Valores médios da densidade (ind./m²) e abundância relativa (%) da entomofauna coletada na sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) no período de maio de 2005 a maio de 2006.

Táxons	Ponto I		Ponto II		Ponto III		Ponto IV		Ponto V	
	Ind./m ²	%	Ind./m ²	%	Ind./m ²	%	Ind./m ²	%	Ind./m ²	%
Ephemeroptera										
Baetidae	1,07	0,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Odonata										
Aeshinidae	0,54	0,18	0,54	0,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Goenagrionidae	0,0	0,0	1,07	0,59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gomphidae	5,36	1,76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Libellulidae	5,36	1,76	13,41	7,37	2,94	0,11	0,0	0,0	0,0	0,0
Heteroptera										
Belostomatidae	0,54	0,18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Corixidae	0,0	0,0	10,19	5,60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pleidae	0,54	0,18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coleoptera										
Dytiscidae	1,07	0,35	2,68	1,47	0,0	0,0	0,0	0,0	3,476	0,012
Elmidae	0,54	0,18	0,54	0,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Gyrinidae	0,0	0,0	0,54	0,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hydriphilidae	1,07	0,35	5,90	3,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoptera										
Hydropsychidae	2,68	0,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hydroptilidae	4,83	1,59	21,45	11,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polycentropodidae	1,61	0,53	1,07	0,59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Megaloptera										
Sialidae	1,61	0,53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diptera										
Chaoboridae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,470	0,005
Ceratopogonidae	5,90	1,94	33,25	18,29	8,82	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0
Culicidae	0,54	0,18	1,61	0,88	2,94	0,11	0,0	0,0	0,0	0,0
Empididae	1,07	0,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Psycodidae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,228	0,046
Simuliidae	5,90	1,94	0,0	0,0	1,47	0,06	0,0	0,0	0,0	0,0
Syrphidae	0,0	0,0	0,54	0,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tabanidae	0,0	0,0	3,22	1,77	0,0	0,0	0,0	0,0	1,470	0,005
Tipulidae	5,36	1,76	2,15	1,18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chironomidae										
Tanypodinae										
<i>Ablabesmyia</i>	6,44	2,12	15,55	8,55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alotanypus</i>	0,0	0,0	6,44	3,54	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Denopelopia</i>	0,0	0,0	6,44	3,54	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Larsia</i>	2,68	0,88	9,12	5,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Macropelopia</i>	1,07	0,35	7,51	4,13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monopelopia</i>	0,0	0,0	1,07	0,59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pentaneura</i>	2,15	0,71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chironominae										
<i>Beardius</i>	0,0	0,0	0,54	0,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Caladomyia</i>	1,07	0,35	0,0	0,0	1,47	0,06	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chironomus</i>	24,13	7,94	21,8	13,85	2399,70	90,85	30248,34	99,99	28112,18	98,40
<i>Cryptochironomus</i>	6,97	2,29	0,0	0,0	80,83	3,06	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Endotribelus</i>	2,15	0,71	0,0	0,0	0,54	0,02	0,0	0,0	30,864	0,108
<i>Fissimentum</i>	6,44	2,12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Goeldchironomus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,470	0,005
<i>Harnischia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	5,88	0,22	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Phaenopsectra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1,470	0,005
<i>Polypedilum</i>	172,67	56,79	0,54	0,29	121,99	4,62	1,47	0,005	0,0	0,0
<i>Pseudochironomus</i>	0,0	0,0	2,15	1,18	0,0	0,0	0,0	0,0	1,470	0,005
<i>Rheotanyarsus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	2,94	0,11	0,0	0,0	0,0	0,0
Tanitarsini spl	1,07	0,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tanytarsus</i>	19,84	6,53	9,12	5,01	8,82	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0
Ortocladiinae										
<i>Cricotopus</i>	6,44	2,12	1,07	0,59	1,47	0,06	1,47	0,005	332,158	1,163
<i>Onconeura</i>	2,68	0,88	0,0	0,0	1,47	0,06	0,0	0,0	57,319	0,201
<i>Thienemanniella</i>	2,68	0,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	304,05	100,00	181,79	100,00	2641,27	100,00	30251,28	100,000	28556,57	100,000

A análise de agrupamentos (FIG. 2) indicou a formação de dois grupos distintos, um deles formado pelos pontos I e II, com agregação do ponto III e outro pelos pontos IV e V, A maior similaridade foi encontrada entre os pontos I e II. Verificou-se uma grande dissimilaridade entre os dois grupos encontrados.

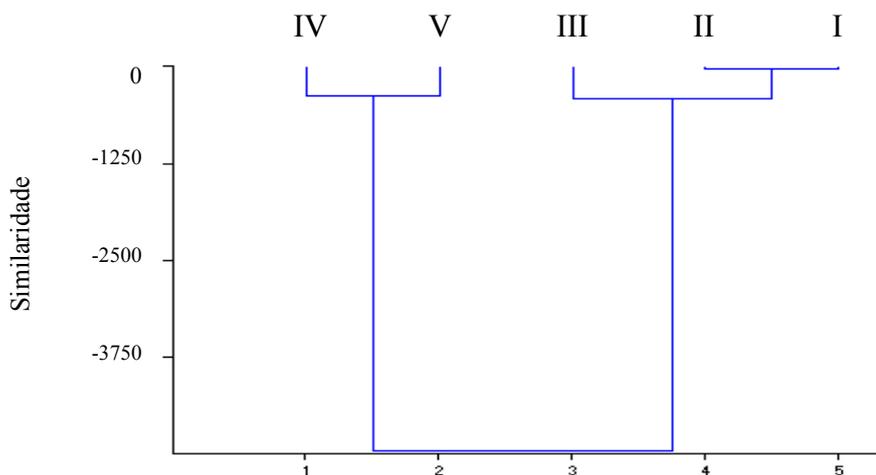


Figura 2. Resultado da análise de agrupamento dos pontos de coleta I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) com base na densidade numérica média de insetos aquáticos.

O resultado do teste de Kruskal-Wallis indicou diferença muito significativa ($H=90,86$; $P=0,0000$) dos valores das densidades dos pontos, mostrando que os pontos I, II e III, diferiram dos pontos IV e V (FIG. 3).

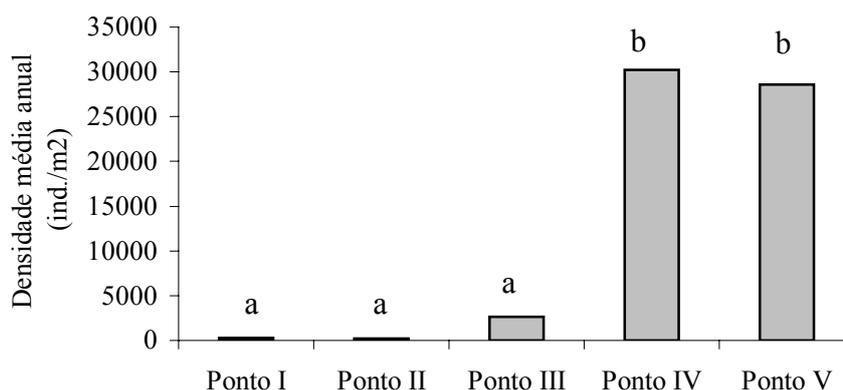


Figura 3. Valores das densidades médias anuais da entomofauna dos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), mostrando que os pontos I, II e III (a) diferiram dos pontos IV e V (b). Letras distintas indicam diferença significativa entre as densidades dos pontos (a e b).

Os valores do índice de Shannon variaram entre 2,674 no Ponto II e 0,001 no ponto IV (TAB. 6) e o índice de equidade de Pielou variou entre 0,811 no ponto II e 0,0009 no ponto IV. O número de famílias variou de 1, no ponto IV a 19 no ponto I. A porcentagem de larvas do gênero *Chironomus* variou de 7,94%, no Ponto I, a 99,99% , no ponto IV. O número de gêneros da família Chironomidae foi maior nos ponto I (15) e menor no ponto IV (3) (TAB. 6).

Tabela 6. Valores das métricas: Densidade média anual; número de famílias; número de gêneros da família Chironomidae; densidade relativa de larvas do gênero *Chironomus*; índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equidade de Pielou (J) dos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG).

	Ponto I	Ponto II	Ponto III	Ponto IV	Ponto V
Métrica					
Ind./m²	304,05	181,79	2641,27	30251,28	28556,57
Nº de famílias	19	16	5	1	5
Nº de gêneros Chironomidae	15	12	10	3	7
% larvas <i>Chironomus</i>	7,94	13,85	90,85	99,99	98,40
Diversidade Shannon H'	1.946	2,674	0,428	0,001	0,094
Equidade Pielou J	0,556	0,811	0,162	0,0009	0,039

4.3. VARIAÇÃO TEMPORAL DA ENTOMOFAUNA

No período seco foram coletados 77,5 % da fauna total da sub-bacia do Córrego São Pedro.

No ponto I, o período seco apresentou maior densidade e riqueza de táxons, com 17 famílias pertencentes a 7 ordens (TAB. 7). Neste local, Chironomidae foi mais abundante nos dois períodos climáticos.

As famílias Polycentropodidae e Hydroptilidae (Trichoptera); Culicidae, Empididae e Simuliidae (Diptera); Hydrophilidae, Elmidae e Dytiscidae (Coleoptera); Pleidae (Heteroptera); Libellulidae, Gomphidae e Aeshinidae (Odonata) estiveram presentes somente no período seco.

Dentre os gêneros de Chironomidae, *Polypedilum* foi o mais abundante (60,47% da fauna). *Larsia*, *Macropelopia*, *Pentaneura*, *Caladomyia*, *Chironomus*, *Cryptochironomus*, *Fissimentum*, *Tanytarsini* sp1, *Cricotopus* e *Onconeura* foram gêneros exclusivos da estação seca.

No período chuvoso seis famílias de quatro ordens compuseram a fauna, sendo que Belostomatidae e Hydropsychidae estiveram presentes somente neste período. Os gêneros *Tanytarsus* e *Polypedilum* foram os mais abundantes. *Endotribelus* foi registrado no período chuvoso (TAB. 7).

As famílias Baetiae (Ephemeroptera), Polycentropodidae (Trichoptera) e Tipulidae (Diptera) e os gêneros *Ablabesmyia*, *Polypedilum* e *Tanytarsus* foram coletados nos dois períodos climáticos.

Tabela 7. Valores médios de densidade numérica (ind/m²) e abundância relativa (%), no ponto de coleta I da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.

Período	Seco		Chuvoso	
	Ind./m ²	%	Ind./m ²	%
Táxons				
Ephemeroptera				
Baetidae	1.61	0.39	1.61	2.08
Odonata				
Aeshinidae	0.80	0.20	0.00	0.00
Gomphidae	8.85	2.15	0.00	0.00
Libellulidae	1.61	0.39	0.00	0.00
Heteroptera				
Belostomatidae	6.44	1.57	0.00	0.00
Pleidae	0.80	0.20	0.00	0.00
Coleoptera				
Dytiscidae	0.00	0.00	1.61	2.08
Elmidae	1.61	0.39	0.00	0.00
Hydrophilidae	2.41	0.59	0.00	0.00
Trichoptera				
Hydropsychidae	0.80	0.20	0.00	0.00
Hydroptilidae	0.80	0.20	0.00	0.00
Polycentropodidae	7.24	1.76	8.04	10.42
Megaloptera				
Sialidae	2.41	0.59	0.00	0.00
Diptera				
Ceratopogonidae	0.00	0.00	3.22	4.17
Culicidae	8.85	2.15	0.00	0.00
Empididae	1.61	0.39	0.00	0.00
Simuliidae	5.63	1.37	0.00	0.00
Tipulidae	1.61	0.39	3.22	4.17
Chironomidae				
Tanypodinae				
<i>Ablabesmyia</i>	7.24	1.76	4.83	6.25
<i>Larsia</i>	4.02	0.98	0.00	0.00
<i>Macropelopia</i>	1.61	0.39	0.00	0.00
<i>Pentaneura</i>	3.22	0.78	0.00	0.00
Chironominae				
<i>Caladomyia</i>	1.61	0.39	0.00	0.00
<i>Chironomus</i>	36.20	8.81	0.00	0.00
<i>Criptochironomus</i>	10.46	2.54	0.00	0.00
<i>Endotribelus</i>	0.00	0.00	6.44	8.33
<i>Fissimentum</i>	9.65	2.35	0.00	0.00
<i>Polypedilum</i>	248.55	60.47	20.91	27.08
Tanytarsini spl	1.61	0.39	0.00	0.00
<i>Tanytarsus</i>	16.09	3.91	27.35	35.42
Ortocladiinae				
<i>Cricotopus</i>	9.65	2.35	0.00	0.00
<i>Onconeura</i>	4.02	0.98	0.00	0.00
<i>Thienemanniella</i>	4.02	0.98	0.00	0.00
Total	411.04	100.00	77.22	100.00

* maio a outubro de 2005 e abril e maio de 2006.

** novembro de 2005 a março de 2006.

O resultado do teste de Wilcoxon, não evidenciou diferença significativa ($Z=18,2$; $P=0,06$) entre as densidades da fauna do ponto I no período seco e chuvoso. Os resultados dos índices de diversidade, da porcentagem de *Chironomus*, da riqueza de famílias e de gêneros de Chironomidae foram maiores no período seco, sendo o índice de equitabilidade maior no período chuvoso (TAB. 8).

Tabela 8. Valores das métricas: Número de famílias; número de gêneros de Chironomidae; densidade relativa de larvas de *Chironomus*; índice de diversidade de Shannon (H') e do índice de equidade de Pielou (J) do ponto I da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.

Período	Seco	Chuvoso
Famílias	17	6
Gêneros Chironomidae	14	4
% larvas <i>Chironomus</i>	8,81	0
Divers. Shannon H'	1,79	1,76
Equidade Pielou J	0,54	0,8

No ponto II, o período seco apresentou maior densidade e riqueza de táxons (TAB. 9) com 16 famílias das ordens Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera e Diptera. As famílias mais abundantes neste período foram Chironomidae, com 47,70%, Ceratopogonidae, com 19,49% e Hydroptilidae, com 12,14% da fauna. Tanypodinae, com 7 gêneros, representou 26,61% e Chironominae, 21,09% dos insetos coletados. No período chuvoso, somente 8 famílias das mesmas ordens anteriormente citadas estiveram presentes, sendo as mais abundantes Corixidae, com 34,61%, Chironomidae, com 26,61% e Dytiscidae, com 15,38% da fauna.

O gênero *Chironomus* foi o mais abundante no período seco e *Ablabesmyia*, no período chuvoso.

As famílias Libellulidae (Odonata); Corixidae (Heteroptera); Dytiscidae (Coleoptera); Hydroptilidae (Trichoptera); Cullicidae, Ceratopogonidae, Tabanidae (Diptera) e os gêneros de Chironomidae *Ablabesmyia*, *Alotanypus* e *Macropelopia* foram coletados nos períodos seco e chuvoso.

Tabela 9. Valores médios de densidade numérica (ind/m²) e abundância relativa (%) da entomofauna, no ponto de coleta II da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.

Período	Seco		Chuvoso	
	Ind./m ²	%	Ind./m ²	%
Táxons				
Odonata				
Aeshinidae	0,80	0,32	0,00	0,00
Goenagrionidae	1,61	0,64	0,00	0,00
Libellulidae	19,31	7,67	1,61	3,85
Heteroptera				
Corixidae	8,04	3,19	14,48	34,61
Coleoptera				
Dytiscidae	0,80	0,32	6,44	15,38
Gyrinidae	0,80	0,32	0,00	0,00
Hydrophilidae	8,85	3,51	0,00	0,00
Elmidae	0,80	0,32	0,00	0,00
Trichoptera				
Hydroptilidae	30,57	12,14	3,22	7,69
Polycentropodidae	1,61	0,64	0,00	0,00
Diptera				
Culicidae	1,61	0,64	1,61	3,85
Ceratopogonidae	49,07	19,49	1,61	3,85
Tabanidae	4,02	1,60	1,61	3,85
Tipulidae	3,22	1,28	0,00	0,00
Syrphidae	0,80	0,32	0,00	0,00
Chironomidae				
Tanypodinae				
<i>Ablabesmyia</i>	19,31	7,67	8,04	19,23
<i>Alotanypus</i>	8,85	3,51	1,61	3,85
<i>Clinotanypus</i>	3,22	1,28	0,00	0,00
<i>Denopelopia</i>	9,65	3,83	0,00	0,00
<i>Larsia</i>	13,67	5,43	0,00	0,00
<i>Macropelopia</i>	10,46	4,15	1,61	3,85
<i>Monopelopia</i>	1,61	0,64	0,00	0,00
Chironominae				
<i>Beardius</i>	0,80	0,32	0,00	0,00
<i>Pseudochironomus</i>	3,22	1,28	0,00	0,00
<i>Polypedilum</i>	0,80	0,32	0,00	0,00
<i>Chironomus</i>	32,98	13,10	0,00	0,00
<i>Tanytarsus</i>	13,67	5,43	0,00	0,00
Ortocladiinae				
<i>Cricotopus</i>	1,61	0,64	0,00	0,00
Total	251,77	100,00	41,83	100,00

* maio a outubro de 2005 e abril e maio de 2006.

** novembro de 2005 a março de 2006.

O resultado do teste de Wilcoxon indicou diferença significativa ($Z=3,059$; $P=0,002$) entre as densidades da fauna do ponto II no período seco e chuvoso. Os resultados dos índices de diversidade, da porcentagem de *Chironomus*, da riqueza de famílias e de gêneros de Chironomidae foram maiores no período seco e o índice de equidade maior no período chuvoso (TAB. 10).

Tabela 10. Valores das métricas: Número de famílias; número de gêneros de Chironomidae; densidade relativa de larvas de *Chironomus*; índice de diversidade de Shannon (H') e do índice de equidade de Pielou (J) do ponto II da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.

Período	Seco	Chuvoso
Famílias	16	8
Gêneros Chironomidae	13	3
% larvas Chironomus	13,10	0
Divers. Shannon H'	2,65	1,89
Equidade Pielou J	0,79	0,82

No ponto III, o período seco apresentou maior densidade e riqueza de táxons. Dentre as famílias presentes, Chironomidae foi amplamente dominante nos dois períodos climáticos (TAB. 11). Libellulidae e Culicidae só estiveram presentes no período seco. O gênero *Chironomus* representou, respectivamente, 92,08 % e 79,66 da entomofauna, nos períodos seco e chuvoso. Os gêneros *Tanytarsus*, *Polypedilum* e *Cryptochironomus* ocorreram nos dois períodos climáticos.

Tabela 11. Valores médios de densidade numérica (ind/m²) e abundância relativa (%) da entomofauna, no ponto de coleta III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.

Período	Seco		Chuvoso	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%
Táxons				
Odonata				
Libellulidae	4,41	0,12	0,00	0,00
Diptera				
Culicidae	4,41	0,12	0,00	0,00
Ceratopogonidae	4,41	0,12	17,64	2,26
Simuliidae	2,20	0,06	0,00	0,00
Chironominae				
Chironominae				
<i>Caladomya</i>	2,20	0,06	0,00	0,00
<i>Chironomus</i>	3288,71	92,08	621,69	79,66
<i>Cryptochironomus</i>	83,77	2,35	74,96	9,60
<i>Endotribelus</i>	0,80	0,02	0,00	0,00
<i>Harnischia</i>	0,00	0,00	17,64	2,26
<i>Polypedilum</i>	163,14	4,57	39,68	5,08
<i>Rheotantarsus</i>	4,41	0,12	0,00	0,00
<i>Tanytarsus</i>	8,82	0,25	8,82	1,13
Ortocladiinae				
<i>Cricotopus</i>	2,20	0,06	0,00	0,00
<i>Onconeura</i>	2,20	0,06	0,00	0,00
Total	3571,70	100,00	780,42	100,00

* maio a outubro de 2005 e abril e maio de 2006.

** novembro de 2005 a março de 2006.

O resultado do teste de Wilcoxon não evidenciou diferença significativa ($Z=1,843$; $P= 0.065$) entre as densidades médias da fauna do ponto III no período seco e chuvoso. Os resultados, da porcentagem de *Chironomus*, da riqueza famílias e de gêneros de

Chironomidae foram maiores no período seco e os índices de diversidade e equidade maiores no período chuvoso (TAB. 12).

Tabela 12. Valores das métricas: Número de famílias; número de gêneros de Chironomidae; densidade relativa de larvas de *Chironomus*; índice de diversidade de Shannon (H') e do índice de equidade de Pielou (J) do ponto III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.

Período	Seco	Chuvoso
Famílias	5	2
Gêneros Chironomidae	9	5
% larvas Chironomus	92,08	79,66
Divers. Shannon H'	0,37	0,78
Equidade Pielou J	0,145	0,435

O ponto IV apresentou somente a família Chironomidae, com 100 % de dominância das larvas de *Chironomus* no período seco e 99,98% no período chuvoso (TAB. 13). Ocorreu a redução da abundância de indivíduos no período chuvoso, mas os gêneros *Polypedilum* e *Cricotopus* foram representados somente neste período.

Tabela 13. Valores médios de densidade numérica (ind/m²) e abundância relativa (%) da entomofauna, no ponto de coleta IV da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.

Período	Seco		Chuvoso	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%
Táxons				
Chironomidae				
Chironominae				
<i>Chironomus</i>	35802,08	100,00	19146,65	99,98
<i>Polypedilum</i>	0,00	0,00	1,61	0,01
Ortocladiinae				
<i>Cricotopus</i>	0,00	0,00	1,61	0,01
Total	35802,08	100,00	19149,87	100,00

* maio a outubro de 2005 e abril e maio de 2006.

** novembro de 2005 a março de 2006.

O resultado do teste de Wilcoxon não evidenciou diferença significativa ($Z=-1,725$; $P= 0.084$) entre as densidades da fauna do ponto IV no período seco e chuvoso. Os resultados da porcentagem de *Chironomus*, os índices de diversidade e equidade apresentaram pouca variação. O número de gêneros de Chironomidae foi maior no período chuvoso e o número de famílias não variou (TAB. 14).

Tabela 14. Valores das métricas: Número de famílias; número de gêneros de Chironomidae; densidade relativa de larvas de *Chironomus*; índice de diversidade de Shannon (H') e do índice de equidade de Pielou (J) do ponto III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.

Período	Seco	Chuvoso
Famílias	1	1
Gêneros Chironomidae	1	3
% larvas Chironomus	100	99,98
Divers. Shannon H'	0	0,001
Equidade Pielou J	0	0,001

No ponto V foram obtidos espécimes das ordens Coleoptera, representada pela família Dytiscidae e Díptera, representada pelas famílias Chironomidae, Tabanidae, Psychodidae e Chaoboridae. Nos dois períodos climáticos ocorreu dominância de Chironomidae. O gênero *Chironomus* contribuiu com 98,46 % e 98,11%, da fauna nos períodos seco e chuvoso, respectivamente (TAB. 15). Houve redução da abundância de indivíduos no período chuvoso. Chaoboridae, Psychodidae e Tabanidae (Diptera) foram registrados somente neste período climático.

Tabela 15. Valores médios de densidade numérica (ind/m²) e abundância relativa (%) da entomofauna, no ponto de coleta V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.

Período	Seco		Chuvoso	
	Ind./m²	%	Ind./m²	%
Táxons				
Coleoptera				
Dytiscidae	0,80	0,004	8,82	0,27
Diptera				
Chaoboridae	0,00	0,00	4,41	0,13
Tabanidae	0,00	0,00	4,41	0,13
Psychodidae	0,00	0,00	39,68	1,21
Chironominae				
Chironominae				
<i>Phaenopsectra</i>	2,20	0,01	0,00	0,00
<i>Goeldchironomus</i>	2,20	0,01	0,00	0,00
<i>Pseudochironomus</i>	2,20	0,01	0,00	0,00
<i>Endotribelus</i>	46,30	0,11	0,00	0,00
<i>Chironomus</i>	40564,73	98,46	3207,08	98,11
Ortocladiinae				
<i>Cricotopus</i>	496,03	1,20	4,41	0,13
<i>Onconeura</i>	85,98	0,21	0,00	0,00
Total	41203,44	100,00	3268,81	100,00

* maio a outubro de 2005 e abril e maio de 2006.

** novembro de 2005 a março de 2006.

O resultado do teste de Wilcoxon indicou diferença significativa ($Z=-2,845$; $P=0.004$) entre as densidades da fauna do ponto V no período seco e chuvoso. Os resultados da porcentagem de *Chironomus*, do número de famílias dos índices de diversidade e

equidade foram maiores no período chuvoso. O número de gêneros de Chironomidae foi maior no período seco (TAB. 16).

Tabela 16. Valores das métricas: Número de famílias; número de gêneros de Chironomidae; densidade relativa de larvas de *Chironomus*; índice de diversidade de Shannon (H') e do índice de equidade de Pielou (J) do ponto III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.

	Seco	Chuvoso
Famílias	2	5
Gêneros Chironomidae	7	2
% larvas Chironomus	98,46	99,11
Divers. Shannon H'	0,09	0,114
Equidade Pielou J	0,043	0,064

O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis indicou diferença muito significativa ($H=66,838$; $P=0,0000$) dos valores das densidades dos pontos de coleta, no período seco. Os pontos I, II e III diferiram do ponto IV e V. O teste indicou também que, no período chuvoso, o valor das densidades dos pontos de coleta I e II diferiu muito significativamente ($H=34,19$; $P=0,000$) dos pontos III, IV e V (FIG. 4).

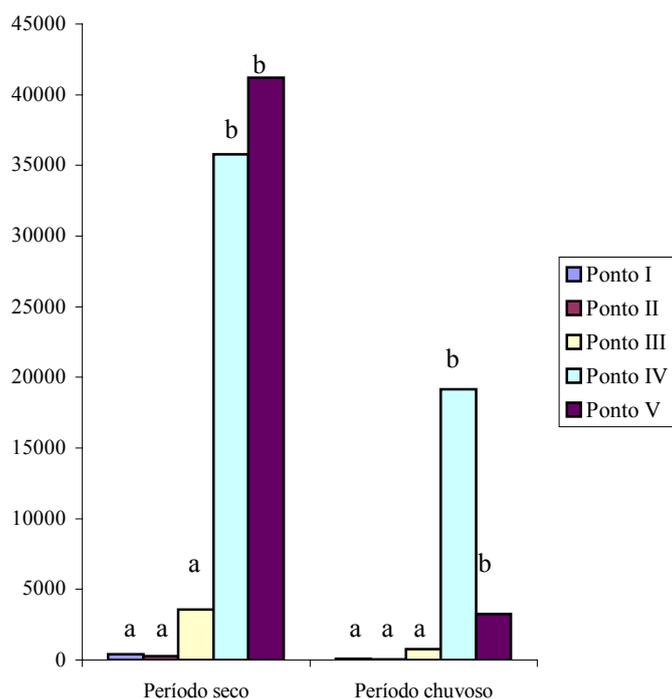


Figura 4. Valores da densidade médias da fauna entomológica dos pontos I, II, III, IV e V, nos períodos seco e chuvoso da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG). Letras distintas indicam diferenças significantes entre as densidades dos pontos (a e b).

4.4. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE OLIGOCHAETA

Os Oligochaeta compõe um importante grupo de macroinvertebrados no sedimento da sub-bacia do Córrego São Pedro. Sua estrutura foi constituída predominantemente por organismos da sub-ordem Microdrili, distribuídos em quatro famílias: Tubificidae, Naididae, Opistocystidae e Enchytraeidae. Tubificidae, composta por sete espécies foi a mais abundante em todos os pontos de coletas. A maior densidade média (91274 ind. / m²) e o maior número de espécies (21) foram obtidos no período seco no ponto V. No ponto I, no qual foi coletado um único organismo Tubificidae, não foi realizada análise da estrutura e composição faunística (TAB. 17).

Tabela 17. Valores médios de densidade numérica (indivíduos /m²) de Oligochaeta nos pontos I, II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) no período de maio de 2005 a maio de 2006.

	Ponto I	Ponto II	Ponto III	Ponto IV	Ponto V
Táxons					
Tubificidae					
Tubificidae juvenis sem cerdas capilares (TJSCC)	0	4911,52	3917,05	4850,21	42158,13
<i>Aulodrilus limnobius</i> Bretscher, 1899	0	0	4,41	0	0
<i>Aulodrilus pigueti</i> Kowalewsky, 1914	0	784,00	0	0	0
<i>Bothrioneurum sp</i> Stolc, 1888	0	18,32	435,04	291,56	10489,08
<i>Bothrioneurum vedjovskianun</i> Stolc, 1988	0	0	0	0	5,88
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	0	2218,47	1359,43	4650,72	16713,82
<i>L. udekemianus</i> Claparede, 1862	0,54	0	1,47	8,02	159,41
<i>Tubifex tubifex</i> Müller, 1774	0	0,54	7,35	29,14	1304,74
Naididae					
Naididae fragmentado	0	0,54	80,83	110,23	86,32
<i>Allonais chelata</i> (Marcus, 1944)	0	0	0	1,47	1,47
<i>A. inaequalis</i> (Stephenson, 1911)	0	1,61	0	0	50,51
<i>A. parguayensis</i> (Michaelson, 1905)	0	0	0	0	1,47
<i>Chaetogaster diaphanus</i> (Gruithuisen, 1828)	0	0	0	0	10,29
<i>Dero (Aulophorus) borelli</i> Michaelson, 1900	0	0	0	45,56	27,92
<i>D. (A.) furcatus</i> (Muller, 1773)	0	0	0	2,94	0
<i>D. (Dero) digitata</i> (Muller, 1773)	0	0	64,67	82,30	35,27
<i>D. (D.) evelinae</i> Marcus, 1943	0	0	26,46	2,94	0
<i>D. (D.) nivea</i> Aiyer, 1929	0	0	26,46	29,39	8,82
<i>Nais communis</i> Pigué, 1906	0	0	77,90	5,88	41,29
<i>N. simplex</i> Pigué, 1906	0	0	0	0	23,52
<i>N. variabilis</i> Pigué, 1906	0	0	20,58	1,47	11,76
<i>Pristina aequisetata</i> Bourne, 1891	0	0	0	0	10,29
<i>P. americana</i> Cernosvitov, 1937	0	7,51	726,62	60,26	2897,24
<i>P. leidyi</i> Smith, 1896	0	0	0	0	63,20
<i>P. proboscidea</i> Bedded, 1896	0	0	102,88	0	47,57
<i>Pristinella jenkiniae</i> (Stephenson, 1931)	0	0	0	2,94	709,88
<i>P. longidentada</i> (haarman, 1965)	0	0	0	0	27,92
<i>Slavina evelinae</i> (Marcus, 1942)	0	1,07	24,99	0	0
Opistocystidae					
<i>Opistocysta funiculus</i> Cordero, 1948	0	0	2,49	1,47	0
Enchytraeidae	0	0	0	1,47	0
Megadrili	0	0,54	0	0	0
Total	0,54	7944,12	6898,42	10177,97	74885,80

Limnodrilus hoffmeisteri e espécimes de tubificídeos sem cerda capilar foram responsáveis por 81% da fauna total de oligoquetos. *Bothrioneurum sp*, no ponto V, representou a terceira maior densidade numérica encontrada no sedimento do córrego (TAB. 17).

A família Naididae foi composta por sete gêneros, representados por 19 espécies. O número de espécies conferiu a esta família, importante participação na composição de Oligochaeta no córrego estudado. *Dero* e *Pristina* foram os gêneros com maior número de espécies. A maior contribuição numérica foi de *Pristina americana* no ponto V. De forma geral, a contribuição relativa das espécies desta família esteve abaixo de 4% em todos os pontos. A família Enchytraeidae e o sub-filo Megadrili tiveram baixa representatividade numérica (TAB. 17).

No ponto II, a estrutura faunística foi composta por 4 espécies de Tubificidae, 3 de Naididae e 1 de Megadrilli. Indivíduos juvenis, *Limnodrilus hoffmeisteri* e *Aulodrilus pigueti* os Tubificidae mais abundantes. Naididae e Megadrilli foram raros (TAB. 17).

No ponto III, foram encontrados três famílias, nove gêneros e 14 espécies. Tubificidae foi representada principalmente por indivíduos imaturos e por *Limnodrilus hoffmeisteri*. Naididae foi composta por 4 gêneros, sendo o gênero *Dero* o de maior riqueza e a espécie *Pristina americana* a mais abundante. Opistocystidae foi raro (TAB. 17).

No ponto IV foram encontradas quatro famílias: Tubificidae, Naididae, Tubificidae foi representada principalmente por indivíduos imaturos e por *Limnodrilus hoffmeisteri*. Naididae foi composta por 5 gêneros e 10 espécies, sendo *Dero* o gênero com mais espécies. Opistocystidae e Enchytraeidae foram raros (TAB. 17).

Os Oligochaeta foram representados no ponto V por 21 espécies de 9 gêneros, distribuídos em 2 famílias: Tubificidae foi representada por 5 espécies e Naididae foi composta por seis gêneros, representados por dezesseis espécies. Os gêneros *Pristina*, *Allonais*, *Nais* e *Dero* apresentam cada um três espécies, sendo as mais abundantes *Pristina americana* e *Pristinella jenkiniae* (TAB. 17).

Tabela 18 Valores das métricas: riqueza de espécies, densidade relativa de *Limnodrilus hoffmeisteri*; densidade relativa de Tubificidae, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I_0) de diversidade e equitabilidade dos pontos II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG).

	Pontos II	Pontos III	Pontos IV	Pontos V
Métricas				
Nº espécies	8	14	16	21
% <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	27,92	19,70	45,69	22,31
% Tubificidae	0,99	0,82	0,96	0,94
I_0	0,88	1,68	1,66	2,26
Diversidade Shannon	0,9075	1,360	1,011	1,233
Equidade Pielou	0,3941	0,4906	0,3498	0,3932

O índice de diversidade indica o ponto II como poluído e os outros como levemente poluídos ou que sofreram alguma alteração. O índice de Tubificidae sem cerda capilar indica a presença de sedimentos muito tóxicos nos pontos III e IV, muito poluído no ponto V e praticamente azóico no ponto II. A porcentagem de Tubificidae informou que todos os pontos estão muito poluídos. A porcentagem de *Limnodrilus hoffmeisteri* variou entre 45,69% (no ponto IV) e 19,70% (no ponto III) indicando o ponto IV como o mais poluído. O índice de equitabilidade variou entre 0,3498 no ponto IV e 0,4906 no ponto III, sugerindo alguma perturbação ambiental.

Considerando todos os pontos de coleta, o ponto V foi que apresentou o maior número de espécies e maior densidade numérica (FIG. 5).

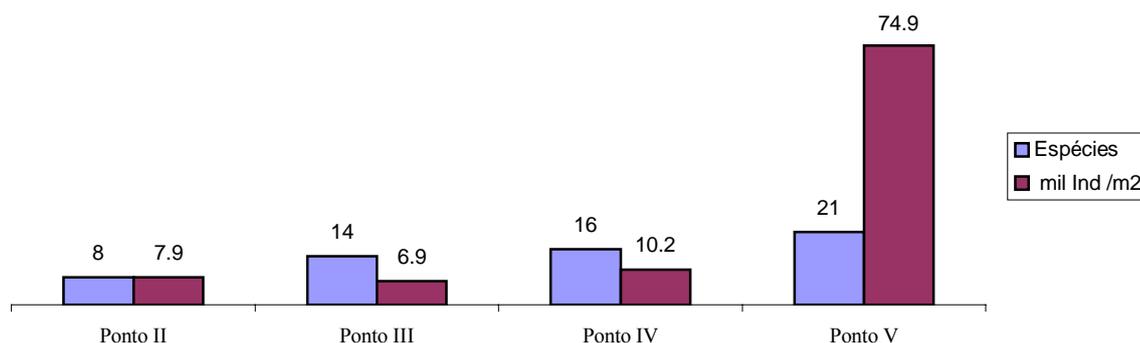


Figura 5. Variação espacial da riqueza de espécies e densidade total média (mil indivíduos/m²) nos pontos II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro

O resultado do teste de Kruskal-Wallis indicou diferença muito significativa ($H=49,7582$; $P>0,001$) dos valores das densidades dos pontos, mostrando que o ponto V difere dos pontos II, III e VI (FIG. 6).

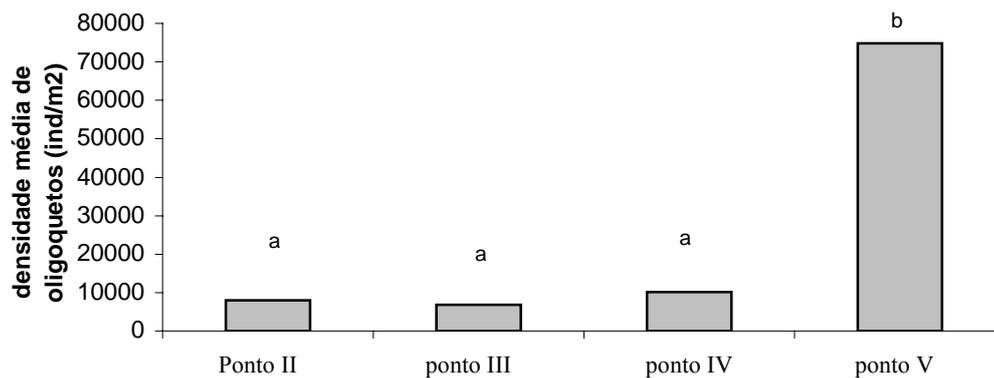


Figura 6. Densidade média anual dos pontos de coleta II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG). Letras distintas indicam diferenças significativas entre as densidades dos pontos.

A análise de agrupamento mostrou a formação de dois grupos: um composto pelos pontos IV e III com a agregação do ponto II, e o outro grupo, composto unicamente pelo ponto V (FIG. 7).

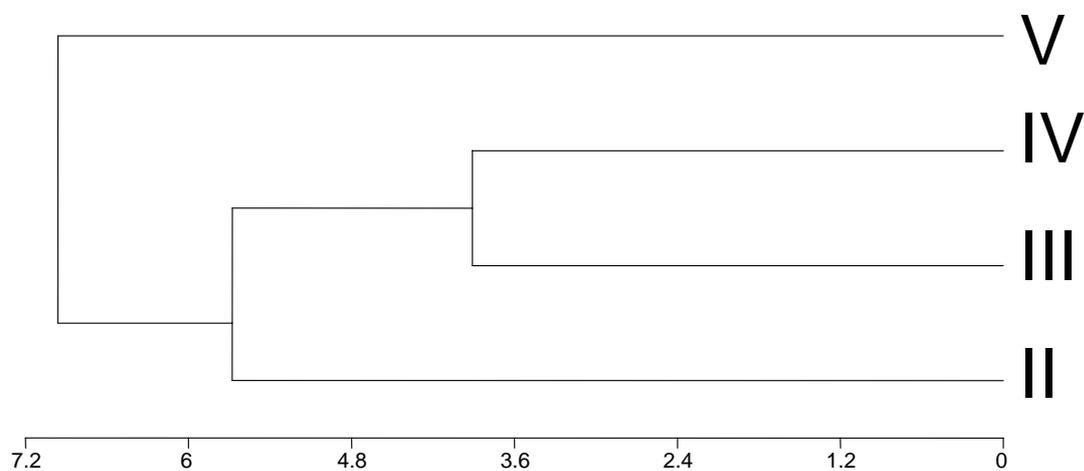


Figura 7. Análise de agrupamento dos pontos de coleta II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG) com base na densidade numérica média de Oligochaeta.

4.5. VARIAÇÃO TEMPORAL DE OLIGOCHAETA

No ponto II, o período seco foi o de maior número de espécies. Neste ponto, em ambos os períodos a fauna apresentou nítido predomínio numérico de Tubificidae (TAB. 19). Os organismos Tubificídeos juvenis e a espécie *Limnodrilus hoffmeisteri*, foram responsáveis por 93,8% e 84,29% da fauna nos períodos seco e chuvoso, respectivamente. A espécie *Aulodrilus pigueti*, exclusiva deste ponto, apresentou densidade numérica média bastante superior no período chuvoso. Tubificidae juvenil sem cerda capilar foi o grupo dominante em ambos os períodos. É desse grupo a maior densidade média (6113,26 indivíduos /m²) a qual, foi obtida no período chuvoso. As três espécies de Naididae foram raras no período seco e no período chuvoso a família foi representada somente pela espécie *Pristina americana* (TAB. 19).

Tabela 19. Valores médios de densidade numérica (ind/m²), abundância relativa (%) no ponto de coleta II da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.

Período	Seco		chuvoso	
	ind./m ²	%	ind./m ²	%
Táxons				
Oligochaeta				
Tubificidae				
TJSCC	4310,65	62,94	6113,26	60,32
<i>Aulodrilus pigueti</i>	389,32	5,68	1573,36	15,52
<i>Bothrioneurum sp.</i>	25,74	0,38	3,22	0,03
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2113,10	30,86	2429,21	23,97
<i>Tubifex tubifex</i>	0,00	0,00	1,61	0,02
Naididae				
Naididae fragmentado	0,80	0,01	0,00	0,00
<i>Allonais inaequalis</i>	2,41	0,04	0,00	0,00
<i>Pristina americana</i>	4,02	0,06	14,48	0,14
<i>Slavina evelinae</i>	1,61	0,02	0,00	0,00
Megadrili	0,80	0,01	0,00	0,00
Total	6848,46	100,00	10135,14	100,00

Legendas: TJSCC- tubificidae juvenil sem cerda capilar;

* maio a outubro de 2005 e abril e maio de 2006

** novembro de 2005 a março de 2006

O maior número de espécies de Naididae foi responsável pela maior riqueza da fauna de Oligochaeta no período seco.

O resultado do teste de Wilcoxon não evidenciou diferença significativa ($Z=0,6387$; $P=0,523$) das densidades da fauna do ponto II nos dois períodos climáticos (TAB. 20). O número de táxons, densidade relativa de *Limnodrilus hoffmeisteri* e de Tubificidae foram maiores no período seco e os índices de diversidade de Shannon e de equidade de Pielou

foram maiores no período chuvoso. O índice de Tubificidae sem cerda capilar não se alterou nos dois períodos.

Tabela 20 Valores das métricas: riqueza total de táxons, densidade relativa de *Limnodrilus hoffmeisteri*, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I_0), de Tubificidae, de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou do ponto II da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.

Período	Seco	Chuvoso
Nº de táxons (S)	7	5
% <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	30,86	23,97
Índice $I_0 = 10S/\%T_{scc}$	0,743	0,593
Índice Tubificidae= T/O	0,998	0,998
Diversidade. Shannon	0,849	0,949
Equidade Pielou	0,386	0,53

No ponto III, a família Tubificidae, composta por 4 gêneros e 5 espécies, representou 80,84% e 87,06% da fauna nos período seco e chuvoso respectivamente. Os Organismos tubificídeos juvenis sem cerda capilar e a espécie *Limnodrilus hoffmeisteri* foram os responsáveis pelas maiores abundâncias relativas, sendo os táxons dominantes nos dois períodos (TAB. 21).

Em ambos os períodos foram obtidos 7 espécies da família Naididae, sendo *Pristina americana*, com densidade relativa de 13,33% no período seco, a mais comum. Apesar da baixa densidade numérica da maioria das espécies dessa família, é nítida a sua contribuição na estrutura faunística (TAB. 21).

Tabela 21. Valores médios de densidade numérica (ind/m²), abundância relativa no ponto de coleta III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.

Período	Seco		chuvoso	
	Ind/m ²	%	Ind/m ²	%
Táxons				
Oligochaeta				
Tubificidae				
TJSCC	4257,41	54,62	3249,56	61,06
<i>Aulodrilus limnobius</i>	0,00	0,00	13,23	0,25
<i>Bothrioneurum sp.</i>	540,12	6,93	207,23	3,89
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	1492,42	19,15	1212,52	22,78
<i>L. udekemianus</i>	0,00	0,00	4,41	0,08
<i>Tubifex tubifex</i>	11,02	0,14	0,00	0,00
Naididae				
Naididae fragmentado	55,11	0,71	101,41	1,91
<i>Dero (Dero) digitata</i>	59,52	0,76	136,68	2,57
<i>D. (Dero) evelinae</i>	24,25	0,31	79,37	1,49
<i>D. (Dero) nivea</i>	19,84	0,25	79,37	1,49
<i>Nais communis</i>	114,64	1,47	4,41	0,08
<i>N. variabilis</i>	0,00	0,00	57,32	1,08

<i>Pristina americana</i>	1039,22	13,33	145,50	2,73
<i>P. proboscidea</i>	154,32	1,98	0,00	0,00
<i>Slavina evelinae</i>	26,46	0,34	22,05	0,41
Opistocystidae				
<i>Opistocysta funiculus</i>	0,00	0,00	8,82	0,17
Total	7794,34	100,00	5321,87	100,00

Legendas: TJSCC-tubificidae juvenil sem cerda capilar

* maio a outubro de 2005 e abril e maio de 2006.

** novembro de 2005 a março de 2006.

O resultado do teste de Wilcoxon indicou diferença significativa ($Z=2,352$; $P=0,0187$) das densidades da fauna do ponto III nos dois períodos climáticos. O número de táxons, índice de Tubificidae sem cerda capilar, densidade relativa de *Limnodrilus hoffmeisteri* e de Tubificidae foram maiores no período chuvoso. Os índices de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou foram menores neste mesmo período.

Tabela 22 Valores das métricas: riqueza total de táxons, densidade relativa de *Limnodrilus hoffmeisteri*, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I_0), de Tubificidae, de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou do ponto III da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.

Período	Seco	Chuvoso
Riqueza total (S)	10	12
% <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	19,15	22,78
Índice $I_0 = 10S/\%T_{sc}$	1,237	1,366
Índice Tubificidae= T/O	0,807	0,880
Diversidade. Shannon	1,374	1,267
Eqüidade Pielou	0,553	0,48

No ponto IV, Tubificidae foi responsável por 96,54 e 95,98% da fauna nos períodos seco e chuvoso respectivamente (TAB. 23). Organismos tubificídeos sem cerda capilar e *Limnodrilus hoffmeisteri* foram os responsáveis pelas maiores abundâncias relativas, sendo os táxons mais abundantes nos dois períodos.

No período seco, foram obtidas 8 espécies de Naididae, enquanto que no período chuvoso. *Dero (D.) digitata*, *Pristina americana* e *Pristinella jenkiniae* estiveram presentes em ambos períodos, sendo as duas últimas as mais abundantes. É nítida a contribuição das espécies de Naididae na estrutura faunística, ainda que em densidades numéricas consideravelmente baixas. As famílias Opistocystidae e a Enchytraeidae estiveram presentes com baixa representatividade numérica e somente no período chuvoso (TAB. 23).

Tabela 23. Valores médios de densidade numérica (ind/m²), abundância relativa (%) no ponto de coleta IV da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.

Período	Seco		Chuvoso	
	Ind./m ²	%	Ind./m ²	%
Táxons				
Oligochaeta				
Tubificidae				
TJSCC	6852,03	46,73	846,56	70,07
<i>Bothrioneurum sp</i>	397,66	2,71	79,37	6,57
<i>L. hoffmeisteri</i>	6861,44	46,79	229,28	18,98
<i>L. udekianus</i>	12,04	0,08	0,00	0,00
<i>Tubifex tubifex</i>	41,50	0,28	4,41	0,36
Naididae				
Naididae fragmentado	163,14	1,11	4,41	0,36
<i>Allonais chelata</i>	2,20	0,02	0,00	0,00
<i>Dero (Aulophorus) borelli</i>	66,14	0,45	4,41	0,36
<i>Dero (Aulophorus) furcatus</i>	0,00	0,00	8,82	0,73
<i>Dero (Dero) digitata</i>	121,25	0,83	4,41	0,36
<i>Dero (Dero) evelinae</i>	4,41	0,03	0,00	0,00
<i>Dero (Dero) nivea</i>	44,09	0,30	0,00	0,00
<i>Nais communis</i>	8,82	0,06	0,00	0,00
<i>Nais variabilis</i>	0,00	0,00	4,41	0,36
<i>Pristina americana</i>	85,98	0,59	8,82	0,73
<i>Pristinella jenkiniae</i>	2,20	0,02	4,41	0,36
Opistocystidae				
<i>Opistocysta funiculus</i>	0,00	0,00	4,41	0,36
Enchytraeidae				
Total	14662,91	100,00	1208,11	100,00

Legendas: TJSCC- tubificidae juvenil sem cerda capilar;

* maio a outubro de 2005 e abril e maio de 2006.

** novembro de 2005 a março de 2006

O resultado do teste de Wilcoxon indicou diferença muito significativa ($Z=-3,8857$; $P= 0,0001$) das densidades da fauna do ponto IV nos dois períodos climáticos (TAB. 24). O número de táxons, índice de Tubificidae sem cerda capilar, densidade relativa de *Limnodrilus hoffmeisteri* e de Tubificidae foram maiores no período seco. Os índices de diversidade de Shannon e de equidade de Pielou foram menores neste mesmo período.

Tabela 24 Valores das métricas: riqueza total de táxons, densidade relativa de *Limnodrilus hoffmeisteri*, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I_0), de Tubificidae, de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou do ponto IV da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.

Período	Seco	Chuvoso
Riqueza total (S)	12	11
% <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	46,79	19,98
Índice $I_0 = 10S/\%T_{sc}$	1,242	1,134
Índice Tubificidae= T/O	0,966	0,959
Diversidade. Shannon	0,438	0,534
Equidade Pielou	0,379	0,382

No ponto V, os Tubificidae foram dominantes em ambos períodos e totalizaram 94,55% dos organismos oligoquetos no período seco e 93,47% no período chuvoso (TAB. 25). Organismos tubificídeos juvenis sem cerda capilar e *Limnodrilus hoffmeisteri* representaram 85,46% da fauna no período seco, enquanto que no período chuvoso 48,97%. A espécie *Bothrioneurum sp* representou 44,39% da fauna no período chuvoso.

Allonais inaequalis, *Dero (Aulophorus) borelli*, *D. (Dero) nivea*, *Nais communis*, *N. simplex*, *Pristina americana*, *P. leidy* e *Pristinella jenkinsae* estiveram presentes em ambos os períodos sendo *P. americana* mais abundante nos dois períodos climáticos. As espécies *Allonais chelata*, *A. paraguayensis* e *Nais variabilis* estiveram presentes somente no período chuvoso, enquanto *D. (Dero) digitata*, *Pristina aequisetata*, *P. proboscidea* e *Pristinella longidentata* somente no período seco (TAB. 25).

Ocorreu grande queda da densidade de *Limnodrilus hoffmeisteri*, no ponto V e período chuvoso, possivelmente em detrimento do aumento da densidade de *Bothrioneurum sp*. (TAB. 25).

Tabela 25. Valores médios de densidade numérica (ind/m²), abundância relativa (%) no ponto de coleta V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco* e chuvoso**.

Período	Seco		chuvoso	
	Ind./m ²	%	Ind./m ²	%
Táxons				
Oligochaeta				
Tubificidae				
TJSCC	54934,73	60,19	16604,94	39,435
<i>Bothrioneurum sp</i>	6386,18	7,00	18694,89	44,398
<i>B. vedjovskyanum</i>	0,00	0,00	17,64	0,042
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	23062,35	25,27	4016,75	9,539
<i>L. udekemianus</i>	221,47	0,24	35,27	0,084
<i>Tubifex tubifex</i>	168815	1,85	537,92	1,277
Naididae				
Naididae fragmentado	52,31	0,06	154,32	0,366
<i>Allonais inaequalis</i>	71,35	0,08	8,82	0,021

<i>A. chelata</i>	0,00	0,00	4,41	0,010
<i>A. paraguayensis</i>	0,00	0,00	4,41	0,010
<i>Chaetogaster diaphanus</i>	15,43	0,02	0,00	0,000
<i>Dero (Aulophorus) borelli</i>	24,25	0,03	35,27	0,084
<i>D. (Dero) digitata</i>	52,91	0,06	0,00	0,000
<i>D. (Dero) nivea</i>	11,02	0,01	4,41	0,010
<i>Nais communis</i>	50,91	0,06	22,05	0,052
<i>N. variabilis</i>	0,00	0,00	35,27	0,084
<i>N. simplex</i>	17,64	0,02	35,27	0,084
<i>Pristina aequisetata</i>	15,43	0,02	0,00	0,000
<i>P. americana</i>	3433,17	3,76	1825,40	4,335
<i>P. leidy</i>	77,16	0,08	35,27	0,084
<i>P. proboscidea</i>	71,35	0,08	0,00	0,000
<i>Pristinella jenkiniae</i>	1047,18	1,15	35,27	0,084
<i>P. longidentata</i>	41,89	0,05	0	0
Total	91274,88	100,00	42107,58	100,000

Legendas: TJS CC- tubificidae juvenil sem cerda capilar

* maio a outubro de 2005 e abril e maio de 2006

** novembro de 2005 a março de 2006

O resultado do teste de Wilcoxon indicou diferença muito significativa ($Z=-3,3714$; $P=0,0007$) das densidades da fauna do ponto II nos dois períodos climáticos (TAB. 26). O número de táxons e a densidade relativa de *Limnodrilus hoffmeisteri* foram maiores no período seco. A densidade relativa Tubificidae e os índices de Tubificidae sem cerda capilar, diversidade de Shannon e de equidade de Pielou foram maiores no período chuvoso.

Tabela 26 Valores das métricas: riqueza total de táxons, densidade relativa de *Limnodrilus hoffmeisteri*, índice de Tubificidae sem cerda capilar (I_0), de Tubificidae, de diversidade de Shannon e de equidade de Pielou do ponto V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso.

Período	Seco	Chuvoso
Nº de táxons	17	16
% <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	25,27	9,53
Índice $I_0 = 10S/\%T_{scc}$	1,797	1,877
Índice Tubificidae= T/O	0,945	0,934
Diversidade. Shannon	1,017	1,211
Equidade Pielou	0,345	0,419

O maior número de espécies de Naididae foi responsável pela maior riqueza da fauna de oligochaeta no período seco, no ponto II. No ponto III a maior riqueza de espécies ocorreu no período chuvoso quando a densidade das espécies foi menor. Nos pontos IV e V houve menor diversidade e menor densidade no período chuvoso (FIG. 8).

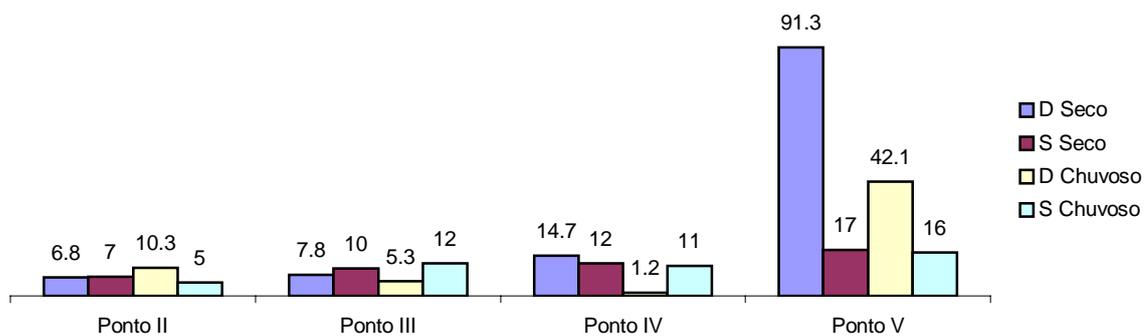


Figura 8. Variação temporal da riqueza de espécies (S) e densidade numérica média (em milhares), nos períodos seco e chuvoso (2005 -2006), nos pontos II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG)

O teste de Kruskal-Wallis indicou diferença muito significativa ($H=23,16$; $P=0,0000$) dos valores das densidades dos pontos, no período chuvoso, mostrando que o ponto IV diferiu dos pontos II, III e V. Também indicou diferenças significativas ($H=12,66$; $P=0,0054$) dos valores das densidades dos pontos, no período seco, mostrando que o ponto V difere dos pontos II, III e IV. Entre os outros pontos a diferença não foi significativa ($P < 0,05$) (FIG. 9).

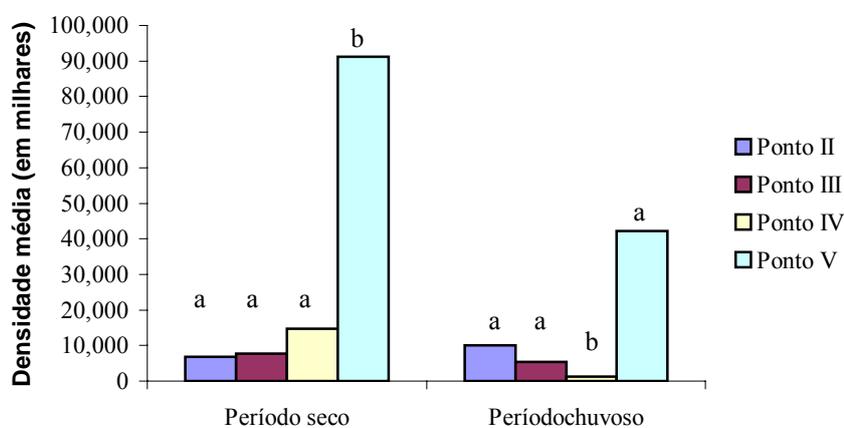


Figura 9. Densidade média dos pontos de coleta II, III, IV e V da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), nos períodos seco e chuvoso. Letras distintas indicam diferenças significativas entre as densidades dos pontos.

5. DISCUSSÃO

5.1. VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS

O crescimento urbano rápido e desordenado no Brasil, principalmente após a década de 1960, tem causado contaminação de corpos d'água que recebem esgoto sem tratamento prévio. Na cidade de Juiz de Fora, a sub-bacia do Córrego São Pedro experimentou este crescimento, conforme mapa elaborado por LATUF (2003) que mostra a malha urbana em 1965 e em 2000. MACHADO (1998) afirma que para se ocupar a planície intermontanha onde se localiza a sub-bacia do presente trabalho, no Município de Juiz de Fora, era necessário criar uma fonte de abastecimento de água para atender a crescente demanda provocada pela ampliação da população nesta região. A represa São Pedro, construída na década de 1940 para produzir energia elétrica para uma fábrica de tecelagem, foi transformada, em 1967, em reservatório para abastecimento de água para a população. Mas nunca houve preocupação com o crescente lançamento de efluentes domésticos que gradualmente foi contaminando e degradando este ambiente aquático. Soluções como canalização e retificações permitiram melhor escoamento, impedindo inundações, que prejudicariam ainda mais a população ribeirinha.

O conceito de contínuo fluvial de VANNOTE *et al.* (1980) sugere que existem mais semelhanças entre segmentos de um mesmo curso d'água, que aqueles de rios ou córregos de diferentes bacias de drenagem, isto porque os materiais carregados pela correnteza a partir de suas nascentes influenciam trechos do ambiente lótico que estão à jusante. De acordo com PRINGLE *et al.* (1988) rios e córregos sofrem grande influência dos ambientes terrestres que existem em seu entorno, embora sejam considerados sistemas unitários.

KLEINE & TRIVINHO-STRIXINO (2005), ao estudar os impactos causados por represamento em córrego de primeira ordem no estado de São Paulo, encontraram descontinuidade da fauna de macroinvertebrados e também das variáveis físicas e químicas em trechos a montante e a jusante da represa. A represa de São Pedro, devido a sua utilização no abastecimento de água e a sua localização na sub-bacia, impede que a água do córrego tenha fluxo contínuo em períodos de estiagem, provocando perda dessa integridade, proposta pelo contínuo fluvial, recebendo talvez maior influência do seu entorno e de outros córregos que desembocam a jusante da represa, no canal principal.

STAICO (1977) ao caracterizar o clima de Juiz de Fora, incluiu o mês outubro, com precipitação pluviométrica média entre os anos de 1973 e 1996, igual a 126,9 mm, entre aqueles com maiores índices pluviométricos. Entretanto, a baixa precipitação ocorrida em outubro de 2005, levou-nos a incluí-lo, junto aos outros meses, no período seco.

Os fatores abióticos apresentaram variação entre os períodos seco e chuvoso e entre os pontos de coleta. Os dados indicaram aumento de oxigênio dissolvido (OD), no período chuvoso, o que pode ser explicado, pelo menos em parte, pelos aumentos da velocidade da água, do teor de clorofila e da pluviosidade. Os pontos I e V, com maiores valores da velocidade da correnteza, apresentaram maiores valores de OD.

A disponibilidade de nutrientes é um dos fatores que elevam o teor de clorofila em ambientes aquáticos (RODRIGUES, 1998). No presente trabalho, os dados referentes à clorofila sugerem que os pontos III, IV e V são mais eutrofizados que os pontos I e II.

O valor do pH mais alto, no ponto V pode estar relacionado com maior quantidade de clorofila, considerando que a fotossíntese reduz a concentração de CO₂ disponível na água. Por outro lado, o teor mais baixo da clorofila no ponto I pode estar relacionado ao pH ácido (WETZEL, 1993).

A condutividade elétrica indica a concentração de íons dissolvidos que permite a condução da corrente elétrica na lâmina d'água (FUSARI, 2006). Existe aumento de valores deste fator físico em ambientes enriquecidos organicamente, sendo, portanto, uma medida indireta de eutrofização do meio aquático (WETZEL, 1993). Os pontos III, IV e V, aparentemente mais eutrofizados, apresentaram maiores valores de condutividade elétrica.

Os resultados indicaram baixos teores de matéria orgânica no sedimento dos pontos III e IV em relação aos pontos I, II e V, entretanto, PLAMPLIN (2004) e FUZARI & FONSECA-GESSNER (2006) afirmam que esta variável não se relaciona diretamente com o grau de trofia dos corpos d'água, podendo ser influenciada principalmente pela velocidade da correnteza da água (HENRIQUES-OLIVEIRA *et al.*, 2001). A presença de vegetação ripária nos pontos I e V e de macrófitas no ponto II podem explicar valores mais altos desta

variável, assim como a dragagem do fundo do ponto III, dias antes da coleta do sedimento, pode explicar a baixo teor de matéria orgânica neste ponto.

Ao relacionar os resultados da análise granulométrica com os dados da velocidade da água foi possível constatar que os pontos com menor correnteza (II e III) apresentaram sedimento com maior porcentagem de material fino (argila e silte), enquanto que, no ponto V, com maiores valores de correnteza predominou material mais grosseiro, indicado pela maior porcentagem de areia e pedregulho. De acordo com HENRIQUES-OLIVEIRA *et al.* (2001) e TANIGUCHI & TOKESHI (2004), sedimentos mais grosseiros são mais estáveis permitindo também a formação de habitats mais variados, o que favorece a colonização de macroinvertebrados. Matéria orgânica e material mais finos estão mais vulneráveis à ação do carreamento, devido ao aumento da correnteza no período de maior pluviosidade.

5.2. INSETOS AQUÁTICOS

Os baixos valores de OD, os altos valores de clorofila e de condutividade elétrica, caracterizaram o ponto IV como o mais eutrofizado da Sub-bacia do Córrego São Pedro, o que pode ser confirmado pela presença de uma única família de insetos (Chironomidae), menores índices de diversidade e uniformidade, e pela dominância de larvas *Chironomus*.

A fauna de insetos aquáticos se relaciona com o tipo de substrato, oxigênio dissolvido, temperatura e velocidade da correnteza da água, disponibilidade de alimentos, competição e predação (TANIGUCHI & TOKESHI, 2004).

Larvas de *Polypedilum* são encontradas em ambientes rasos e de fundo arenoso, de acordo com TAKEDA *et al.* (2003), o que pode justificar a alta densidade deste gênero no ponto I, onde se verificou estas características. A maior abundância de larvas de Ortoclaadiinae ocorreu nos pontos I e V locais com maior porcentagem de cascalho (no ponto V) e areia (nos pontos I e V) e com maior correnteza, confirmando resultados obtidos por GONÇALVES & ARANHA (2004) e TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO (2005).

A ocorrência de larvas de Tanypodinae, somente nos pontos I e II, esteve possivelmente relacionada com macrófitas no ponto II e vegetação ripária no ponto I. De acordo com HENRIQUES-OLIVEIRA *et al.* (2003). As larvas de Tanypodinae estão relacionadas às partículas de matéria orgânica grossa enquanto que as de Chironominae e Ortoclaadiinae com partículas de matéria orgânica fina. Este mesmo autor, ao analisar o conteúdo intestinal de Tanypodinae encontrou uma grande parcela de sua dieta composta por matéria orgânica grossa e restos animais, caracterizando-os como onívoros.

Larvas de Chironominae, que estão geralmente relacionadas à fração mais fina do sedimento, estiveram presentes em todos os pontos de coleta e em todos os períodos climáticos, não sendo dominante apenas no ponto II, no período chuvoso. Esta sub-família representou mais de 90% da fauna nos pontos III, IV e V. De acordo com BUENO *et al.* (2003), CALLISTO *et al.* (2004) e PIEDRAS *et al.* (2006), elevadas porcentagens de larvas de Chironominae podem indicar ambientes eutrofizados.

A redução da densidade, em todos os pontos de coleta, e do número de táxons, nos pontos I, II III e IV, no período chuvoso, pode ser consequência do aumento da velocidade da corrente de água que provoca, segundo OLIVEIRA *et al.* (2001), RIBEIRO E UIEDA (2005) e DAJOZ (2005), o fenômeno da deriva, em que insetos são arrastados pela correnteza. Este fenômeno pode também explicar a presença de espécimes da família Chaoboridae e Psychodidae no ponto V, no período chuvoso, quando aumentou a diversidade de famílias presentes. Dytiscidae são encontrados sob pedras em águas correntes, de acordo com TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO (2005), o que ocorreu também neste ponto.

A presença no ponto I de uma considerável diversidade de famílias das ordens Odonata, Megaloptera, Heteroptera e também de gêneros de Tanypodinae, em sua maioria considerados predadores, pode explicar, em parte, a baixa densidade numérica de outros grupos de insetos deste local (CALLISTO *et al.*, 2001). Outros fatores, como as ações antrópicas de dragagem manual do fundo e alteração do curso do córrego neste local, podem auxiliar no entendimento desta pouca abundância.

A presença do gênero *Cricotopus* em ambientes com variadas condições ambientais, como as que foram observadas nos cinco pontos de coleta da Sub bacia em questão também foi relatada por MARQUES *et al.* (1999) e HENRIQUES-OLIVEIRA *et al.* (2001) em pesquisas sobre corpos d'água no sudeste do Brasil.

A presença de macrófitas e de florações algais no ponto II, constituem condições propícias para colonização de Hydroptilidae (Trichoptera) (BISPO *et al.*, 2006).

O considerável número de famílias de insetos, de gêneros de Chironomidae e da baixa porcentagem de *Chironomus* nos pontos I e II, indicaram melhores condições que os demais pontos analisados. Fauna semelhante, com grande número de gêneros de Chironomidae e de famílias de insetos também foi encontrada por MARQUES *et al.* (1999); ROQUE & TRIVINHO-STRIXINO (2001); HENRIQUES-OLIVEIRA *et al.* (2003); KLEINE & TRIVINHO-STRIXINO (2005), em córregos de baixa ordem no sudeste do Brasil.

A fauna dos pontos I e II apresentou índices de diversidade maiores que nos pontos III, IV e V. De acordo com os critérios MARCHESE & EZCURRA DE DRAGO (1999), os dois primeiros pontos são considerados levemente poluídos e os três últimos fortemente

poluídos. Os valores do índice de equidade, número de famílias, número de gêneros de Chironomidae e porcentagens de *Chironomus* obtidos para estes pontos confirmaram esta caracterização.

O índice de Shannon mostrou maior diversidade no ponto II, que apresentou o segundo maior número de famílias e de gêneros de Chironomidae. O ponto I, com fauna semelhante, apresentou grande dominância de *Polypedilum* e *Tanytarsus*, provocando a redução dos valores dos índices comunitários. Resultados de índices comunitários são fortemente influenciados pela dominância de algumas espécies (FUZARI E FONSECA-GUESSNER, 2006).

Resultados da análise de agrupamentos e do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis confirmaram a presença de dois grupos; um formado pelos pontos IV e V, caracterizados pela grande dominância de Chironominae (tendo como principal representante o gênero *Chironomus*), e outro grupo formado pelos pontos I e II, com maior número de famílias de insetos e de gêneros de Chironomidae, mas com baixa densidade numérica. O Ponto III apresentou características intermediárias.

5.3. OLIGOCHAETA AQUÁTICOS

A variação espacial de Oligochaeta, com crescentes números de espécies e densidades, do ponto II ao ponto IV, indica aumento da eutrofização. Segundo vários autores (MILBRINK, 1973; ASTON, 1984; LAFONT, 1984; VERDONSCHOT, 1989) estes anelídios aquáticos estão normalmente associados a ambientes com enriquecimento orgânico. Os valores obtidos de condutividade elétrica, OD e clorofila confirmam a eutrofização.

No ponto V ocorreu um aumento do teor de oxigênio dissolvido, redução da condutividade elétrica e do teor de clorofila em relação ao ponto IV. A reoxigenação, devido à presença de uma série de quedas d'água entre os pontos IV e V e a presença de vários remansos contribuíram para o sucesso na colonização de Oligochaeta, o que ajudam a explicar a separação do ponto V dos demais, detectado pelo teste de Kruskal-Wallis e pela análise de agrupamentos.

De acordo com ASTON (1973), organismos Tubificidae, geralmente são associados a substratos lodosos de rios e lagos eutrofizados por esgoto doméstico, atingindo nestas condições, elevada densidade numérica. As densidades numéricas de Tubificidae presentes nos pontos II, III, IV e V associados aos valores dos índices de Tubificidae sem cerda capilar e o de Tubificidae obtidos são indícios que o Córrego São Pedro tem recebido um

aporte considerável de matéria orgânica. Exceto no ponto II, as maiores densidades médias totais dessa família, foram obtidas no período seco, quando o menor fluxo de água possivelmente propiciou maior acúmulo de matéria orgânica no sedimento, além de diminuir a possibilidade dos organismos serem arrastados pela correnteza (OLIVEIRA *et al.*, 2001; RIBEIRO E UIEDA, 2005; DAJOZ, 2005), o que foi confirmado pelo teste de Wilcoxon nos pontos III, IV e V, nos quais ocorreram diferenças significativas entre os períodos seco e chuvoso.

Vários trabalhos (MILBRINK, 1973; LAFONT, 1984; NIJBOER *et al.*, 2005; MARCHESE & ESCURRA DE DRAGO, 1999) referem-se também aos tubificídeos, e mais pontualmente *Limnodrilus hoffmeisteri* e *Tubifex tubifex*, como organismos abundantes em ambientes aquáticos eutrofizados. De maneira geral, no presente trabalho, detectou-se considerável abundância de *L. hoffmeisteri* nos pontos II, III, IV e V, enquanto *T. tubifex* com exceção do ponto V (período seco) esteve presente em densidades relativamente baixas nos mesmos pontos. Trabalhos sobre Oligochaeta límnicos desenvolvidos na Bacia do Rio Paraná, não acusaram a presença desta última espécie (TAKEDA, 1999; MONTANHOLI-MARTINS & TAKEDA, 1999; MONTANHOLI-MARTINS & TAKEDA, 2001 e FUJITA, 2005). ALVES *et al.* (2006) registraram para um ambiente aquático organicamente poluído, no estado de São Paulo, uma estrutura faunística de tubificídeos similar à do presente estudo, com dominância de *L. hoffmeisteri* e baixa representatividade numérica de *L. udekemianus* e de *T. tubifex*. Das três espécies, associadas à ambiente organicamente poluído, *L. hoffmeisteri* é a espécie mais tolerante e, embora, *T. tubifex* seja também tolerante a eutrofização, é uma espécie sensível à competição com outros Tubificidae (MILBRINK, 1973).

A presença da espécie *Aulodrilus pigueti* está relacionada à ambientes de baixa correnteza e enriquecido organicamente (MONTANHOLI-MARTINS & TAKEDA, 2001), o que ajuda a explicar a presença desta espécie somente no ponto II, o único com característica de um corpo de água lântico drenado por uma pequena correnteza, características estas, que permitem a colonização de macrófitas, uma importante fonte de matéria orgânica para o sistema. Outra fonte potencial de material orgânico é o excremento de gado, que utiliza este ponto como bebedouro.

No ponto V esteve presente o maior número de espécies de Naididae, possivelmente relacionada com a presença de substrato rochoso associado ao sedimento arenoso. Pedras no leito de córrego, quando cobertas por camada de lodo, tornam-se habitats propícios para naidídeos (DUMNICKA, 1994).

A espécie *Pristina americana*, com maior abundância numérica entre os Naididae nos pontos III e V, esteve também associada a ambientes degradados no baixo rio Paraná de acordo com MARCHESE & EZCURRA DE DRAGO (1999).

As elevadas densidades numéricas de Tubificidae juvenil nos pontos II, III, IV e V sugerem o sucesso reprodutivo obtido pela família nos referidos pontos. As condições ambientais existentes no córrego permitiram a colonização e o estabelecimento de organismos tubificídeos. Os elevados percentuais de Tubificidae e os baixos valores do índice de Tubificidae sem cerda capilar (I_0) sugerem que os pontos II, III, IV e V recebem considerável quantidade de material orgânico.

As associações de espécies de Tubificidae (*L. hoffmeisteri*, *L. udekemianus* e *T. tubifex*) a densidade numérica e os índices bióticos utilizados permitiram caracterizar o Córrego São Pedro como organicamente poluído. O aporte orgânico oriundo de atividades antrópicas é a principal fonte de energia para o sistema, contribuindo para o estabelecimento de uma fauna de Oligochaeta, típica de ambientes poluídos. Estudos sobre estrutura e composição da fauna de Oligochaeta, associados às outras variáveis ambientais, permitem importantes informações sobre as condições ecológicas de um ambiente aquático e, portanto, fundamentais para estratégias de recuperação de um corpo de água poluído.

As espécies identificadas passam a fazer parte do registro de ocorrência de Oligochaeta límnicos para o Estado de Minas Gerais. Anteriormente a este estudo, com poucas exceções, (RIGHI, 1984 e CALLISTO *et al.*, 2005), os trabalhos desenvolvidos no estado, sobre macroinvertebrados bentônicos, os vermes oligoquetos foram identificados como classe ou família (MARQUES & BARBOSA, 1997; OLIVEIRA *et al.*, 1997; JUNQUEIRA & CAMPOS, 1998; MARQUES *et al.*, 1999; GALDEAN *et al.*, 1999; GALDEAN *et al.*, 1999b; GALDEAN *et al.*, 2000; CALLISTO *et al.*, 2001; BARBOSA *et al.*, 2001; GALDEAN *et al.*, 2001; MAYRINK *et al.*, 2002; BARBOSA, 2003; CALLISTO *et al.*, 2004; MORENO & CALLISTO, 2005; MORENO & CALLISTO, 2005b; POMPEU *et al.*, 2005).

6. CONCLUSÕES

- A composição e a estrutura da fauna apresentaram variação entre os pontos de coleta e entre os períodos seco e chuvoso.
- A utilização de Oligochaeta e insetos aquáticos foi eficiente para caracterizar os pontos III, IV e V como enriquecidos organicamente.
- A grande densidade de Tubificidae indicou que o ponto II é também enriquecido organicamente.
- A diversidade e a equidade foram eficientes para avaliar os impactos sobre a comunidade de insetos aquáticos, o mesmo não ocorreu para Oligochaeta, tomando em consideração a pouca variação espacial dos valores dos índices.
- Índices que tiveram como parâmetros as abundâncias relativas de Chironomidae e de Tubificidae foram eficientes como indicadores das condições ambientais da sub bacia estudada
- O número de gêneros de Chironomidae foi maior nos pontos I e II, e sua redução indicou a degradação ambiental nos pontos III, IV e V, devido ao enriquecimento orgânico.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALVES, R.G. & LUCCA, J.V. 2000. Oligochaeta (Annelida: Clitellata) como indicador de poluição orgânica em dois córregos pertencentes à bacia do ribeirão do Ouro- Araraquara (São Paulo, Brasil). **Brasilian Journal of Ecology**, São Carlos, **1 e 2**: 112-117.

ALVES, R.G. & STRIXINO, G. 2000. Distribuição espacial de Oligochaeta em uma lagoa marginal do rio Mogi-guaçu, São Paulo, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, **88**: 173-180.

ALVES, R.G.; MARCHESE, M.R. & ESCARPINATI, S.A. 2006. Oligochaeta (Annelida, Clitellata) in lotic environments in the state of São Paulo, Brazil. **Iheringia**, Porto Alegre **96** (4): 431-435.

ARAÚJO, M. 1998. Avaliação da biodiversidade em conservação. **Silva Lusitana**, Portugal, **6**(1): 19-40.

ASTON, R.J. 1973. Tubificids and water quality: a review. **Environmental Pollution**. England, **5**: 1-10.

BARBOSA, D.S. 2003. **Limnologia do rio Uberaba (MG) e a utilização de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores das modificações ambientais**. Dissertação (mestrado) Escola de Engenharia de São Carlos, 158 p.

BARBOSA, F.A.R.; CALLISTO, M. & GALDEAN, N. 2000. The diversity of benthic macroinvertebrates as an indicators of water quality and ecosystem health: a case study of Brazil. **Aquatic Ecosystem Health and Management**. Taylor & Francis, **4** (2001): 51-59

BARBOSA, F.A.R. 2000. **Conservação de ecossistemas aquáticos epi-continentais: bases ecológicas**. Disponível: URL: <http://www.icb.ufmg.br/~beds>.

BARNES, R.S.K.& MANN, K.H (editors) 1991. **Fundamentals of aquatic ecology**. London, Blackwell Scientific Publications, 269p.

BINI, L.M.P. 73- 107.2004.Análises multivariadas e limnologia: exploração, síntese e inferência de um mundo aquático complexo In: BICUDO, C.E.M. & BICUDO, D.C. (Org.). **Amostragem em limnologia**. São Carlos, RiMa, 352 p.

BISPO, P.C.; OLIVEIRA, L.G.; BINI, L.M. & SOUSA, K.G. 2006. Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera assemblages from riffles in mountains streams of Central Brazil: environmental factors influencing the distribution and abundance of immatures. **Brazilian Journal of Biology**, Rio de Janeiro, **66** (2B): 611-622.

BRANCO, L.H.Z. & NECCHI JR, O. 1997. Variação longitudinal de parâmetros físicos e químicos em três rios pertencentes a diferentes bacias de drenagem na região noroeste do estado de São Paulo. **Acta limnológica Brasiliensia**, São Paulo, **9**: 165-177.

BRANDIMARTE, A.L.; SHIMIZU, G.Y.; ANAYA, M. & KUHLMANN, M.L. 2004. Amostragem de Invertebrados Bentônicos, p. 213- 230. In: BICUDO, C.E.M. & BICUDO, D.C. (Org.). **Amostragem em limnologia**. São Carlos, RiMa, 352 p.

BRANDIMARTE, A.L.; ANAYA, M. & SHIMIZU, G.Y. 2005. Downstream impact of Mogi-Guaçu river damming on the benthic invertebrates (São Paulo, Brazil). **Acta limnológica Brasiliensia**, São Paulo, **17** (1): 27-36.

BRINKHURST, R.O. & MARQUESE, M.R. 1989. **Guia para la indentificacion de oligoquetos acuaticos continentales de sud y centroamerica**. Clímax, Santa Fé, 207 p.

BUENO, A.A.P.; BOND-BUCKUP, G. & FERREIRA, B.D.P. 2003. Estrutura da comunidade de invertebrados bentônicos em dois cursos d'água do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, **20** (1):115-125.

BUSS, D.F.; BAPTISTA, D.F. & NESSIMIAN, J.L. 2003. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, **19**(2):465-473.

CALLISTO, M; MORENO, P & BARBOSA, F.A.R. 2001 (a). Habitat diversity and benthic functional groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **60** (2): 259-266.

CALLISTO, M.; MORETTI, M. & GOULART, M. 2001 (b). Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, **6** (1): 71-82.

CALLISTO, M.; GOULART, M.; MEDEIROS, A.O.; MORENO, P. & ROSA, C.A. 2004. Diversity assessment of benthic macroinvertebrates, yeasts, and a microbiological indicators along longitudinal gradient in Serra do Cipó, Brazil. **Brazilian journal of biology**, Rio de Janeiro, **64** (4): 743-755.

CALLISTO, M; MORENO, P; GONÇALVES, J.F. JR.; FERREIRA, W.R. & GOMES, L.C.Z. 2005. Malacological assessment and natural infestation of *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) by *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907) and *Chaetogaster limnaei* (K. von Baer, 1827) in an urban eutrophic watershed. **Brazilian journal of biology**, Rio de Janeiro, **65** (2): 1-13.

CARVALHO, A.L. & CALIL, E.R. 2000. Chaves de identificação para as famílias de Odonata (Insecta) ocorrentes no Brasil, adultos e larvas. **Papéis Avulsos de Zoologia**. São Paulo, **41**(15)223-241.

CORBI, J.J. & TRIVINHO-STRIXINO, S. 2002. Spatial and bathymetric distribution of the macrobenthic fauna of the Ribeirão das Anhumas reservoir (Américo Brasiliense-SP, Brazil). **Acta limnológica Brasiliensia**, São Paulo, **14** (1): 35-42.

CORBI, J.J. & TRIVINHO-STRIXINO, S. 2006. Ciclo de vida de duas espécies de *Goeldichironomus* (Diptera, Chironomidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, **50** (1): 72-75.

DAJOZ, R. 2005. **Princípios de ecologia**. 7ª edição. Porto Alegre, Artmed, 520 p.

DORNFELD C.B.; ALVES, R.G.; LEITE, M. A.; ESPINDOLA, E.L.G. 2005. Oligochaeta in eutrophic environment: the case of Salto Grande reservoir and their main affluent (Americana, São Paulo, Brazil). **Acta Limnológica Brasiliensia**, **18** (2): 189-197.

DUMNICKA, E. 1994. Habitat preferences of invertebrates (especially Oligochaeta) in a stream. **Acta Hybrobiol.**, **65**: 91-101.

ESTEVES, F.A. 1998. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro. Editora Interciência, 601 p.

FREIRE.C.F. 2000. **Impacto de diversos usos do solo sobre o Ribeirão Canchim (CPPSE-EMBRAPA), São Carlos-SP, macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), UFSCar. 87p.

FUJITA, D.S. 2005. **Espécies de Oligochaeta como indicadoras ambientais em diferentes ambientes do rio Ivinhema**. Dissertação (Mestrado).Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 37 p.

FUSARI, L.M. & FONSECA-GESSNER, A.A. 2006. Environmental assessment of two small reservoir in southeastern Brazil, using macroinvertebrates community metrics. **Acta Limnológica Brasiliensia**, São Paulo, **18**(1): 89-99.

GALDEAN, N.; BARBOSA, F.A.R.; CALLISTO, M.; ROCHA, L.A. & MARQUES, M.M.G.S.M. 1999. A proposed typology for the rivers of Serra do Cipó (Minas Gerais, Brazil) based on the diversity of benthic macroinvertebrates and existing habitats. **Trav. Trav. Museum National History Natural Grigore Antipa**, România, **41**: 445-453.

GALDEAN, N.; CALLISTO, M. & BARBOSA, F.A.R. 1999. Benthic macroinvertebrates of the heads-waters of river São Francisco (Parque Nacional da Serra da Canastra, Brazil). **Trav. Museum National History Natural Grigore Antipa**, România, **41**: 455-463.

GALDEAN, N.; CALLISTO, M. & BARBOSA, F.A.R. 2000. Lotic Ecosystems of Serra de Cipó, Southeast Brazil: water quality and a tentative classification based on the benthic macroinvertebrates community. **Aquatic Ecosystem Health and Management**. Taylor & Francis, **3** (2000): 545-553.

GALDEAN, N.; CALLISTO, M. & BARBOSA, F.A.R. 2001. Biodiversity assessment of benthic macroinvertebrates in altitudinal lotic ecosystems of Serra de Cipó, (MG, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **61** (2): 239-248.

GONÇALVES, F.B. & ARANHA, J.M.R. 2004. Ocupação espaço-temporal pelos macroinvertebrados bentônicos na bacia do Rio Ribeirão, Paranaguá. **Acta Biológica Paranaense**, **33**:181-191.

GOULART, M.E. & CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, ano 2, nº1.

GUERESCHI, R. M. 2004. **Monitoramento biológico das microbacias hidrográficas da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio**, SP. São Carlos. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), UFSCar. 78p.

HENRIQUES-OLIVEIRA, A.L.; SANSEVERINO, A.M. & NESSIMIAN, J.L. 2001. Larvas de Chironomidae (Insecta: Diptera) de substratos rochosos em dois rios em diferentes estados de preservação na Mata Atlântica, R.J. **Acta Limnológica Brasiliensia**, São Paulo, **11**(1): 17-28.

HENRIQUES-OLIVEIRA, A.L.; NESSIMIAN, J.L. & DORVILLÉ, L.F.M. 2003. Feeding habits of chironomid larvae (insecta: Diptera) from a stream in the Floresta da Tijuca, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, Rio de Janeiro, **63**(2): 269-281.

HUAMANTINCO, A.A. & NESSIMIAN, J. L. 2001 Estrutura e distribuição espacial da comunidade de larvas de Trichoptera (Insecta) em um tributário de primeira ordem do Rio Paquequer, Teresópolis, RJ. **Acta limnologica Brasiliensia**, **11** (2): 1-16.

JUNQUEIRA, V.M. & CAMPOS, S.C.M. 1998. Adaptation of the “BMWP” method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). **Acta Limnológica Brasiliensia**, São Paulo, **10**(2): 125-135.

JUNQUEIRA, M. V.; AMARANTE, M. C.; DIA, C F, S & FRANÇA, E. S. 2000. Biomonitoramento da qualidade da águas da bacia do Alto Rio das Velhas (MG/Brasil) através dos macroinvertebrados. **Acta Limnologica Brasiliensia**, **12**: 73-87

KARR, J.R. 1999. Defining and measuring river health. **Freshwaters Biology**, **41**: 221-234.

KLEINE, P. & TRIVINHO-STRIXINO, S. 2005. Chironimidae and other aquatic macroinvertebrates as a first order stream: community response after habitat fragmentation. **Acta Limnologica Brasiliensia**, **17** (1): 57-68.

KUHLMANN, M. L.; HAYASHIDA, C. Y. & ARAÚJO, R. P. A. 2000. Using *Chironomus* (Chironomidae, Diptera) mentun deformites in environmental assessment. **Acta Limnologica Brasiliensia**, **12** (2): 55-61.

LATUF, M.O. 2003. **Diagnóstico das águas superficiais do córrego do São Pedro, Juiz de Fora – Minas Gerais**. Juiz de Fora, Monografia (Bacharelado em Geografia)- UFJF. 92p.

LAFONT, M. 1984. Oligochaete communities as biological descriptors of pollution in the fine sediments of rivers. **Hydrobiologia**, The Netherlands, **115**: 127-129.

LOHLEIN, B., 1996. Seasonal dynamics of aufwuchs Naididae (Oligochaeta) on *Phragmites australis* in a eutrophic lake. **Hydrobiologia**, **334**: 115-123.

LYDY, M.J.; CRAWFORD, C.G. & FREY, J.W. 2000. A comparison of selected diversity, similarity and biotic indices for detecting changes in benthic-invertebrates community structure and stream quality. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, New York, **39**: 469-479.

MACCAFFERTY, W.P.1981.**Aquatic Entomology**. Jones and Bartlett Plubishers, inc., Boston, 448p.

MACHADO, P.J.O. 1998. **Uma proposta de zoneamento ambiental para a bacia hidrográfica da represa de São Pedro -Juiz de Fora/MG**. Dissertação (Mestrado). Presidente Prudente, Universidade Estadual Paulista, 161p.

MARCHESE, M. & ESCURRA DE DRAGO, I. 1999. Use of macroinvertebrates as organic pollution indicators in lotic environments of Paraná river drainage basin. **Polskie Archiwum Hydrobiologii**, Polônia, **46**: 233-255.

MARQUES, M.M.G.S.M. & BARBOSA, F.A.R.1997. Eficiência de alguns parâmetros da comunidade de macroinvertebrados utilizados na avaliação da qualidade de água. **Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia**. São Carlos,113-126.

MARQUES, M.M.G.S.M.; BARBOSA, F.A.R. & CALLISTO, M.1999. Distribution and abundance of Chironomidae (Díptera, Insecta) in a impacted watershed in south-east, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **59**(4): 553-564.

MARQUES, M.M.G.M.; FERREIRA, R.L. & BARBOSA, F.A.R. 1999. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do rio Doce, MG. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **59** (2): 203-210.

MARQUES, M.M. & BARBOSA F. 2001. Na fauna do fundo, o retrato da degradação. **Ciência Hoje**, **175**: 72-75.

MAYRINK, N.; MORETTI, M.; GOULART, M.; MORENO, P.; FERREIRA, W. & CALLISTO, M. 2002. Benthic macroinvertebrates diversity in the middle Doce River: the beginning of the Brazilian Long-Term Ecological Research (LTER) Program. **Verh. internat. Verein. Limnol**, Stuttgart, **28**: 1-4.

MERRITT, R.W. & CUMMINS, K.W. (eds.).1984. **An introduction to the Aquatic Insects of North America**. Dubuque, Aiwa. Kendall/Hunt Publishing Co., 772 p.

MILBRINK, G. 1973. On the use of indicator communities of Tubificidae and some Lumbriculidae in the assessment of water pollution in Swedish lakes. **Zoon**, Sweden, **1**: 125- 139.

MONTANHOLI- MARTINS, M.C. & TAKEDA, A.M. 1999. Communities of Benthic Oligochaetes in relation to sediment structure in the Upper Paraná River, Brazil. **Study Neotropical Fauna & Environments**, Maringa, **34**: 52-58.

MONTANHOLI- MARTINS, M.C. & TAKEDA, A.M. 2001. Spatial and temporal variations of oligochaetes of Ivinhema River and Patos Lake in the Upper Paraná River, Brazil. **Hydrobiologia**, The Netherlands, **463**: 197-205.

MORENO, P. & CALLISTO, M. 2005. Benthic macroinvertebrates in the watershed of an urban reservoir in southeastern Brazil. **Hydrobiologia**, The Netherlands, **540** (2005): 1-11.

MORENO, P. & CALLISTO, M. 2005. Bioindicadores de qualidade de água ao longo da bacia do Rio das Velhas in **Bioindicadores de qualidade da água**. EMBRAPA. Disponível no site www.icb.ufmg.br/~bentos. Acessado em 20/11/2006.

NIJBOER, R.C.; WETZEL, M.J. & VERDONSCHOT, F.M. 2005. Diversity and distribution of Tubificidae, Naididae and Lumbriculidae (Annelida: Oligochaeta) in The Netherlands: an evaluation of twenty years of monitoring data. **Hydrobiologia**, The Netherlands, **540**: 127-141.

ODUM, E.P. 1988. **Ecologia**. Editora Guanabara. Rio de Janeiro, 1988.

PAMPLIN, P.A.Z.; ROCHA, O. & MARCHESI, M. 2005. Riqueza de espécies de oligochaeta (Anellida, Clitellata) em duas represas do Rio Tietê (São Paulo). **Biota Neotropica**. São Paulo, **5** (1). Disponível no site www.Biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?article+BN00605012005.

PEREIRA, D. & DE LUCCA, S. J. 2003. Benthic macroinvertebrate and the quality of the hydric resources in Maratá Creek Basin (Rio Grande do Sul, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, **15**: 57-68.

PES, A.M.O., HAMADA, N & NESSIMIAN, J.L. 2005. Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil. **Revista brasileira de Entomologia**, **49** (2): 181-204.

PIEDRAS, S.R.N.; BAGER, A.; MORAES, P.R.R.; ISOLDI, L.A.; FERREIRA, O.G.L. & HEERMANN, C. 2006. Macroinvertebrados bentônicos como indicadores de qualidade de água na Barragem Santa Bárbara, Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, **36** (2): 494-500.

POMPEO, P.S.; ALVES, C.D.M. & CALLISTO, M. 2005. The effects of urbanization on biodiversity and water quality in the Rio das Velhas basin, Brazil. **American Fisheries Society Symposium**, **47**: 11-22.

RAVERA, O. 2001. A comparison between diversity, similarity and biotic indices applied to the macroinvertebrates community of a small stream: the Ravella river (Como Province, Northern Italy). **Aquatic Ecology**, The Netherlands, **35**: 97-107.

RODRIGUES, L. 1998. **Sucessão do perifiton na planície de inundação do alto Rio Paraná: interação entre nível hidrológico e regime hidrodinâmico**. (Tese de Doutorado em Ecologia de ambientes continentais). Universidade Estadual de Maringá, 122 p.

RODRIGUES NETO, R. & MADUREIRA, L.A.S. 2000. Caracterização de biomarcadores nos sedimentos da lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, SC. **Acta Limnologica Brasiliensia**, **12**: 113-125.

ROLAND, F.; CARACO, N. F.; COLE, J. J. & DEL GIORGIO, P. 1999. Rapid and precise determination of dissolved oxygen by spectrophotometry: Evaluation of interference from color and turbidity. **Limnology and Oceanography**, **44** (4) 1148-1154.

RIGHI, G. 1984. **Manual de identificação de invertebrados límnicos do Brasil**. Brasília, CNPq, 48 p.

ROCHA, O. 2003. Águas doces, Versão preliminar. In: **Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil**. Ministério do Meio ambiente, Brasília. Disponível no site www.mma.gov.br, acessado em 11/11/2006.

ROQUE, F.O. & TRIVINHO-STRIXINO, S. 2001. Benthic macroinvertebrates in mesohabitats of different spatial dimensions in a first order stream (São Carlos, SP). **Acta Limnologica Brasiliensia**, **13** (2): 69-77.

SLEPUKHINA, T.D. 1984. Comparison of different methods of water quality evaluation by mean of oligochaetes. **Hydrobiologia**, The Netherlands, **115**: 183-186.

SILVA, A.M.M.; HENRY, R.; CARVALHO & SANTINI, J.A.J. 1998. A capacidade de autopurificação de um curso de água : um estudo de caso no Rio Pardo (Botucatu, SP). **Acta Limnologica Brasiliensia**, **10** (2): 83-99.

STAICO, J. 1977. **A bacia do rio Paraibuna em Juiz de Fora**. Juiz de Fora, UFJF, 264 p.

TAKEDA, A.M. 1999. Oligochaete community of alluvial Upper Paraná River, Brazil: spatial and temporal distribution (1987-1988). **Hydrobiologia**, The Netherlands, **412**: 35-42.

TAKEDA, A.M.; KOBAYASHI, J.; RESENDE, D.; FUJITA, D.S.; PAVAN, C.B. & BUTAKKA, C.M.M. 2003 A influência do decréscimo do nível fluviométrico na comunidade de Chironomidae na planície aluvial do Rio Paraná. **Nupélia**, Maringá, 97-100.

THORNE, R.S.J & WILLIAMS, P. 1997. The responses of benthic macroinvertebrates to pollution in developing countries: a multimetrics system of bioassessment. **Freshwater Biology**, **37**, 671-686.

TRINDADE, M. 1980. **Nutrientes em sedimentos da Represa do Lobo (Brotas-Itirapina, SP)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, 219p.

TRIVINHO-STRIXINO, S. & STRIXINO, G. 1995. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: Guia de identificação e diagnose dos gêneros**. São Carlos. PPG/ERN/UFSCar, 229 p.

TRIVINHO-STRIXINO, S. & STRIXINO, G. 2005. Chironomidae (Diptera) do rio Ribeira (divisa dos estados de São Paulo e Paraná) numa avaliação ambiental faunística. **Entomol. Vect.**, Rio de Janeiro, **12** (2): 243-253.

VALENTIN, J.L. 1995. Agrupamento e ordenação. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, **2**: 27-55.

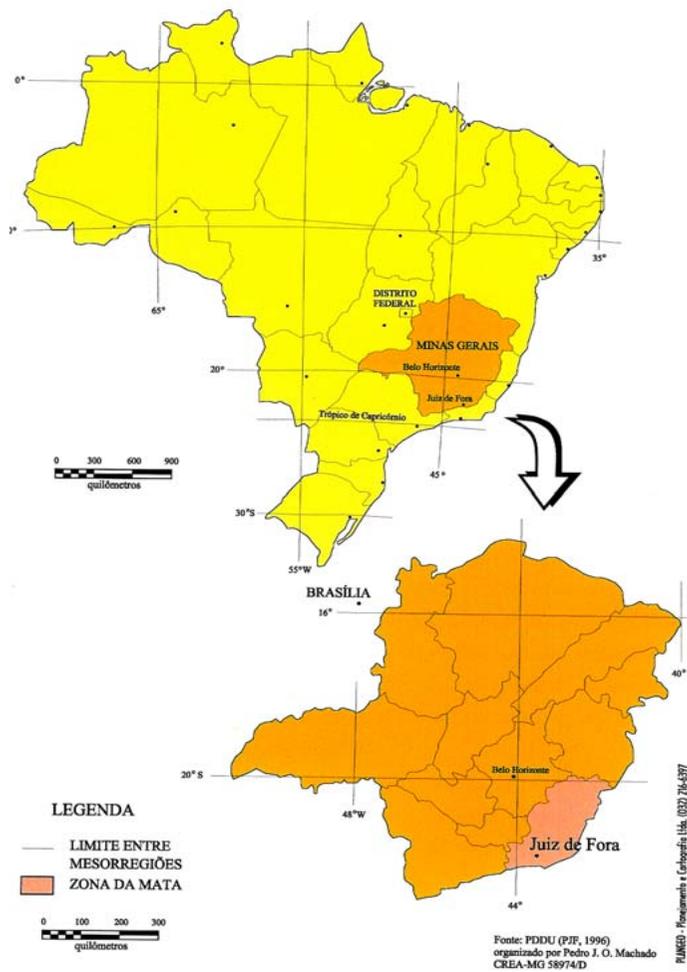
VANNOTE, R.G.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W.;SEDELL, J.R. & CUSHING, C.E. 1980. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, **37**: 130-137.

VERDONSCHOT, P.F.M. 1989. The role of oligochaetes in the management of waters. **Hydrobiologia**, Belgium, **180**: 213-227.

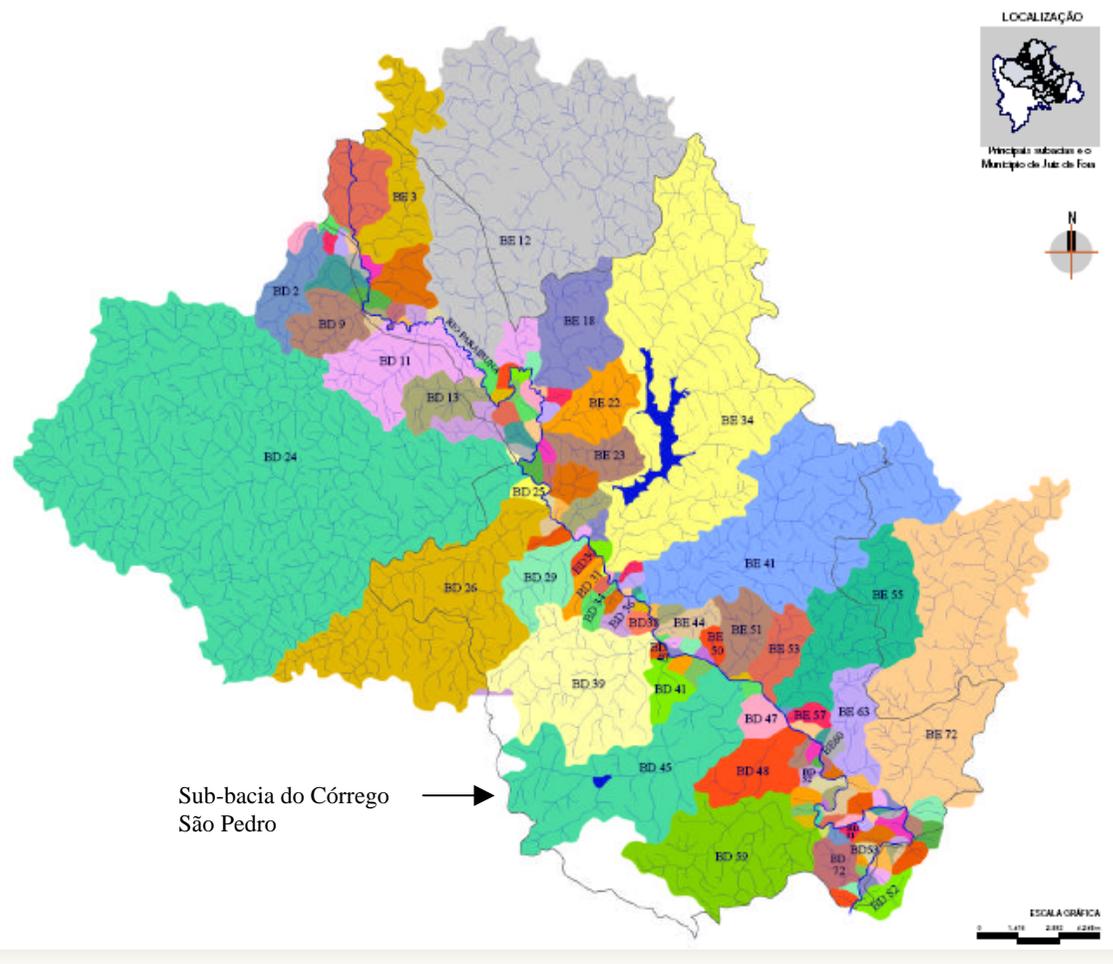
VERDONSCHOT, P.F.M. 2001. Hydrology and substrates: determinants of oligochaetes distribution in lowland streams (The Netherlands). **Hydrobiologia**, The Netherlands, **463**: 249-262.

WETZEL, R.G. 1993. **Limnologia**. Fundação calouste Gulbenkian. Portugal, 1113 p.

WISNIEWSKI, R.J. 1979. Investigations into the reproduction and mortality of Tubificidae in lakes. **Ekologia Polska**, Polônia, **27** (3): 463- 479.

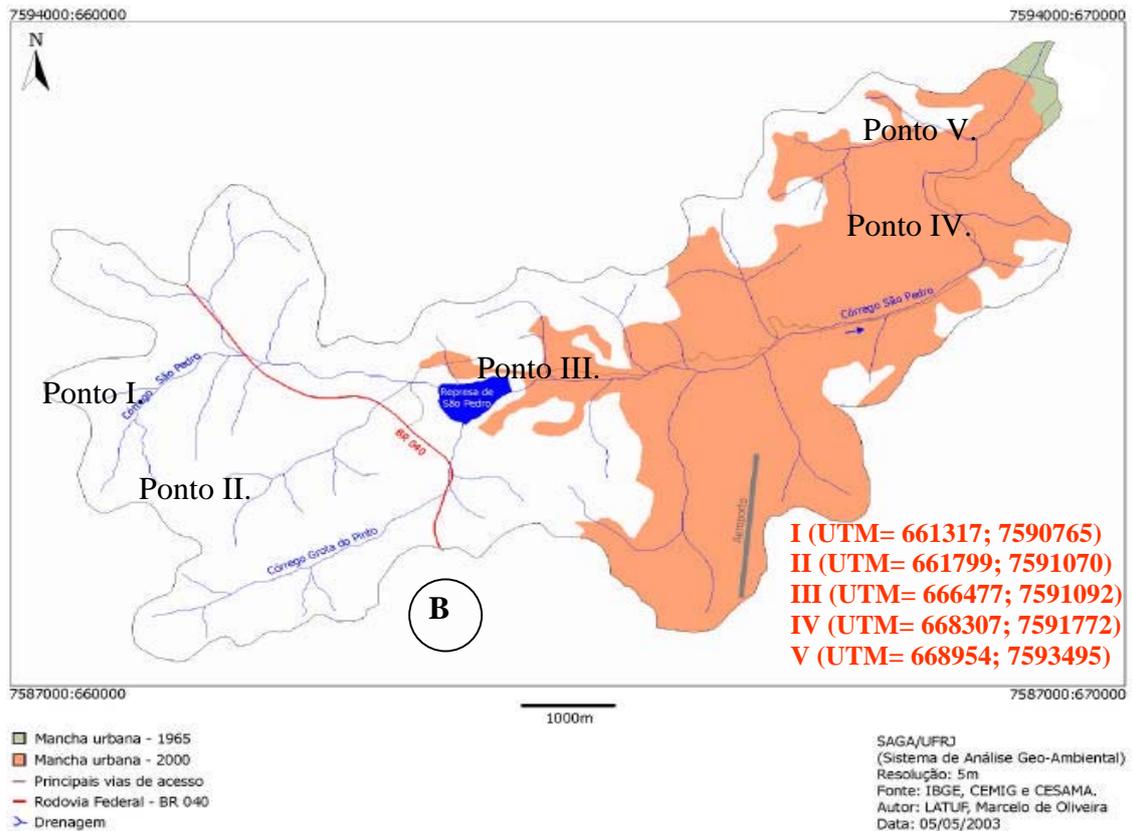
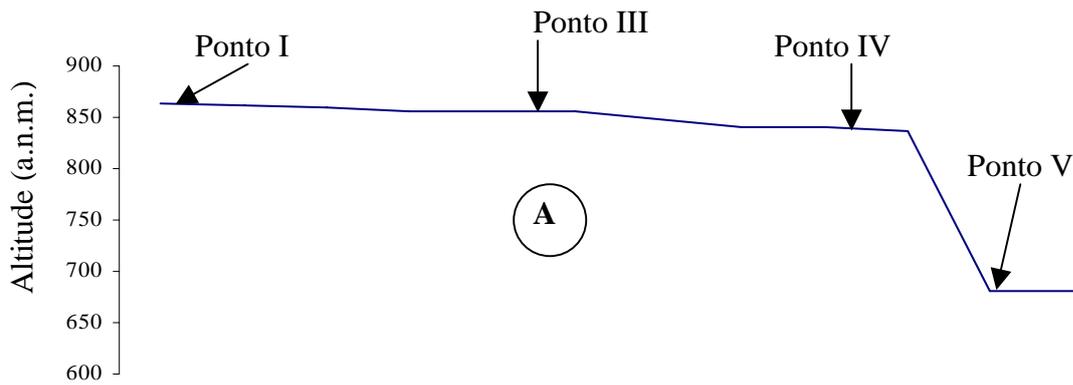


A

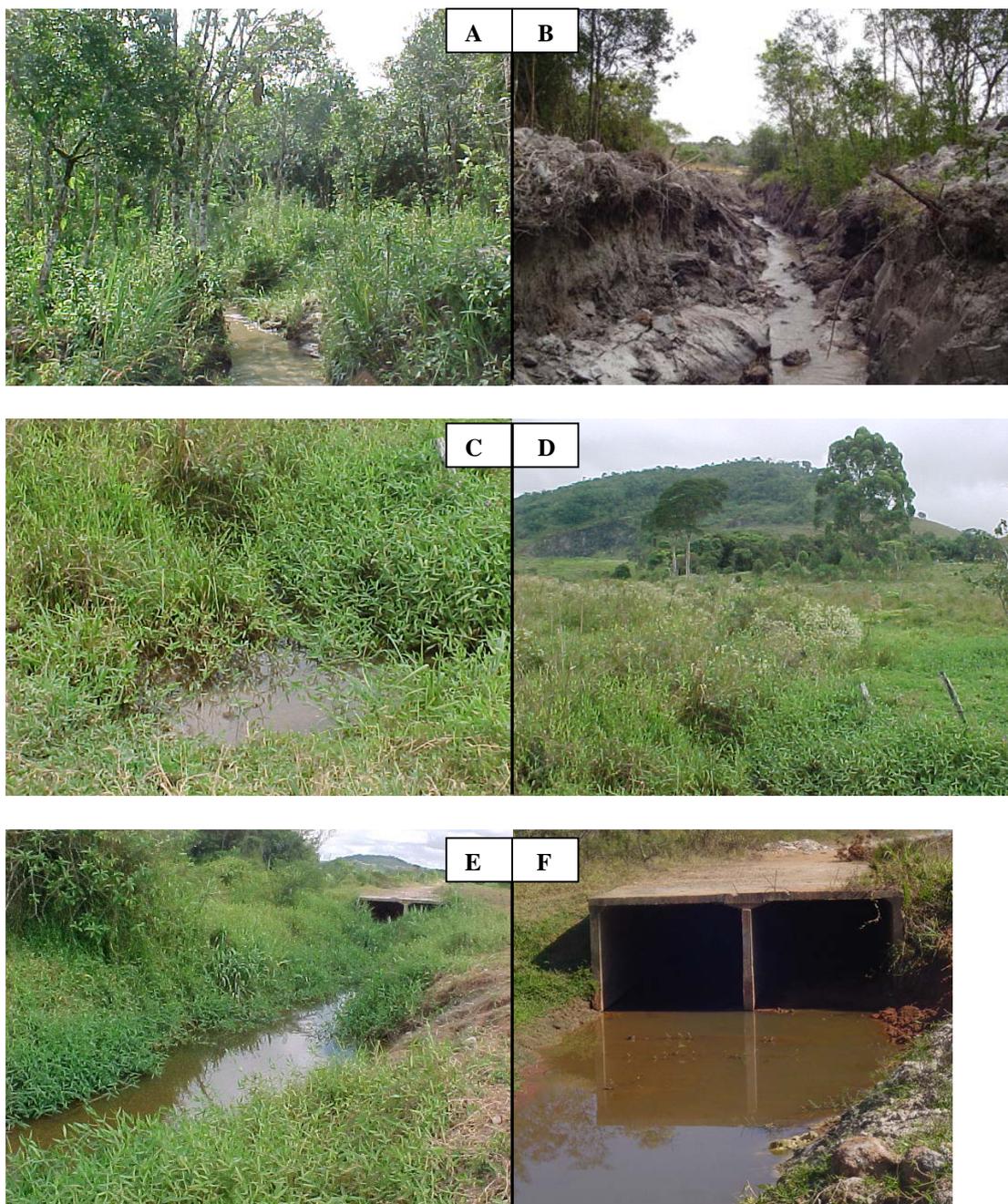


B

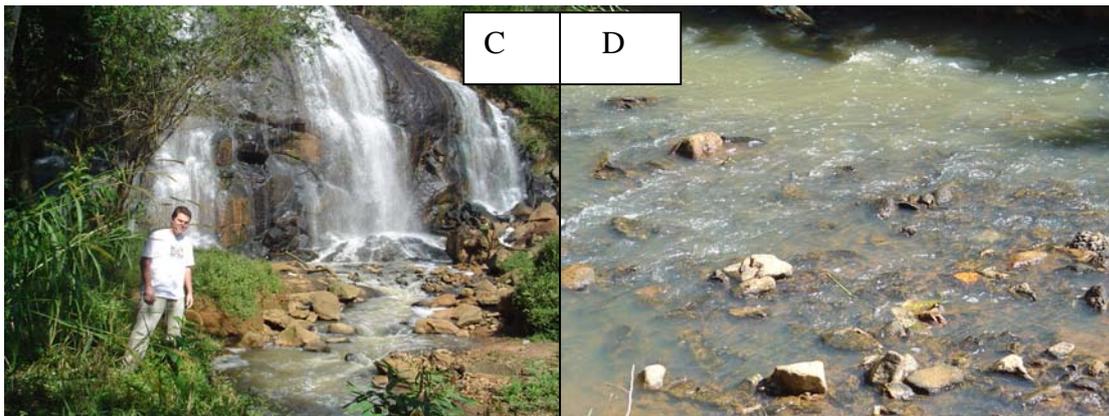
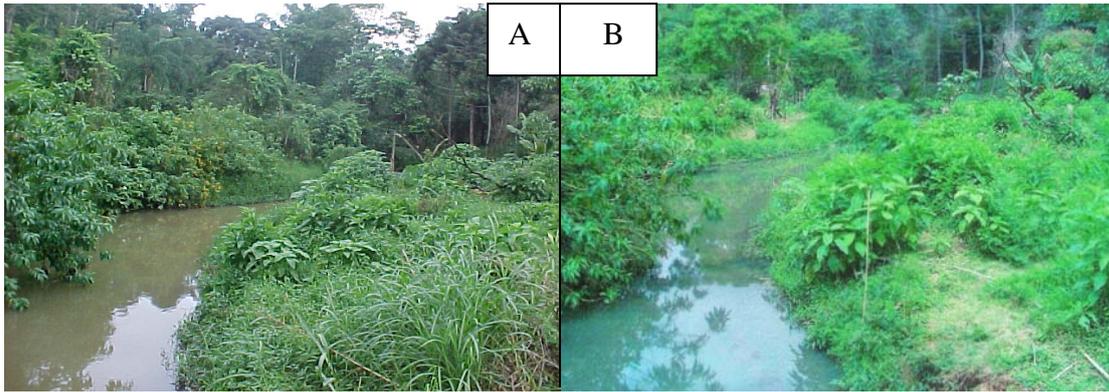
Prancha I. A- Mapa de localização do município de Juiz de Fora no Brasil e no Estado de Minas Gerais. Fonte: Machado, 1998. B- Mapa das sub-bacias formadoras da bacia do Rio Paraibuna, em Juiz de Fora, Minas Gerais, com indicação da sub-bacia do Córrego São Pedro. Fonte: Prefeitura de Juiz de Fora.



Prancha II. A. Perfil altimétrico (esboço) em linha reta da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), mostrando a localização dos pontos de coleta I, III, IV e V. e altitude (acima do nível do mar), B. Mapa da sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG), mostrando a localização dos pontos de coleta I, II, III, IV e V e coordenadas em UTM.



Prancha III. Aspectos da paisagem nos pontos de coletas I, II e III da Sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG): A) Ponto de coleta I em maio de 2005 e B) Ponto de coleta I em setembro de 2005, após mudança do curso do leito. C e D) Ponto II em maio de 2005. E) Ponto de coleta III, em agosto de 2005. F) Ponto de coleta III, em maio de 2006. Fonte: Fotos A, B, C, D e E: acervo do autor. Foto F de FERREIRA, 2006



Prancha IV. Aspectos da paisagem dos pontos de Coleta IV e V da Sub-bacia do Córrego São Pedro (Juiz de Fora, MG): A) Ponto de coleta IV em maio de 2005. B) Ponto de Coleta IV em setembro de 2005. C e D) Ponto de coleta V, em maio de 2005. Fonte: acervo do autor.