

Universidade Federal de Juiz de Fora
Pós-Graduação em Ciências Biológicas
Mestrado em Comportamento e Biologia Animal

Beatriz Figueiraujo Jabour Vescovi Rosa

**ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA DE CHIRONOMIDAE (DIPTERA) EM
MESOHABITATS DE UM CÓRREGO DE PRIMEIRA ORDEM DA RESERVA
BIOLÓGICA MUNICIPAL POÇO D'ANTA, JUIZ DE FORA (MG)**

Juiz de Fora

2009

Beatriz Figueiraujo Jabour Vescovi Rosa

**ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA DE CHIRONOMIDAE (DIPTERA) EM
MESOHABITATS DE UM CÓRREGO DE PRIMEIRA ORDEM DA RESERVA
BIOLÓGICA MUNICIPAL POÇO D'ANTA, JUIZ DE FORA (MG)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração: Comportamento e Biologia Animal, da Universidade Federal Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Roberto da Gama Alves

Juiz de Fora

2009

Rosa, Beatriz Figueiraujo Jabour Vescovi.

Estrutura e distribuição da fauna de Chironomidae (Diptera) em mesohabitats de um córrego de primeira ordem da Reserva Biológica Municipal Poço D'anta, Juiz De Fora (MG) / Beatriz Figueiraujo Jabour Vescovi Rosa – 2009.

48 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)—Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

1. Fauna aquática – Poço D'Anta – Juiz de Fora. 2. Dípteros I. Título.

CDU 502.211:595.77(204)(815.1Juiz de Fora)

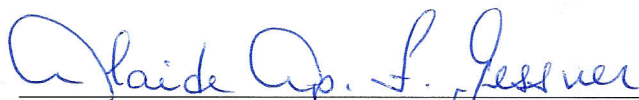
**ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA DE CHIRONOMIDAE
(DIPTERA) EM MESOHABITATS DE UM CÓRREGO DE PRIMEIRA ORDEM DA
RESERVA BIOLÓGICA MUNICIPAL POÇO D'ANTA, JUIZ DE FORA (MG).**

Beatriz Figueiraujo Jabour Vescovi Rosa

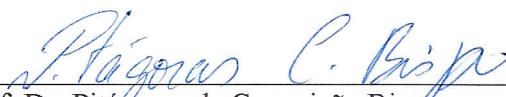
Orientador: Prof. Dr. Roberto da Gama Alves

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).

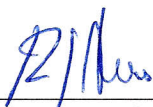
Aprovada em 05 de Fevereiro de 2009.



Prof^ª Dra. Alaide Aparecida Fonseca Gessner
Universidade Federal de São Carlos



Prof. Dr. Pitágoras da Conceição Bispo
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho



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

Dedico este trabalho a minha querida mãe Camila, pelo seu amor, exemplo, dedicação, incentivo e apoio ao longo de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço antes de tudo a *Deus* por ter me permitido existir e me proporcionado saúde e paz para a realização deste trabalho. Ao *Anderson, Matheus e Bruna*, pelo amor, carinho, paciência, compreensão e auxílio em todas as horas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Comportamento e Biologia Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora e aos professores e funcionários, em especial aqueles que me proporcionaram bem estar e alegria, tornando o desenvolvimento deste trabalho ainda mais prazeroso.

Aos membros da banca examinadora, pela disponibilidade de tempo, atenção e análise deste trabalho.

Ao meu orientador *Dr. Roberto da Gama Alves*, pela oportunidade, confiança, apoio, amizade, paciência e incentivo constantes.

Aos professores *Dr. Fábio Prezoto e Dra. Juliane Lopes* pela participação nas bancas de qualificação e sugestões que pudessem contribuir para o trabalho.

À amiga *Vivian Campos de Oliveira* pela grande ajuda nas identificações e pela amizade e carinho.

Ao amigo *Renato Tavares Martins*, sempre disposto a ajudar nas análises e contribuir para realização dos trabalhos.

Aos amigos *Haroldo Lobo, Adalgisa Cabral, Lidimara, Mateus Clemente, Leonardo Rosa* pelas sugestões, amizade, companheirismo e aos inesquecíveis momentos de descontração que tornaram a vida mais leve.

Aos amigos *Marcos Vinícius, Omar e Fernanda* pela ajuda em campo.

À querida amiga *Elaine* sempre trazendo exemplo de fé, força e esperança e a todos os meus colegas e amigos de curso.

... O rio não pode voltar nem você pode voltar. Voltar é impossível na existência: você pode apenas seguir em frente. O rio precisa se arriscar e entrar no oceano. E, somente quando ele entra no oceano, o medo desaparece...

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar a estrutura da comunidade e a distribuição da fauna de Chironomidae em três mesohabitats: folhiço correnteza, folhiço remanso e sedimento remanso, em um córrego de primeira ordem na Mata Atlântica localizada na região sudeste do Brasil. As coletas foram realizadas nos meses de julho, agosto e setembro de 2007 (período seco) e janeiro, fevereiro e março de 2008 (período chuvoso), usando o amostrador Surber (malha 250 μm) por um período de 30 segundos para cada mesohabitat. As amostras foram fixadas em formol a 4% e posteriormente no laboratório foram lavadas em peneira com malha 0,21mm, triadas sob microscópio estereoscópico e os espécimes identificados em nível de gênero ou morfotipo. Para análise da estrutura da comunidade de Chironomidae de cada mesohabitat nos dois períodos de estudo, foram calculadas a riqueza taxonômica, a diversidade de Shannon, equidade de Pielou e o índice de dominância (ID) para cada táxon. A análise de agrupamento indicou que a pluviosidade foi um fator com forte influência na variação da estrutura da fauna de Chironomidae nos mesohabitats de folhiço em correnteza e remanso, e com menor influência no sedimento em remanso. Através da Análise de Correspondência e do Método do Valor Indicador foi possível observar a associação dos táxons com mesohabitats específicos e/ou período sazonal. Os substratos folhiço e sedimento foram favoráveis ao estabelecimento das larvas de Chironomidae apresentando alta riqueza e diversidade. O tipo de substrato e a precipitação foram os principais fatores que determinaram a estrutura e a distribuição espacial e temporal da fauna. Os resultados obtidos reforçam a importância da mata ciliar para a heterogeneidade de habitats em escala local, que favorece a diversidade de espécies em córregos de baixa ordem.

Palavras chave: Ambientes lóticos. Insetos aquáticos. Mata Atlântica.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the structure and distribution of the Chironomidae fauna in mesohabitats of litter from riffle areas, litter from pool areas, and sediment in pool areas in a first-order Atlantic Forest stream located in southeastern Brazil. The collections were carried out in the months of July, August and September of 2007 (dry season) and January, February and March of 2008 (rainy season), using a Surber sampler (250 μ m mesh) for a period of 30 seconds for each mesohabitat. The samples were fixed in formaldehyde solution 4%, and then washed in current water and passed through a sieve with a 0.21mm mesh, sorted in a stereoscopic microscope and identified to genus level or morphotype. In order to analyze the structure of the Chironomidae community in each mesohabitat sampled in the two periods of study, the richness, the Shannon's diversity index, Pielou's evenness and the dominance index were calculated. Cluster analysis indicated that precipitation was a factor with a great influence on the variation of the structure of the Chironomidae fauna in mesohabitats from litter in riffle areas and in pool areas, with low influence on sediment in pool areas. Through the Correspondence Analysis and the Indicator Values Method it was possible to observe the association of the taxa with specific mesohabitats and/or the seasonal period. The substrates litter and sediment were suitable to the establishment of Chironomidae larvae showing high richness and diversity. The type of substrate and the precipitation were the major factors that determined the structure and spatial and temporal distribution of the fauna. The results obtained reinforce the importance of the Riparian Forest to the heterogeneity of habitats on a local scale, a fact that allows the specie diversity in low order streams.

Key words: Aquatic insects. Atlantic Forest. lotic environments.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Mapa 1 -	Mapa do Brasil com a localização da Reserva Biológica Municipal Poço D'Anta.....	17
Fotografia 1 -	Coleta da fauna com amostrador Surber no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora. (MG).....	19
Fotografia 2-	Folhiço em remanso no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.....	19
Fotografia 3 -	Folhiço em correnteza no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.....	19
Fotografia 4 -	Sedimento em remanso no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.....	20
Fotografia 5 -	Trecho do córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.....	20
Gráfico 1 -	Precipitação pluviométrica mensal e temperatura do ar no período de junho de 2007 à junho de 2008 em Juiz de Fora (MG).....	23
Gráfico 2 -	Abundância média de subfamílias de Chironomidae em mesohabitats folhiço em correnteza, folhiço em remanso e sedimento em remanso nos períodos seco de 2007 e chuvoso de 2008 no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.....	25
Organograma 1 -	Análise de similaridade (UPGMA) usando coeficiente de similaridade de Morisita, entre mesohabitats de folhiço em correnteza (focz), folhiço represado (fore) e sedimento em remanso (sed) nos períodos seco de 2007 e chuvoso de 2008, no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.....	27
Gráfico 3 -	Porcentagem dos grupos de alimentação funcional nos mesohabitats folhiço em correnteza (I), folhiço em remanso (II) e sedimento em remanso (III) no córrego estudado localizado na RBMPD, JF (MG).....	30
Gráfico 4 -	Análise de Correspondência das amostras de cada mesohabitat/período e a distribuição dos táxons de Chironomidae.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Porcentagem de peso seco dos componentes do folhço coletados em um córrego de primeira ordem da RBMPD, JF (MG).....	24
Tabela 2 -	Caracteriza�o granulométrica do sedimento presente no córrego de primeira ordem da RBMPD, JF (MG).....	24
Tabela 3 -	Abundancia média de Chironomidae em mesohabitats de folhço e sedimento no período seco de 2007 e chuvoso de 2008 no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.....	26
Tabela 4 -	Valores da riqueza taxonômica (S), diversidade de Shannon (H) e eqüidade de Pielou (E) da fauna de Chironomidae coletada no período seco de 2007 e chuvoso de 2008 em um córrego de primeira ordem localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.....	27
Tabelas 5a -	Dominância (ID) de Chironomidae encontrados em mesohabitats de folhço no período seco de 2007 e chuvoso de 2008 no córrego estudado localizado na BMPD, Juiz de Fora, MG.....	28
Tabela 5b -	Dominância (ID) de Chironomidae encontrados em mesohabitats sedimento em remanso no período seco de 2007 e chuvoso de 2008 no córrego de primeira ordem localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.....	29
Tabela 6 -	Resultados da análise de espécies indicadoras (IndVal): 1-folhço correnteza 2-folhço em remanso 3-sedimento em remanso.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA	10
1.1 A fauna de Chironomidae	13
2 MATERIAL E MÉTODOS	16
2.1 Área de estudo	16
2.2 Variáveis ambientais	17
2.3 Estrutura e composição do folhijo	18
2.4 Estrutura e composição do sedimento	18
2.5 Coleta da fauna	18
2.6 Triagem e identificação da fauna	21
2.7 Análises dos dados	21
3 RESULTADOS	23
3.1 Caracterização ambiental	23
3.2 Composição do folhijo	24
3.3 Estrutura e composição do sedimento	24
3.4 Estrutura taxonômica da comunidade de Chironomidae	25
3.5 Distribuição das larvas de Chironomidae	30
4 DISCUSSÃO	33
4.1 Variáveis ambientais	33
4.2 Composição do folhijo	33
4.3 Estrutura e composição da fauna	34
4.4 Grupos de alimentação funcional	36
4.5 Distribuição das larvas de Chironomidae	37
5 CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

A floresta e seus ambientes aquáticos mantêm estreita relação através de trocas permanentes de matéria e energia, que são de fundamental importância para a manutenção da diversidade de espécies e do equilíbrio funcional desses ecossistemas. Conseqüentemente, a qualidade do habitat aquático reflete as condições da paisagem e a perturbação de um desses sistemas pode modificar a existência e a qualidade do outro (LINO; DIAS, 2003). A contribuição da floresta para o ambiente aquático normalmente ocorre através da entrada de detritos orgânicos (NIN; RUPPENTHAL; RODRIGUES, 2007; NESSIMIAN et al., 1998) principalmente para os cursos d'água que apresentam baixa produção autóctone devido ao sombreamento provocado pela mata ciliar (HYNES, 1970; VANNOTE et al., 1980). Assim, a vegetação marginal apresenta papel fundamental para a estrutura física do habitat lótico e sua presença tem uma influência direta sobre a biota aquática (UIEDA; GAJARDO, 1996; BUENO; BOND-BUCKUP; FERREIRA, 2003). Além disso, a mata ciliar oferece maior estabilidade à vazão, maior proteção ao impacto das chuvas sobre o leito e estabilidade das margens, impedindo processos erosivos e a conseqüente desestruturação dos habitats (KIKUCHI, 1996; HENRIQUES-OLIVEIRA; SANSEVERINO; NESSIMIAN, 1999). A cobertura florestal proporciona grande quantidade de material vegetal que se constitui em fonte de matéria orgânica para os organismos aquáticos (KIKUCHI; UIEDA, 1998) e através do sombreamento propicia menor incidência de raios solares sobre o leito, favorecendo uma menor amplitude térmica e a presença de grupos de organismos estenobiontes (HENRIQUES-OLIVEIRA; SANSEVERINO; NESSIMIAN, 1999).

Em ambientes lóticos a combinação de diversos fatores caracteriza o habitat, entre eles, a morfologia do canal, os regimes de fluxo, o tipo de substrato e a presença de mata ciliar. Ao longo do tempo o habitat está sob influência de variações climáticas sazonais (MADDOCK, 1999) o que faz desse ambiente um sistema dinâmico, estando sujeito a variações espaciais e temporais (PARDO; ARMITAGE, 1997; MINSHALL, 1988). A correnteza é uma variável dominante nestes sistemas, influenciando na estrutura física do substrato, no regime de distúrbios, no transporte de partículas orgânicas e inorgânicas e na distribuição e interação entre as espécies (LAMPERT; SOMMER, 2007). A velocidade da corrente varia em função de características locais como a declividade do canal, a profundidade, o regime pluvial e a presença de obstáculos naturais como pedras e troncos caídos sobre o leito. A variabilidade hidráulica reflete na maior heterogeneidade das condições ambientais o que favorece a diversidade biológica desses ecossistemas (HART; FINNELI, 1999).

Os macroinvertebrados bentônicos constituem um importante grupo de organismos nos ambientes aquáticos por participarem efetivamente da ciclagem da matéria orgânica e do fluxo energético no sistema (MACCFFERTY, 1981) sendo representados por diversos táxons tais como, anelídeos, moluscos, crustáceos e insetos (BRANDIMARTE et al., 2007). Entre os insetos, larvas de Chironomidae (Diptera) predominam na maioria dos habitats de água doce (HYNES, 1970)

O conjunto de fatores físicos e químicos bem como, a qualidade e disponibilidade do alimento apresentam estreita relação com a estrutura e composição da comunidade de insetos presentes nos ambientes aquáticos (MERRIT; CUMMINS, 1984). Nos sistemas lóticos, a natureza do substrato e o fluxo da água têm sido apontados como importantes fatores que atuam na estrutura e na distribuição da comunidade de insetos bentônicos (HYNES, 1970; KIKUCHI; UIEDA, 1998; BUENO; BOND-BUCKUP; FERREIRA, 2003). Os substratos são compostos de materiais orgânicos e/ou inorgânicos e variam quanto a rugosidade da superfície, tamanho e estabilidade (TANIGUCHI; TOKECHI, 2004; DUAN; ZHAOYIN; TIAN, 2008). No Brasil, diversos estudos sobre distribuição de larvas de Chironomidae constataram a existência de espécies com preferências específicas pelo tipo de substrato (TRIVINHO-SRIXINO; STRIXINO, 1998 a; SANSEVERINO; NESSIMIAN, 2001; AMORIM; HENRIQUES-OLIVEIRA; NESSIMIAN, 2004), embora muitas larvas sejam capazes de utilizar ampla variedade de habitats, que incluem macrófitas aquáticas, seixos, areia, lama, troncos em decomposição, musgos e acúmulos de folhas sobre o leito (PINDER, 1995).

O substrato influencia consideravelmente a entomofauna bentônica por ser o local onde esses organismos vivem, forrageiam, reproduzem e se protegem contra a corrente e predadores (SANSEVERINO; NESSIMIAN, 1998; BUENO; BOND-BUCKUP; FERREIRA, 2003; KIKUCHI; UIEDA, 1998). Substratos podem ser mais heterogêneos devido à maior quantidade de microsítios e possibilidades de refúgio para a fauna e oferta de alimento, como pacotes de folhas e seixos (ROBSON; BARMUTA, 1998). Tais características refletem na maior estabilidade e favorece maior riqueza e diversidade de organismos (KIKUCHI; UIEDA, 1998) do que substratos estruturalmente mais simples como areia, os quais geralmente possuem poucos sítios de fixação, alimento e abrigo, além de estarem sujeitos a maiores modificações pela correnteza (GONÇALVES; ARANHA, 2004; KIKUCHI; UIEDA, 2005). Portanto, o substrato pode atuar como fator limitante na distribuição dos organismos bentônicos e, desta forma, favorecer ou impedir a ocorrência de certos grupos em determinado habitat (CALLISTO; MORETTI; GOULART, 2001).

A temperatura da água constitui-se um fator importante para as larvas de insetos aquáticos, uma vez que a fisiologia e o desenvolvimento desses organismos são fortemente afetados por esta variável (BERG; HELLENTHAL, 1992). Em águas correntes as variações no regime termal afetam o ciclo de vida das larvas, podendo interferir no tempo de permanência desses organismos no ambiente aquático e, conseqüentemente, na dinâmica de suas comunidades (TOKESHI, 1995). Em regiões de clima tropical as variações na temperatura da água entre as estações do ano são menores quando comparadas às regiões de clima temperado e, desta forma, essa variável exerce menor influência sobre a estrutura da fauna de insetos (OLIVEIRA, 1991; SURIANO, 2003).

A entrada constante de folhas, galhos, sementes e frutos provenientes da mata ciliar no leito do córrego, reflete em uma estreita relação com a paisagem, sendo esses ambientes aquáticos, acumuladores, processadores e transportadores do material proveniente do ambiente terrestre (VANNOTE et al., 1980). Larvas de Chironomidae utilizam esse material como substrato para se fixarem (SANSEVERINO; NESSIMIAN, 1998) e como alimento e abrigo (UIEDA; GAJARDO, 1996). Pacotes de folhas constituem um substrato que geralmente abriga alta densidade e riqueza de invertebrados e, por apresentarem rica flora microbial associada, proporcionam alimento de alta qualidade para diversos grupos de invertebrados presentes no ambiente (REICE, 1980). Sanseverino e Nessimian (2001) sugerem que acúmulos de folhiço em leitos de riachos constituem um habitat preferido por muitas larvas de Chironomidae. Larvas dessa família com hábito alimentar fragmentador utilizam esse material como fonte de energia facilitando a ação de organismos decompositores, constituindo um importante elo da cadeia alimentar de detritos do ambiente aquático (CALLISTO; ESTEVES, 1998). Assim, a presença do material vegetal proveniente da mata ciliar influencia diretamente a dinâmica funcional do ecossistema lótico e a fauna de insetos presentes (CRISCI-BISPO; BISPO; FROEHLICH, 2007).

A quantidade do material alóctone frequentemente varia ao longo das estações do ano. Em períodos de menor precipitação pode haver menor quantidade de folhas ao longo do córrego e maior tempo de deposição e retenção desse material. Geralmente, com o aumento das chuvas ocorre maior entrada de folhiço no riacho causada pela queda das folhas e pelo próprio carreamento da matéria orgânica retida no solo durante a estação seca (SANSEVERINO; NESSIMIAN, 2008). Ao longo do córrego o estado de fragmentação do material orgânico pode variar. Em áreas de correnteza o material vegetal fica retido entre pedras e troncos caídos, próximos à superfície e sob maior fluxo da água. Já nas áreas de remanso, o substrato orgânico fica retido no fundo geralmente associado ao sedimento (EGLER, 2002). Nessas áreas o material orgânico pode apresentar-se mais particulado do que aquele retido em áreas de correnteza devido

ao seu maior tempo de deposição e ao melhor aproveitamento por organismos fragmentadores (HENRIQUES-OLIVEIRA; DORVILLÉ; NESSIMIAN, 2003 a). A variação na ocorrência das espécies em áreas de maior ou menor fluxo pode estar associada a diferenças na velocidade do fluxo de água, com o tipo de substrato, o tamanho das partículas e a quantidade de matéria orgânica (EGLER, 2002).

Recentemente diversos estudos realizados em sistemas lóticos de áreas preservadas têm constatado grande riqueza e diversidade de larvas de Chironomidae em uma grande variedade de mesohabitats (SERRANO; SEVERI; TOLEDO, 1998; ROQUE; TRIVINHO-STRIXINO, 2001; SURIANO; FONSECA-GESSNER, 2004; SANSEVERINO; NESSIMIAN, 2008) demonstrando a grande importância dessa unidade de habitat para as diferentes espécies de larvas. De acordo com Pardo e Armitage (1997) mesohabitats são definidos como unidades de habitats distintas e com aparente uniformidade física e consideradas escalas de habitat ecologicamente apropriadas para o estudo da dinâmica das comunidades bentônicas.

A expansão de áreas urbanizadas no entorno de unidades de conservação representa uma pressão contrária à preservação desses ecossistemas, à qualidade dos corpos d'água e à diversidade dos habitats presentes. Considerando a velocidade em que os impactos antrópicos podem modificar as condições naturais dos habitats aquáticos, o conhecimento da composição e estrutura de comunidades biológicas em ambientes preservados constitui-se em uma importante referência para subsidiar planos de manejo e conservação, uma vez que a comunidade de organismos reflete as condições ecológicas do habitat no qual vivem.

No estado de Minas Gerais estudos em ecossistemas de água doce vêm sendo desenvolvidos visando ampliar o conhecimento sobre os diversos grupos que compõem a comunidade de macroinvertebrados bentônicos, relacionando a composição, estrutura e distribuição desses organismos com as características e o funcionamento do habitat aquático. Destacam-se os trabalhos realizados em alguns sistemas lóticos da Serra do Cipó (CALLISTO; MOREN; BARBOSA, 2001; GALDEAN; CALLISTO; BARBOSA, 2001) e afluentes da Bacia do Rio Doce (MAYRINK et al., 2002; MORETTI; CALLISTO, 2005) e São Francisco (JUNQUEIRA et al., 2000; RAMOS et al., 2007; TUPINAMBÁS; CALLISTO; SANTOS, 2007).

1.1 A fauna de Chironomidae

A família Chironomidae constitui importante grupo de insetos aquáticos, participando da composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos (COFFMAM, 1995) e

freqüentemente ocorrendo em alta densidade e diversidade em todos os tipos de ecossistemas límnicos (COFFMAN; FERRINGTON, 1984). Representantes dessa família podem ser encontrados em uma ampla gama de ambientes, incluindo biótopos de águas salobras, marinhas, semiaquáticos e terrestres (ARMITAGE et al., 1995). Nos ambientes dulciaquícolas as larvas colonizam basicamente o sedimento e a vegetação aquática e demonstram grande adaptação a uma ampla faixa de condições ambientais nas quais podem viver (TRIVINHO-STRIXINO; STRIXINO, 1995). Comparada a outros grupos de insetos aquáticos, a família Chironomidae encontra-se distribuída em uma maior variedade de condições de temperatura, pH, salinidade, concentração de oxigênio, velocidade da correnteza, profundidade, altitude, o que permitiu ao grupo ampla distribuição geográfica (COFFMAN; FERRINGTON, 1984).

Essa família tem importante papel no fluxo de energia nos ambientes aquáticos (TRIVINHO-STRIXINO; STRIXINO, 1995). Muitas larvas apresentam hábito alimentar predatório alimentando-se de outros invertebrados, porém a maioria é considerada herbívora-detritívora, participando da decomposição da matéria orgânica (TRIVINHO-STRIXINO; STRIXINO, 1995). Trabalhos realizados em áreas florestadas constataram que larvas de Chironomidae constituem o principal item alimentar de peixes (MOREIRA; ZUANON, 2002; REZENDE; MAZZONI, 2003), répteis (NOVELLI, 2006) e anfíbios (DUTRA; CALLISTO, 2005). Ressalta-se assim, a importância de Chironomidae nos ambientes aquáticos de áreas naturais para a manutenção da estrutura funcional desses ecossistemas.

Embora alguns táxons sejam classificados dentro de um grupo funcional por serem mais seletivo na escolha do alimento, outros demonstram considerável flexibilidade no seu modo de alimentação (BERG, 1995; AMORIM et al., 2004). A habilidade para trocar seu modo de alimentação por outro é frequentemente associada com mudanças na composição do sedimento e/ou mudanças sazonais na disponibilidade do alimento (PINDER, 1995). As larvas podem utilizar uma variedade de tipos alimentares, que incluem algas, detritos e microorganismos associados, macrófitas, madeira em decomposição e outros invertebrados (TRIVINHO-STRIXINO; STRIXINO, 1995; WALLACE; WEBSTER, 1996).

A família Chironomidae está dividida em 11 subfamílias: Telmatogetoninae, Usambaromyiinae, Aphroteniinae, Chilenomyiinae, Podonominae, Tanypodinae, Buchonomyiinae, Diamesinae, Prodiamesinae, Orthocladiinae, Chironominae (Ferrington Jr., 2008). No Brasil há registros para as subfamílias Tanypodinae, Orthocladiinae, Chironominae, Podominae e Telmatogetoninae (com algumas espécies marinhas descritas) (MENDES; PINHO, 2006). A riqueza de espécies de Chironomidae freqüentemente atinge 80% do total de indivíduos coletados em ecossistemas aquáticos (TRIVINHO-STRIXINO; STRIXINO, 1995). Os fatores

identificados por Coffman (1989) para os padrões de riqueza de espécies em ambientes lóticos incluem a heterogeneidade das condições ecológicas, o tamanho do riacho, a altitude, a latitude e o potencial biogeográfico. Estudos recentes indicam que a fauna de Chironomidae em córregos de Mata Atlântica, apresenta riqueza tão elevada quanto à apresentada em regiões do mundo consideradas mais ricas em espécies (TRIVINHO-STRIXINO; STRIXINO, 1998 a, ROQUE; TRIVINHO-STRIXINO, 2004; ROQUE, 2005).

Em todo o mundo, estimativas grosseiras contabilizam a existência de 10000 a 25000 morfoespécies de Chironomidae (MENDES; PINHO, 2006). No Brasil estão registradas 168 espécies distribuídas em 32 gêneros (TRIVINHO-STRIXINO; STRIXINO, 1999). Novas espécies de Chironomidae têm sido descritas recentemente através de pesquisas vinculadas a projetos que visam aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade no Brasil. O atual estado de conhecimento sobre Chironomidae é decorrente de esforços diferenciados para descrever a fauna, ressaltando-se assim, a necessidade de mais pesquisas na área (MENDES; PINHO, 2006).

No Brasil, trabalhos recentes demonstraram que a fauna de Chironomidae apresenta maior riqueza taxonômica em áreas florestadas que em áreas onde a vegetação marginal foi removida. Roque et al. (1999) investigaram a comunidade de Chironomidae no Parque Estadual do Jaraguá (SP) e observaram a ocorrência de alta riqueza dessas larvas em áreas com vegetação ripária preservada, incluindo a presença de táxons sensíveis a perturbações ambientais. Suriano e Fonseca-Gessner (2004) analisaram a fauna de Chironomidae em córregos do Parque Estadual Campos do Jordão (SP), e detectaram alta riqueza e diversidade nos três riachos estudados. Sanseverino e Nessimian (2001) verificaram em riachos de Mata Atlântica (RJ) a ocorrência de preferências específicas de larvas de Chironomidae com relação ao tipo de habitat. Para esses autores, o fato dos riachos estarem localizados em área preservada favorece uma maior heterogeneidade de condições ambientais e disponibilidade de habitats refletindo maior riqueza e diversidade de espécies.

O presente trabalho teve como objetivo analisar em dois períodos sazonais a estrutura da comunidade, a composição e a distribuição espacial da fauna de Chironomidae em mesohabitats em um córrego de primeira ordem da Reserva Biológica Municipal Poço D'Anta, Juiz de Fora, MG.

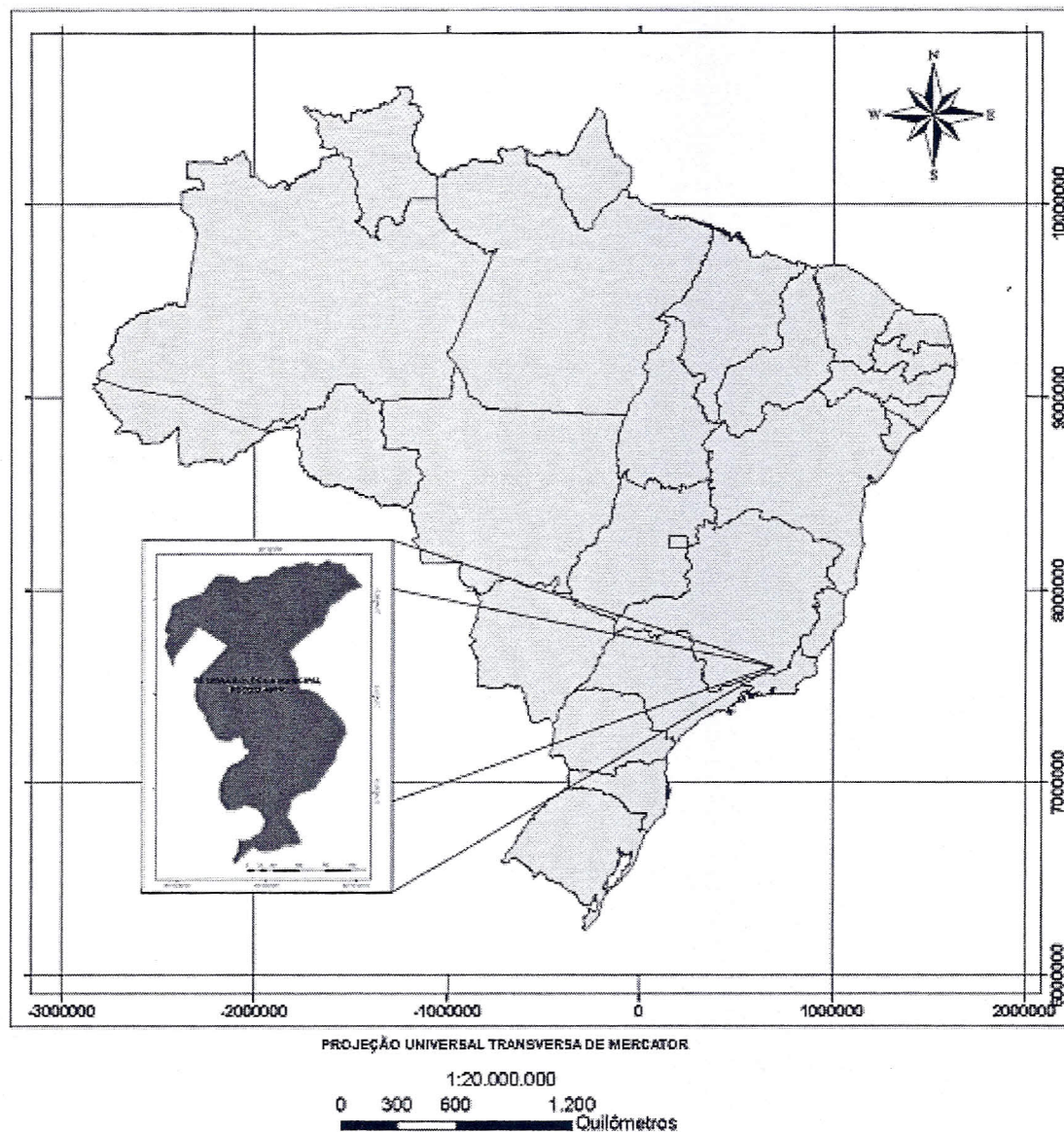
2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A Reserva Biológica Municipal do Poço D'anta (RBMPD) localiza-se na região sudeste de Minas Gerais (Mapa 1), no município de Juiz de Fora ($21^{\circ}45'S$, $43^{\circ}20'W$), é uma Unidade de Conservação criada em 21 de setembro de 1982 através do decreto lei 2794. Possui uma área de 277 ha e altitudes entre 800-1040 m, sendo caracterizada como uma floresta secundária remanescente da Mata Atlântica. Localiza-se a leste da área central de Juiz de Fora e é circundada pelos Bairros São Benedito, Retiro e Linhares A Reserva é considerada uma das maiores Reservas Biológicas urbanas do Brasil e cumpre importante função ecológica abrigando uma rica diversidade de espécies vegetais e animais. Além disso, em seu domínio, encontram-se diversas nascentes e córregos (SOUZA, 2008). As áreas circunvizinhas da RBMPD apresentam um crescimento urbano e de construções advindas da especulação imobiliária o que conduz a um aumento das pressões contrárias a sua preservação (SOUZA, 2008).

O ambiente selecionado neste estudo é o córrego "Toquinha" (de acordo com denominação dada pelos moradores do entorno da reserva), um córrego de primeira ordem situado entre as coordenadas S $21^{\circ}44'35,8''$ a S $21^{\circ}44'30,7''$ e W $43^{\circ}18'50,6''$ a W $43^{\circ}18'53''$ e altitude em torno de 850m.

O clima da cidade de Juiz de Fora é enquadrado no tipo Cwa, e classificado como mesotérmico, com verões quentes e chuvosos atingindo pluviosidade média mensal próxima a 300 mm (LATUF, 2004).



FONTE: SIMELI, M. E., GEOATLAS 32 ed. São Paulo, ATICA, 2006.
 DESENHISTAS: BOSCARIOL, Antonio C. e COSTA, Renata G. S.
 FERRERA, Cássia C. M. (O), GONÇALVES, Maria A. (O), ROCHA, César H. B. (O).
 AGOSTO 2007.



LABEP - Laboratório de Estudos da Paisagem
 GEOGRAFIA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUÍZ DE FORA

Mapa 1: Mapa do Brasil com a localização da Reserva Biológica Municipal Poço D'Anta. Fonte: Souza, 2008.

2.2 Variáveis ambientais

Para a caracterização dos dois períodos de coletas (seco e chuvoso), foram obtidas informações sobre os dados climatológicos da cidade de Juiz de Fora (índices de pluviosidade e temperatura), referentes ao período de junho de 2007 a junho de 2008, disponibilizados pelo

Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental (LABCAA) do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), MG.

A cada coleta foram medidas a temperatura da água, o potencial hidrogênionico (pH), a condutividade elétrica e o teor de oxigênio dissolvido, utilizando-se um multisensor da marca Horiba, modelo U10. Medidas da largura do córrego, velocidade da água, profundidade e vazão foram tomadas em diferentes locais do trecho selecionado para as amostragens. A medida da velocidade da água foi obtida através do método do flutuador (utilizando um objeto flutuante com pequena superfície exposta). A vazão foi calculada a partir da área da seção transversal do córrego multiplicada pela velocidade média da seção (MARTINELLI; KRUSCHE, 2007).

2.3 Estrutura e composição do folhicho

Para verificar diferenças com relação a composição do folhicho retido em áreas de correnteza e remanso, foram utilizadas três amostras de cada um desses mesohabitats. Após a secagem das amostras em bandejas mantidas em temperatura ambiente os componentes (folhas inteiras, folhas fragmentadas, gravetos, sementes e o material fino não identificado) foram separados e pesados em balança analítica.

2.4 Estrutura e composição do sedimento

Amostras do sedimento foram secas em temperatura ambiente, em local livre de poeira. Após esse procedimento, as amostras foram passadas em peneiras com malhas de diferentes tamanhos (2 mm, 0,5 mm, 0,25mm e 0,05 mm) para a separação das frações granulométricas.

A análise da porcentagem de matéria orgânica no sedimento e no material vegetal presente nos mesohabitats foi realizada pelo Laboratório de Ecologia Aquática (LEA) do Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (MG).

2.5 Coleta da fauna

Durante os períodos seco de 2007 (julho, agosto e setembro) e chuvoso de 2008 (janeiro, fevereiro e março) foram obtidas com auxílio do coletor tipo Surber (malha de 250 μ m) amostras em mesohabitats folhicho correnteza, folhicho remanso e sedimento em áreas de remanso. Nos meses de coleta, ao longo de um trecho de 300 m, três manchas de cada mesohabitat foram individualmente amostradas durante o tempo total de 30 segundos (Fotografias 1, 2, 3, 4 e 5). A

maioria dos mesohabitats no período seco apresentava pequenas áreas de superfície impossibilitando a utilização da área efetiva do amostrador (30x30 cm²), levando-nos a optar por coletas semi-quantitativas (Brandimarte et al., 2007).



Fotografia 1: Coleta da fauna com amostrador Surber no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG. Fonte: O autor.



Fotografia 2: Folhiço remanso no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG. Fonte: O autor.



Fotografia 3: Folhiço correnteza no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG. Fonte: O autor.



Fotografia 4: Sedimento remanso no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG. Fonte: O autor



Fotografia 5: Trecho do córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG. Fonte: O autor.

2.6 Triagem e identificação da fauna

As amostras coletadas foram fixadas em formol a 4% e posteriormente lavadas em água corrente utilizando peneira de malha 0,21mm de abertura. Em seguida as larvas foram triadas em microscópio estereoscópico e os espécimes preservados em frascos contendo álcool 70° GL

As larvas de Chironomidae foram montadas em lâminas contendo meio de Hoyer, segundo metodologia descrita por Trivinho-Strixino e Strixino (1995) e identificadas em nível de gênero ou separadas em morfotipos. A identificação foi realizada segundo Wiederholm (1983), Epler (1992) e Trivinho-Strixino e Strixino (1995). Os grupos de alimentação funcional foram estabelecidos de acordo com a classificação adotada por Merrit e Cummins (1984).

2.7 Análises dos dados

Para verificar se houve variação significativa na vazão, velocidade média da água e temperatura da água entre os períodos seco e chuvoso, foi utilizada a análise estatística Mann-Whitney. A correlação entre a vazão e a pluviosidade foi verificada através do coeficiente de correlação de Spearman. A correlação entre a vazão e a abundância total média de indivíduos coletados nos mesohabitats nos dois períodos de estudo, foi determinada pelo coeficiente de correlação de Pearson, utilizando dados previamente transformados ($\log x + 1$). As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico BioEstat versão 4.0.

A composição e estrutura da comunidade de Chironomidae foram analisadas para cada mesohabitat amostrado (folhicho correnteza, folhicho remanso e sedimento remanso) nos períodos seco de 2007 e chuvoso de 2008, através do cálculo da riqueza (nº de táxons presentes nas amostras), diversidade de Shannon (H), equidade de Pielou (E) e dominância, calculada pelo índice de dominância (ID), conforme Kownacki (1971): dominantes ($ID > 10$), subdominantes ($1 < ID < 10$) e adominantes ($ID < 1$).

A similaridade entre os mesohabitats e entre os períodos seco e chuvoso foi verificada pela análise de agrupamento (UPGMA) com base na abundância dos táxons, sendo utilizado o coeficiente de similaridade de Morisita (Past versão 1.49).

O teste estatístico Shapiro-Wilk foi calculado para verificar a normalidade dos dados ($p > 0,05$). O teste t (Student) foi utilizado para testar a variação da abundância numérica entre os períodos seco e chuvoso para cada mesohabitat.

O teste paramétrico ANOVA (um critério) foi utilizado, seguido do teste de Tukey para verificar se ocorreu diferença significativa, na abundância, na riqueza de táxons e na diversidade

entre os mesohabitats. Essas análises foram realizadas pelo programa estatístico BioEstat versão 4.0.

A distribuição dos táxons nos mesohabitats foi verificada através da Análise de Correspondência (AC) usada como uma técnica de ordenação entre as amostras (mesohabitats/períodos) e a abundância das larvas em cada amostra. Nessa análise foram incluídos somente os táxons dominantes e subdominantes presentes nos mesohabitats amostrados (Fitopac versão 1.5).

Para verificar possíveis preferências dos táxons em relação aos mesohabitats foi feita a análise do Valor Indicador pelo método de Espécies Indicadoras (DUFRENE; LEGENDRE, 1997). Este método combina informação sobre a abundância de cada espécie em determinado habitat com sua frequência de ocorrência nesse habitat (HENRIQUES-OLIVEIRA et al. 2003 a). A significância estatística do valor indicador de cada espécie foi testada pelo teste de Monte Carlo (1000 permutações) (PC-ORD versão 4.10).

3 RESULTADOS

3.1 Caracterização ambiental

A partir dos dados pluviométricos de junho de 2007 a junho de 2008, foram caracterizados dois períodos climáticos, um seco com baixa precipitação e menores valores médios de temperatura do ar, composto pelos meses de junho a setembro de 2007, e outro chuvoso com valores mais elevados de precipitação e temperatura, composto pelos meses de novembro de 2007 a março de 2008 (Gráfico 1).

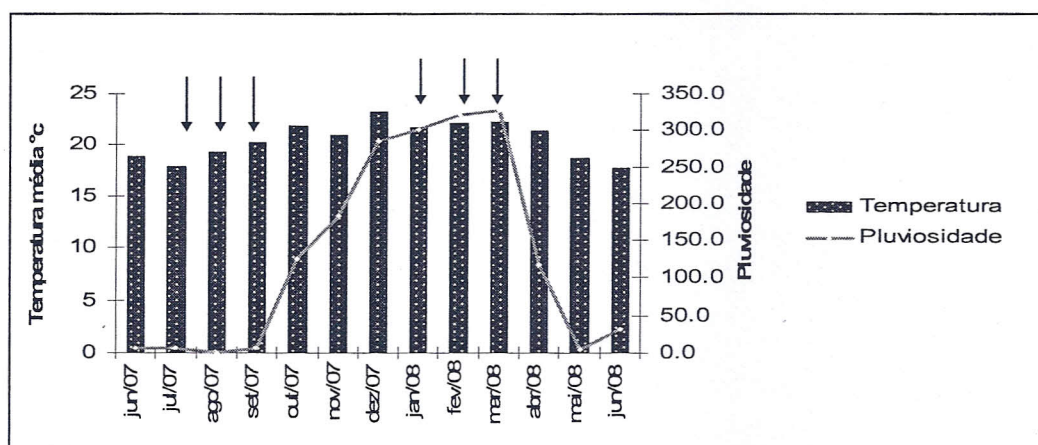


Gráfico 1: Precipitação pluviométrica mensal e temperatura média do ar no período de julho à setembro de 2007 e janeiro à março de 2008 em Juiz de Fora (MG). As setas indicam os meses de coleta. Fonte: O autor.

O córrego é classificado como de primeira ordem, com águas rasas ($5,63 \pm 1,43$ cm), estreito ($1,88 \pm 0,61$ m) e leito arenoso com muitas pedras de diferentes tamanhos. Nota-se a presença de grande quantidade de folhas, troncos e pequenos galhos sobre o leito. As águas são transparentes e bem oxigenadas ($10,03 \pm 0,42$ mg/L), condutividade elétrica e o pH variando em torno de $17,75 \pm 2,06$ μ S/cm e $6,38 \pm 0,41$ respectivamente. A temperatura média foi igual a $18,46 \pm 2,34$ °C não havendo variação significativa entre os períodos ($p > 0,05$). A velocidade média da água foi de $0,07 \pm 0,11$ m/s no período seco e $0,3 \pm 0,40$ m/s no período chuvoso ($Z = 3,02$; $p = 0,002$).

A vazão obtida nos meses de coleta correspondentes ao período chuvoso mostrou um aumento significativo em relação ao período seco ($Z = 1,96$; $p = 0,04$). As medidas de pluviosidade e vazão estiveram positivamente correlacionadas ($r_s = 0,77$; $p = 0,07$).

3.2 Composição do Folhicho

Foi verificada maior proporção de folhas fragmentadas e madeira no folhicho em remanso e no folhicho correnteza. O material mais fragmentado em que não foi possível verificar os componentes apresentou maior proporção no folhicho remanso (Tabela 1). O conteúdo de matéria orgânica correspondeu a $1,80\text{g}\pm 0,005$ nas amostras de folhicho remanso (90%) e $1,82\text{g}\pm 0,01$ nas amostras de folhicho em correnteza (91%) em relação ao peso inicial das amostras (2,00g).

Tabela 1: Porcentagem de peso seco dos componentes do folhicho coletados no córrego estudado da RBMPD, Juiz de Fora, MG.

	Folhicho correnteza	Folhicho remanso
Folhas fragmentadas	55,78%	42,08%
Folhas inteiras	5,82%	1,19%
Gravetos	33,28%	39,00%
Sementes	0,67%	0,73%
Material fino não identificado	4,43%	17,04%

Fonte: O autor.

3.3 Estrutura e composição do sedimento

A caracterização granulométrica (Tabela 2) permitiu verificar o predomínio de partículas de tamanhos entre 2 mm a 0,25 mm nas amostras coletadas ao longo do córrego estudado. O conteúdo médio de matéria orgânica correspondeu a $0,60\text{g}\pm 0,07$ (30%) em relação ao peso inicial das amostras (2,00g)

Tabela 2: Caracterização granulométrica do sedimento remanso presente no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.

Tamanho das partículas	%
(>2 mm)	15,88%
(2-0,5 mm)	35,60%
(0,5- 0,25 mm)	29,39%
(0,25-0,05 mm)	18,10%
(< 0,05)	1,01%

Fonte: O autor.

3.4 Estrutura taxonômica da comunidade de Chironomidae

Considerando todas as amostras 3958 larvas foram obtidas nos mesohabitats analisados pertencentes a três subfamílias distribuídas em 35 gêneros e 12 morfotipos (Tabela 3). O número de indivíduos coletados no período seco foi superior ao período chuvoso em folhiço correnteza ($t= 2,08$; $p= 0,03$). Não foi constatada variação temporal significativa na abundância numérica no sedimento e no folhiço em remanso ($p>0,05$). A abundância variou significativamente entre os mesohabitats ($F= 4,60$; $p=0,01$). Através do teste de Tukey foi possível verificar que as diferenças ocorreram entre os mesohabitats folhiço correnteza e folhiço remanso e entre folhiço correnteza e sedimento remanso, contudo não houve diferença significativa entre o folhiço remanso e o sedimento em remanso ($p>0,05$). A vazão e a abundância total média de indivíduos foram negativamente correlacionadas ($r = -0,82$; $p<0,05$).

No período seco, Chironominae teve maior abundância média em mesohabitats de folhiço correnteza, enquanto no sedimento remanso houve predomínio de Tanypodinae nos dois períodos de estudo. A maior abundância média de Orthocladiinae ocorreu em folhiço correnteza em ambas as estações e no folhiço remanso no período chuvoso (Gráfico 2). Chironominae apresentou maior número de táxons nos três mesohabitats estudados nos dois períodos analisados.

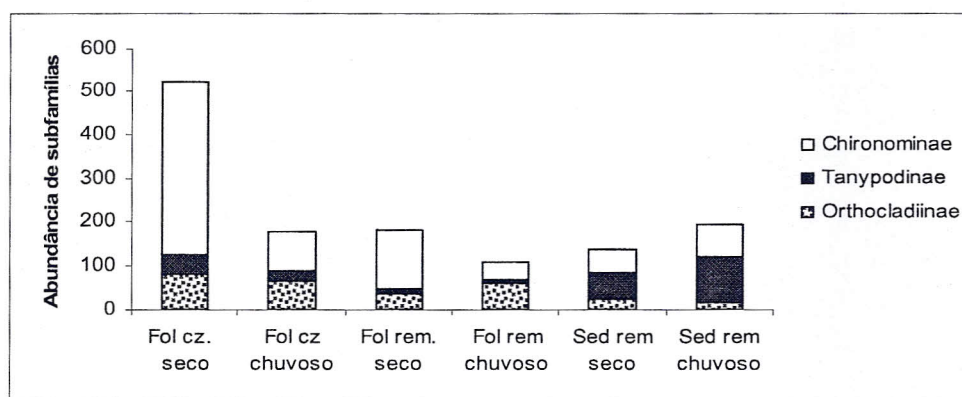


Gráfico 2: Abundância média de subfamílias de Chironomidae em mesohabitats folhiço correnteza (Fol.cz), folhiço remanso (Fol.rem) e sedimento remanso (Sed.rem) nos períodos seco de 2007 e chuvoso de 2008 no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG. Fonte: O autor.

Os índices de riqueza taxonômica, diversidade de Shannon e uniformidade de Pielou são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Abundância média de Chironomidae em mesohabitats de folhço e sedimento no período seco de 2007 e chuvoso de 2008 no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG Fonte: O autor.

Mesohabitat	Folhço em correnteza		Folhço em remanso		Sedimento em remanso	
	S	C	S	C	S	C
Período	Abundância média	Abundância média.	Abundância média.	Abundância média.	Abundância média.	Abundância média
Orthoclaadiinae						
<i>Corynoneura</i> Winnertz, 1846	27.33	20.00	15.67	21.67	9.66	3.00
<i>Cricotopus</i> van der Wulp, 1874	0.33	-	-	-	-	-
<i>Lopescladius</i> Oliveira, 1932	3.00	5.33	1.00	3.00	10.00	5.33
<i>Nanocladius</i> Kiffer, 1913	7.33	4.66	4.00	2.00	0.33	0.33
<i>Onconeura</i> Saether, 1980	26.33	27.00	5.67	15.67	2.66	0.66
<i>Gymnometriocnemus</i> Gerghebuer, 1932	1.67	2.33	1.00	1.33	-	0.33
<i>Parametriocnemus</i> Gerghebuer, 1932	13.00	2.67	9.67	11.00	-	-
Orthoclaadiinae sp1	1.33	1.33	-	0.67	0.33	3.33
Orthoclaadiinae sp2	-	-	-	2.00	-	1.00
Orthoclaadiinae sp3	-	-	-	1.67	0.33	0.33
Tanypodinae						
<i>Larsia</i> Fittkau, 1962	4.33	4.66	2.66	2.33	33.66	15.66
Pentaneurini sp1	23.00	5.33	0.66	0.66	20.33	44.66
<i>Thienemannimyia</i> Fittkau, 1957	9.00	9.66	5.33	3.00	2.66	3.00
<i>Nilotanypus</i> Kieffer, 1921	5.33	2.00	1.67	3.00	0.66	0.33
<i>Djalmabatista</i> sp2 Fittkau, 1968	1.00	0.33	-	-	1.66	17.33
<i>Labrundinia</i> Fittkau, 1962	-	0.33	-	-	0.66	0.66
<i>Ablabesmyia</i> Johannsen, 1905	1.33	1.33	-	1.00	1.00	12.00
<i>Alotanypus</i> Roback, 1971	-	-	-	-	-	12.33
<i>Coelotanypus</i> Kieffer, 1913	-	-	-	0.33	-	0.33
<i>Clinotanypus</i> Kieffer, 1913	-	-	-	-	1.00	0.66
Chironominae						
<i>Nilothauma</i> Kieffer, 1920	1.33	-	0.33	-	-	-
<i>Stenochironomus</i> Kieffer, 1919	9.67	2.67	11.00	2.67	-	-
<i>Beardius</i> sp1 Reiss & Sublette, 1985	1.00	4.00	0.33	0.33	-	-
<i>Beardius</i> sp2 Reiss & Sublette, 1995	0.67	0.33	1.67	0.33	-	-
<i>Paracladopelma</i> Harnisch, 1923	-	-	-	-	0.66	0.66
<i>Harnischia</i> sp1 Kieffer, 1921	-	-	-	-	1.33	1.33
<i>Harnischia</i> sp3 Kieffer, 1921	-	-	-	-	0.33	-
<i>Polypedilum</i> (<i>Polypedilum</i>) Kieffer, 1912	0.67	1.33	2.33	4.33	0.33	2.00
<i>Polypedilum</i> (<i>Tripodura</i>) Kieffer, 1912	-	-	-	-	4.00	19.33
<i>Polypedilum</i> <i>gr.fallax</i> Kieffer, 1912	11.00	1.33	3.67	0.33	-	-
<i>Endotribelos</i> Sublette & Sasa, 1994	2.00	3.33	-	0.67	-	-
<i>Paratendipes</i> Kieffer, 1911	71.00	35.00	31.00	10.67	8.00	1.66
Pseudochironomini	1.00	3.67	2.00	3.33	-	-
<i>Parachironomus</i> Malloch, 1915	-	0.67	-	-	-	-
<i>Dicrotendipes</i> Kieffer, 1913	0.67	0.67	0.67	0.33	0.33	-
<i>Phaenopsectra</i> Kieffer, 1913	0.33	1.00	-	-	-	-
<i>Tanytarsus</i> van der Wulp, 1874	20.67	3.33	12.33	1.33	1.00	1.00
<i>Rheotanytarsus</i> Thienemann & Bause, 913	266.67	26.00	62.00	8.67	11.00	0.33
<i>Stempellina</i> Thienemann & Bause, 1913	-	-	-	-	0.66	0.33
<i>Stempellinella</i> Brundin, 1974	0.33	1.33	1.33	0.33	0.66	6.00
Tanytarsini sp1	9.33	5.67	3.67	1.33	1.33	3.33
Tanytarsini sp2	-	0.67	0.67	-	7.33	4.66
Tanytarsini sp3	-	-	0.33	-	0.33	0.33
Tanytarsini sp4	-	-	-	-	11.33	29.33
Tanytarsini sp5	-	-	-	-	2.66	1.00
Tanytarsini sp6	-	-	-	-	-	0.33
Tanytarsini sp7	-	-	-	-	1.00	-
Total geral	520.67	178.00	180.67	104.00	139.55	192.56

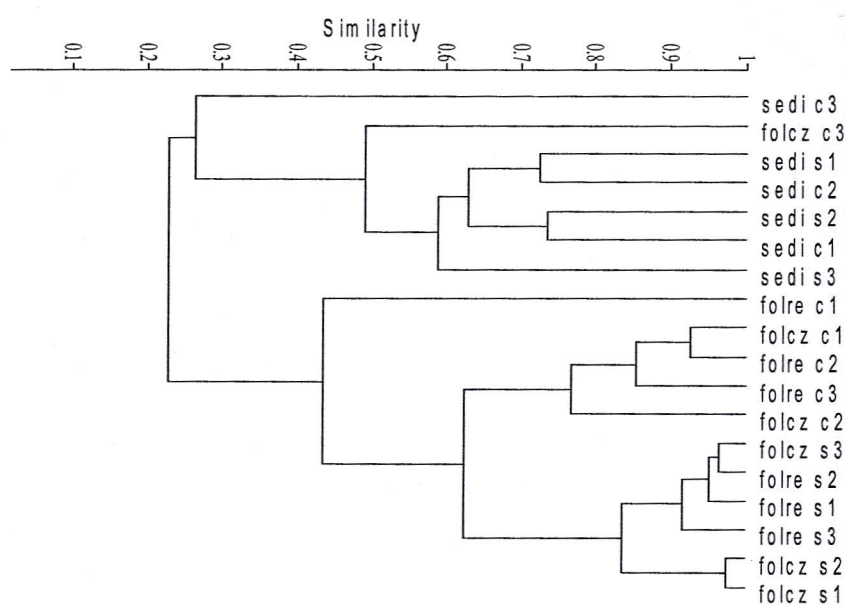
Os valores mais elevados de riqueza nos dois períodos de estudo foram registrados para o sedimento remanso. A diversidade de Shannon apresentou maior valor neste mesohabitat no período seco. O menor valor de diversidade foi registrado em folhiço correnteza nesse mesmo período. Considerando a variabilidade entre os mesohabitats, não foi constatada diferença significativa nos valores de riqueza ($F= 0,12$; $p= 0,8$) e diversidade ($F= 1,19$; $p= 0,3$)

Tabela 4: Valores dos índices de riqueza taxonômica, diversidade de Shannon e uniformidade de Pielou obtidos para os mesohabitats folhiço correnteza, folhiço remanso e sedimento remanso nos períodos seco de 2007 e chuvoso de 2008 no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.

	Folhiço correnteza			Folhiço represado			Sedimento remanso		
	S	H	E	S	H	E	S	H	E
Seco	29	1,82	0,29	25	2,19	0,47	31	2,42	0,55
Chuvoso	30	2,35	0,59	28	2,38	0,56	33	2,21	0,54

Fonte: O autor.

O resultado da análise de agrupamento mostrou que somente em relação aos mesohabitats folhiço correnteza e folhiço remanso houve distinção entre os períodos seco e chuvoso. A análise formou dois grandes grupos que mostraram maior similaridade da fauna com relação ao tipo de substrato (folhiço e sedimento).



Organograma 1: Resultado da análise de agrupamento entre mesohabitats de folhiço em correnteza (focz), folhiço em remanso (fore) e sedimento em remanso (sedi) nos períodos seco de 2007 e chuvoso de 2008, no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG. (correlação cofenética = 0,87). Fonte: O autor.

Os valores obtidos para o índice de dominância (ID) indicaram que a maioria dos táxons de Chironomidae foi adominante (ID<1). Em folhço correnteza e folhço remanso *Rheotanyarsus* e *Paratendipes* foram os únicos gêneros dominantes (ID>10) e no sedimento remanso foi verificada dominância dos táxons *Larsia*, *Pentaneurini* sp1 e *Tanytarsini* sp4 (Tabelas 5a e 5b).

Tabelas 5a: Dominância (ID) de Chironomidae encontrados em mesohabitats de folhço correnteza e folhço remanso no período seco de 2007 e chuvoso de 2008 no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.

	ID		ID
<i>Corynoneura</i>	+	<i>Stenochironomus</i>	+
<i>Cricotopus</i>	*	<i>Beardius</i> sp1	*
<i>Lopescladius</i>	*	<i>Beardius</i> sp2	*
<i>Nanocladius</i>	+	<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	*
<i>Onconeura</i>	+	<i>Polypedilum gr. fallax</i>	+
<i>Gymnometriocnemus</i>	*	<i>Endotribelos</i>	+
<i>Parametriocnemus</i>	*	<i>Paratendipes</i>	++
Orthoclaadiinae sp1	*	<i>Pseudochironomini</i>	*
Orthoclaadiinae sp2	*	<i>Parachironomus</i>	*
Orthoclaadiinae sp3	*	<i>Dicrotendipes</i>	*
<i>Larsia</i>	+	<i>Phaenopsectra</i>	*
<i>Pentaneurini</i> sp1	+	<i>Tanytarsus</i>	+
<i>Thienemannimyia</i>	+	<i>Rheotanytarsus</i>	++
<i>Nilotanypus</i>	+	<i>Stempellinella</i>	+
<i>Djalmabatista</i> sp2	*	<i>Tanytarsini</i> sp1	+
<i>Labrundinia</i>	*	<i>Tanytarsini</i> sp2	*
<i>Ablabesmyia</i>	*	<i>Tanytarsini</i> sp3	*
<i>Coelotanypus</i>	*		
<i>Nilothauma</i>	*		

Tabela 5b: Dominância (ID) de Chironomidae em mesohabitats de sedimento remanso no período seco de 2007 e chuvoso de 2008 no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG.

	ID		ID
<i>Corynoneura</i>	+	<i>Harnischia</i> sp 3	*
<i>Lopescladius</i>	+	<i>Polypedilum</i> (<i>Polypedilum</i>)	*
<i>Nanocladius</i>	*	<i>Polypedilum</i> (<i>Tripodura</i>)	+
<i>Onconeura</i>	*	<i>Paratendipes</i>	+
<i>Gymnometriocnemus</i>	*	<i>Dicrotendipes</i>	*
<i>Orthoclaadiinae</i> sp 1	*	<i>Tanytarsus</i>	*
<i>Orthoclaadiinae</i> sp 2	*	<i>Rheotanytarsus</i>	+
<i>Orthoclaadiinae</i> sp 3	*	<i>Stempellina</i>	*
<i>Larsia</i>	++	<i>Stempellinella</i>	+
Pentaneurini sp 1	++	Tanytarsini sp 1	+
<i>Thienemannyimia</i>	+	Tanytarsini sp 2	+
<i>Nilotanypus</i>	*	Tanytarsini sp 3	*
<i>Djalmabatista</i> sp 2	+	Tanytarsini sp 4	++
<i>Labrundinia</i>	*	Tanytarsini sp 5	*
<i>Ablabesmyia</i>	+	Tanytarsini sp 6	*
<i>Alotanypus</i>	*	Tanytarsini sp 7	*
<i>Coelotanypus</i>	*		
<i>Clinotanypus</i>	*		
<i>Paracladopelma</i>	*		
<i>Harnischia</i> sp 1	*		

Dominantes (ID>10) = ++, Subdominantes (1<ID<10) = +, Adominantes (ID<1) = *

Fonte: O autor.

Quanto à estrutura dos grupos funcionais de alimentação, os Chironomidae coletores-catadores foram mais representativos no folhicho remanso durante o período seco e chuvoso. Os coletor-filtradores, representados basicamente por larvas da tribo Tanytarsini, predominaram em folhicho correnteza em ambos os períodos de estudo. O grupo dos predadores foi representado em sua maioria pela subfamília Tanypodinae, e tiveram maior participação no sedimento remanso em ambos os períodos. Os fragmentadores, representados principalmente por Chironominae como *Stenochironomus* e *Endotribelos*, tiveram maior participação neste mesohabitat no período chuvoso.

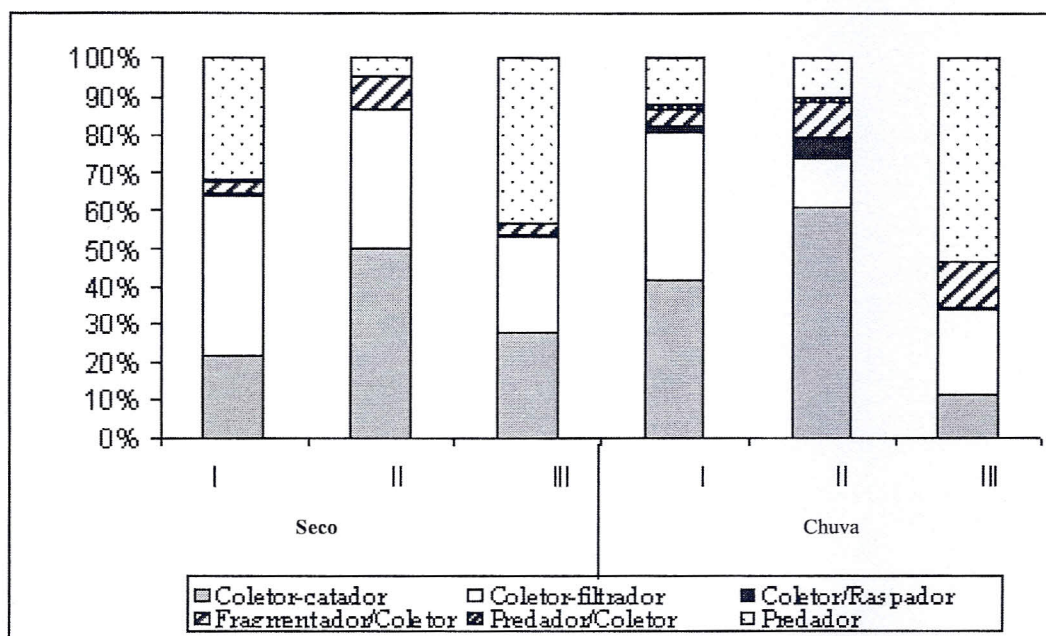


Gráfico 3: Porcentagem dos grupos de alimentação funcional nos mesohabits folhiço em correnteza (I), folhiço remanso (II) e sedimento remanso (III) no córrego estudado localizado na RBMPD, Juiz de Fora, MG. Fonte: O autor.

3.5 Distribuição das larvas de Chironomidae

Na Análise de Correspondência nota-se a nítida separação entre o folhiço e o sedimento. No lado negativo do eixo I encontram-se os táxons que predominaram no sedimento. No quadrante superior, *Lopescladius* e *Larsia* estiveram mais fortemente correlacionados com o período seco. No quadrante inferior *Ablabesmyia*, *Djalmabatita* sp2, *Pentaneurini* sp1, *Polypedilum (Tripodura)*, *Stempellinella*, *Tanytarsini* sp2 e *Tanytarsini* sp4 foram predominantes no período chuvoso. No lado positivo do eixo I no quadrante superior, encontram-se os táxons mais relacionados ao folhiço no período chuvoso: *Corynoneura*, *Onconeura*, *Nanocladius*, *Thienemannimyia*, *Nilotanytus* e *Endotribelos*, e no quadrante inferior estão os táxons mais associados ao folhiço no período seco: *Rheotanytarsus*, *Tanytarsus* e *Polypedilum gr. fallax*.

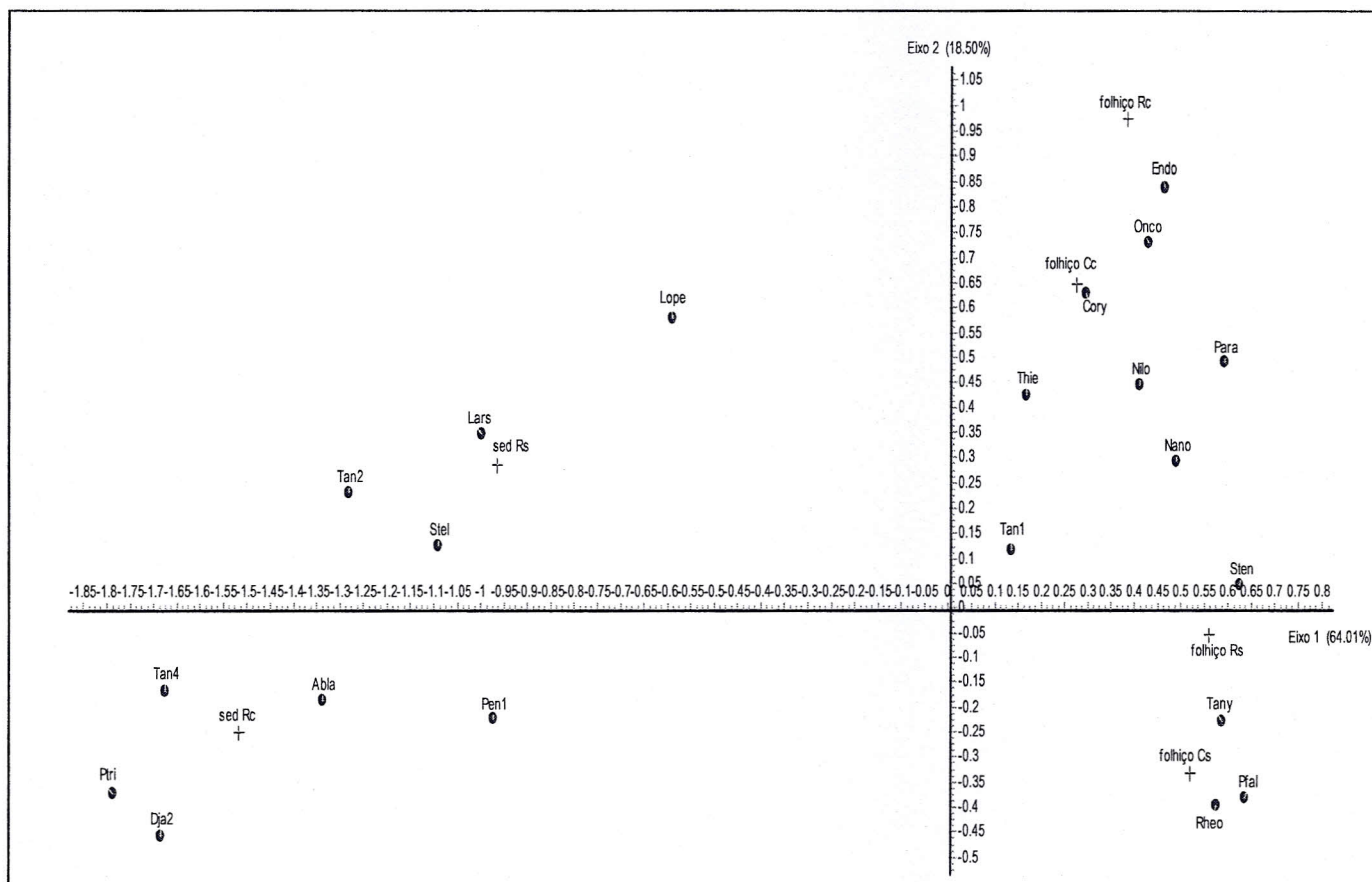


Gráfico 4: Análise de Correspondência (eixos I e II) das amostras de cada mesohabitat/periódico e a distribuição dos táxons de Chironomidae. Mesohabitats e período de coleta: Sedimento remanso período seco (**Sed Rs**) sedimento remanso período chuvoso (**Sed Rc**) folhiço correnteza período seco (**folhiço Cs**) folhiço correnteza período chuvoso (**folhiço Cc**) folhiço remanso período seco (**folhiço Rs**) folhiço remanso período chuvoso (**folhiço Rc**). Táxons: (Abla-*Ablabesmyia*, Cory-*Coryroneura*, Dja2-*Djalmabatista* sp2, Endo-*Endotribelos*, Lars-*Larsia*, Lope-*Lopescladius*, Nano-*Nanocladius*, Onco-*Onconeura*, Para-*Parametrioctenemus*, Pen1- *Pentaneurini* sp1, Pri-*Polypedilum (Tripodura)*, Pfal-*Polypedilum gr. fallax*, Rheo-*Rheotanytarsus*, Stel-*Stempellinella*, Sten-*Stenochironomus*, Tan1-*Tanytarsini* sp1, Tan2- *Tanytarsini* sp2, Tan3-*Tanytarsini* sp4- Tany-*Tanytarsus*, Thie- *Thienemannimyia*). Fonte: O autor.

A análise de IndVal indicou que os gêneros *Onconeura*, *Thienemannimyia*, *Endotribelos*, *Paratendipes* e *Rheotanytarsus* foram indicadores do mesohabitat folhiço correnteza e *Djalmabatista* sp2, *Clinotanypus*, *Harnischia* sp1, *Polypedilum (Tripodura)*, *Stempellinella*, *Tanytarsini* sp2 e *Tanytarsini* sp4 foram indicadores do mesohabitat de sedimento remanso (Tabela 6).

Tabela 6: Resultados da análise de espécies indicadoras (IndVal): 1-folhicho correnteza 2-folhicho remanso 3-sedimento remanso

	Mesohabitat	IndVal (IV)	P
<i>Corynoneura</i>	1	40.50	0.690
<i>Cricotopus</i>	1	16.70	1.000
<i>Lopescladius</i>	3	46.20	0.250
<i>Nanocladius</i>	1	53.60	0.070
<i>Onconeura</i>	1	68.40	0.004
<i>Gymnometriocnemus</i>	1	50.00	0.08
<i>Parametriocnemus</i>	2	56.90	0.07
Orthoclaadiinae sp1	3	34.90	0.50
Orthoclaadiinae sp2	2	22.20	0.51
Orthoclaadiinae sp3	2	23.80	0.68
<i>Larsia</i>	3	64.90	0.09
Pentaneurini sp 1	3	57.20	0.10
<i>Thienemannimyia</i>	1	57.10	0.04
<i>Nilotanypus</i>	1	56.40	0.07
<i>Djalmabatista sp2</i>	3	62.30	0.03
<i>Labrundinia</i>	3	40.00	0.16
<i>Ablabesmyia</i>	3	52.00	0.26
<i>Alotanypus</i>	3	33.30	0.28
<i>Coelotanypus</i>	2	8.30	1.00
<i>Clinotanypus</i>	3	66.70	0.01
<i>Nilothaunma</i>	1	26.70	0.52
<i>Stenochironomus</i>	2	52.60	0.11
<i>Beardius sp1</i>	1	44.10	0.14
<i>Beardius sp 2</i>	2	33.30	0.30
<i>Paracladopelma</i>	3	16.70	1.00
<i>Harnischia sp1</i>	3	83.30	0.005
<i>Harnischia sp3</i>	3	33.30	0.28
<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	2	40.40	0.24
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	3	66.70	0.01
<i>Polypedilum gr.fallax</i>	2	50.30	0.07
<i>Endotribelos</i>	1	59.30	0.03
<i>Paratendipes</i>	1	67.40	0.005
Pseudochironomini	1	38.90	0.25
<i>Parachironomus</i>	1	16.70	1.00
<i>Dicrotendipes</i>	1	25.00	0.70
<i>Phaenopsectra</i>	1	33.30	0.29
<i>Tanytarsus</i>	1	51.70	0.08
<i>Rheotanytarsus</i>	1	78.00	0.02
<i>Stempellina</i>	3	33.30	0.29
<i>Stempellinella</i>	3	75.60	0.01
Tanytarsini sp 1	1	50.70	0.12
Tanytarsini sp 2	3	90.00	0.001
Tanytarsini sp 3	3	22.20	0.73
Tanytarsini sp4	3	100.00	0.001
Tanytarsini sp5	3	33.30	0.30
Tanytarsini sp6	3	16.70	1.00
Tanytarsini sp7	3	16.70	1.00

*Em negrito as espécies indicadoras $P < 0,05$. Fonte: O autor.

4 DISCUSSÃO

4.1 Variáveis ambientais

Os resultados indicaram pouca variação dos valores de temperatura da água o que pode ser atribuído à presença da cobertura vegetal que favorece a maior estabilidade térmica da água (HENRIQUES-OLIVEIRA; SANSEVERINO; NESSIMIAN, 1999). Os valores de pH indicaram águas ligeiramente ácidas, corroborando outros trabalhos realizados em córregos brasileiros com vegetação ciliar preservada que registraram valores similares (SURIANO; FONSECA-GESSNER, 2004; GURESCHI, 2004; HENRIQUES-OLIVEIRA; DORVILLÉ; NESSIMIAN, 2003 a). Os valores de condutividade elétrica podem ser considerados muito baixos quando comparados aos valores obtidos em córregos de baixa ordem localizados em áreas florestadas (BISPO; OLIVEIRA, 1998; GALDEAN; CALLISTO; BARBOSA, 2000).

Neste estudo, os teores de oxigênio dissolvido foram elevados e similares aos valores obtidos em córregos de baixa ordem com águas rasas localizados em áreas florestadas (PASSOS; NESSIMIAN; DORVILLÉ, 2003; SURIANO; FONSECA-GESSNER, 2004). Córregos rasos geralmente apresentam boas condições para a troca de oxigênio com a atmosfera (ESTEVES, 1998). O oxigênio dissolvido é fundamental para a biocenose e constitui uma das variáveis mais importantes para a caracterização da qualidade dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998; QUEIROZ, 2003).

4.2 Composição do folhiço

O material vegetal proveniente da mata ciliar retido em áreas de correnteza e remanso geralmente apresenta diferenças com relação à proporção de seus componentes e ao grau de fragmentação das folhas, em função da ação mecânica da corrente e da utilização desse material por organismos fragmentadores e decompositores (REICE, 1980; PASSOS; NESSIMIAN; DORVILLÉ, 2003). Segundo Kikuchi e Uieda (2005) as espécies podem utilizar o material vegetal em diferentes estados de fragmentação, de acordo com suas adaptações e necessidades biológicas, o que pode refletir em diferenças na composição e estrutura da fauna associada a áreas de folhiço ao longo do córrego. Nesse estudo, houve variação na abundância de indivíduos entre o folhiço correnteza e folhiço remanso, entretanto, as diferenças entre o folhiço retido em áreas de correnteza e remanso não produziram variação significativa sobre a riqueza e a diversidade. Por outro lado, a proporção de gravetos

acumulada no folhiço em remanso pode ter contribuído para maior retenção de material orgânico, criando refúgios e disponibilidade de alimentos para os invertebrados (PASSOS; NESSIMIAN; DORVILLÉ, 2003) o que contribuiu para os valores de riqueza e diversidade verificados nesse mesohabitat, e possivelmente, para a maior estabilidade da abundância numérica de indivíduos no folhiço remanso no período chuvoso.

4.3 Estrutura e composição da fauna

A variação na estrutura da comunidade de Chironomidae durante o período de estudo foi relacionada principalmente a fatores como a pluviosidade e o tipo de substrato. No período de estudo, os valores de velocidade da água se elevaram devido ao aumento da precipitação, o que possivelmente causou o carreamento do folhiço em correnteza e dos organismos associados no período chuvoso, resultando em uma diminuição significativa no número de indivíduos coletados nesse substrato. Trabalhos anteriores apontaram diferença entre a abundância da fauna de riachos nos períodos seco e chuvoso, com grande redução da fauna no período de chuva (HENRIQUES-OLIVEIRA; SANSEVERINO; NESSIMIAN 1999; KIKUCHI; UIEDA, 1998; ARUNACHALAM et al., 1991).

O regime de chuvas exerce influência direta na deposição e retenção dos detritos foliares. O aumento da velocidade da correnteza e da vazão provocado pelo aumento do volume da água pode acarretar a remoção dos organismos, colocando-os em deriva forçada pela lavagem do substrato (SANSEVERINO; NESSIMIAN, 1998). Ribeiro e Uieda (2005) estudando a comunidade de macroinvertebrados em um riacho no estado de São Paulo verificaram que o aumento da pluviosidade foi um dos principais fatores responsável por alterar a qualidade e disponibilidade do habitat e, assim, a estrutura da fauna bentônica.

Por outro lado, Sanseverino e Nessimian (2008) ressaltam a importância de considerar além da dinâmica do sistema, a biologia das espécies para se fazer previsões sobre padrões observados na estrutura e composição da fauna de Chironomidae. Deste modo, devem também ser considerados aspectos da biologia das larvas, tais como, crescimento, emergência dos adultos e alimentação (TOKESHI, 1995) aspectos os quais são estreitamente relacionados com fatores como a temperatura, a disponibilidade e qualidade do alimento e as interações entre as espécies (predação e competição).

Chironominae apresentou maior abundância em relação às demais subfamílias, em abundância e riqueza de táxons em função da alta participação de representantes da tribo Tanytarsini (59.25%). Sanseverino e Nessimian (2007) verificaram alta abundância dessas

larvas em áreas florestadas do que em áreas sem mata ciliar. Segundo estes autores, por ser um grupo cujas larvas são basicamente coletoras ou filtradoras de detritos e muitas construtoras de tubos, formados de detritos finos ou pequenos grãos de areia, elas tenderiam a ser mais encontradas em riachos florestados com cobertura vegetal preservada.

A maior abundância de Orthocladiinae observada nos mesohabitats de folhiço correnteza e folhiço remanso em relação ao sedimento, possivelmente ocorreu devido às larvas dessa subfamília terem tido maior preferência pelo substrato vegetal. As larvas de Tanypodinae são comuns em sistemas lênticos e ambientes de remanso com sedimento mole (WIEDERHOLM, 1983), assim como observado neste estudo. Sanseverino e Nessimian (2001) estudando habitats de larvas de Chironomidae em riachos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro encontraram larvas de tanypodinae preferencialmente em depósitos de folhiço e sedimento.

O folhiço constituiu um substrato que favoreceu o estabelecimento da fauna de Chironomidae, como constatado pelos valores de riqueza e diversidade, os quais podem ser considerados bons corroborando outros resultados obtidos em estudos da fauna de Chironomidae em córregos de áreas preservadas (GUERESCHI-AGUIRRE, 1999; HENRIQUES-OLIVEIRA; SANSEVERINO; NESSIMIAN, 1999; HENRIQUES-OLIVEIRA; DORVILLÉ; NESSIMIAN, 2003 a).

A elevada porcentagem de matéria orgânica presente no sedimento remanso determinou maiores valores de riqueza e diversidade de Chironomidae em relação a resultados obtidos em outros estudos em sedimentos arenosos, tais como os trabalhos realizados por Amorim (2004); Kikuchi e Uieda (2005) e Fidelis; Nessimian e Hamada (2008). Os detritos vegetais carregados pela chuva podem ficar retidos em áreas de remanso formadas ao longo do córrego por mecanismos de retenção, como troncos caídos sobre o leito. Portanto, o sedimento presente nessas áreas apresenta grande quantidade de material orgânico particulado, provendo condições favoráveis para diversos táxons de invertebrados (SERRANO; SEVERI; TOLEDO 1998). Brito-Júnior; Abílio e Watanabe (2004) e Arunachalam et al. (1991) verificaram elevada abundância de muitos gêneros de Chironomidae em substratos arenosos rico em matéria orgânica. Além disso, áreas de remanso estão sujeitas a menor influência das alterações hidrológicas do que áreas de maior correnteza (HAWKES, 1979), o que provavelmente explica o fato da pluviosidade não ter causado redução significativa na abundância numérica de indivíduos no folhiço e no sedimento em áreas de remanso. Conseqüentemente, os macroinvertebrados que habitam preferencialmente algum tipo de substrato em áreas com variados fluxos da correnteza podem ser afetados diferentemente pelas mudanças hidrológicas.

Roque (2005) indica que a alta riqueza e abundância de Chironomidae em riachos de baixa ordem, podem estar relacionadas a diversos aspectos que propiciam maior possibilidade de coexistência entre Chironomidae como a menor possibilidade dessas larvas, principalmente aquelas especialistas em habitats de fluxo lento, serem afetadas por alterações nos regimes de fluxo e ainda a grande quantidade de matéria orgânica alóctone acumulada e maior disponibilidade de refúgio.

A maioria dos táxons foi considerada adominante (maior uniformidade entre os grupos presentes), fato geralmente atribuído à presença da mata ciliar preservada que oferece maior estabilidade e heterogeneidade ambiental propiciando o estabelecimento de uma fauna diversa (HENRIQUES-OLIVEIRA; DORVILLÉ; NESSIMIAN, 2003 a; SURIANO; FONSECA-GESSNER, 2004).

O menor valor do índice de diversidade de Shannon registrado em folhiço correnteza no período seco se deve a dominância das larvas de *Rheotanytarsus* que tiveram expressiva participação nesse mesohabitat em relação aos demais táxons. A menor pluviosidade favorece a alta abundância de *Rheotanytarsus* em função da pouca lavagem do substrato que possibilita a maior ocorrência desses indivíduos (HENRIQUES-OLIVEIRA; SANSEVERINO; NESSIMIAN, 1999). A ocorrência dessas larvas geralmente está relacionada à corrente da água, através da qual obtêm alimento (COFFMAN; FERRINGTON, 1984) e a construção de tubos que permitem a sua fixação em áreas com maior fluxo da água (HYNES, 1970). Neste contexto, Roque (2005) ressalta a importância de considerar aspectos relacionados às características morfo-comportamentais de Chironomidae para determinar os fatores explicativos da ocorrência e abundância dos diferentes táxons.

A dominância de *Paratendipes* nos mesohabitats de folhiço pode ser atribuída ao fato do córrego apresentar um bom estado de conservação, uma vez que larvas deste gênero são consideradas indicadoras de boa qualidade da água (TOKESHI, 1995), podendo ser frequentemente encontradas em córregos florestados e não impactados (HENRIQUES-OLIVEIRA; SANSEVERINO; NESSIMIAN, 1999).

4. 4 Grupos de alimentação funcional

Os coletores e filtradores constituem os grupos herbívoros-detritívoros mais frequentes em relação aos fragmentadores em riachos tropicais florestados devido a baixa digestibilidade de seus principais itens alimentares. (TRIVINHO-STRIXINO; STRIXINO, 1993). Tal fato provavelmente influenciou a maior porcentagem de coletores verificada nos mesohabitats de

folhiço em detrimento dos fragmentadores. De acordo com Henriques-Oliveira; Dorvillé e Nessimian (2003 a) o grupo dos fragmentadores pode ser beneficiado devido ao aumento da entrada de folhas no sistema decorrente da maior incidência de chuvas, o que pode ter influenciado a maior porcentagem desses indivíduos na estação chuvosa. A maior participação de coletores-filtradores em áreas de correnteza verificada neste estudo deve-se ao fato desses organismos aproveitarem a corrente para filtrar partículas orgânicas finas presentes na água (ROQUE; TRIVINHO-STRIXINO, 2001). A predominância dos predadores no sedimento em remanso foi atribuída a maior abundância de larvas de Tanyptodinae (MERRIT; CUMMINS, 1984) nesse mesohabitat, contudo, o elevado acúmulo de matéria orgânica particulada observada no sedimento pode ter influenciado esses Chironomidae em seu modo de alimentação, possibilitando o hábito alimentar coletor entre as larvas.

Apesar das larvas de Chironomidae serem englobadas dentro de uma categoria de alimentação, a maioria apresenta baixo grau de seletividade sendo mais generalistas em sua dieta. Poucas larvas são seletivas na escolha do alimento e a maioria apresenta hábito alimentar oportunista ingerindo o recurso que está disponível (BERG, 1995). Nessimian e Sanseverino (1998), estudando a dieta de larvas de Chironomidae em um riacho no Estado do Rio de Janeiro, registraram que a composição do conteúdo intestinal muda de acordo com o tipo de microhabitat onde a larva é encontrada. Henriques-Oliveira; Nessimian e Dorvillé (2003 b) verificaram em um riacho de baixa ordem em área de floresta tropical no Estado do Rio de Janeiro, que dentre os alimentos ingeridos, detritos orgânicos foi o mais abundante item alimentar encontrado no conteúdo intestinal da maioria das larvas de Chironomidae. Estes mesmos autores verificaram que os representantes da subfamília Tanyptodinae ingerem uma alta diversidade de itens alimentares além de larvas de Orthoclaadiinae e Chironominae.

4.5 Distribuição das larvas de Chironomidae

A distribuição espacial das larvas de insetos é estreitamente relacionada com as adaptações morfológicas e fisiológicas às características físicas do habitat (ROQUE et al., 2007), embora algumas espécies possam exibir maior plasticidade com relação ao tipo de habitat que ocupam, seja com relação ao substrato ou ao fluxo da água. Neste estudo, *Tanyptarus* ocorreu predominantemente no folhiço, tanto em áreas de correnteza como de remanso, confirmando os resultados de Sanseverino e Nessimian (2001) que observaram preferência dessas larvas por este tipo de habitat. Entretanto, outros autores sugerem que essas larvas possam ocupar vários tipos de substrato sob diferentes condições de fluxo (EPLER,

1992; ROSIN; TAKEDA, 2007). *Nanocladius* e *Parametriocnemus* estiveram associadas a áreas de correnteza e de remanso. *Corynoneura*, embora presente em áreas de correnteza foi dominante no folhiço remanso. Larvas de *Polypedilum* (*Tripodura*) exibiram preferência pelo sedimento remanso, *Polypedilum* gr. *fallax* estiveram associadas somente ao folhiço correnteza, as larvas de *Polypedilum* (*Polypedilum*) embora presentes nos três mesohabitats, foram mais abundantes no folhiço remanso. Larvas de *Polypedilum* apresentam dieta flexível o que as possibilita ocupar vários tipos de substratos sob diferentes condições ambientais (EPLER, 1992; COOFMAN; FERRINGTON, 1984). Embora larvas de *Thienemannimyia* tenham sido indicadoras do folhiço em correnteza, estiveram presentes também em áreas de remanso

A Análise de Agrupamento e de Correspondência indicaram que o tipo de substrato (folhiço e sedimento) exerceu maior influência na variação da estrutura da comunidade de Chironomidae do que a diferença de fluxo da água (correnteza e remanso) entre os mesohabitats. Adicionalmente, as análises indicaram que a pluviosidade afetou a distribuição temporal de alguns grupos, mostrando táxons que predominaram no período seco e outros que foram predominantes no período chuvoso. Diversos estudos enfatizam que o tipo de substrato é o principal fator que influencia a estrutura e distribuição espacial da comunidade bentônica de riachos (HYNES, 1970; MINSHALL, 1988; BUSS et al., 2004; SILVEIRA et al., 2004), por outro lado a pluviosidade é um importante fator que influencia a distribuição temporal da fauna de invertebrados em sistemas lóticos. De acordo com Oliveira (1991), em regiões de clima tropical, os regimes anuais de pluviosidade e velocidade da água estão entre os principais fatores que atuam diretamente na estrutura e distribuição da entomofauna bentônica.

A baixa velocidade média da água, igual a 0,26 m/s (SANTOS Jr. et al., 2007), a pequena profundidade do córrego e a presença de galhos e troncos depositados sobre o leito, são fatores que podem explicar a menor delimitação das áreas de correnteza e remanso. Henriques-Oliveira; Sanseverino; Nessimian (1999) compararam a fauna de Chironomidae em dois tributários de baixa ordem e verificaram que, aquele com menor amplitude na variação do fluxo apresentava muitos mecanismos naturais de retenção como folhas e galhos e maior similaridade entre a fauna dos diferentes mesohabitats. De acordo com Wallace e Webster (1996), em riachos, diversos fatores podem interagir influenciando a biota e as delimitações entre os habitats são freqüentemente dinâmicas e de difícil visualização.

Muitos Chironomidae apresentam preferência por habitats de fluxo lento e sedimento arenoso (EPLER, 1992), como foi verificado pela análise de IndVal, que apontou os táxons *Clinotanypus*, *Djalmabatista* sp2, *Polypedilum* (*Tripodura*), *Tanytarsini* sp2, *Tanytarsini* sp 4,

Harnishia sp1 e *Stempellinella* como indicadoras desse mesohabitat. A presença de *Lopescladius*, *Larsia*, *Ablabesmyia*, e *Pentaneurini* sp1 associados ao sedimento remanso, como observada na Análise de Correspondência, confirma os resultados obtidos por outros autores que também observaram maior frequência destas larvas associadas a esse tipo de substrato (AMORIM; HENRIQUES-OLIVEIRA; NESSIMIAN, 2004; ROQUE et al 2007; SANSEVERINO; NESSIMIAN; OLIVEIRA, 1998; SANSEVERINO; NESSIMIAN, 2001).

Alguns gêneros foram muito pouco representativos nas amostras (até dois indivíduos) o que dificultou associá-los com determinado habitat ou período.

Os resultados deste estudo demonstraram que entre as variáveis apontadas como importantes estruturadoras da comunidade de invertebrados bentônicos em riachos, a pluviosidade e o tipo de substrato foram os fatores que mais influenciaram na estrutura e distribuição das larvas de Chironomidae nos mesohabitats estudados. Diferentes mesohabitats podem apresentar comunidades de espécies características, o que demonstra a importância da conservação dessas unidades de habitats para a manutenção da diversidade de espécies de Chironomidae. Desta forma, as ações que visam a conservação de áreas preservadas e dos seus ambientes aquáticos, devem também considerar as características particulares dos habitats em escala local.

5 CONCLUSÕES:

- Este estudo reforça a importância das áreas florestadas para a manutenção da riqueza e diversidade de Chironomidae em sistemas lóticos.
- Os mesohabitats podem responder de forma diferenciada às mudanças hidrológicas, uma vez que, no córrego estudado as áreas de remanso não apresentaram expressiva redução na abundância de indivíduos como verificado para as áreas de correnteza;
- As larvas de Chironomidae mostraram preferências específicas quanto ao tipo de substrato o que ressalta a importância das características dos habitats em uma menor escala espacial para a diversidade e riqueza das espécies em sistemas lóticos.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, R.M.; HENRIQUES-OLIVEIRA, A.L.; NESSIMIAN, J.L. Distribuição espacial e temporal das larvas de Chironomidae (Insecta, Diptera) na seção ritral do rio Cascatinha, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. **Lundiana**, v. 5, n. 2, p. 135-142, 2004.
- ARMITAGE, P.D.; CRANSTON, P.S.; PINDER, L.C.V. (Eds.). **The Chironomidae: Biology and ecology of non-biting midges**. London, Chapman e Hall, 1995.
- ARUNACHALAM, M. et al. Substrate selection and seasonal variation in densities of invertebrates in stream pools of a tropical river. **Hydrobiologia**, v. 213, p. 141-148, 1991.
- BAPTISTA, D.F. et al. Diversity and habitat preference of aquatic insects along the longitudinal gradient of the Macaé river basin. **Revista Brasileira de Biologia** v. 61, n. 2, p. 249-258, 2000.
- BERG, M.B.; HELLENTEHAL, R.A. Life Histories and Growth of lotic Chironomids (Diptera: Chironomidae). **Entomological Society of America**, v. 85 n. 5, p. 578-589, 1992.
- BERG, M.B. Larval food feeding behaviour. In: ARMITAGE, P.D.; CRANSTON P.S.; PINDER, L.C.V. (Eds.). **The Chironomidae: Biology and ecology of non-biting midges**. London: Chapman & Hall, 1995. p. 136-168.
- BISPO, P.C.; OLIVEIRA, L.G.. Distribuição espacial de insetos aquáticos (Ephemeroptera, plecoptera e tricoptera) em córregos de cerrado do Parque Ecológico de Goiânia, Estado de Goiás. In: NESSIMIAN, J.L.; Carvalho, A.L. (Eds.). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Séries Oecologia Brasiliensis, 1998. p. 175-189.
- BRANDIMARTE, A.L. et al. Amostragem de invertebrados bentônicos. In: BICUDO, C.E.M.; BICUDO, D.C. (Org.). **Amostragem em Limnologia**, 2007. p. 213-230.
- BRITO-JUNIOR, L.; ABÍLIO, F.J.P.; WATANABE, T. Insetos aquáticos do açude São José dos Cordeiros (semi-árido Paraibano) com ênfase em Chironomidae. **Entomologia y vectores**, v. 12, n. 2, p. 149-157, 2005.
- BUENO, A.A.P.; BOND-BUCKUP, G.; FERREIRA, B.D.P. Estrutura da comunidade de insetos bentônicos em dois cursos d'água do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n.1, p. 115-125, 2003.
- BUSS, D.F. et al. Substrate specificity, environmental degradation and disturbance structuring macroinvertebrate assemblages in neotropical stream. **Hydrobiologia**, v. 518, n.1, p.179-188, 2004.
- CALLISTO, M; MORENO, P.; BARBOSA, F.A.R. Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 61, n. 2, 2001.

COFFMAN, W.P.; FERRINGTON, L.C. Chironomidae. In: Merritt, R.W.; Cummins, K.W. (Eds.). **An introduction to the Aquatic Insects of North America**. Kendall: Hunt publishing Company. Dubuque, Iowa, 1984. p. 551-554.

COFFMAN, W.P. Factors that determine the species richness of lotic communities of Chironomidae. **Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica**, v. 3, p. 95-100, 1989.

COFFMAN W.P. Conclusions. In: ARMITAGE P.D.; CRANSTON, P.S.; PINDER, L.C.V. (Eds.) **The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges**. Chapman & Hall, London, 1995. p. 436-447.

COFFMAN, W.P.; FERRINGTON JR., L.C. Chironomidae. In: MERRITT, R.W.; CUMMINS, W. (Eds.). **An introduction to the aquatic insects of North America**. Kendall: Hunt Publishing Company, 1995. p. 635-754.

COVICH, A.P. Geographical and historical comparisons of neotropical streams: biotic diversity and detrital processing in highly variable habitats. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 7, p. 361-386, 1988.

CRISCI-BISPO, V.L.; BISPO, P.C.; FROEHLICH, C.G. Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera assemblages in two Atlantic Rainforest streams, Southeastern Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 2, p. 312-318, 2007.

DUAN, X.; ZHAOYIN, W.; TIAN, S. Effect of streambed substrate on macroinvertebrate biodiversity. **Front. Environ. Sci. Engin.** v. 2, n.1, p. 122-128, 2008.

DUFRE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, v. 67, p. 345-366, 1997.

DUTRA, L.S.; CALLISTO, M. 2005. Macroinvertebrates as tadpole food: importance and bory size relationships. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, 923-927.

EGLER, M. **Utilizando a Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos na Avaliação da Degradação Ambiental de Ecossistemas de Rios em Áreas Agrícolas. RJ, Brasil**. 2004. Dissertação- Escola Nacional de Saúde Pública, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2004.

EPLER, J.H. **Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of Florida**. Florida: Department of Environmental Regulation, 1992.

ESTEVEZ, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência-FINEP, 1998.

FERRINGTON Jr., L.C. 2008. Global diversity of non-biting midges (Chironomidae; Insecta-Diptera) in freshwater. **Hydrobiologia**, v. 595, p. 447-455.

GALDEAN, N.; CALLISTO, M.; BARBOSA, F.A.R. Lotic ecosystems of Serra do Cipó, southeast Brazil: water quality and a tentative classification based on the benthic macroinvertebrate community. **Aquatic Ecosystem Health and Management**, v. 3, p. 545-552, 2000.

GALDEAN, N.; CALLISTO, M.; BARBOSA, F.A.R. Biodiversity assesment of benthic macroinvertebrates in altitudinal lotic ecosystems of Serra do Cipó (MG, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 6, n. 2, p. 239-248, 2001.

GALIZZI, M.C.; MARCHESE, M. Decomposicion de hojas de *Tessaria integrifolia* (Asteraceae) y colonización por invertebrados em um cauce secundário del rio Paraná. **Interciencia**, v. 32, p. 535-540, 2007.

GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S.; OHNSTAD, M.A.. **Methods for physical and chemical analysis of freshwater**. 2. ed. Oxford: Blackwell Scientific, (JNP Handbook, 8), 1978.

GONÇALVES, F.B.; ARANHA, J.M.R. Ocupação espaço-temporal pelos macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio Ribeirão, Paranaguá, PR (Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, v. 33, n. (1, 2, 3, 4), p. 181-191, 2004.

GRANT, C.H.; PETER, J.; RICHARD, L. Hyporheic macroinvertebrates in riffle and pool areas of temporary streams in south eastern Australia. **Hydrobiologia**, v. 532, n.1, p. 81-90, 2005.

GUERESCHI-AGUIRRE, R.M.. **Monitoramento biológico de três córregos na Estação Ecológica do Jataí, Luíz Antônio, SP**. 1999. Dissertação-UFSCar, São Carlos, São Paulo, 1999.

GUERESCHI, R.M.. **Macroinvertebrados em córregos da Estação Ecológica do Jataí, Luíz Antônio, SP: subsídios para o monitoramento ambiental**. 2004. Doutorado-UFSCar, São Carlos, São Paulo, 2004.

HART, D.D. ; FINELLI, C.M. 1999. Physical-Biological Coupling in Streams: The Pervasive Effects of Flow on Benthic Organisms. **Annu. Rev. Ecol. Syst.**, v. 30, p. 363-395.

HAWKES, H.A. Invertebrates as Indicators of water quality. In: Biological indicators of water quality. EVISON, A.A. Ed: Wiley and Sons, **Chichester**, v. 2, n.1, p. 2-45, 1979.

HENRIQUES-OLIVEIRA, A.L.; SANSEVERINO, A.M.; NESSIMIAN, J.L. Larvas de Chironomidae (Insecta: Diptera) de substrato rochoso em dois rios em diferentes estados de preservação na Mata Atlântica, RJ. **Acta Limnológica Brasiliensia**, v. 11, n. 2, p.17-28, 1999.

HENRIQUES-OLIVEIRA, A.L.; DORVILLÉ, L.F.M.; NESSIMIAN, J.L. Distribution of Chironomidae larvae fauna (Insecta: Diptera) on different substrates in a stream at Floresta da Tijuca, RJ, Brasil. **Acta Limnológica Brasiliensia**, v. 15, n. 2, p. 69-84, 2003.

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

JUNQUEIRA, M.V. et al. Biomonitoramento da qualidade da água da Bacia do Alto Rio das Velhas (MG/Brasil) através de macroinvertebrados. **Acta Limnológica Brasiliensia**, v. 12, p. 73-87, 2000.

KIKUCHI, R.M. **Composição e distribuição das comunidades animais em um curso de água corrente (córrego Itaúna, Itatinga-SP)**. 1996. Dissertação, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 1996.

KIKUCHI, R.M.; UIEDA, V.S. Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal. In: NESSIMIAN, J.L.; CARVALHO, A.L (Eds.). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. 5. ed. Séries Oecologia Brasiliensis. 1998, p. 153-173.

KLEINE, P.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Chironomidae and other aquatic macroinvertebrates of a first order stream: community response after habitat fragmentation. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 17, n.1, p. 81-90, 2005.

KOWNACKI, A. Taxocens of Chironomidae in Polish high trants. **Acta Hydrobiologica**, v. 13, n. 4, p. 439-464, 1971.

LAMBERT, W; SOMMER, U. **Limnoecology: The ecology of lakes and streams**. 2. ed. Oxford University Press, 2007.

LATUF, M.O. Diagnóstico das águas superficiais do Córrego São Pedro, Juiz de Fora - MG. **Geografia**, v. 13, n. 1, p. 21-55, 2004.

LINO, C.F.; DIAS, H. Águas e Florestas da Mata Atlântica: por uma gestão integrada. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata atlântica. **Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: séries políticas públicas**, v. 27, p.132, 2003.

MADDOCK, I. 1999. The importance of physical habitat assesment for evaluating river health. **Freshwater Biology**, v. 37, p. 373-391.

MARTINELLI L.A. ; KRUSCHE A.V. Amostragem em Rios. In: BICUDO, C.E.M.; BICUDO, D.C. (Org.). **Amostragem em Limnologia**. 2. ed. 2007. p. 263-279.

MAYRINK, N.M. et al. Benthic Macroinvertebrate diversity in the middle Doce River: the beginning of the Brazilian Long-Term Ecological Research (LTER) Program. **Verhandlungen Internationale Vereinigen Limnologie**, v. 28, p. 1-4, 2002.

MCCAFFERTY, W.P. **Aquatic Entomology**. Jones and Bartlett Publishers, Inc. Boston, USA, 1981.

MENDES, H.F.; PINHO, L.C. Diptera: Chironomidae. 2006. Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/chironomidae/chiroin dex.htm> In: **Levantamento e biologia de Insecta e Oligochaeta aquáticos de sistemas lóticos do Estado de São Paulo**, Acesso em: Nov. 2008.

MERRIT, R.W.; CUMMINS, K.W. (Eds.). **An introduction to the Aquatic Insects of North America**. Kendall/hunt publishing Co., Dubuque, Iowa, 1984.

MINSHALL, G.W. Stream ecosystem theory: a global perspective. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 7, n. 4, p. 263-288, 1988.

- MOREIRA, S.S.; ZUANON, J. Dieta de *Retroculus lapidifer* (Perciformes: Cichlidae), um peixe reofílico do Rio Araguaia, Estado de Tocantins, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 32, n. 4, p. 691-705, 2002.
- MORETTI, M.S.; CALLISTO, M. Biomonitoring of benthic macroinvertebrates in the middle Doce River watershed. **Acta Limnológica Brasiliensia**, v. 17, n. 3, p. 267-281, 2005.
- MORETTI, M.S.; GONÇALVES, J.F.; CALLISTO, M. Leaf breakdown in two tropical streams: differences between single and mixed species packs. **Limnologia**, v. 37, p. 118-129, 2007.
- MUCCI, J.L.N.; SOUZA, A.; VIEIRA, A.M. Estudo ecológico do Parque Guaraciaba em Santo André - São Paulo. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 1, n.1. p. 13-25, 2004.
- NESSIMIAN, J.L. et al. Relation between flood pulse and functional composition of the macroinvertebrate benthic fauna in the lower Rio Negro, Amazonas, Brazil. **Amazoniana**, v. 15, p. 35-50, 1998.
- NIN, C.S.; RUPPENTHAL, E.L.; RODRIGUES, G.G. 2007. Vegetação Ripária e suas Funções Ecológicas Referentes à Produção de Folhicho em Cursos de Água, São Francisco de Paula, RS. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n1, p. 861-863.
- NOVELLI, I.A. **Hábitos alimentares de uma população de *Hydromedusa maximiliani* da Reserva Biológica Municipal Santa Cândida, Juiz de Fora, Minas Gerais**. 2006. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Comportamento e Biologia Animal) Juiz de Fora: UFJF, 2006.
- OLIVEIRA, L.G. **Estudo da fauna de Trichoptera do córrego do Pedregulho – Pedregulho, SP, com especial referência a Família Hidropsychidae**. 1991. Dissertação. USP, Ribeirão Preto, 1991.
- PARDO, I.; ARMITAGE, P.D. Species assemblages as descriptors of mesohabitats. **Hydrobiologia**, v. 344, p. 111-128, 1997.
- PASSOS, M.I.S.; NESSIMIAN, J.L.; DORVILLÉ, L.F.M. Distribuição espaço-temporal da comunidade de Elmidae (Coleoptera) em um rio na Floresta da Tijuca, rio de Janeiro, RJ. **Boletim do Museu Nacional**, v. 509, p. 1-9, 2003.
- PINDER, L.C.V. The habitats of chinomid larvae. In: Armitage, P.D.; Cranston P.S.; Pinder, L.C.V. (Eds.). **The Chironomidae: Biology and ecology of non-biting midges**. London, Chapman & Hall, 1995. p.107-129.
- QUEIROZ, A.N. **Caracterização Limnológica do Lagamar do Cauípe – Planície Costeira do Município de Caucaia – CE**. 2003. Dissertação. Universidade Federal do Ceará, 2003.
- RAMOS, R.C. et al. Avaliação da qualidade da água em lagos naturais do Vale do Médio Rio Doce (MG), através de macroinvertebrados bentônicos. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 2007.
- RAE, J.G. The colonization response of lotic chironomid larvae to substrate size and heterogeneity. **Hydrobiologia**, v. 524, p. 115-124, 2004.

REICE, S.R. The Role of Substratum in Benthic Macroinvertebrate Microdistribution and Litter Decomposition in a Woodland Stream, **Ecology**, v. 61, n. 3, p. 580-590, 1980.

REZENDE, C.F.; MAZZONI, R. Aspectos da alimentação de *Bryconamericus Microcephalus* (Characiformes, Tetragonopterinae) no sórrego Andorinha, Ilha Grande – RJ **Biota Neotropica**, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2003.

REZENDE, C.F. 2007. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados associados ao folhiço submerso de remanso e correnteza em Igarapés da Amazônia Central. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, p. 301-305.

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

ROBSON, B.J.; BARMUTA, L.A. The effect of two scales of habitat architecture on benthic grazing in river. **Freshwater Biology**, v. 39, p. 207-220, 1998.

ROQUE, F.O.; TRIVINHO-STRIXINO, S; STRIXINO, G. **Diversidade de Chironomidae (Diptera): considerações para a conservação in situ no Parque Estadual do Jajaraguá, SP.** In: III Encontro Brasileiro sobre Taxonomia e Ecologia de Chironomidae, Livro de Resumos. Instituto Oswaldo Cruz, n.1, p.14, 1999.

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

ROQUE, F.O.; TRIVINHO-STRIXINO, S. *Podonomus pepinellii* n. sp. first record of the genus and subfamily from Brazil (Diptera: Chironomidae: Podonominae). **Zootaxa**, v. 689, p. 1-7, 2004.

ROQUE, F.O. **Chironomidae (Diptera) em córregos de baixa ordem em áreas florestadas do Estado de São Paulo, Brasil.** 2005. Doutorado. UFSCar, São Carlos, São Paulo, 2005.

ROQUE, F.O.; TRIVINHO-STRIXINO S.; MILAN L.A.; LEITE J.G. Chironomid species richness in low order streams in Brazilian Atlantic Forest: a first approximation through Bayesian approach. **Journal of The North American Benthological Society**, v. 26, p. 221-231, 2007.

ROSIN, G.C, TAKEDA, AM. Larvas de Chironomidae larvas (Diptera) da planície de inundação do alto rio Paraná: distribuição e composição em diferentes ambientes e períodos hidrológicos. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 29, n. 1, p. 57-63, 2007.

SANSEVERINO, A.M.; NESSIMIAN, J.L. Habitat preferences of Chironomidae larvae in pland stream of Atlantic Forest, Rio de Janeiro State, Brazil. **Verhandlungen Internationale Vereinigen Limnologie**, v. 26, p. 2141-2144, 1998.

SANSEVERINO, A.M.; NESSIMIAN, J.L.; OLIVEIRA, A.L.H. A fauna de Chironomidae (Diptera) em diferentes biótopos aquáticos na Serra do Subaio (Teresópolis, RJ), In: NESSIMIAN, J.L.; CARVALHO, A.L. (Eds). **Ecologia de insetos aquáticos.** Séries Oecologia Brasiliensis. 5. ed. 1998, p. 253-264.

SANSEVERINO, A.M.; NESSIMIAN, J.L. Habitats de larvas de Chironomidae (Insecta, Diptera) em riachos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnologica Brasiliensis**, v. 13, n.1, p. 29-38, 2001.

SANSEVERINO, A.M.; NESSIMIAN, J.L. Larvas de Chironomidae (Diptera) em depósitos de folhiço submerso em um riacho de primeira ordem da Mata Atlântica (Rio de Janeiro, Brasil). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 1, p. 95-104, 2008.

SANSEVERINO, A.M.; NESSIMIAN, J.L. **A fauna de Tanytarsini (Insecta: Diptera) em áreas de terra firme na Amazônia Central**. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007.

SANTOS JR., J.E. et al. Velocidade da água e a distribuição de larvas e pupas de *Chirostilbia pertinax* (Kollar) (Diptera, Simuliidae) e macroinvertebrados associados. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 1, p. 62-66, 2007

SERRANO, M.A.S.; SEVERI, W.; TOLEDO, V.J.S. Comunidades de Chironomidae e outros macroinvertebrados em um rio tropical de planície-Rio Bento Gomes/MT. In: NESSIMIAN, J.L.; CARVALHO, A.L. (Eds). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Séries Oecologia Brasiliensis, 5. ed. 1998. p. 265-278.

SILVEIRA, M.P. et al. Spatial and temporal distribution of benthic macroinvertebrates in a southern Brazilian River. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 2, p. 623-632, 2006.

SOUSA, B.M. (Coord.). **Plano de Manejo da Reserva Biológica Municipal Poço D'Anta, Juiz de Fora-MG**. ArcellorMitrál Juiz de Fora/AGENDA JF/IEF, 2008.

SURIANO, M.T. **Estudo da fauna de Chironomidae (Diptera) nos córregos Galharada, Campo do meio e Casquilho do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP**. 2003. Dissertação. UFSCar, São Carlos, São Paulo, 2003.

SURIANO, M.T.; FONSECA-GESSNER, A.A. Chironomidae (Diptera) larvae in systems of Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo State, Brazil, **Acta Limnologica Brasiliensis**, v. 16, p. 129-136, 2004.

TANIGUCHI, H.; TOKESHI, M. 2004. Effects of habitat complexity on benthic assemblages in a variable environment. **Freshwater Biology**, v. 49, p. 1164-1178.

TAKEDA, A.M.; GRZYBKOWSKA, M. Seasonal Dynamics and Production of *Campsurus Violaceus* nymphs (Ephemeroptera, Polymitarcyidae) of the Baia River (Upper Parana River Floodplain). **Hydrobiologia**, v. 356, p. 149-155, 1997.

TOKESHI, M. Life cycles and population dynamics, In: ARMITAGE, P.D.; CRANSTON, P.S.; PINDER, L.C.V. (Eds.). **The Chironomidae: Biology and ecology of non-biting midges**. London, Chapman & Hall, 1995. p. 225-268.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: Guia de identificação e diagnose dos gêneros**. UFSCar, 1995.

TUPINAMBÁS, T.H.; CALLISTO, M.; SANTOS, G.B. Benthic macroinvertebrate assemblages structure in two headwater streams, south-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 4, p. 887-897, 2007.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. *Goeldichironomus neopictus* (Diptera, Chironomidae), a new species from the southeast of Brazil: description and bionomic information. **Spixiana**, v. 21, n.3, p. 71-278, 1998.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. Chironomidae (Diptera) associados a troncos de árvores submersos. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 41, n. (2-4), p.173-178, 1998.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. Insetos dípteros: quironomídeos. In: Ismael, D. et al. (Org.). Biodiversidade do Estado de São Paulo: Invertebrados de água doce. **FAPESP**, v. 4, p. 141-148, 1999.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. Chironomidae (Diptera) do Rio Ribeira (Divisa dos Estados de São Paulo e Paraná) numa avaliação ambiental faunística. **Entomologia y Vectores**, v. 12, n. 2, n. 243-253, 2005.

UIEDA, V.S.; GAJARDO, I.C.S.M. Macroinvertebrados perifíticos encontrados em poções e corredeiras de um riacho. **Naturalia**, v. 21, p. 31-47, 1996.

VANNOTE, R.L. et al. The River Continuum Concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 37, p. 130-137, 1980.

WALLACE J.B.; WEBSTER, J.R. The Role of Macroinvertebrates in Stream Ecosystem Function. **Annual Review of Entomology**, v. 41, p.115-139, 1996.

WILDERHOLM, T. (Ed.). Chironomidae of the Holartic - Keys and diagnoses (Part 1 - Larvae). **Entomologica Scandinavica Supplement**, v. 19, p. 1- 457, 1983.

WILLIAMS, D.D. Some relationships between stream benthos and substrate heterogeneity. **Limnology and Oceanography**, v. 21, p.166-172, 1980.