

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**“ESTUDOS DA FAUNA DE CHIRONOMIDAE (DIPTERA) NOS CÓRREGOS
GALHARADA, CAMPO DO MEIO E CASQUILHO DO PARQUE ESTADUAL DE
CAMPOS DO JORDÃO, SP”**

Marcia Thais Suriano

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título em Mestre em Ecologia.

São Carlos, SP

2003

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S961ef

Suriano, Marcia Thais.

Estudos da fauna de Chironomidae (Diptera) nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho do Parque Estadual de Campos do Jordão / Márcia Thais Suriano. -- São Carlos : UFSCar, 2003.

50 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2003.

1. Chironomidae. 2. Diptera. 3. Inseto aquático. 4. Distribuição espacial. 5. Parque Estadual de Campos do Jordão. I. Título.

CDD: 595.771 (20^a)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**“ESTUDOS DA FAUNA DE CHIRONOMIDAE (DIPTERA) NOS CÓRREGOS
GALHARADA, CAMPO DO MEIO E CASQUILHO DO PARQUE ESTADUAL DE
CAMPOS DO JORDÃO, SP”.**

Marcia Thais Suriano

Profa. Dra. Alaide Aparecida Fonseca Gessner
Orientadora

São Carlos, SP

2003

Aos meus pais,
Giuseppe e Wilma,
pelo amor, carinho, paciência e
incentivo em todos os momentos da
minha vida.

À Profa. Dra. Alaide A. Fonseca Gessner,
pela orientação, oportunidade e ensinamentos
fundamentais na minha formação, e acima de tudo, pela
amizade e carinho...

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer todas as pessoas que participaram de alguma maneira para a realização deste trabalho e que contribuíram para o meu crescimento profissional e pessoal.

À Profa. Dra. Susana Trivinho Strixino, pela amizade e ensinamentos valiosos em muitos momentos no decorrer deste trabalho.

Aos membros que participaram da banca examinadora de Qualificação: Dr. Nivaldo Nordi e Dra. Odete Rocha pelas sugestões e contribuições para o enriquecimento desta Dissertação.

Ao corpo docente e a Coordenação do PPG-ERN/UFSCar pela contribuição na formação acadêmica.

Ao PPG-ERN/UFSCar pela estrutura concedida para realizar este trabalho.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pelo suporte financeiro e concessão da bolsa (processo 01/05086-3).

Ao Prof. José Roberto Verani e à doutoranda Magda Viviane Yamada, pelas sugestões e ensinamentos estatísticos, fundamentais na complementação deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Cláudio G. Fröhelich, pelos dias agradáveis de coleta em Campos do Jordão tornando-os momentos valiosos de aprendizado.

Ao Prof. Dr. Roberto da Gama Alves, responsável pela minha formação acadêmica e em despertar meu interesse por ecologia.

Ao doutorando Humberto Fonseca Mendes pela contribuição e auxílio na identificação da subfamília Orthocladinae.

Ao técnico Benedito (“Ditão”) pela amizade e auxílio em campo.

Aos amigos do Laboratório de Ecologia de Insetos Aquáticos pela convivência sempre harmoniosa: Mateus, Juliano, Mário, Tadeu, Liriane, Carolina, Heliana, Livia, Inácio em especial Leny pela sua doçura, auxílio e sugestões, Fábio (“Capilé”) pelas horas preciosas de conversa e auxílio em todas as etapas desde trabalho e Renata pela sua presença em todos os momentos, desde o auxílio em campo até o “ombro amigo”...

Aos meus amigos: Ana Beatriz, Alessandra, Lauriberto e Gustavo, na convivência diária ou não, fazem parte da minha vida, da minha história...

Ao meu irmão Mauricio, à Vó Maria, tios e primos (pessoas que convivo ou que já partiram...), fundamentais na minha existência.

Ao meu grande amor Marcelo, pela sua paciência e carinho....

À **Deus**, por me conceder esta vida e permitir compartilhar este momento com as pessoas que amo....

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	5
3. ÁREA DE ESTUDO	6
4. MATERIAL E MÉTODOS	10
4.1. Variáveis ambientais	10
4.2. Coleta da Fauna	10
4.2.1. Larvas	10
4.2.2. Adultos	10
4.3. Triagem e identificação da fauna	11
4.3.1. Larvas	11
4.3.2. Adultos	11
4.4. Tratamento dos dados	12
4.4.1. Larvas	12
4.4.2. Adultos	14
5. RESULTADOS	15
5.1. Caracterização ambiental	15
5.2. Estrutura taxonômica da comunidade	19
5.2.1. Larvas	19
5.2.2. Adultos	31
6. DISCUSSÃO	34
7. CONCLUSÕES	42
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS	51

RESUMO

A família Chironomidae constitui um grupo importante de Diptera aquático, pois participa significativamente da composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos dos mais variados tipos de sistemas aquáticos. Estima-se pelo menos 2.000-3.000 espécies por região biogeográfica. Entretanto, no Brasil, os trabalhos sobre ecologia e taxonomia são escassos. No Estado de São Paulo, foram registrados somente 89 gêneros e 66 espécies. Para contribuir no enriquecimento do conhecimento desta família, este trabalho teve como objetivo estudar a fauna de Chironominae no Parque Estadual de Campos do Jordão, pela inexistência de dados para esta família na região e por apresentar características peculiares para o Estado de São Paulo como: altitude elevada e clima subtropical de altitude (temperado). As amostras dos imaturos, utilizando-se amostrador tipo Surber e Rede em “D”, foram realizadas nos córregos Galharada e seu afluente, Campo do Meio e Casquilho, todos de baixa ordem, com leito pedregoso e protegido pela vegetação ripária; suas águas são transparentes, frias, bem oxigenadas, ácidas, com valores de condutividade elétrica e turbidez baixos. Os adultos foram capturados próximos aos pontos de coleta das larvas utilizando-se armadilha luminosa. Os resultados mostraram diferenças na estrutura da comunidade de larvas entre os córregos. Através das análises, pode-se constatar o agrupamento dos pontos do córrego Galharada, situados numa região central do parque e representados principalmente pelos táxons *aff. Omisus* sp1 e *Corynoneura*. Já os pontos dos córregos Campo do Meio e Casquilho, sujeitos a perturbações antrópicas, apresentaram dominância da espécie *aff. Pseudochironomus* sp1. Os exemplares adultos apresentaram diversidade superior à das larvas, sendo registradas novas ocorrências para o Estado de São Paulo (*Neelamia* e *Paramerina*), bem como novas espécies (*Antillocladius* sp1 e *Goeldichironomus* sp). Os dados faunísticos serão incorporados e disponibilizados através do Sistema de Informação Ambiental – SinBiota/FAPESP.

ABSTRACT

Chironomidae is an important group among the aquatic Diptera significantly participating in the composition of the benthic macroinvertebrate community of a variety of aquatic systems. It has been estimated that there exists at least 2.000-3.000 species in each biogeographical region. In Brazil, however, there are few studies on the ecology and taxonomy of this group. In São Paulo State 89 genera and 66 species were registered so far. Aiming to contribute to the advance in the knowledge on this family, the present work analyzed the Chironominae occurring at the State Park of Campos de Jordão, considering the absence of data regarding this family for that region which has peculiar characteristics for São Paulo State, such as: high altitude and subtropical high altitude temperate climate. Samplings for the immature phase were performed by using a Surber type sampler and a “D” net. The samples were taken at the rivers Galharada and its affluent, Campo do Meio and Casquilho, all them of low order, with stony beds, protected by riparian vegetation; The water is transparent, cold, well oxygenated, acid, with low electrical conductivity and turbidity. Adults were captured close to the sampling points of the larvae using light trap. The results revealed differences in the structure of the communities among the streams. From cluster analysis it was possible to see the clustering of Galharada sampling points located in a central region of the park and mainly represented by the taxa *aff. Omisus* sp1 and *Corynoneura*. On the other hand the sampling points Campo do Meio and Casquilho, suffering anthropogenic impacts presented a dominance of *aff. Pseudochironomus* sp1 species. The diversity of adult specimens was higher than that of larvae, and new records of species for São Paulo State were found (*Neelamia*) and Brazil (*Paramerina*), as well as new species (*Antillocladius* sp1 and *Goeldichironomus* sp). The faunistic data will be incorporated and made available by the Environmental Information System – SinBiota/FAPESP.

1. INTRODUÇÃO

A distribuição das populações bentônicas, similarmente a de outras comunidades, está condicionada a fatores abióticos e bióticos. Assim a interação entre eles determina a estrutura da comunidade que se estabelece em diferentes habitats. Dentre esses fatores destacam-se a natureza do sedimento, a profundidade, as flutuações do nível da água, a velocidade de correnteza, a concentração de oxigênio dissolvido, a variação do potencial hidrogeniônico, o grau de trofia do sistema e a competição entre as diferentes populações.

Embora modelos de distribuição espacial enfatizando pequenas escalas tenham sido discutidos por MINSHALL & MINSHALL (1977), o conhecimento das interações entre os processos bióticos e abióticos, em múltiplas escalas, é escasso.

Conceitos ecológicos como o “*River Continuum Concept*” - RCC (VANNOTE *et al.*, 1980) têm sido formulado para explicar e prognosticar padrões de distribuição das espécies numa dimensão longitudinal em sistemas lóticos em grandes escalas, ou seja, as características estruturais e funcionais das comunidades bióticas são organizadas previsivelmente ao longo do rio. MINSHALL *et al.* (1985) incorporou a este conceito diferenças climáticas, geológicas e impactos antrópicos. STATZNER & HIGLER (1986) ampliaram esses conceitos a vários tipos de nascentes e estuários, evidenciando a dimensão lateral. Além da distribuição longitudinal e lateral, WARD (1989) admitiu que os sistemas fluviais também estão sob a influência da dimensão vertical (coluna d’água) e temporal (ao longo do tempo).

Estes conceitos foram estabelecidos para regiões temperadas, entretanto os rios tropicais diferem daqueles pela história evolutiva, padrões de precipitação pluvial, temperatura e diversidade da vegetação ripária, entre outros fatores (COVICH, 1988).

A temperatura é uma das variáveis mais importantes nos rios temperados observando-se grandes oscilações numa escala temporal estacional e diária (ALLAN, 1995). Porém, em regiões tropicais a variação de temperatura entre as estações do ano é menor, assim, esta variável não é o principal fator determinante da diversidade da biota local (MELO & FROEHLICH, 2001).

As variáveis físicas e químicas interagem e caracterizam o ambiente e os macroinvertebrados respondem a estas variáveis apresentando padrões de distribuição e abundância (HYNES, 1970; WHITTON, 1975; ALLAN, 1995). A disponibilidade de alimento, a natureza do substrato e a velocidade de correnteza da água, geralmente constituem

os fatores de maior significância na determinação dos padrões de microdistribuição (WHITTON, 1975).

Para BOYERO & BAILEY (2001), o entendimento da estrutura da comunidade do ecossistema, bem como a variabilidade em escalas espaciais é crucial para prevenir a perda da biodiversidade. Neste enfoque, outros autores (DOWNES *et al.*, 1993; ROBSON & CHESTER, 1999; ROQUE, 2000) discutem a hierarquia de sistemas nas propostas de conservação e manejo.

Na região Neotropical, o conhecimento da estrutura de comunidades e funcionamento de pequenos rios é escasso. Nos últimos anos, porém, vários autores (NESSIMIAN & SANSEVERINO, 1995; OLIVEIRA & FROELICH, 1997; KIKUCHI & UIEDA, 1998; HENRIQUES-OLIVEIRA, 1999; ROQUE, 2000; TUMWESIGYE *et al.*, 2000; BOYERO & BAILEY, 2001; ROQUE & TRIVINHO-STRIXINO, 2001; HENRIQUES-OLIVEIRA, 2003) tenham se dedicado ao estudo dos invertebrados aquáticos enfatizando a distribuição desses organismos em córregos e suas relações com as condições físicas (substrato, fluxo e turbulência), químicas (pH, oxigênio dissolvido) e a disponibilidade de alimento. Estudos sobre manejo e conservação da biodiversidade em ambientes aquáticos (ROQUE & TRIVINHO-STRIXINO, 1999), avaliação ambiental (FONSECA-GESSNER & GUERESCHI, 2000) e qualidade da água (CALLISTO *et al.* 2001) também estão sendo desenvolvidos.

Entre os insetos aquáticos, os membros da ordem Diptera assumem um lugar de destaque dentro do contexto adaptativo, cuja maioria das espécies é terrestre. Contudo, larvas desta ordem podem ser predominantes na maioria dos habitats de água doce. As famílias mais comuns de Diptera aquáticos são: Culicidae, Chaoboridae, Simuliidae, Tabanidae, Tipulidae, Ceratopogonidae e Chironomidae.

A família Chironomidae constitui um grupo importante de Diptera aquático, pois participa significativamente da composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos dos mais variados tipos de sistemas aquáticos lóticos e lênticos. Muitas espécies podem ocupar ambientes de condições extremas e/ou instáveis como: córregos de degelo, fontes termais, lagoas intermitentes, poças temporárias e pequenos reservatórios de água como axila de folhas e bromélias (fitotelma). Há espécies semi aquáticas, cujas larvas vivem em solos úmidos e outras são verdadeiramente terrestres. Ainda, algumas espécies toleram águas salobras enquanto que outras desenvolvem-se em costões e poucas espécies são verdadeiramente marinhas (o que não é comum entre os insetos). Portanto, os Chironomidae têm uma habilidade fisiológica para tolerar ambientes diversos, superando a de outros grupos

de insetos aquáticos, suportando extremos de temperatura, pH, salinidade, profundidade, velocidade de correnteza da água, altitude e latitude (ARMITAGE *et al.*, 1995) o que permitiu ao grupo uma ampla distribuição geográfica (COFFMAN, 1995).

Taxonomicamente, esta família está dividida em 10 sub-famílias: Chironominae, Tanypodinae, Orthocladiinae, Telmatogetoninae, Chilenomyiinae, Aphroteniinae, Podonominae, Buchonomyiidae, Diamesinae, Prodiamesinae. Destas, apenas as três primeiras são comuns para o Brasil e Telmatogetoninae com registros para espécies marinhas. Estima-se cerca de 15.000 espécies amplamente distribuídas em todo o mundo (CRANSTON, 1995). São inúmeras as descrições de espécie de Chironomidae para as regiões Paleártica e Neártica. Segundo COFFMAN (1995), estima-se pelo menos 2.000 – 3.000 espécies por região biogeográfica. Entretanto, apenas 709 espécies para 155 gêneros são registradas para a região Neotropical (SPIES & REISS, 1996) e conseqüentemente, a riqueza de espécies é pouco conhecida na região. Para o Estado de São Paulo, antes do início do projeto Biota, eram registrados apenas 58 gêneros e 31 espécies de Chironomidae. Atualmente estes números elevaram-se para 89 gêneros e 66 espécies (RELATÓRIO FAPESP, 2003), o que é um indicativo do incremento dos trabalhos relacionados com essa família.

Freqüentemente, as informações disponíveis são discutidas em níveis genéricos pela falta de conhecimento da taxonomia e biologia das espécies (CRANSTON, 1995) especialmente quando se trabalha com imaturos (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 1995).

A alta densidade de espécimes e a diversidade da família são comuns em muitos ecossistemas aquáticos, chegando a atingir mais que 70% do total de indivíduos (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 1995) e mais que 50% da riqueza total de macroinvertebrados, resultado de um complexo de condições físicas, químicas, biológicas e geográficas (MERRITT & CUMMINS, 1984).

Em regiões montanhosas, os córregos de baixas ordens, caracterizados como ritrais, possuem águas transparentes, bem oxigenadas e frias, declividade e velocidade de correnteza elevadas, e substrato do fundo predominantemente duro (pedras e seixos). Segundo PINDER (1995), indivíduos da subfamília Chironominae são relativamente raros na composição da fauna desses córregos que, geralmente são dominados por espécies estenotermais “frias”, predominantemente Orthocladiinae.

Estudos realizados por FITTKAU (1964 *apud* PINDER, 1995) em córregos de regiões baixas (Amazônia Central), com temperatura da água relativamente constante (em torno de 24°C a 25°C), velocidade de fluxo baixa, leito essencialmente arenoso, e presença de

trechos represados por árvores caídas, mostram que as espécies da subfamília Chironominae, maioria euritermais, são favorecidas, enquanto que Orthocladiinae e Tanypodinae representam cerca de 20% da família.

O Brasil possui uma rede hidrográfica considerável, porém poucos levantamentos faunísticos da mesma têm sido feitos. No caso de trabalhos específicos com Chironomidae, a maioria apresenta trabalhos com enfoque ecológico e descrições de novas espécies.

No Brasil, FITTKAU (1971) discutiu a distribuição e ocorrência de gêneros de Chironomidae encontrados na região Amazônica; STUR *et al.* (2000) investigaram padrões de distribuição de larvas de Chironomidae ao longo do gradiente longitudinal de um rio no estado do Mato Grosso; SANSEVERINO & NESSIMIAN (2001) trabalharam com larvas de Chironomidae em riachos da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. No Estado de São Paulo, de acordo com ROQUE *et al.* (2000) a maioria dos estudos sobre ecologia de Chironomidae em córregos de baixa ordem foi realizada na região centro-oeste do Estado, e enfatizam principalmente aspectos espaciais e impactos de diferentes usos do solo. Portanto, existem poucas informações sobre a fauna de Chironomidae em córregos de baixa ordem localizados na Mata Atlântica de Encosta do Estado de São Paulo, e até o momento, inexistem dados para a região da Serra da Mantiqueira, particularmente para a Região de Campos do Jordão.

O clima subtropical de altitude (temperado), as áreas relativamente conservadas do Parque Estadual de Campos do Jordão e a falta de informações sobre a fauna de Chironomidae nos estimularam a desenvolver este trabalho, que teve por objetivo conhecer a composição, a estrutura da comunidade e a distribuição da família Chironomidae (Diptera) em córregos de baixa ordem florestados do Parque Estadual de Campos do Jordão (PECJ).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho visa estudar a fauna de Chironomidae nas micro-bacias Galharada, Campo do Meio e Casquilho do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, contribuindo para o enriquecimento do conhecimento sobre a fauna de insetos aquáticos de ambientes lóticos brasileiros, incorporando-os e disponibilizando-os através do Sistema de Informação Ambiental – SinBiota/FAPESP.

Os objetivos específicos são:

- Estudar a distribuição espacial das larvas de Chironomidae nos córregos de baixa ordem do Parque Estadual de Campos do Jordão;
- Detectar possíveis fatores que influenciam a distribuição das larvas;
- Inventariar os adultos de Chironomidae.

3. ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual de Campos do Jordão (PECJ) está localizado na Serra da Mantiqueira, cujas coordenadas geográficas da sede da administração são 22°45'S e 45°30'W. Possui uma área total de 8.341,86 ha onde se encontra o ponto mais elevado, 2007 metros e vertentes se orientando para o Vale do Paraíba. O relevo é muito acentuado e os desníveis entre os altos espigões e o fundo do vale excedem a 300 metros, sendo a altitude média do PECJ 1650m (SCHROEDER-ARAÚJO *et al.*, 1986).

De acordo com TROPMAIR (2000) a região registra temperatura média anual de 16 a 18° C, com média das máximas de 24°C e das mínimas de 6-8°C. O clima é do tipo subtropical de altitude (Cfa) e apresenta elevada precipitação pluvial (1700 a 2000 mm/ano em 100 dias de chuvas), proporcionando o enriquecimento dos rios e ribeirões e também a alimentação do lençol freático, justificando o aparecimento das nascentes.

Os cursos d'água dessa região pertencem à Bacia do Rio Sapucaí-Guaçu (Figura 1), e os córregos do presente estudo, afluentes do Rio Sapucaí-Guaçu, são de 1ª a 4ª ordem. Esses córregos caracterizam-se por apresentarem leito duro com muitas pedras, seixos e areia grossa, águas límpidas, bem oxigenadas e com baixa condutividade elétrica. A vegetação marginal é constituída, principalmente, por samambaias, pequenos arbustos, *Araucaria angustifolia* e *Podocarpus lambertii* (OLIVEIRA, 1988).

As larvas foram coletadas em quatro pontos no córrego Galharada: **Ponto A** – afluente do córrego Galharada; **Ponto B** – córrego Galharada - próximo à foz deste afluente; **Ponto C** – a jusante da cachoeira no córrego Galharada; **Ponto D** – córrego Galharada, próximo à antiga área de camping, cuja mata está em recuperação avançada. (Figura 2)

No córrego Campo do Meio as coletas foram realizadas em um ponto próximo a junção deste com o rio Sapucaí-Guaçu (**Ponto E**), ainda ressalta-se que este ponto está localizado próximo ao limite do parque e, finalmente o **Ponto F** no córrego do Casquilho, localizado próximo ao “Bosque Vermelho”, numa área mais exposta a perturbações antrópicas (Figura 3).

Os adultos foram coletados às margens dos córregos nos mesmos locais de coleta dos imaturos, porém devido a proximidade dos Pontos **A** e **B**, a coleta neste local foi realizada na confluência do afluente com o córrego Galharada (**Ponto A+B**).

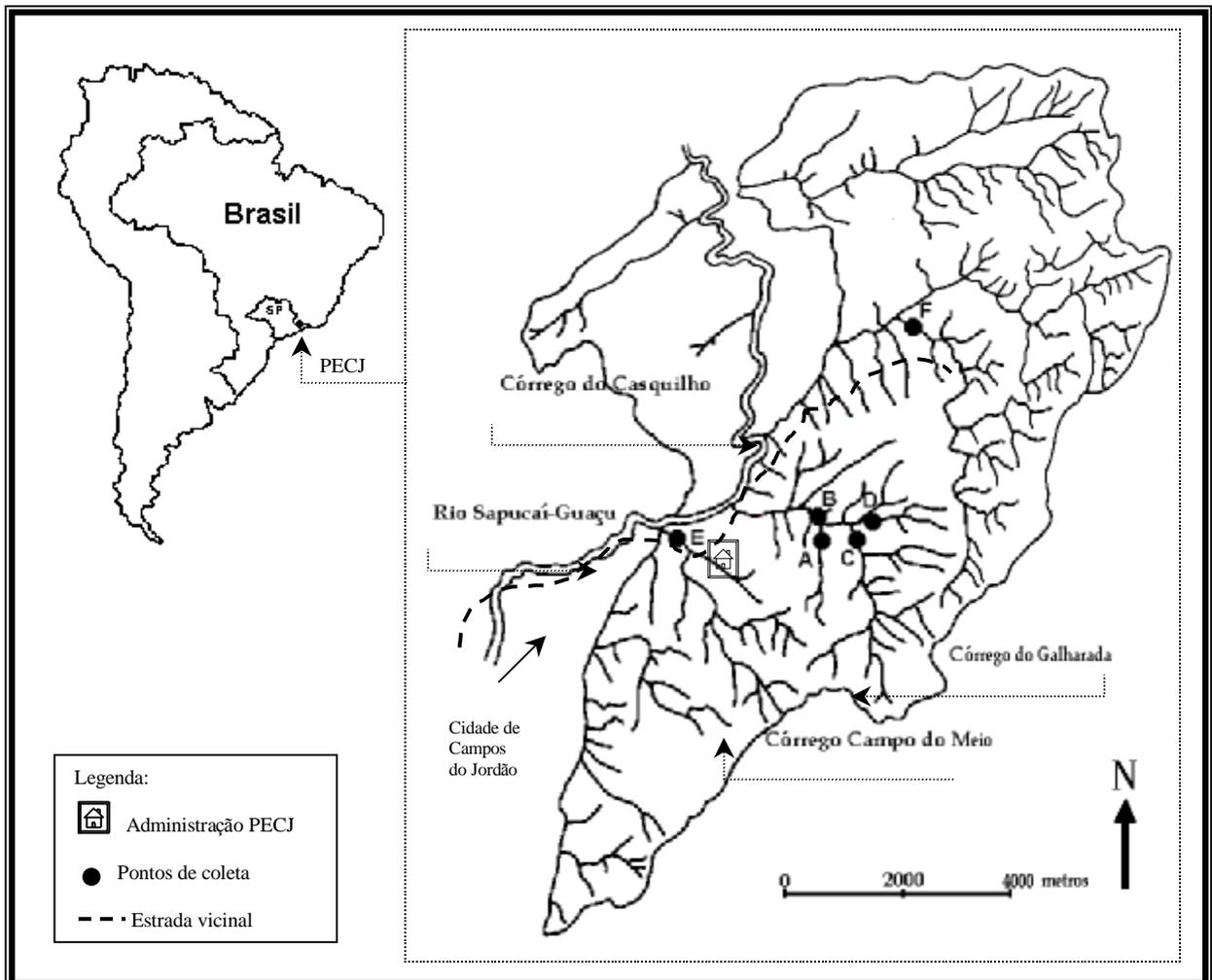


Figura 1: Mapa da área de estudo indicando a localização do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, a hidrografia local e os pontos de coleta nos Córregos: Galharada e seu afluente (A, B, C, D), Campo do Meio (E) e Casquilho (F) (adaptado de SCHROEDER-ARAÚJO *et al.*, 1986).

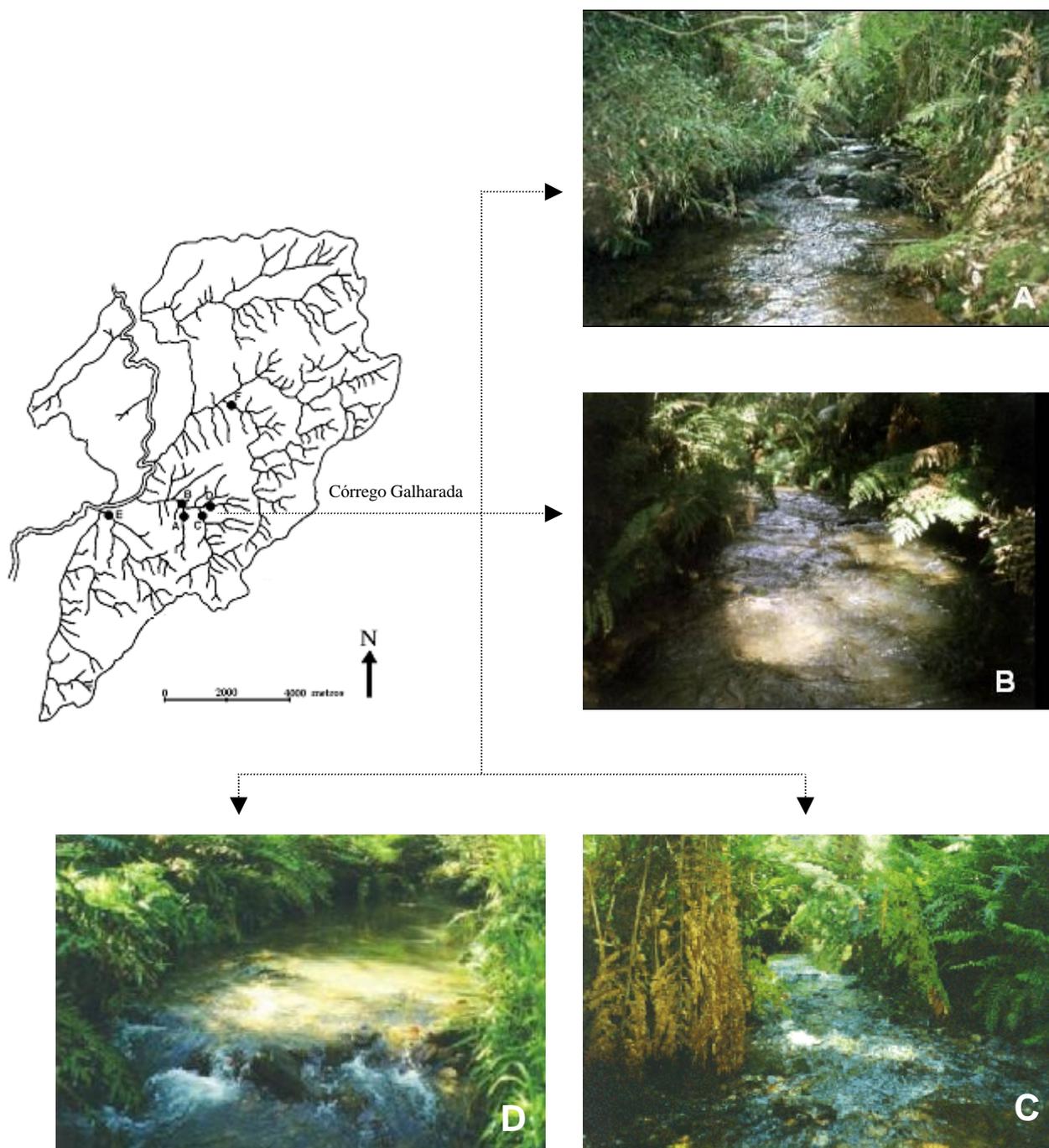


Figura 2: Mapa do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, indicando a localização no córrego Galharada (B, C e D) e seu afluente (A) e suas respectivas fotos.



Figura 3: Mapa do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, indicando a localização nos córrego Campo do Meio (E) e Casquilho (F) e suas respectivas fotos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Variáveis Ambientais

Os dados meteorológicos do PECJ (índices de pluviosidade, temperatura atmosférica mínima e máxima) referentes ao período de julho de 2001 a julho de 2002, foram disponibilizados pela estação meteorológica situada no próprio parque.

Nos pontos de coleta foram medidas as seguintes variáveis: teor de oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, condutividade elétrica e temperatura (da água e do ar), utilizando-se um multisensor da marca Horiba, modelo U10.

A profundidade da coluna d'água foi medida utilizando-se uma régua graduada em centímetros. A velocidade da água foi calculada pelo método do flutuador e a vazão através do produto da velocidade média da água pela área (largura x profundidade) (WETZEL & LIKENS, 1991).

4.2 Coleta da Fauna

4.2.1 Larvas

As coletas foram realizadas nos períodos de 11 a 14/09/2001, 06 a 10/11/2001 e 11 a 15/02/2002.

As amostras da fauna foram obtidas com o auxílio de um amostrador tipo Surber (malha de 500 μ m e área de 0,1m²) em diferentes substratos como folhedos, seixos e areia. Foi também realizado arrasto com rede em D (malha de 500 μ m de abertura) nas margens dos córregos e em folhedos.

O material coletado foi fixado “*in situ*” em álcool comercial (96°GL). O processamento das amostras foi feito no Laboratório de Ecologia de Insetos Aquáticos (LEIA) do Departamento de Hidrobiologia da Universidade Federal de São Carlos.

4.2.2 Adultos

Nos mesmos períodos, anteriormente citados, foram realizadas coletas noturnas para a captura dos indivíduos adultos utilizando-se armadilha luminosa. Esta foi instalada em pontos próximos daqueles onde foram coletados os imaturos nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho. Vale ressaltar que devido à proximidade dos pontos A e B, as coletas

noturnas neste local foram realizadas na confluência entre o afluente (ponto A) e córrego Galharada (ponto B).

Os adultos foram capturados com aspirador entomológico, fixados “*in situ*” em álcool a 70% e transportados ao LEIA/UFSCar para serem analisados.

4.3 Triagem e identificação da fauna

4.3.1 Larvas

No laboratório, as larvas foram triadas com o auxílio de estereomicroscópio e os espécimes preservados em frascos de vidro com álcool a 70% para posterior identificação.

Seguindo métodos descritos por TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO (1995) as larvas foram preparadas em lâminas semi-permanentes em meio de Hoyer.

A identificação do material foi feita com o auxílio de equipamentos ópticos, utilizando-se chaves de identificação (EPLER, 1992; TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 1995; WIEDERHOLM, 1983), descrições originais, consulta à coleção do Laboratório de Ecologia de Insetos Aquáticos (UFSCar). Além disso, houve o auxílio da Profa. Dra. Susana Trivinho Strixino na confirmação de alguns táxons. Para diferenciar os morfótipos encontrados, foram aferidas as denominações “tipo” para categoria de gênero e “sp” para espécie e subsequente numeração.

4.3.2 Adultos

Seguindo métodos descritos por WIEDERHOLM (1989), os adultos foram montados em lâminas permanentes em meio de Euparal.

A identificação do material foi feita com o auxílio de equipamentos ópticos, utilizando-se chaves de identificação (ROBACK, 1971; SAETHER, 1977; BORKENT, 1984; WIEDERHOLM, 1989; BIDAVID & FITTKAU, 1995; SAETHER *et al.*, 2000), descrições originais (FITTKAU, 1968; SOPONIS, 1987; MESSIAS & OLIVEIRA, 2000) e consulta à coleção do Laboratório de Ecologia de Insetos Aquáticos (UFSCar). Houve, ainda, o auxílio de pesquisadores: Dra. Susana Trivinho-Strixino; Msc. Fábio de Oliveira Roque; Msc. Leny C. S. Correia e MSc. Humberto Fonseca Mendes. Para diferenciar os morfótipos encontrados, foram aferidas as denominações “tipo” para categoria de gênero e “sp” e subsequente numeração para espécie.

4.4 Tratamento dos dados

4.4.1 Larvas

Diante da impossibilidade da identificação de todos táxons até o nível de espécie, as análises aqui aplicadas foram calculadas com base no menor nível taxonômico obtido.

- riqueza taxonômica: somatória de todos os táxons presentes em cada ponto de coleta;
- abundância: contagem total dos organismos em cada ponto amostral, independente do tipo do amostrador;
- abundância relativa: refere-se ao valor percentual que cada táxon representa em relação ao número total de indivíduos;
- densidade numérica: número de indivíduos (n° ind.) por unidade amostral ($ua =$ somatória de três réplicas por substrato);
- constância (c) ou frequência de ocorrência (Dajoz, 1972), expressada em porcentagem, é a relação entre a ocorrência de cada táxon e o número total de amostras, utilizando-se os seguintes critérios:

constantes - $c > 50\%$

comuns - $10\% > c < 50\%$

raros - $c < 10\%$

- Índice de similaridade r-Pearson:

Para verificar a similaridade qualitativa entre os pontos de coleta do PECJ, foi aplicada a Análise Multivariada de Agrupamento, com o auxílio dos programas *Statistica for Windows* – versão 4.2 (*Statsoft, Inc.*, 2000) e *NTSYSpc* – Versão 2,02h (*Applied Biostatistics Inc.*, 1986-1998). Foi feito um agrupamento qualitativo aplicado à presença ou ausência dos táxons selecionados em relação aos seis pontos de coleta. Foi utilizado o método de Ligação Simples e coeficiente de Similaridade por r-Pearson.

- Índice de diversidade Shannon-Wiener (Magurran, 1988):

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

$$p_i = n_i / N$$

onde n_i é o número de indivíduos da espécie numa amostra e N é o número total de indivíduos presentes na amostra.

- Índice de equidade (Magurran, 1988):

$$E = H' / H'_{\text{máx}}$$

onde, H' é a diversidade de Shannon-Wiener e $H'_{\text{máx}}$ é a diversidade máxima.

- Índice de dominância de McNaughton (D_2):

Foi determinado de acordo com Kaniewska-Prus & Kidawa (1983) que leva em consideração o grau de participação dos dois táxons mais abundantes em relação ao total de indivíduos na amostra; os valores do índice varia de 0 a 1.

- Índice de similaridade por Bray-Curtis (B):

Este índice foi calculado através de uma matriz gerada a partir dos dados quantitativos, aplicando-se Análise Multivariada de Agrupamento, com o auxílio dos programas *Statistica for Windows* – versão 4.2 (*Statsoft, Inc.*, 2000) e *NTSYSpc* – Versão 2,02h (*Applied Biostatistics Inc.*, 1986-1998). Foi utilizado o método de médias não ponderadas (UPGMA) e selecionado o coeficiente de Similaridade por Bray-Curtis por apresentar o maior coeficiente cofenético ($r = 0.85052$).

$$B = \frac{\sum | fi_A - fi_B |}{\sum fi_A + \sum fi_B}$$

onde fi é a frequência dos táxons presentes entre os pontos de coleta (que nesta equação está simbolizado pelos pontos A e B).

- Análise Multivariada de Correspondência:

Foi realizada uma análise exploratória para se detectar possíveis padrões de distribuição da fauna aplicando-se o método de Análise Multivariada de Correspondência (Jongman *et al.*, 1995). Nesta análise foram incluídos 23 táxons que apresentaram maiores participações numéricas, aplicou-se a tabela de contingência que é mais susceptível à presença de zeros, muito comuns nas matrizes de dados bentônicos.

- Análise de Componentes Principais:

Além da comunidade faunística, também foram incluídos à matriz os fatores abióticos, considerando-se suas médias nos pontos de coleta. Esta análise exploratória pode detectar possíveis ordenamentos da distribuição espacial das larvas, associando-as a esses fatores.

- Distribuição da fauna por substrato: nesta análise foram consideradas as amostras coletadas com amostrador tipo Surber, sendo incluídas as amostras obtidas em banco de areia.

4.4.2 Adultos

Para os exemplares adultos foram considerados:

- riqueza taxonômica: calculada pela soma de todos os táxons presentes em cada ponto de coleta;
- densidade numérica: contagem total dos organismos coletados em cada ponto de amostragem;
- índice de diversidade de Brillouin (**HB**):

Segundo Magurran (1988), este índice deve ser aplicado às amostras realizadas de forma seletiva. A escolha deste índice deve-se, portanto, à seleção dos adultos machos de Chironomidae determinado pela método de coleta (armadilha luminosa) e pela possibilidade de identificação.

$$HB = \frac{\ln N! - \sum \ln n_i!}{N}$$

onde n_i é o número de indivíduos da espécie numa amostra e N é o número total de indivíduos presentes na amostra.

- índice de equidade de Brillouin (Magurran, 1988):

$$E = HB' / HB'_{\text{máx}}$$

onde, HB' é a diversidade de Brillouin e $HB'_{\text{máx}}$ é a diversidade máxima.

5. RESULTADOS

5.1. Caracterização ambiental

A média dos valores de pluviosidade e temperatura máxima e mínima no período de julho de 2001 a julho de 2002 é apresentada na Figura 4.

A partir dos dados pluviométricos de julho/2001 a julho/2002, dois períodos bem distintos podem ser reconhecidos para a região, sendo um chuvoso, caracterizado pela precipitação elevada, que compreende os meses de setembro a março, e o outro seco, com precipitação baixa, que abrange os meses de abril a agosto.

As chuvas ocorreram em todos os meses de amostragens, registrando um total de 346mm no mês de setembro de 2001, 935mm no mês de novembro de 2001 e 1020mm em fevereiro de 2002.

Conforme os dados obtidos de temperatura atmosférica observa-se que as médias dos valores da temperatura máxima foram sempre inferiores a 18°C. No período de maio a setembro de 2001, as médias da temperatura mínima estiveram próximas ou inferiores a 0°C, caracterizando a região fria.

Durante as coletas foram registradas temperaturas do ar entre 15°C (mínima) e 20,5°C (máxima) (Tabela I). Entretanto, os valores das médias da temperatura do ar mínima e máxima oscilaram entre 8 e 13°C e 12 e 16°C, respectivamente, evidenciando a temperatura amena da região.

As variáveis abióticas medidas durante as coletas são apresentadas na Tabela I. Observa-se a elevada altitude da região, superior a 1500m. Os córregos e trechos amostrados estão classificados entre 1ª a 4ª ordens; todos rasos, com águas transparentes, com velocidade mínima de 0,2m.s⁻¹ e máxima de 0,8m.s⁻¹ cuja profundidade variou entre 0,10m-0,48m. Ressalta-se que a variação da vazão teve correspondência direta com a precipitação (Figura 5). A temperatura da água variou de 13,4°C a 16,8°C. Os teores de oxigênio dissolvido foram elevados e com pouca variabilidade (mínimo 8,6mg.L⁻¹ a 10,4mg.L⁻¹). Os valores de turbidez (1,6-22,5NTU) e condutividade elétrica (8,9-17,4µS.cm⁻¹) foram baixos. Os valores de pH, embora medidos em uma única coleta, indicaram águas ácidas (pH 5-6).

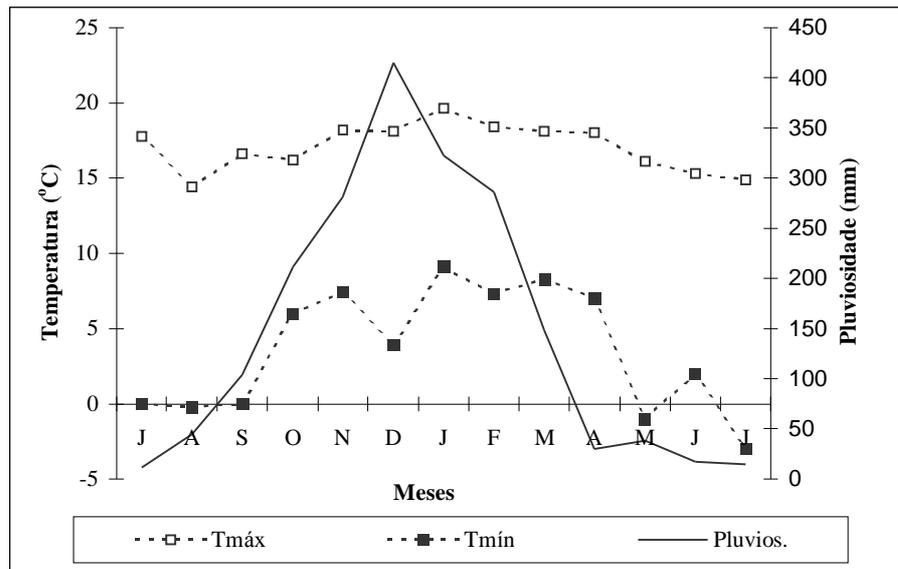


Figura 4: Dados das médias mensais de precipitação pluviométrica (Pluvios.), de temperaturas máxima (Tmáx) e mínima (Tmín) no período de Julho/2001 a Julho/2002 no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. Setembro (S), novembro (N) e fevereiro (F) são os meses de coleta.

Tabela I: Valores das variáveis ambientais dos pontos de coleta nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, correspondentes aos meses de setembro/2001 (set), novembro/2001 (nov) e fevereiro/2002 (fev).

	Afluente do Córrego Galharada			Córrego do Galharada						Córrego Campo do Meio			Córrego do Casquilho					
	Ponto A			Ponto B			Ponto C			Ponto D			Ponto E			Ponto F		
Altitude (m)	1554			1554			> 1584			1584			1500			1535		
Latitude Sul	22°41'33"			22°41'33"			22°41'34"			22°41'29"			22°41'35"			22°39'49"		
Longitude Oeste	45°27'55"			45°27'55"			45°27'38"			45°27'42"			45°29'23"			45°27'04"		
Ordem	1 ^a			3 ^a			3 ^a			3 ^a			2 ^a			4 ^a		
Cobertura vegetal	mata			mata			mata			mata			mata			mata		
Meses amostrados	set	nov	fev	set	nov	fev	set	nov	fev	set	nov	fev	set	nov	fev	set	nov	fev
Largura (m)	1,4	1,3	1,7	-	3,2	2,7	4	2,8	3,5	3,3	3,3	3,3	2,9	2,9	3,1	-	3,2	2,7
Profundidade (m)	0,10	0,15	0,19	-	0,30	0,48	0,30	0,30	0,35	0,30	0,20	0,33	0,15	0,20	0,41	-	0,30	0,48
Temperatura ar (°C)	15	17	19,5	15	17	19,5	14	17,5	19,5	21	17	20,5	17	15,5	20	15	17	19,5
Temperatura água (°C)	14,6	16,5	16,8	13,8	16,4	16,5	13,4	16,7	16,2	13,8	-	16,4	13,9	16,3	16,7	13,8	16,4	16,5
Condutividade (µS.cm ⁻¹)	10,8	14,1	-	8,9	12,1	-	17,4	11	-	11,2	-	-	12,8	13,1	-	8,9	12,1	-
OD (mg.L ⁻¹)	9,3	8,7	9,5	9,0	8,6	9,6	9,7	8,6	10,4	9,6	-	10,0	9,2	8,6	9,4	9,0	8,6	9,6
Turbidez (NTU)	1,9	6,2	-	2,2	4,5	16,5	22,5	-	2	1,6	-	2	1,7	3	0	2,2	4,5	16,5
Ph	-	-	5,2	-	-	6	-	-	5	-	-	5,5	-	-	5,2	-	-	6
Velocidade (m/s)	0,2	0,4	0,6	-	0,4	0,8	0,5	0,4	0,7	0,2	0,3	0,8	0,3	0,3	0,7	-	0,4	0,8
Vazão (m ³ /s)	0,01	0,03	0,09	-	0,19	0,51	0,30	0,16	0,43	0,09	0,09	0,43	0,06	0,08	0,43	-	0,19	0,51

(-) não foram realizadas medidas ambientais, físicas ou químicas.

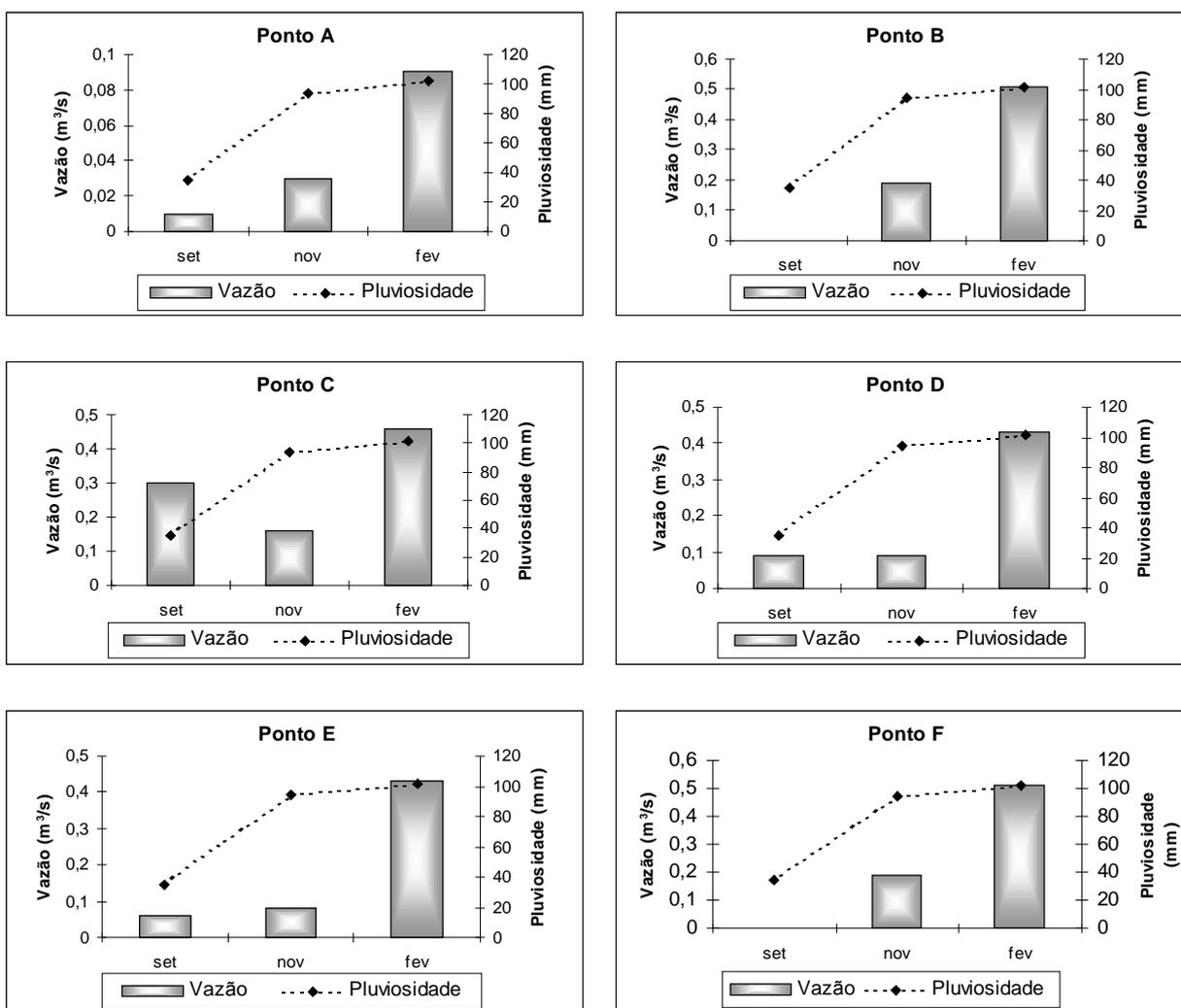


Figura 5: Relação da variação da vazão (m^3/s) com a pluviosidade (mm) para os córregos Galharada (pontos B, C e D) e afluente (ponto A), Campo do Meio (ponto E) e Casquilho (ponto F) nos períodos de coleta: setembro/2001 (set), novembro/2001 (nov) e fevereiro/2002 (fev) no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.

5.2. Estrutura taxonômica da comunidade de Chironomidae

5.2.1 Larvas:

A análise dos 2573 indivíduos coletados nos três córregos indicou a presença de 47 táxons de Chironomidae assim distribuídos: 32 táxons pertencem à subfamília Chironominae, 8 gêneros de Orthoclaadiinae e 7 gêneros de Tanypodinae. Desse total, mais de 54,6% (1405 indivíduos) foram obtidos no Córrego Campo do Meio (ponto E). Neste, também foi registrada a maior riqueza taxonômica (36 táxons) seguido dos pontos do córrego Galharada: Ponto D com 31 táxons, Ponto C com 28 táxons e, Pontos A e B com 26 táxons cada. A menor riqueza de táxons foi verificada no córrego do Casquilho (Ponto F) com 22 táxons.

A elevada densidade numérica de indivíduos no córrego Campo do Meio deve-se especialmente a espécie *aff. Pseudochironomus* sp1 que dominou em todos os períodos de coleta somando 549 exemplares. Nos pontos do córrego Galharada foram coletados 1004 indivíduos (39% do total amostrado), sendo que 273 exemplares pertencem ao Ponto A, 200 ao Ponto B, 293 ao Ponto C e 238 indivíduos ao Ponto D. A menor densidade numérica foi registrada para o córrego do Casquilho com 164 indivíduos (6,4% do total amostrado). Neste ponto (F) também registrou-se o predomínio de *aff. Pseudochironomus* sp que representou 20% da comunidade local.

A composição taxonômica da comunidade de larvas de Chironomidae nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho nos meses de setembro e novembro de 2001 e fevereiro de 2002, bem como o índice de constância (*c*), são apresentados na Tabela II.

Tabela II: Composição taxonômica e índice de constância (■ $c > 50\%$; • $10\% < c < 50\%$; G $c < 10\%$) de larvas de Chironomidae nos córregos Galharada (pontos B, C e D) e seu afluente (ponto A), Campo do Meio (ponto E) e Casquilho (ponto F) do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, nos meses setembro/2001 (set), novembro/2001 (nov) e fevereiro/2002 (fev).

	Afluente Cór. Galharada			Córrego Galharada									Córrego Campo do Meio			Córrego Casquilho			c (%)
	Ponto A			Ponto B			Ponto C			Ponto D			Ponto E			Ponto F			
	Set	nov	fev	set	nov	fev	set	nov	Fev	set	nov	fev	set	nov	fev	set	nov	fev	
Chironominae																			
<i>Beardius</i>				4	2			1		1			8	2			1	1	•
Chironomini tipo1					2	1		14						4	1				•
<i>aff. Cryptochironomus</i>		1					1	2					2	11					•
<i>Cryptochironomus</i> sp1													3	1					•
<i>Cryptochironomus</i> sp2													8	3					•
<i>aff. Endotribelos</i>					1			2		4									•
<i>Fissimentum</i>														1					G
<i>Nilothauma</i>										1			19	1					•
<i>Nimbocera</i> sp	3	1	10	7	3	3	2	3	1	8	13	1		11	6	3	2		■
<i>aff. Omisus</i> sp1	17	7	22	31	2	7	13	21		8	6	1	7	6	3	10	3	2	■
<i>aff. Omisus</i> sp2										1									G
<i>Oukuriella</i>										1									G
<i>Parachironomus</i>							1			1					2				•
<i>Paratendipes</i>																	1		G
<i>Phaenopsectra</i>							6							5			1		•
<i>Polypedilum</i>	5	5	2		2	1		16	3	26	1		19	64	20	1	4	5	■
<i>aff. Pseudochironomus</i> sp1		4	1	5	11	1	2	18		6	16		358	169	22	22	6	5	■
<i>aff. Pseudochironomus</i> sp2	2			2	1			2		2	1	1			1		2	1	■
<i>Rheotanytarsus</i>	2	11	2	6	1	2	5	13	3	4	6	1	134	11	10	4	2		■
<i>Saetheira</i>			1										5						•
<i>Stempellinella</i>	1	1	1					4		6					1	2			•
<i>Stenochironomus</i>	1	2	3	1	1	1		3				1	16	8	2				■
Tanytarsini tipo1		2	8		2			2		5	3		3	2	2	1			■
Tanytarsini tipo2	5	1	5	4		5		14	1	8	5		43	23		4	2		■
Tanytarsini tipo3		9	6	1		1				3			2	5					•
Tanytarsini tipo4															1	21		3	•
Tanytarsini tipo5					3			5							1		1	2	•
Tanytarsini tipo6		1																	G
Tanytarsini tipo7					1														G
<i>Tanytarsus</i>	1				1		1												•
<i>Xestochironomus</i>	2							1		1								1	•
<i>Zavreliella</i>	3	1		3		3		2		14									•
Orthoclaadiinae																			
<i>Corynoneura</i>	1	15	34		10	27		34		2	7	4	50	14	23		1	20	■
<i>Cricotopus</i>										1			1		1				•
<i>Gymnometriocnemus</i>												1							G
<i>Lopescladius</i>										2			9				2		•
<i>Nanocladius</i>	3		10	1		1		22		2	2		5						•
<i>Onconeura</i>						5					2			1	11	1		3	•
<i>Parametriocnemus</i>		2	10		2	3	10	1	2	2	2	1	27	39	7	2		7	■
<i>Thienemanniella</i>	3	1	13		3	11		7					6	72					•
Tanypodinae																			
<i>Ablabesmyia</i>	1	2				1		4		12			5	1	1				•
<i>Djalmabatista</i>	4	3	5	1	2			3		1	9	3	37	22	2	1	9		■
<i>Larsia</i>	10	2		1	18	1	1	18		16	2		20	4		1	2		■
<i>Nilotanypus</i>													2					1	•
<i>aff. Pentaneura</i>													2						G
<i>Pentaneura</i>	3			2				18		8			14	1			1		•
<i>Procladius</i>	2									3									•
Total de indivíduos	69	71	133	69	65	66	46	237	10	148	76	14	801	415	189	74	39	51	

Constata-se pelos valores do índice de constância (Tabela II), que 13 táxons foram constantes, 26 táxons foram acessórios e apenas 08 táxons foram raros ou com uma frequência de ocorrência inferior a 10%.

A participação relativa dos táxons amostrados nos diferentes córregos está apresentada na Figura 6, mostrando que os gêneros *aff. Omisus* e *Corynoneura* foram os mais abundantes e comuns no córrego Galharada (pontos B e C) e afluente (ponto A), no entanto, representaram menos que 20% da comunidade.

O ponto D, também no córrego Galharada, difere dos demais pontos pela participação mais homogênea dos grupos dominantes e comuns: *Polypedilum*, *Nimbocera*, *aff. Pseudochironomus* sp1, *aff. Omisus* sp1, e *Corynoneura*. Destaca-se ainda, que 46% da fauna foi constituída por grupos acessórios e raros.

A espécie *aff. Pseudochironomus* sp1, embora comum a todos os córregos, predominou nos córregos Campo do Meio (ponto E) e Casquilho (ponto F) representando 39% e 20% respectivamente.

Vale ressaltar que nos pontos do córrego Galharada e seu afluente a somatória de abundância dos táxons com participação inferior a 5% foi elevada, reflexo da maior homogeneidade da participação dos grupos.

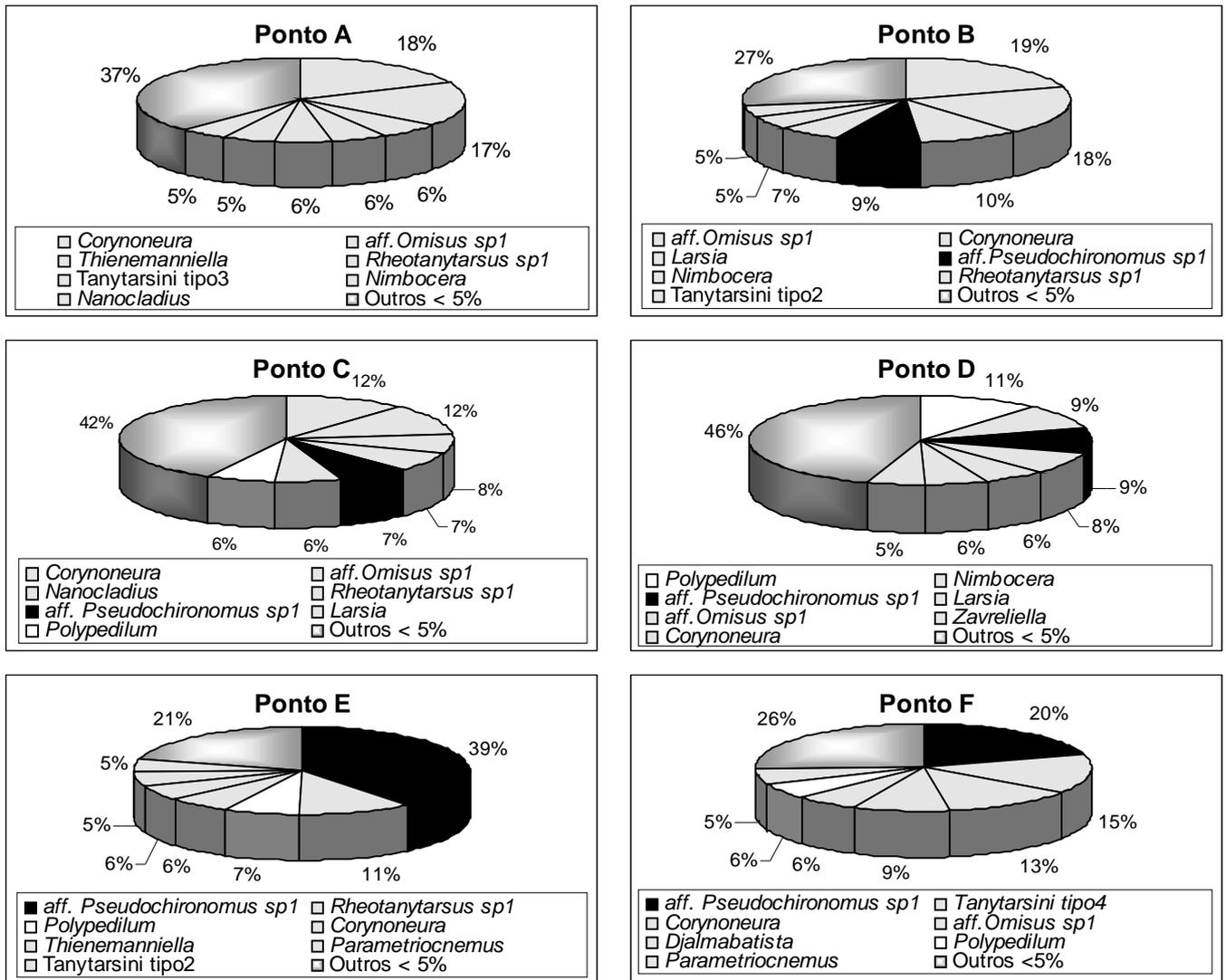


Figura 6: Participação relativa (%) dos táxons encontrados nos córregos Galharada (pontos B, C e D) e aflente (ponto A), Campo do Meio (Ponto E) e Casquilho (Ponto F) no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.

O dendrograma obtido a partir da análise de similaridade de r-Pearson (Figura 6) aponta três grupos: o primeiro (grupo I) reúne os pontos A, B e C com maior similaridade faunística; o segundo (grupo II) é representado pelo ponto D e o grupo I. O terceiro (grupo III) é formado pelos pontos E e F mais distanciado dos demais.

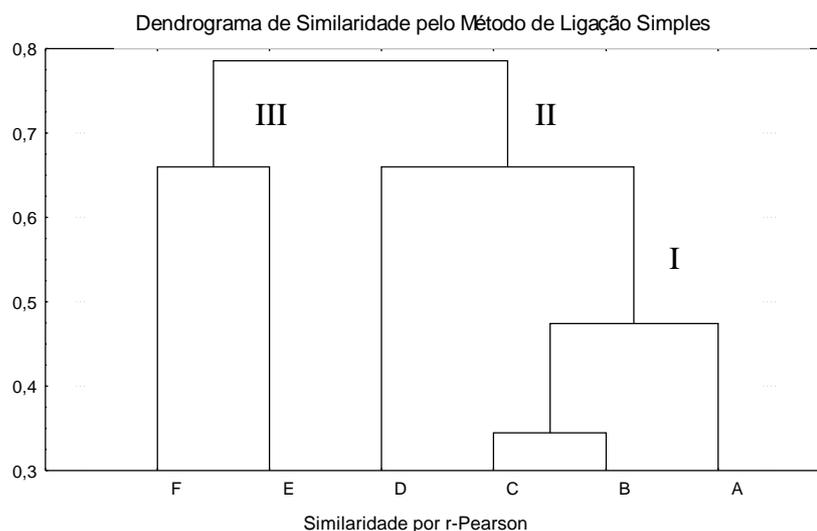


Figura 7: Similaridade por r-Pearson entre os pontos nos córregos Galharada (B, C e D) e seu afluente (Ponto A), Campo do Meio (Ponto E) e Casquilho (Ponto F) no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.

A associação da fauna de Chironomidae nos diferentes substratos (seixos, folhiços e areia) encontrados nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho estão apresentados nas Figuras 8, 9 e 10. Observa-se que Chironominae dominou em todos os substratos amostrados com densidade numérica de 544 em seixos, 412 em folhiços e 35 em areia. Orthocladiinae teve participação de 126 exemplares em seixos, 280 em folhiços e apenas 3 indivíduos em areia. Para a subfamília Tanypodinae foram encontrados 15 exemplares em seixos, 135 em folhedos e 13 em areia.

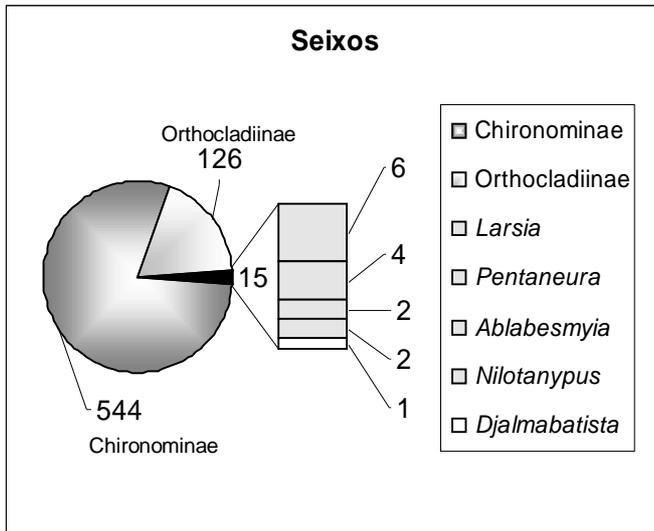
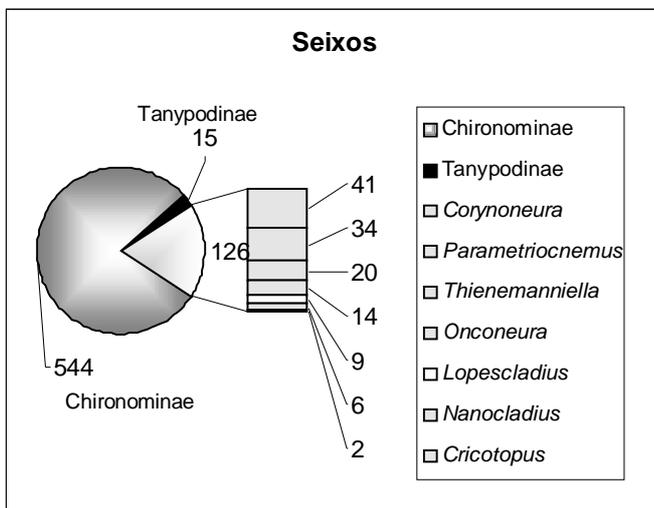
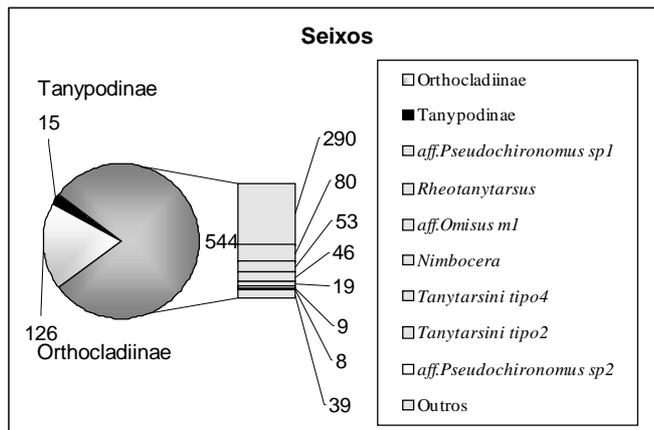


Figura 8: Distribuição da fauna de Chironomidae coletados com amostrador tipo Surber em seixos nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.

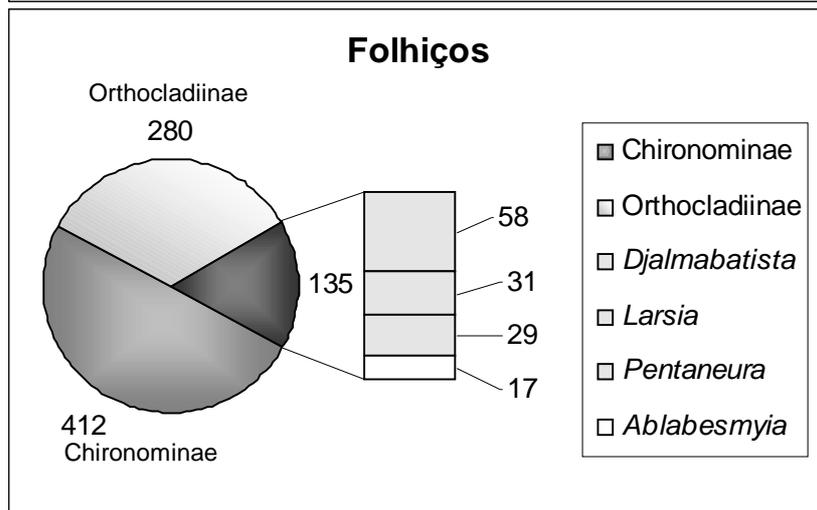
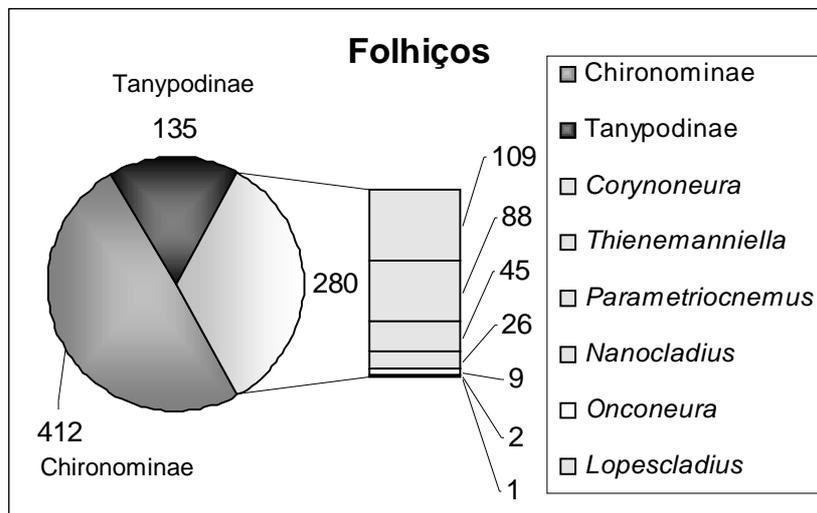
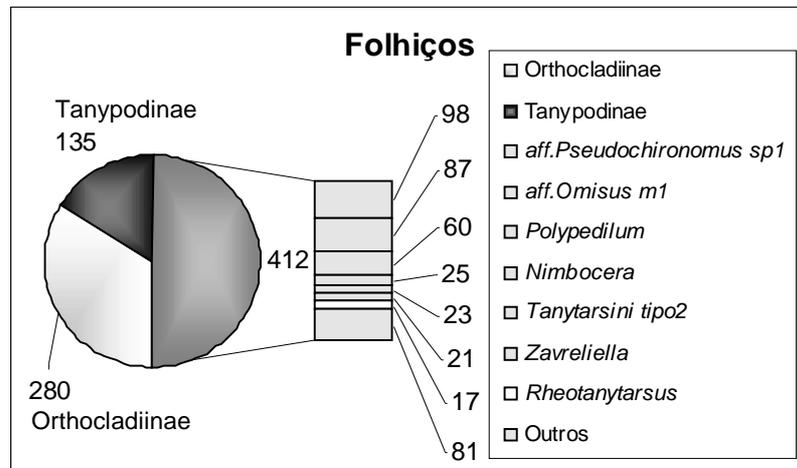


Figura 9: Distribuição da fauna de Chironomidae coletados com amostrador tipo Surber em folhiços nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.

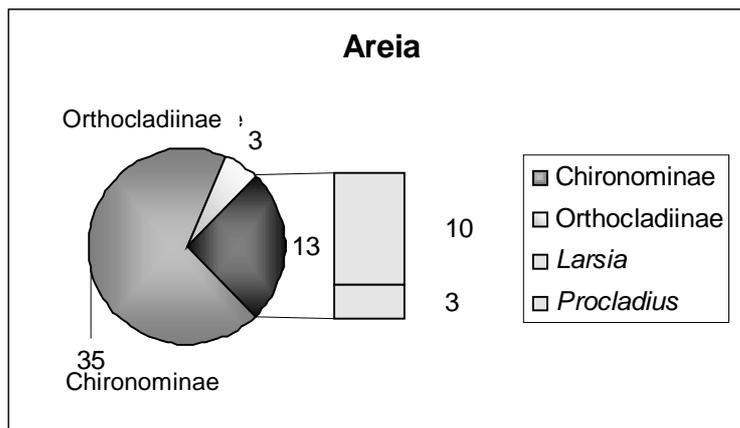
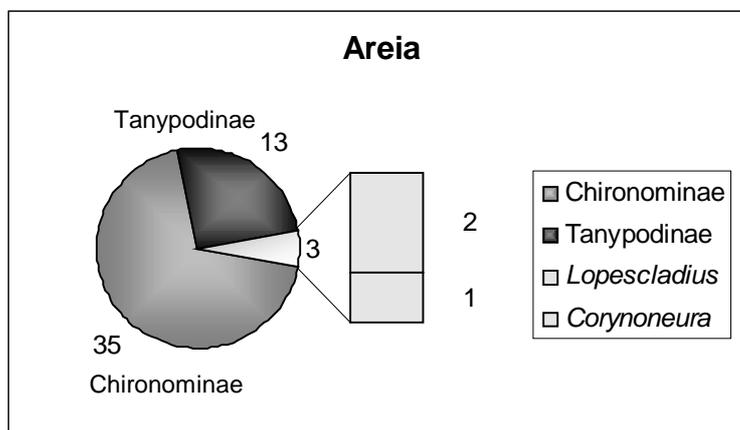
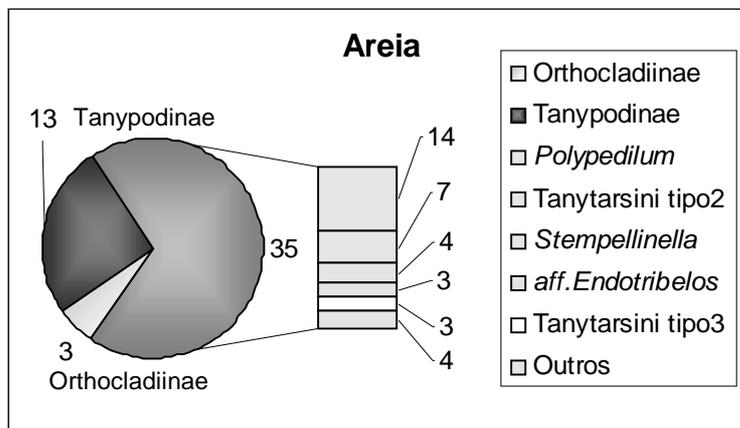


Figura 10: Distribuição da fauna de Chironomidae coletados com amostrador tipo Surber em areia nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.

Das amostragens quantitativas foram calculados a densidade (n° ind/ua) e os índices de diversidade de Shannon (H'), Equitatividade (E) e Dominância de MacNaughton (D_2), para os diferentes pontos de coleta os quais estão apresentados na Tabela III.

Tabela III: Valores das análises quantitativas calculadas para os pontos de coleta: A - afluente do Córrego Galharada; B, C, D - Córrego Galharada; E - Córrego Campo do Meio; e F - Córrego do Casquilho no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.

	Afluente	Córrego Galharada			Córrego Campo	Córrego
	Córrego Galharada				do Meio	Casquilho
	Ponto A	Ponto B	Ponto C	Ponto D	Ponto E	Ponto F
Índice de Diversidade	3,19	3,82	3,92	4,12	3,11	3,65
Índice de Equidade	0,78	0,81	0,84	0,88	0,61	0,82
Índice de Dominância	0,48	0,30	0,26	0,20	0,57	0,37

Os valores mais altos para o índice de diversidade foram registrados nos pontos D (4,12), C (3,92) e B (3,82) do córrego Galharada, e o menor valor no ponto E (3,11) devido à dominância de *aff. Pseudochironomus* sp1.

Os valores do índice de equidade também foram mais elevados nos pontos D (0,88), C (0,84) e B(0,81) e menor no ponto E (0,61), confirmando a dominância de *aff. Pseudochironomus* sp1.

Os valores do índice de Dominância de McNaughton foram maiores nos pontos E (0,57) e A (0,48), e os menores valores foram registrados nos pontos D (0,20), C (0,26) e B (0,30).

Os resultados obtidos da análise quantitativa de similaridade por Bray-Curtis (Figura 11) confirmam a maior similaridade entre os pontos A, B e C agrupando-os (grupo I). O segundo grupo (grupo II) foi formado pelos pontos D e F e o terceiro (grupo III) mais distanciado dos demais, é representado pelo ponto E e os dois grupos anteriores.

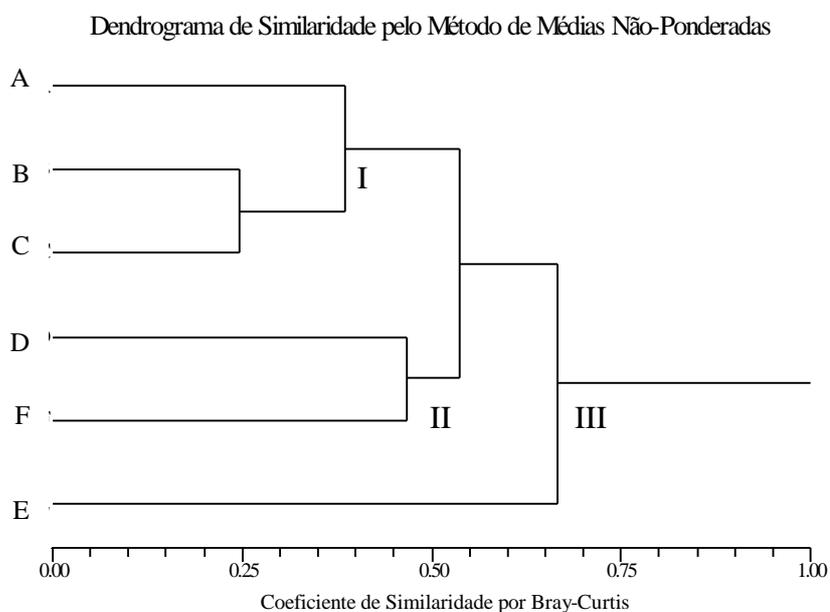


Figura 11: Similaridade por Bray-Curtis (Coeficiente cofenético $r = 0.85052$) entre os córregos Galharada (pontos B, C e D) e seu afluente (ponto A), Campo do Meio (ponto E) e Casquilho (ponto F) no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.

Através da análise multivariada de correspondência pôde-se interpretar a distribuição espacial das larvas de Chironomidae nos córregos do PECJ (Figura 12), cujas dimensões 1 e 2 explicaram respectivamente 57,88% e 15,74% da variabilidade total dos dados. Esta análise permitiu a associação dos táxons mais dominantes aos locais de coleta.

A reunião dos pontos A, B e C deve-se à predominância dos gêneros *aff. Omisus* e *Corynoneura*. O ponto D ficou associado aos gêneros *Ablabesmyia*, *Pentaneura* e *Zavreliella* e os pontos E e F ocuparam o mesmo quadrante pela elevada densidade numérica de *aff. Pseudochironous* sp1.

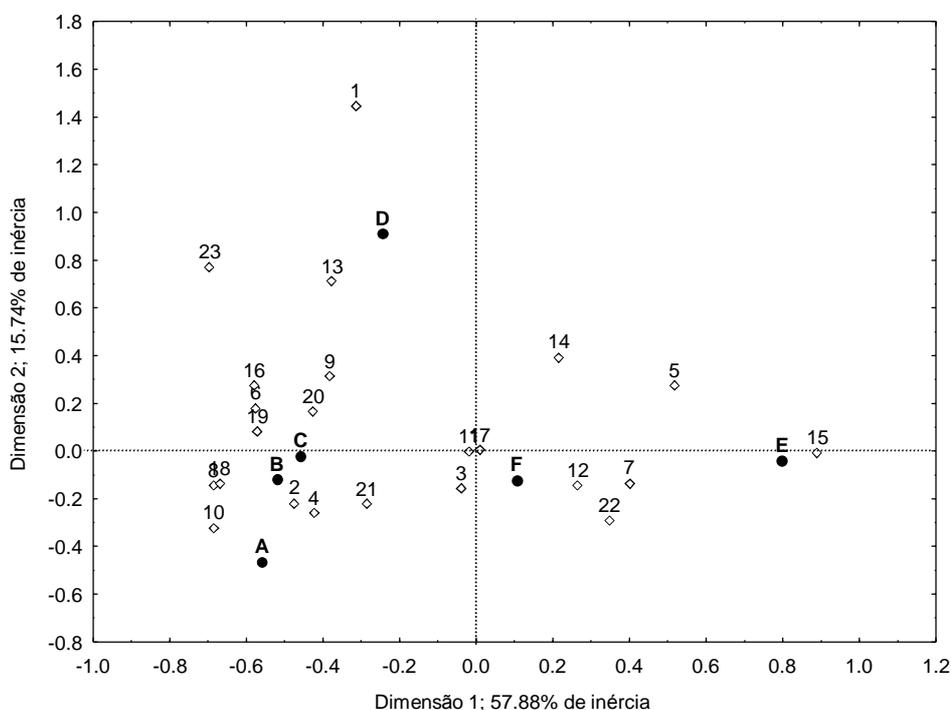


Figura 12: Diagrama de ordenação representando as Dimensões 1 e 2 extraídas a partir da análise de correspondência nos córregos Galharada (pontos B, C e D) e afluente (ponto A), Campo do Meio (ponto E) e Casquilho (ponto F) do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. Táxons: 1-*Ablabesmyia*; 2-*Beardius*; 3-*Chironomini* tipo1; 4-*Corynoneura*; 5-*Djalmabatista*; 6-*Larsia*; 7-*Lopescladius*; 8-*Nanocladius*; 9-*Nimbocera* sp; 10-*aff.Omisus*; 11-*Onconeura*; 12- *Parametrioctenemus*; 13-*Pentaneura*; 14-*Polypedilum*; 15-*aff.Pseudochironomus* sp1; 16-*aff.Pseudochironomus* sp2; 17- *Rheotanytarsus*; 18-*Stenochironomus*; 19-*Tanytarsini* tipo1; 20-*Tanytarsini* tipo2; 21- *Tanytarsini* tipo4; 22-*Thienemanniella*; 23-*Zavreliella*.

Dos resultados da análise de componentes principais, analisando-se a fauna e as variáveis abióticas constatou-se que o Fator 1 explica 65,2% da variabilidade total, enquanto que o Fator 2 explica 17,7% (Figura 13).

No Fator 1 as variáveis negativamente correlacionadas são fortemente expressadas pela comunidade faunística (*aff.Omisus* sp1; *aff.Pseudochironomus* sp1; *Corynoneura*) e pela profundidade dos córregos. A variável relacionada à profundidade dos córregos foi responsável pelo distanciamento entre o ponto A (córrego de 1^a ordem e conseqüentemente mais raso) e os pontos B e C (córregos de 3^a ordem).

No Fator 2 as variáveis negativamente correlacionadas, explicam a distribuição da fauna, principalmente *aff.Pseudochironomus* sp1 que foi dominante especialmente no ponto E, distanciando-o dos demais. Esta espécie também teve participação relevante na estrutura da comunidade dos pontos D e F, aproximando-os nesta análise.

Já as variáveis positivamente correlacionadas apresentaram valores de coeficientes de correlação baixos admitindo, também, a fauna como o fator determinante na distribuição.

Esta análise coincide com a distribuição espacial das amostragens nos pontos.

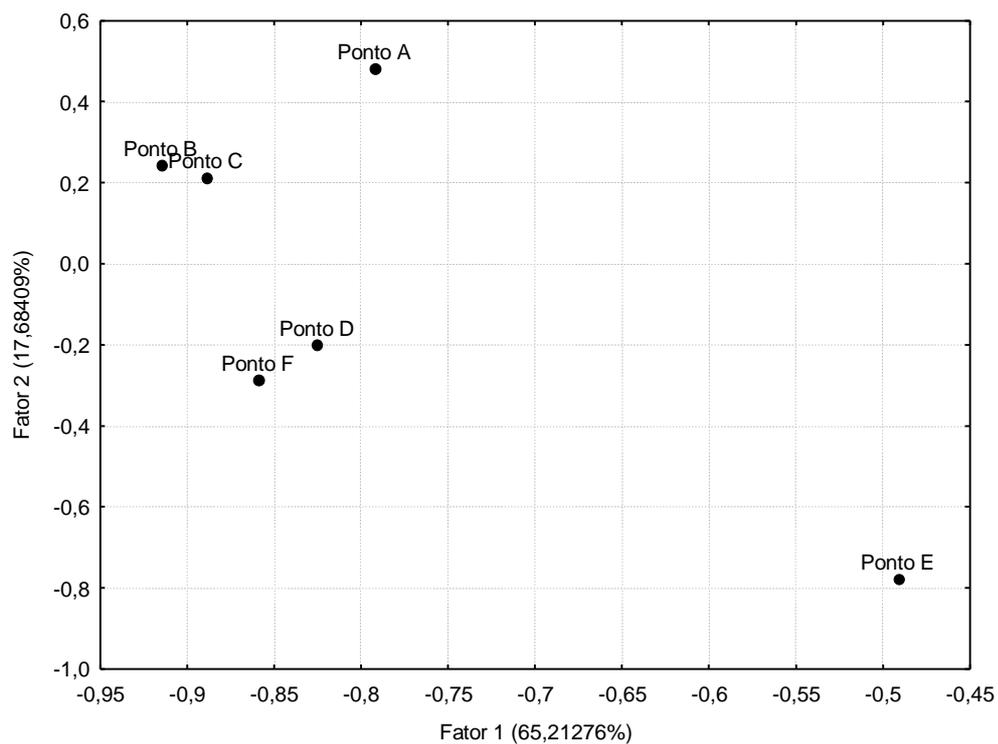


Figura 13: Diagrama de ordenação representando os Fatores 1 e 2 extraídos a partir da análise de componentes principais dos pontos amostrados (A, B, C, D, E e F) nos córregos do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.

5.2.2 Adultos

Das coletas noturnas foram coligidos 1423 exemplares, dos quais apenas os machos (283 indivíduos), foram relevantes para a identificação taxonômica. Constatou-se através da análise destes exemplares 64 táxons, sendo 46 pertencentes à subfamília Chironominae, 16 à subfamília Orthoclaadiinae e apenas 2 táxons da subfamília Tanypodinae (Tabela IV).

A riqueza taxonômica de adultos foi superior à de larvas sendo coletados inclusive organismos da fitotelma como os *Comptosmittia* e terrestres como *Antillocladius*, *Pseudosmittia* e *Psectrocladius*, cujas larvas vivem no solo.

Próximo ao córrego Campo do Meio (ponto E) foram coletados 138 exemplares machos o que representou 49% dos indivíduos analisados, seguido dos pontos F (65), A+B (46), D (23) e apenas 10 organismos no ponto C (3,5%).

A maior riqueza taxonômica também foi registrada para a área próxima ao córrego Campo do Meio com 40 táxons, seguido dos pontos A+B (22 táxons), F (19 táxons), D (15 táxons) e no ponto C foram coletados somente 5 táxons.

Os táxons mais abundantes foram: *Polypedilum (Tripodura)* sp1 somando 34 exemplares, *Xestochironomus* sp com 14 exemplares e os gêneros *Stenochironomus* sp2 e *Polypedilum (Polypedilum)* sp1 com 13 adultos cada.

Os índices de diversidade e equidade de Brillouin mostraram os maiores valores nos pontos E e A+B (Tabela V).

Tabela IV: Composição taxonômica dos adultos machos de Chironomidae nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, nos meses de setembro (set) e novembro (nov) de 2001 e fevereiro (fev) de 2002.

	Confluência Afluente + Córrego Galharada			Córrego Galharada			Córrego Campo do Meio			Córrego Casquilho					
	Ponto A+B		Ponto C	Ponto D			Ponto E			Ponto F					
	set	nov	fev	set	nov	fev	set	nov	fev	set	nov	fev			
Chironominae															
<i>cf. Axarus</i>									1						
<i>Caladomyia</i> sp1		2					1								
<i>Caladomyia</i> sp1		1													
<i>Chironomus</i> sp			7				1		5	1	3				
Complexo <i>Harnischia</i> tipo1			3		1		1	3	2		3				
Complexo <i>Harnischia</i> tipo2									1		2				
Complexo <i>Harnischia</i> tipo3											1				
Complexo <i>Harnischia</i> tipo4			1							3					
<i>Demicryptochironomus</i>										1		2			
<i>Dicrotendipes</i>									1			1			
<i>Endotribelos</i>		1					1								
<i>Goeldichironomus</i> sp			2		3										
<i>Lauterborniella</i>										1					
<i>Neelamia</i>									3			1			
<i>Oukuriella</i>		2					2		2		3	8			
<i>Polypedilum Polypedilum</i> sp1			1						2		3	5			
<i>Polypedilum Polypedilum</i> sp2							1								
<i>Polypedilum Polypedilum</i> sp3									3						
<i>Polypedilum Polypedilum</i> sp4									1						
<i>Polypedilum Polypedilum</i> sp5												1			
<i>Polypedilum Polypedilum</i> sp6										1					
<i>Polypedilum Tripodura</i> sp1									10	8	4	8			
<i>Polypedilum Tripodura</i> sp2					2				2			6			
<i>Polypedilum Tripodura</i> sp3			1									2			
<i>Polypedilum Tripodura</i> sp4							1								
<i>Polypedilum Tripodura</i> sp5											1				
<i>Polypedilum Tripodura</i> sp6			2						3		1				
<i>Polypedilum Tripodura</i> sp7									1						
<i>Pseudochironomus</i> sp1		2	5		1						1	3			
<i>Pseudochironomus</i> sp2									2		7				
<i>Pseudochironomus</i> sp3		1													
<i>Pseudochironomus</i> sp4							2								
<i>Rheotanytarsus</i> sp1												2			
<i>Rheotanytarsus</i> sp2									15						
<i>Rheotanytarsus</i> sp3										3					
<i>Rheotanytarsus</i> sp4		3									1				
<i>Rheotanytarsus</i> sp5			1												
<i>Rheotanytarsus</i> sp6		1													
<i>Stenochironomus</i> sp1		3					1			4		2			
<i>Stenochironomus</i> sp2												1			
<i>Stenochironomus</i> sp3			3									8			
<i>Tanytarsus</i> sp1			1												
<i>Tanytarsus</i> sp2					3		4				1	2			
<i>Tanytarsus</i> sp3															
<i>Tanytarsus</i> sp4										1					
<i>Xestochironomus</i> sp									6	3		4			
Orthocladinae															
<i>Antillocladius</i> cf. <i>folia</i>											2				
<i>Antillocladius</i> sp1										1					
<i>Comptosmitta</i> sp1			1												
<i>Comptosmitta</i> sp2								1							
<i>Comptosmitta</i> sp3											3				
<i>Cricotopus</i> sp1							1								
<i>Cricotopus</i> sp2		1									1				
<i>Cricotopus</i> sp3									1						
<i>Cricotopus</i> sp4								1				1			
<i>Cricotopus</i> sp5											1				
grupo <i>Pseudosmittia</i>															
<i>Parametrioctenemus</i> sp1									3		3				
<i>Parametrioctenemus</i> sp2											2				
<i>Parametrioctenemus</i> sp3										1					
aff. <i>Paratrichocladius</i>												1			
aff. <i>Psectrocladius</i>									1	1	1				
Tanypodinae															
<i>Djalmabatista</i> cf. <i>pulcher</i>		1					1								
<i>Paramerina</i> sp										1					
Total de indivíduos	8	10	28		10		12	6	5	68	26	44	35	14	16

Tabela V: Valores dos índices calculados para os pontos de coleta: A+B – confluência do afluente com o Córrego Galharada; C e D - Córrego Galharada; E - Córrego Campo do Meio; e F - Córrego do Casquilho no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP.

	Confluência Afluente com	Córrego Galharada		Córrego Campo	Córrego
	Córrego Galharada			do Meio	Casquilho
	Ponto A + B	Ponto C	Ponto D	Ponto E	Ponto F
Total exemplares machos	46	10	23	138	65
Riqueza Taxonômica	22	5	15	40	19
Índice de Brillouin	2,30	1,08	1,90	2,83	2,15
Índice de Equidade	0,91	0,93	0,95	0,87	0,85

6. DISCUSSÃO

A elevada altitude (1500-1700m) combinada às temperaturas amenas (8-16°C) caracterizam o Parque Estadual de Campos do Jordão (PECJ) como uma região de altitude e fria, peculiar para o Estado de São Paulo. Poucos grupos de insetos aquáticos foram estudados nesta região: RIBEIRO (2001) estudou a distribuição de imaturos e adultos de Plecoptera nos períodos de novembro de 1999 e agosto de 2000; OLIVEIRA & FROEHLICH (1997) estudaram a distribuição dos imaturos de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera; FROEHLICH (1990) estudou o gênero *Gripopteryx* (Plecoptera); SCHROEDER-ARAÚJO *et al.* (1986) realizaram um levantamento preliminar da comunidade bentônica com a finalidade de introduzir alevinos de trutas (*Salmo irideus*) nos córregos do PECJ. Este é o primeiro estudo para a família Chironomidae do PECJ, onde se analisou a estrutura da comunidade e distribuição das larvas nos córregos e a diversidade de adultos.

Na literatura encontram-se inúmeros trabalhos que abordam a distribuição dos macroinvertebrados bentônicos em córregos, considerando-se vários fatores abióticos que interferem na estrutura e composição dessas comunidades: condições hidrológicas (STATZNER *et al.*, 1988); composição do substrato (MINSHALL & MINSHALL, 1977); pH (WADE *et al.*, 1989; CRANSTON *et al.*, 1997); temperatura da água (VANNOTE & SWEENEY, 1980); habitats (BRUSSOCK & BROWN, 1991). Neste estudo, estes fatores foram considerados em todos os pontos de coleta nos córregos do PECJ, além do oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e turbidez.

Nos períodos amostrados as variáveis ambientais medidas não apresentaram grandes oscilações, em escalas temporal e espacial. Dados semelhantes foram observados em outros estudos realizados no parque (RIBEIRO, 2001; OLIVEIRA & FROEHLICH, 1997; SSHROEDER-ARAÚJO *et al.*, 1986). Segundo WARD (1992) pequenas faixas de oscilações dessas variáveis são difíceis de serem associadas à distribuição dos macroinvertebrados, além da falta de conhecimento a respeito do grau de tolerância das espécies neotropicais.

Os córregos ritrais do PECJ caracterizam-se pelas águas bem oxigenadas e frias, típicos para regiões de altitude elevada. O oxigênio dissolvido na água é uma das variáveis limnológicas mais importantes tanto para a caracterização dos ecossistemas aquáticos como para a manutenção de sua biocenose. A principal fonte de oxigênio dissolvido na água é a atmosfera, porém sua solubilidade depende da temperatura da água, da pressão parcial do gás oxigênio e das atividades fotossintéticas desenvolvidas pelas algas e macrófitas (GOLTERMAN, 1975).

A temperatura da água é um reflexo da temperatura atmosférica da região, considerando-se que a temperatura média mensal da água do córrego corresponde aproximadamente à média mensal da temperatura do ar em um trecho considerado (HYNES, 1970).

Nas regiões temperadas, córregos ritrais são descritos como tendo um limite anual das médias da temperatura da água inferior a 20°C, enquanto que nas regiões tropicais esse limite é de 25°C (PINDER, 1995). Os resultados obtidos neste trabalho indicaram que os córregos do parque apresentam valores de temperatura semelhantes aos de regiões temperadas.

Estudos realizados em córregos tropicais florestados apresentam pequenas oscilações da temperatura numa escala temporal (SCHROEDER-ARAÚJO *et al.*, 1986; HYNES, 1987) e ao longo de córregos de tamanhos diferentes. MELO & FROEHLICH (2001), estudaram córregos do Parque Estadual de Intervalos e constataram que a temperatura não foi o principal fator determinante da riqueza da biota local. Neste estudo, as oscilações dos valores de temperatura do ar e da água foram pequenas nos períodos amostrados, podendo não ser a variável ambiental mais importante na distribuição da fauna de Chironomidae.

Segundo MAIER (1978), a turbidez é uma variável influenciada pela topografia, composição do solo da bacia de drenagem, tipo de vegetação e atividades antrópicas desenvolvidas na região. As mesmas influências são aferidas à condutividade elétrica dos corpos d'água (HUTCHINSON, 1957). Os baixos valores de turbidez e de condutividade elétrica observados nos resultados deste estudo, refletidos pela pouca quantidade de sólidos em suspensão e íons dissolvidos, sugerem que os córregos do parque são oligotróficos. Nos períodos de chuvas torrenciais, durante as coletas, foram registrados valores de turbidez um pouco mais elevados devido à maior entrada de sólidos carreados do entorno. Porém, mesmo durante os períodos de chuvas a água manteve-se transparente, demonstrando a importância de áreas preservadas com córregos protegidos pela vegetação ripária.

Na maioria dos sistemas naturais o pH da água é influenciado pela concentração de íons H⁺ originados da dissociação do dióxido de carbono que gera valores baixos de pH e das reações de íons carbonato e bicarbonato com a água que elevam os valores de pH para a faixa alcalina (ESTEVEZ, 1988). As águas de chuvas além do seu conteúdo em CO₂, podem conduzir para o leito dos rios grande quantidade de materiais orgânicos e inorgânicos com conteúdo iônico tendendo a alterar o pH da água do sistema (ALLAN, 1995). Outros fatores decorrentes de atividades biológicas, como os processos de decomposição de material orgânico, podem interferir nas alterações dos valores de pH (ESTEVEZ, 1988). O potencial

hidrogeniônico é uma das variáveis limnológicas mais importantes para o ecossistema aquático e também uma das mais difíceis de ser interpretada devido ao grande número de fatores que podem influenciá-la.

MAIER (1978) registrou que as águas dos rios brasileiros tendem a apresentar valores de pH variando do neutro para ácido. Neste estudo verificou-se que as águas dos córregos são ácidas, que é uma característica da bacia de drenagem, confirmando as observações feitas por SCHROEDER-ARAÚJO *et al.* (1986).

A pluviosidade também é uma variável ambiental importante. Vários autores a interpretam como um distúrbio hidrológico desestabilizando o ambiente (BISPO *et al.*, 2001; HENRIQUES-OLIVEIRA, 2001; ROQUE, 2000; GUERESCHI-AGUIRRE, 1999). Segundo BEAUMONT (1975), a precipitação pluviométrica total numa bacia de drenagem depende das condições climáticas da região e proporciona uma entrada rápida de água no sistema que é refletida pela vazão.

Neste estudo, foi constatado que as medidas de pluviosidade e vazão estiveram diretamente relacionadas, aumentando de acordo com a precipitação e possivelmente promovendo o carreamento do substrato e dos organismos que habitam o leito dos córregos. Segundo BISPO *et al.* (2001), córregos distintos, numa mesma área, quando submetidos aos aumentos de vazão na estação chuvosa, podem ter níveis de estabilidade diferentes e capacidade de recuperação por recolonização distintas.

Vários autores (VANNOTE *et al.*, 1988; HAWKINS *et al.*, 1982) discutem a importância da vegetação ripária na dinâmica dos córregos, podendo influenciar direta ou indiretamente nos processos abióticos e na biocenose desses sistemas.

Os córregos do PECJ estão protegidos pela vegetação ripária. Observa-se que os pontos do córrego Galharada situam-se numa região mais central do parque, protegido de influências antrópicas. Os resultados demonstraram, para os pontos deste córrego, maiores valores dos índices de diversidade e equidade e valores baixos para o índice de dominância o que reflete uma maior estabilidade e melhor participação dos grupos que compõem a comunidade.

Já, os pontos do córrego Campo do Meio e Casquilho, situados próximos a uma estrada vicinal que serve para o escoamento de produtos da região, estão mais expostos a perturbações. Ainda, vale ressaltar que o primeiro está localizado numa área limite do parque próximo à desembocadura no Rio Sapucaí-Guaçu e de uma vila situada a montante deste ponto, recebendo poluentes orgânicos e inorgânicos. Nestes córregos os valores dos índices de diversidade e equidade foram menores, em decorrência da dominância de *aff. Pseudochironomus sp1*, embora possam ser considerados muito

bons se comparados com dados apresentados por outros autores como, por exemplo, GUERESCHI-AGUIRRE (1999) que constatou índices de diversidade entre 2,07 a 2,5, em estudos da fauna de Chironomidae em córregos da Estação Ecológica de Jataí, também uma área de preservação.

Segundo PINDER (1995), as larvas dos gêneros de Orthocladiinae são predominantes (em número e densidade numérica) em córregos ritrais, com alta velocidade de correnteza, alta concentração de oxigênio, temperaturas inferiores a 20°C e substrato predominantemente pedregoso.

Nos córregos do parque, que são ritrais e apresentam características físicas e hidrológicas semelhantes aos citados pelo autor *op. cit.*, a supremacia desta subfamília foi constatada apenas nos pontos A (afluente do córrego Galharada) e C, sendo as larvas de Chironominae dominantes (em densidade numérica e riqueza de táxons) nos demais pontos. A dominância por Chironominae também foi registrada em outros estudos de sistemas lóticos brasileiros como ROQUE & TRIVINHO-STRIXINO (2000) em córregos do Parque Estadual do Jaraguá e SANSEVERINO & NESSIMIAN (2001) em córregos da Mata Atlântica do Rio de Janeiro. Entretanto, HENRIQUES-OLIVEIRA (2001) que também trabalhou em córregos da Mata Atlântica observou que Orthocladiinae dominou especialmente no período de inverno.

WIEDERHOLM (1983) aponta que os representantes de Tanypodinae possuem uma ampla distribuição e sua densidade decresce em altas altitudes ou em regiões frias, além de serem comuns em sistemas lênticos e/ou remansos com sedimento mole. Neste estudo, pode-se constatar a densidade baixa e pouca diversidade dessa subfamília, explicadas pela velocidade de correnteza da água, sedimento duro e altas altitudes da região.

Em todos os locais estudados constatou-se uma riqueza taxonômica elevada quando comparada a outros trabalhos na literatura, confirmando a hipótese de que áreas conservadas e florestadas propiciam ambientes mais heterogêneos, permitindo uma maior riqueza taxonômica. ROQUE & TRIVINHO-STRIXINO (2000) estudaram a fauna de Chironomidae em córregos no Parque Estadual do Jaraguá (SP) e constataram que as maiores riquezas taxonômicas ocorreram em áreas com vegetação ripária, apontando sua importância para a manutenção da diversidade desses insetos.

Numa análise espacial os resultados demonstraram maior similaridade faunística entre o afluente (ponto A) e os pontos B e C do córrego Galharada, onde se destacaram os táxons *aff. Omisus*, *Corynoneura* e *Nimbocera*. O ponto D, também localizado no córrego Galharada, distancia-se dos demais pela composição faunística tendo *Polypedilum* e *aff. Pseudochironomus* sp1 como dominantes. Todos estes pontos estão protegidos pela vegetação

exuberante apesar do ponto D, estar localizado próximo a uma área onde funcionava um camping e sua vegetação estar em recuperação.

Os pontos E e F foram caracterizados pela dominância de *aff. Pseudochironomus* sp1, formando um agrupamento distante dos pontos do córrego Galharada. Esses pontos estão mais expostos a interferências antrópicas por estarem situados próximos a uma estrada vicinal e o primeiro, ainda, no limite do parque.

A análise de correspondência permitiu uma visão conjunta da distribuição dos diferentes táxons de larvas de Chironomidae nos diferentes pontos dos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho do PECJ. Esta análise também apontou para a importância da vegetação ripária e áreas mais protegidas agrupando os pontos do córrego Galharada, enquanto que os pontos expostos a perturbações antrópicas, os córregos Casquilho e Campo do Meio, ficaram mais distanciados. Os pontos mais protegidos associaram-se a um maior número de táxons, enquanto que o córrego Campo do Meio associou-se ao *aff. Pseudochironomus* sp1.

A análise de componentes principais indicou a semelhança da fauna nos pontos A, B e C do córrego Galharada, mas, vale ressaltar que o ponto A ficou mais distanciado por ser de 1ª ordem e apresentar uma menor profundidade. O distanciamento do ponto E (córrego Campo do Meio) foi devido à dominância de *aff. Pseudochironomus* sp1 e ao fato de estar mais exposto às perturbações antrópicas. Ainda, os resultados desta análise confirmam que as variáveis abióticas da água (oxigênio dissolvido, pH, turbidez e condutividade elétrica) não foram fatores determinantes para a distribuição da fauna.

PARDO & ARMITAGE (1997) consideram o substrato uma escala apropriada para estudar a dinâmica ecológica de macroinvertebrados em sistemas lóticos, sendo o tipo de substrato essencial para a distribuição dos mesmos. Neste trabalho foi possível observar a distribuição e maior afinidade dos táxons com o tipo de substrato, considerando-se seixos e folhedos, comuns a todos os córregos e areia observada apenas no ponto D.

Embora os córregos se caracterizem pelo fundo de pedras e seixos, onde haviam folhedos foram observadas maiores densidades numéricas e riqueza de táxons, o que pode ser atribuído a maior disponibilidade de alimento. Os resultados indicaram que a maioria dos grupos taxonômicos não apresentou especificidade em relação ao substrato, porém os grupos conhecidos pelo hábito retalhador, como *Stenochironomus* e *Xestochironomus* estiveram relacionados com folhiços. Enquanto que *Rheotanytarsus*, coletor filtrador, esteve associado a seixos.

SANSEVERINO & NESSIMIAN (2001) estudaram a distribuição de larvas de Chironomidae em córregos da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro e constataram um maior número de gêneros de Chironominae e Tanypodinae relacionados aos folhiços e sedimento, enquanto que a subfamília Orthoclaadiinae habitou preferencialmente pedras em correnteza.

Os resultados deste trabalho indicaram maiores densidade numérica e diversidade de Chironominae nos três tipos de substratos, os Orthoclaadiinae se destacaram em folhiços e os Tanypodinae em areia.

Os córregos do PECJ, por serem de corredeira, não apresentam deposição de sedimento fino, e quando presente caracteriza-se por arenoso. Este substrato, em geral, é constantemente lavado, não oferecendo muita disponibilidade de alimento e os organismos podem ser constantemente carregados pela correnteza. Os resultados demonstraram uma menor riqueza e densidade de organismos, nesse tipo de substrato. Os Tanypodinae superaram os Orthoclaadiinae, pois os táxons desse grupo são mais adaptados a áreas de menor correnteza da água e substrato mole (WIEDERHOLM, 1983).

Adultos

As coletas de exemplares adultos visavam a possibilidade de correlacioná-los com os imaturos na busca de um refinamento da identificação das larvas, mas isto não foi possível devido às dificuldades de associação dos imaturos com os adultos pela falta de conhecimento e trabalhos de bionomia das espécies de Chironomidae.

Entretanto, através da análise dos indivíduos adultos, pôde-se ampliar o conhecimento da diversidade de táxons do PECJ, pois, além de exemplares característicos de sistemas lóticos, foram coletadas espécies que não haviam sido registradas como larvas, inclusive algumas que podem ocupar sistemas lênticos, sistemas semi-aquáticos ou terrestres e fitotelma.

Ainda, ressalta-se que entre os adultos as fêmeas representaram 80% da fauna coletada. Este resultado está de acordo com dados da literatura que relatam que as fêmeas são mais abundantes que os machos (ROQUE *et al.*, 2003; ARMITAGE, 1995), especialmente quando as fêmeas se reproduzem por partenogênese o que causa a uma desproporção da razão sexual, este tipo de comportamento foi observado especialmente em algumas espécies de Tanytarsini e Orthoclaadiinae (ARMITAGE, *op cit.*).

Os resultados indicaram uma diversidade alta de táxons no parque sugerindo, mais uma vez, que áreas conservadas e florestadas propiciam ambientes mais heterogêneos,

permitindo maiores riqueza taxonômica e diversidade, além de uma maior estabilidade e melhor participação dos grupos que compõem a comunidade, o que pode ser interpretado pelos valores altos do índice de equidade.

A vegetação do entorno exerce uma influência importante na estrutura e funcionamento de córregos, agindo direta e/ou indiretamente na ecologia das larvas de Chironomidae (hábitats, alimentação, refúgio entre outros) e, também, de acordo com FROUZ & PAOLETTI (2000) a conduta dos adultos é fortemente influenciada pelos “requisitos” das larvas.

Neste estudo, a subfamília Chironominae predominou em riqueza taxonômica e numericamente, sendo incrementada com representantes não amostrados na fase larval como: *Axarus*, *Caladomia*, *Chironomus*, *Goeldichironomus*, *Lauterborniella*, espécies do complexo *Harnischia* e *Neelamia*. Este último é um novo registro de ocorrência para o Estado de São Paulo, pois o gênero *Neelamia* descrito para o estado do Amazonas por SOPONIS (1987) com base em adultos machos e pupas, as larvas não são conhecidas.

Os exemplares do gênero *Chironomus* parece tratar-se de uma espécie nova semelhante a morfotipo encontrado na região de São Carlos (SP), ainda em estudo pela MSc. Leny C. S. Correia (informação pessoal). As larvas, de várias espécies deste gênero, possuem uma grande habilidade fisiológica podendo suportar baixas concentrações de oxigênio, sendo associadas a impactos antrópicos, em especial ao enriquecimento orgânico dos corpos d'água (STRIXINO & TRIVINHO-STRIXINO, 1982; SÁ *et al.*, 1998; ROQUE, 2000; LIMA, 2002).

Exemplares de *Goeldichironomus* foram revisados para a Amazônia Central por REISS (1974) e outras espécies foram assinaladas em diferentes biótopos de reservatórios rurais da região de São Carlos/Estado de São Paulo por STRIXINO & TRIVINHO-STRIXINO (1984, 1989, 1991). Os imagos deste gênero foram confirmados pela Dra. Susana Trivinho Strixino como uma espécie nova, a ser descrita.

Para os Orthoclaadiinae, apenas os gêneros *Cricotopus* e *Parametriocnemus* foram registrados na fase larval, foram coletados exemplares adultos cujas larvas habitam preferencialmente ambiente terrestres ou semi-aquáticos: *Antillocladius cf. folia*, *Antillocladius* sp1 (uma espécie nova, a ser descrita), *aff. Psectrocladius* e representantes do grupo *Pseudosmittia*, o qual possui características morfológicas semelhantes às citadas para o gênero *Bryophaenocladus*, segundo descrições de MESSIAS & OLIVEIRA (2000), e outros gêneros classificados como fitotelmata: *Compterosmittia*. Todos estes exemplares foram confirmados pelo pesquisador MSc. Humberto Fonseca Mendes.

Segundo observações de MENDES (2003) as larvas de *Antillocladius* são totalmente adaptadas ao ambiente terrestre, vivendo no mesmo ambiente que os animais dos gêneros mais próximos como *Bryophaenocladus*.

A baixa riqueza e densidade numérica das larvas de Tanypodinae também foram registradas para os adultos sendo coletados apenas *Dajalmabatista cf. pulcher* e *Paramerina* sp, este último é uma nova ocorrência para o Estado de São Paulo.

7. CONCLUSÕES

As variáveis ambientais medidas não foram determinantes na distribuição das larvas de Chironomidae nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho do Parque Estadual de Campo do Jordão, SP.

A distribuição espacial das larvas de Chironomidae nos córregos Galharada, Campo do Meio e Casquilho do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, evidenciou:

- a subfamília Chironominae teve maior representatividade em todos os pontos de coleta, tanto em abundância como em riqueza taxonômica, seguida por Orthoclaadiinae e Tanypodinae;
- dentre os Chironominae a espécie *aff. Pseudochironomus* sp1 apresentou maior densidade numérica nos córregos mais sujeitos a perturbações antrópicas (Campo do Meio e Casquilho);
- os pontos, situados na região central do parque, protegidos pela vegetação ripária e ausentes de perturbações antrópicas apresentaram maior semelhança faunística (predomínio dos táxons *aff. Omisus* sp1 e *Corynoneura*);
- os valores dos índices de diversidade e equitatividade foram elevados, e os de dominância foram baixos para todos os pontos de coleta (exceto para o ponto E, o qual apresentou dominância da espécie *aff. Pseudochironomus* sp1), ressaltando a importância de áreas conservadas para a diversidade da biota;
- os Chironominae tiveram maior densidade e diversidade nos três tipos de substratos analisados (seixos, folhiços e areia) seguido dos Orthoclaadiinae e dos Tanypodinae, os quais se destacaram em folhiços e areia, respectivamente.

As coletas dos exemplares adultos não possibilitaram correlacioná-los com as larvas na busca de um refinamento da identificação desses imaturos, devido ao pequeno número de

estudos de bionomia para a família. No entanto, a fauna de adultos machos de Chironomidae apresentou uma diversidade alta, registrando táxons não coletados na fase larval:

- *cf. Axarus*, *Caladomyia* sp1 e *C. sp2*, *Chironomus*, *Goeldichironomus*, *Lauterborniella*, complexo *Harnischia* e *Neelamia*. para Chironominae;
- *Antillocladius cf. folia*, *A. sp1*, *Comptosmittia*, grupo *Pseudosmittia*, *aff. Psectrocladius* para Orthocladiinae;
- gênero *Paramerina* para Tanypodinae.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, J.D. **Stream Ecology**: structure and function of running waters. London: Chapman & Hall, 1995, 388p.

ARMITAGE, P.D. Behaviour and ecology of adults. In: ARMITAGE, P.D.; CRANSTON, P.S.; PINDER, L.C.V. **The Chironomidae**: biology and ecology of non-biting midges. London: Chapman & Hall, 1995. p. 194-224.

ARMITAGE, P.D.; CRANSTON, P.S.; PINDER, L.C.V. **The Chironomidae**: biology and ecology of non-biting midges. London: Chapman & Hall, 1995. 572p.

BEAUMONT, P. Hydrobiology. In: Whitton, B.A., (Ed.) – **River Ecology**. Oxford: Blackwell Scientific Publ., 1975. p.1-38.

BIDAWID, N.; FITTKAU, E.J. Zur Kenntnis der neotropischen Arten der Gattung *Polypedilum* Kieffer, 1912. **Zeitschrift Für Entomologie**. Heft, v. 27, p. 465-536. 1995.

BISPO, P.C. *et al.* A pluviosidade como fator de alteração da entomofauna bentônica (Ephemeroptera, Plecoptera e Tricoptera) em córregos do Planalto Central do Brasil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.13, n.2, p.1-9. 2001.

BORKENT, A. The systematics and phylogeny of the *Stenochironomus* Complex (*Xestochironomus*, *Harrisius*, and *Stenochironomus*) (Diptera: Chironomidae). **Entomological Society of Canada**. Ottawa, 269p. 1984.

BOYERO, L.; BAILEY, R.C. Organization of macroinvertebrate communities at a hierarchy of spatial scales in a tropical stream. **Hydrobiologia**, v. 464, p. 219-225. 2001.

BRUSSOCK, P.P.; BROWN, A.V. Riffle-pool geomorphology disrupts longitudinal patterns of stream benthos. **Hydrobiologia**, v. 220, p. 109-117. 1991.

- CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n.1, p. 71-82. 2001.
- COFFMAN, W.P. Conclusions. In: **The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges**. London: Chapman & Hall, 1995. p. 436-447.
- 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, 1998.
- CRANSTON, C.R.P.S. Introduction. In: **The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges**. London: Chapman & Hall, 1995. 572 p.
- CRANSTON, P.S. *et al.* Tropical acid streams: the chironomid (Diptera) response in northern Australia. **Freshwater Biology**, v. 37, p. 473-483, 1997.
- DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. São Paulo: Ed. USP, 1972. 474p.
- DOWNES, B.D.; LAKE, D.S.; SACHERIBER, E.S.C. Spatial variation in the distribution of stream invertebrates: implications of patchiness for models of community organization. **Freshwater Biology**, v. 30, p. 119-132, 1993.
- EPLER, J.H. **Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of Florida**. Fla. Dept. of Environmental Regulation. Final report, 1992. 319 p.
- ESTEVEZ, F.A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 1988. 575p.
- FITTKAU, E.J. Distribution and ecology of Amazonian chironomids (Diptera). **Canadian Entomologist**, v. 103, p. 407-413. 1971.
- FITTKAU, E.J. Eine neue Tanypodinae-gattung. *Djalmabatista* (Chironomidae, Diptera), aus dem brasilianischen Amazonasgebiet. **Amazoniana**, v. 1, p. 327-349, 1968.
- FONSECA-GESSNER, A.A.; GUERESCHI, R.M. Macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade da água de três córregos na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, Brasil. In: SANTOS, J.E.; PIRES, S.R. (Eds.). **Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos: Rima, v. 2, 2000. p. 707-720.
- FROELICH, C.G., Brazilian Plecoptera 6. *Gripopteryx* from Campos do Jordão, State of São Paulo (Gripopterygidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 25, n.4, p. 235-247, 1990.
- FROUZ, J.; PAOLETTI, M.G. Spacial distribution of different life stages of one Diptera community along hedgerow and field margin. **Landscape and Urban Planning**, v. 48, p. 19-29, 2000.

- GOLTERMAN, H. L. Chemistry. In: WHITTON, B.A. (Ed.). **River Ecology**. London: Blackwell Scientific Public, 1975. p. 39-80.
- GUERESCHI-AGUIRRE, R.M. **Monitoramento biológico de três córregos na Estação Ecológica do Jataí, Luiz Antônio, SP**. 1999. 117f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.
- HAWKINS, P.C.; MURPHY, M.L.; ANDERSON, N.H. Effects of canopy, substrate composition and gradient on the structure of macroinvertebrate communities in cascade range streams of Oregon. **Ecology**, v. 63, n. 4, p. 1840-1956, 1982.
- HENRIQUES-OLIVEIRA, A.L. **Distribuição espacial e temporal da fauna de Chironomidae (Insecta, Diptera) em um rio da Floresta da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ**. 2001. 94f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2001.
- HENRIQUES-OLIVEIRA, A.L.; NESSIMIAN, J.L.; DORVILLÉ, L.F.M. Feeding habitats of chironomid larvae (Insecta: Diptera) from a stream in the Floresta da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil. **Brazilian Journal Biology**, v. 63, n. 2, p. 269-281, 2003.
- 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, R.J. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 11, n. 2, p.17-28, 1999.
- HUTCHINSON, G.E. **A treatise on limnology**. New York: John Wiley & Sons, 1957. v.1, (Geography, physics and chemistry).
- HYNES, H.B.N. **The ecology of running waters**. Toronto. University of Toronto, 1970. 55p.
- JONGMAN, R.H.G., TER BRAAK, C.J.F.; VAN TONGEREN, O.F.R. (Ed) **Data analysis in community and landscape ecology**. Cambridge: University Press, 1995. 298p.
- KANIEWSKA-PRUS, M.; KIDAWA, A. Application of some benthic indices for quality evaluation of water highly polluted with municipal sewage. **Polish Archives of Hydrobiology**, v. 30, n. 3, p. 263-269, 1983.
- 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, E. (Eds). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1998. v.V (Série Oecologia Brasiliensis).
- LIMA, J.B. **Impactos das atividades antrópicas sobre a comunidade dos macroinvertebrados bentônicos do Rio Cuiabá no perímetro urbano das cidades de Cuiabá e Várzea Grande-MT**. 2002. 146f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, 2002.

- MAGURRAN, A.E. **Ecological Diversity and its Measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988. 125p.
- MAIER, M.H. Considerações sobre características limnológicas de ecossistemas lóticos. **Instituto Brasileiro de Pesca**, v. 5, n. 2, p. 75-90, 1978.
- MELO, A.S.; FROEHLICH, C.G. Macroinvertebrates in neotropical streams: richness patterns along a catchment and assemblage structure between 2 seasons. **Journal of North American Benthological Society**, v. 20, n. 1, p. 1-16, 2001.
- MENDES, H.F. **Revisão taxonômica de *Antillocladius* Saether, 1981 (Diptera: Chironomidae: Orthoclaadiinae)**. 2003. 55f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.
- MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. **An Introduction to Aquatic Insects of North America**. Kendall-Hunt Public, 1984. 722p.
- MESSIAS, M.C.; OLIVEIRA, S.J. On a new species of the genus *Bryophaenocladus* (Chironomidae: Orthoclaadiinae). **Late 20th Century Research on Chironomidae: an Anthology from the 13th International Symposium on Chironomidae**. Aachen, Shaker Vereag: Odwin Hoffrichter, p.189-191, 2000.
- MINSHALL, G.W.; MINSHALL, J. N. Microdistribution of benthic invertebrates in a Rocky Mountain USA stream. **Hydrobiologia**, v. 55, p. 231-249, 1977.
- MINSHALL, G.W.; PETERSEN, R.C.; NIMZ, C.F. Species richness in streams of different size from the same drainage basin. **American Naturalist**, v. 125, p. 16-38, 1985.
- NESSIMIAN, J.L.; SANSEVERINO, A.M. Structure and dynamics of chironomid fauna from a sand dune marsh in Rio de Janeiro State, Brasil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 30, p. 207-219, 1995.
- OLIVEIRA, L.G. **Estudos de Comunidades de Insetos Bentônicos de um Rio de montanha em Campos do Jordão, SP**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 1988. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso.
- OLIVEIRA, L.G.; FROEHLICH, C.G. Diversity and community structure of aquatic insects (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) in a mountain stream in southeastern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 9, p. 139-148, 1997.
- PARDO, I.; ARMITAGE, P.D. Species assemblages as descriptors of mesohabitats. **Hydrobiologia**, v. 344, p. 111-128, 1997.
- PINDER, L.C.V. The habitats of chironomid larvae. In: ARMITAGE, P.D., CRANSTON, P.S.; PINDER, L.C.V. (Ed.) **The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges**. London: Chapman & Hall, 1995. 572 p.

- PINDER, L.C.V.; REISS, F. The larvae of Chironominae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic Region – Keys and diagnoses. In: WIEDERHOLM, T. (Ed.) **Chironomidae of the Holarctic Region: keys and diagnoses**. Part 1 – Larvae Entomol. Scand., v. 19, p. 293-435, 1983. Suplemento.
- RIBEIRO, V.R. **Estudo faunístico sobre os Plecoptera (Insecta) em três áreas de preservação ambiental do Estado de São Paulo**. 2001. 36f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2001.
- ROBACK, S.S. **The adults of the subfamily Tanypodinae (= Pelopiinae) in North America (Diptera: Chironomidae)**. Pennsylvania: The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 19th and the Parkway Philadelphia, 1971. 410p. (Monograph, 17).
- ROBSON, J.B.; CHESTER, E.T. Spatial patterns of invertebrate species richness in a river: the relationship between riffles and microhabitats. **Australian Journal of Ecology**, v. 24, p. 599-607, 1999.
- ROQUE, F.O.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Chironomidae (Diptera) em córregos do Parque Estadual do Jaraguá: considerações para conservação *in situ*. **Entomologia y Vectores**. (no prelo), 1999.
- ROQUE, F.O. **Distribuição espacial dos macroinvertebrados bentônicos nos Córregos do Parque Estadual do Jaraguá (SP): considerações para a conservação ambiental**. 2000. 76f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2000.
- ROQUE, F.O., CORBI, J.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Considerações sobre a utilização de larvas de Chironomidae (Diptera) na avaliação da qualidade da água de córregos do Estado de São Paulo. In: ESPÍNDOLA, E.L.G. *et al.* (Ed.). **Ecotoxicologia de desenvolvimento sustentável: perspectivas para o Século XXI**. 2000. 575p.
- 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. *et al.* A preliminary survey of Chironomidae adults (Insecta: Diptera) in a heterogeneous landscape of Jaraguá State Park, São Paulo, Brazil. **Biotemas**, v. 16, n. 2, p. 67-78, 2003.
- SÁ, F.C. *et al.* Avaliação limnológica do rio Monjolinho, com ênfase na comunidade bentônica. In: Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, n. IV, 1998. **Anais...**, v. II, p. 395-404, 1998.

- SAETHER, O. A. Taxonomic studies on Chironomidae: *Nanocladius*, *Pseudochironomus*, and the *Harnischia* complex. **Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada**, Ottawa. 1977. 143p.
- SAETHER, O.A.; ASHE, P.; MURRAY, D.E. Family Chironomidae. *In*: PAPP, L.; DARVAS, B. (Eds.). **Contributions to a manual of Palaearctic Diptera (with special reference to the flies of economic importance)**. Budapest: Science Herald, 2000. v.4.
- SANSEVERINO, A.M.; NESSIMIAN, J.L. Hábitats de larvas de Chironomidae (Insecta, Diptera) em riachos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 13, n. 1, p. 29-38, 2001.
- SCHROEDER-ARAÚJO, L.T. *et al.* Estudo limnológico e climático da região do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, com vista ao povoamento com truta arco-íris, *Salmo irideus* Gibbons. **Instituto Brasileiro de Pesca**, v. 13, n. 2, p. 63-76, 1986.
- SOPONIS, A.R. *Paranilothauma* and *Neelamia*, new genera of Chironomini (Diptera: Chironomidae) from Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 22, n. 1, p. 11-24, 1987.
- SPIES, M.; REISS, F. Catalog and bibliography of Neotropical and Mexican Chironomidae (Insecta, Diptera). **Spixiana**, v.22, p.61-119, 1996. Suplemento.
- STATSOFT. **Statistica for Windows**: Computer program manual. Tulsa: StatSoft, 1995.
- STATZNER, B.; HIGLER, B. Stream hydraulics as a major determinant of benthic invertebrate zonation patterns. **Freshwater Biology**, v. 16, p. 127-139, 1985.
- STRIXINO, G.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Macroinvertebrados associados a tapetes flutuantes de *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, de um reservatório. **An. Sem. Reg. Ecol.**, v.IV, p.375-397. 1984.
- STRIXINO, G.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Macrobentos da represa do Monjolinho (São Carlos – SP). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 42, n. 1, p. 165-170, 1982.
- STUR, E.; NOLTE, U.; FITTKAU, E.J. Chironomids from a surface-drift habitat in an intermittent stream in tropical Brazil *In*: HOFFRICHTER, O. (Ed.) **Late 20th Century Research on Chironomidae**: an Anthology from the 13th International Symposium on Chironomidae. Aachen. Shaker Vereag. 2000. p. 425- 432.
- TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo**: guia de identificação e diagnose dos gêneros. São Carlos: PPG-ERN/UFSCar, 1995. 229 p.
- TROPPEMAIR, H. **Geossistemas e geossistemas paulistas**. Rio Claro. 2000. 107p.

- TUMWESIGYE, C.; KIZITO YUSUF, S.; MAKANGA, B. Structure and composition of benthic macroinvertebrates of a tropical forest stream, River Nyamweru, western Uganda. East African Wild Life Society, **African Journal Ecology**, v. 38, p. 72-77, 2000.
- VANNOTE, R.L. *et al.* The River Continuum Concept. **Canadian Journal Fisheries Aquatic Society**, v. 37, n. 130-137, 1980.
- WADE, K.R.; ORMEROD, S.J.; GEE, A.S. Classification and ordination of macroinvertebrate assemblages to predict stream acidity in upland Wales. **Hydrobiologia**, v. 171, p. 59-78, 1989.
- WARD, J.V. **Aquatic Insect Ecology**. 1. Biology and Habitat. John Wiley & Sons, 1992. p. 438.
- WARD, J.V. The four-dimensional nature of lotic ecosystems. **Journal of the American Benthological Society**, v. 8, p. 2-8, 1989.
- WETZEL, R.G., Likens, G.E. **Limnological analyses**. New York: Springer-Verlag, 1991. 391 p.
- WHITTON, B.A. **River ecology**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1975. 725p.
- WIEDERHOLM, T. **Chironomidae of the Holarctic region: keys and diagnoses**. Part 1. Larvae. Entomologica Scandinavica, 1983. 457 p. Suplemento 19.
- WIEDERHOLM, T. **Chironomidae of the Holarctic region: Keys and diagnoses**. Part 3. Adult males. Entomologica Scandinavica., 1989. p. 1-532. Suplemento 34.

ANEXOS

Tabela VII: Composição taxonômica de larvas de Chironomidae no córrego Campo do Meio do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP (SS: Surber em seixos; SF: Surber em folhas; RF: rede em folhas e RM: rede nas margens dos córregos) nos meses setembro/2001 (set), novembro/2001 (nov) e fevereiro/2002 (fev).

Córrego Campo do Meio												
Ponto E												
	set				nov				fev			
	SS	SF	RF	RM	SS	SF	RF	RM	SS	SF	RM	
Chironominae												
<i>Beardius</i>			7	1			2					
Chironomini tipo1							4				1	
<i>Cryptochironomus</i> sp1		3							1			
<i>Cryptochironomus</i> sp2		2		6						3		
aff. <i>Cryptochironomus</i>		1		1	1		4		6			
<i>Nilothauma</i>	5		14			1						
<i>Nimbocera</i> sp					10	1				4		2
aff. <i>Omisus</i> sp1	1		6		2	3	1				3	
<i>Parachironomus</i>											2	
<i>Phaenopsectra</i>									5			
<i>Polypedilum</i>		15	2	2			12	52	1	11	8	
aff. <i>Pseudochironomus</i> sp1	122	9	168	59	96	52	19	2	5	17		
aff. <i>Pseudochironomus</i> sp2										1		
<i>Rheotanytarsus</i>	21	1	106	6	6	3	1	1	10			
<i>Saetheira</i>		4		1								
<i>Stempellinella</i>											1	
<i>Stenochironomus</i>			16				8		2			
Tanytarsini tipo1		3					2			1	1	
Tanytarsini tipo2		5		38	2	1	4	16				
Tanytarsini tipo3		1		1	1		1	3				
Tanytarsini tipo4										1		
Tanytarsini tipo5									1			
Orthoclaadiinae												
<i>Corynoneura</i>			50		8	3	3		3	14	6	
<i>Cricotopus</i>				1					1			
<i>Fissimentum</i>								1				
<i>Lopescladius</i>	9											
<i>Nanocladius</i>	2			3								
<i>Parametriocnemus</i>	3		21	3	19	14	2	4	2	5		
<i>Onconeura</i>					1				8	3		
<i>Thienemanniella</i>					1	5			5	66	1	
Tanypodinae												
<i>Ablabesmyia</i>		2		3			1				1	
<i>Djalmabatista</i>		33		4			17	5			2	
<i>Larsia</i>	1	1	3	15	3			1				
<i>Nilotanypus</i>	1			1								
<i>Pentaneura</i>	3		10	1		1						
aff. <i>Pentaneura</i>			1	1								
Total de indivíduos	168	80	405	148	150	90	75	100	42	129	18	

Tabela VIII: Composição taxonômica de larvas de Chironomidae no córrego Casquilho do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP (SS: Surber em seixos; SF: Surber em folhas; RM: rede nas margens dos córregos) nos meses setembro/2001 (set), novembro/2001 (nov) e fevereiro/2002 (fev).

Córrego Casquilho Ponto F						
	set		nov		fev	
	SS	RM	SS	SF	SS	SF
Chironominae						
<i>Beardius</i>				1	1	
<i>Nimbocera</i> sp	3		2			
<i>aff.Omisus</i> sp1	5	5	2	1	2	
<i>Paratendipes</i>				1		
<i>Phaenopsectra</i>	1					
<i>Polypedilum</i>		1		4	2	3
<i>aff.Pseudochironomus</i> sp1	20	2	6		2	3
<i>aff.Pseudochironomus</i> sp2			2		1	
<i>Rheotanytarsus</i>	2	2	2			
<i>Stempellinella</i>		2				
Tanytarsini tipo1	1					
Tanytarsini tipo2		4		2		
Tanytarsini tipo4	16	5				3
Tanytarsini tipo5			1		2	
<i>Xestochironomus</i>						1
Orthoclaadiinae						
<i>Corynoneura</i>				1	20	
<i>Lopescladius</i>				2		
<i>Onconeura</i>	1				2	1
<i>Parametriocnemus</i>		2			6	1
Tanypodinae						
<i>Djalmabatista</i>		1		9		
<i>Larsia</i>		1		2		
<i>Nilotanypus</i>					1	
<i>Pentaneura</i>				1		
Total de indivíduos	49	25	15	24	43	8