

Macroinvertebrados aquáticos de rios e riachos da Encosta do Planalto, na região central do estado do Rio Grande do Sul (Brasil)

Aquatic macroinvertebrates of rivers and streams from the Encosta do Planalto, in central region of the Rio Grande do Sul State (Brazil)

Carla Bender Kotzian*¹, Alcemar Rodrigues Martello², Luciani Figueiredo Santin¹, Bruna Marmitt Braun¹, Mateus Marques Pires³, Elisângela Secretti¹, Rosemary Souza Davansoa¹ e Andrea Batalla Salavarey¹

¹Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

²Universidade do Norte do Paraná, Londrina, Brasil.

³ Universidade Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Brasil.

Resumo

A Encosta do Planalto, na região central do estado do Rio Grande do Sul, é uma área ainda bem preservada, pois sua declividade dificulta conversões no uso da terra. Contudo, a integridade ambiental de seus rios tem sido ameaçada por diversas atividades humanas, como barramentos. Com o intuito de contribuir para futuros programas de conservação do estado, este estudo apresenta uma revisão sobre os macroinvertebrados aquáticos que ocorrem nos rios e riachos na Encosta do Planalto. O levantamento foi realizado com base em dados de artigos, livros e também de dissertações e teses cujos espécimes encontram-se depositados na Coleção de Macroinvertebrados Aquáticos, da UFSM. Ao todo, 355 táxons foram encontrados. A ocorrência de comunidades diversas e abundantes de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera indica que as águas na região estudada são bem oxigenadas e relativamente limpas. Outros grupos atestam a presença de substratos pedregosos e correnteza acentuada. Mollusca, Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera e os dípteros Chironomidae estão representados por comunidades extremamente ricas, se comparadas às de rios de outras regiões do Brasil. A alta diversidade deve-se, provavelmente, à heterogeneidade ambiental dos rios e à origem evolutiva da maioria destes grupos em regiões de clima temperado, como o RS. Estes resultados mostram que os rios da Encosta do Planalto merecem atenção especial dos programas de conservação ambiental.

Palavras-chave: insetos aquáticos, diversidade, comunidades, Região Neotropical

Abstract

The Encosta do Planalto, in central region of the Rio Grande do Sul State, RS, is an area still well-preserved, because its declivity avoids changes in land use. However, the environmental integrity of its rivers has been threatened by human activities, such as damming. In order to contribute to future conservation programs, this study presents a revision of the aquatic macroinvertebrates that occur in rivers and streams of this region. The inventory was based on data obtained in scientific papers, book chapters, and also in dissertations and theses, whose specimens are deposited in the Coleção de Macroinvertebrados Aquáticos of UFSM. Overall, 355 taxa were recorded. The occurrence of diversified and abundant Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera communities indicates that river and stream waters in the region are well oxygenated and of good quality. Mollusca, Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera and the dipteran Chironomidae are represented by very rich communities, when compared with communities from rivers of other Brazilian regions. This high diversity is probably related to the environmental heterogeneity of rivers and to the evolutionary origin of many of these groups in temperate climate regions, as RS. These results highlight that rivers from the Encosta do Planalto in central RS deserve special attention by future conservation programs.

Keywords: aquatic insects, diversity, communities, Neotropical Region

1 Introdução

Heterogeneidade e complexidade ambiental são atributos importantes para a presença de uma fauna de macroinvertebrados rica e diversificada nos ecossistemas límnicos (Principe & Corigliano 2006; Kovalenko et al. 2012). O relevo e a geologia da Encosta do Planalto, (também conhecida como Escarpa da Serra Geral ou Rebordo do Planalto Meridional), localizada na região central do estado do Rio Grande do Sul (RS), fornecem essas condições às duas principais bacias hidrográficas da região, a do Ibicuí e a do Jacuí. Os basaltos da Formação Serra Geral, sobrepostos aos arenitos das formações Botucatu e Tupanciretã, permitem que o leito dos rios seja constituído por sedimentos com granulometria variada (Dantas et al. 2010; Robaina et al., 2010). Ao longo dos quase 500 metros de altitude da Encosta do Planalto na região (Dantas et al. 2010), o sedimento tende a distribuir-se em gradiente, variando de cascalho nas regiões mais altas até areia no sopé (Robaina et al. 2010). Próximo ao sopé, na Depressão Central, as planícies de inundação contém areias aluvionares, e a presença de remansos e canais abandonados é comum, onde lama e diversas espécies de macrófitas aquáticas podem ser encontradas (Spies et al. 2006). Essas características, somadas a declividade acentuada da encosta em alguns locais, impedem o uso da terra para diversas atividades humanas, principalmente agrícolas, favorecendo a existência de matas relativamente bem preservadas (Marcuzzo et al. 1998; Dantas et al. 2010).

Contudo, historicamente, os rios do RS têm sofrido barramentos para diversos propósitos. Na Encosta do Planalto, por exemplo, a construção de usinas hidrelétricas é comum nos rios de maior tamanho (Müller 1995). Pequenos reservatórios, ou açudes, construídos às custas do represamento de riachos são muito frequentes, sendo usados para irrigação, dessedentação do gado e uso doméstico nas inúmeras pequenas propriedades rurais, existentes na região (Beskow 1984). Dessa forma, a integridade dos rios tem sido ameaçada pelas alterações no fluxo da água e em suas características físico-químicas, as quais afetam a fauna que neles habitam. Por outro lado, uma recente lei estadual (Portaria Estadual nº 94; ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2008) permite a construção de pequenos reservatórios sem a necessidade de estudos de impacto ambiental, ameaçando mais ainda a integridade dos ambientes lóticos do estado.

Estudos sobre os macroinvertebrados que habitam os rios e riachos da Encosta do Planalto começaram a ser realizados de forma mais intensiva a partir de 1998, durante a construção da Usina Hidrelétrica Dona Francisca (UHDF), no curso médio do rio Jacuí (Itaqui 2002). Levantamentos prévios mostraram que comunidades diversificadas de macroinvertebrados estavam presentes nos rios e riachos desta região (Kotzian et al. 2002). A ocorrência de táxons bioindicadores, como Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT), Chironomidae

e Megaloptera, atestava boa preservação ambiental, em termos de qualidade da água e de conservação de vegetação ripária (Siegloch et al. 2008; Floss et al. 2012). Desta forma, estudos sobre a diversidade de vários grupos foram conduzidos nas bacias dos rios Jacuí e Ibicuí, principalmente nas regiões de encosta, com intuito de se conhecer melhor os macroinvertebrados da região.

O presente estudo tem como objetivo apresentar uma revisão dos trabalhos realizados com macroinvertebrados, conduzidos nas bacias dos rios Jacuí e Ibicuí, nas áreas de encosta da região central do RS, de forma a se conhecer melhor a diversidade existente nesta área, em termos de composição taxonômica e riqueza. Comentários sobre os táxons mais abundantes e/ou frequentes e seus significados ambientais também são apresentados, para que o estudo possa contribuir para futuras políticas de preservação e conservação da integridade dos rios do estado.

2 Material e Métodos

Esta revisão baseou-se em artigos publicados em revistas e capítulos de livros, e também em monografias, dissertações e teses, cujo material examinado encontra-se depositado na Coleção de Macroinvertebrados do Departamento de Biologia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Alguns dados inéditos, com base em material adicional, depositado nesta coleção, também são apresentados. O enfoque do estudo é qualitativo, não apresentando caráter quantitativo ou de meta-análise. Desta forma, comentários sobre abundância ou frequência de táxons baseiam-se nas informações citadas nos estudos consultados. Os casos de sinonímias de gêneros e espécies foram avaliados, assim como a equivalência de morfotipos citados nos estudos consultados. Os morfotipos de Chironomidae, inclusive de indivíduos de material adicional, foram identificados por um único pesquisador (E. C. S. Floss). Assim, quando um mesmo nome de gênero é seguido por designações diferentes (e.g., sp. 1 e sp. A), estes tratam-se, certamente, de táxons distintos, e seguem procedimento explicado em Floss et al. (2012). Da mesma forma, classificações indeterminadas (e.g., Gen. et sp. A, Gen. B, Gênero M etc.), por também terem sido identificadas por um único autor especialista, são considerados táxons distintos e contabilizados na estimativa de riqueza da área de estudo. Apenas dados de amostragens conduzidas entre os anos de 1998 e 2010, no curso médio da bacia do rio Jacuí e nos cursos superior (rio Toropi) e médio-inferior da bacia do rio Ibicuí (Fig. 1), foram utilizados.

3 Macroinvertebrados Aquáticos

Ao todo, 355 táxons, identificados, principalmente, até gênero, ocorrem nos rios e riachos das bacias do

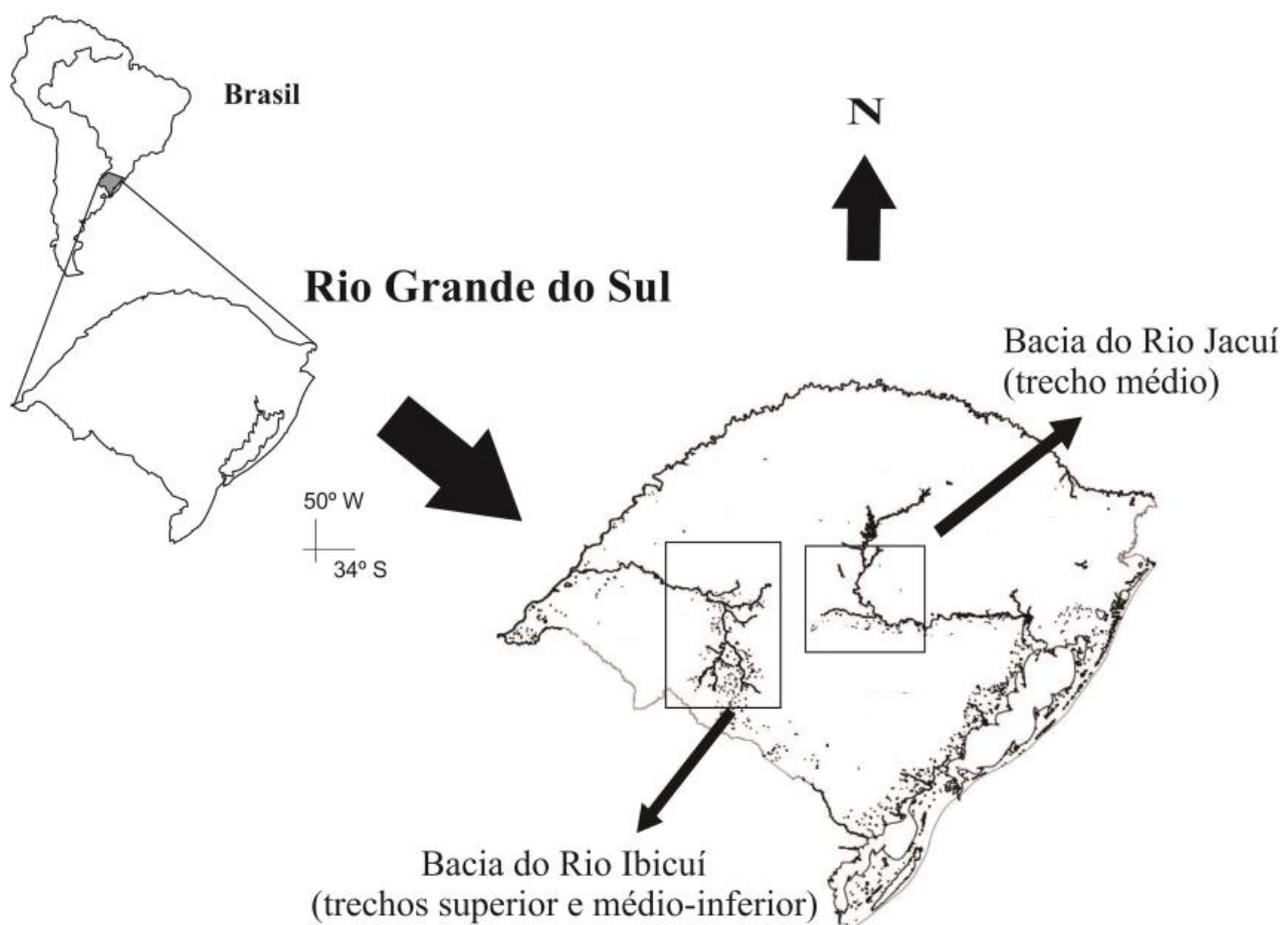


Figura 1. Localização das bacias dos rios Jacuí e Ibicuí, alvo do estudo, RS, Brasil.

Jacuí e do Ibicuí. Algumas informações sobre os grupos mais estudados, como moluscos e certas ordens de insetos são apresentadas a seguir. A lista completa dos táxons encontrados é apresentada na Tabela 1, ao final do trabalho.

3.1 Mollusca

O primeiro inventário sobre moluscos límnicos nos rios da Encosta do Planalto foi feito por Simões (2002) na bacia do rio Jacuí. Este estudo foi conduzido de junho a outubro de 2000 e 2001, e registrou a ocorrência de nove táxons de gastrópodes e seis de bivalves. Os gastrópodes foram mais diversos do que os bivalves, refletindo as condições de rios de áreas de encosta (Sá et al. 2013). Mais tarde, em um inventário feito na região da Quarta Colônia de Imigração Italiana (Kotzian et al. 2002), 22 táxons foram registrados. No entanto, tal estudo não informou quais deles foram encontrados, exclusivamente, em rios e riachos e quais foram registrados em açudes e lagos apenas. Os táxons mais comuns no curso médio da bacia do rio Jacuí foram *Potamolithus* sp., *Potamolithus catharinae* Pilsbry, 1911 e

Chilina parva Martens, 1868, que ocorreram com muita frequência e altas densidades (Simões 2002). *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), uma espécie invasora, típica de rios com fundo arenosos (Santos et al. 2012) foi o bivalve mais abundante, ocorrendo principalmente nos rios de maior ordem (Simões 2002).

Na bacia do rio Ibicuí, o primeiro inventário foi realizado por Indrusiak (1983), em um importante contribuinte do Ibicuí, o rio Ibicuí Mirim. Sua bacia está localizada nas cercanias do sopé da Encosta do Planalto, ocupando a Depressão Central, uma área de baixa altitude. Neste estudo, 31 táxons foram registrados, incluindo unionóides raros como *Mycetopoda legumen* (Martens, 1888), *Leila blainvilliana* (Lea, 1834) e *Fossula fossiculifera* d'Orbigny, 1835. Mais tarde, Sá et al. (2013) fizeram um inventário na bacia do rio Toropi, outro importante tributário do Ibicuí, localizado na Encosta do Planalto. Neste estudo, 18 táxons foram registrados. Como no Jacuí, os gastrópodes também foram mais diversos que os bivalves, predominando *P. catharinae* e *Uncancylus concentricus* (d'Orbigny, 1835). Entre os bivalves, *C. fluminea* e *Pisidium sterkianum* Pilsbry, 1897 foram mais abundantes. Posteriormente, Martello (2013) e Martello

et al. (2014) realizaram estudos mais amplos, incluindo coletas em alguns riachos de encosta no curso médio do Ibicuí, assinalando 32 táxons. Santin (2014) revisou os Unionoidea da região hidrográfica do Ibicuí, e encontrou três espécies, *Anodontites patagonicus* (Lamarck, 1819), *Castalia ambigua inflata* d'Orbigny, 1835 e *Monocondylaea corrientesensis* Orbigny, 1834 em áreas de encosta. Os dados desses trabalhos mostraram que nos rios da bacia do Ibicuí que percorrem a Encosta do Planalto, ocorre um total de 53 táxons. As mais frequentes, ou seja, bem distribuídas na região e abundantes, são *U. concentricus*, *P. catharinae*, *Anisancylus obliquus* (Broderip & Sowerby, 1832), *Eupera klappenbachi* Mansur e Veitenheimer-Mendes, 1975 e *P. sterkiianum*.

Ao todo, 26 gêneros e 59 espécies de moluscos foram registrados para os rios da Encosta do Planalto, na região central do Rio Grande do Sul. Desta forma, esta região possui uma das malacofaunas mais diversas no país, uma vez que o estado detém um quarto (95 espécies nativas) da malacofauna brasileira (Simone 2006). Além disso, alguns táxons são importantes por representarem espécies: i) ameaçadas de extinção, como *L. blainvilliana*, *Anodontites iheringi* (Clessin, 1882), *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819), *F. fossiculifera*, *Monocondylaea paraguayana* d'Orbigny, 1835, *Diplodon martensi* (Ihering, 1893) e *M. legumen*, ii) vetoras de doenças, como *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835), *Drepanotrema depressissimum* (Moricand, 1839), *Drepanotrema kermatoides* (d'Orbigny, 1835) e *Lymnaea columella* (Say, 1817), e iii) invasoras ou exóticas como *C. fluminea* (Mansur et al. 2003; Hahn et al. 2007; Santos et al. 2012). Adicionalmente, muitas das espécies encontradas são abundantes entre os macroinvertebrados ou importante item alimentar de outros animais (Hepp 2005; Fagundes et al. 2008; Britto 2013).

3.2 Insecta

Ephemeroptera

Na bacia do rio Jacuí, o primeiro estudo feito na região foi o de Sieglöch et al. (2008). Cinco famílias e 18 gêneros foram assinalados, e as famílias mais diversas foram Leptohephydidae e Baetidae. Mais tarde, Salvarrey et al. (2010) assinalaram mais dois gêneros para os riachos da região, perfazendo um total de 20 para esta bacia. Os mais frequentes e/ou abundantes, conforme os autores, foram *Americabaetis* (Kluge, 1992), *Baetodes* (Needham & Murphy, 1924) e *Traverhyphes* (Molineri, 2001). O efemeróptero *Americabaetis* possui uma ampla distribuição no Brasil e pode ser encontrado em vários tipos de habitats, desde locais com presença de vegetação ripária (Dominguez et al. 2006) e aquática (Goulart & Callisto 2005), até locais impactados (Sieglöch et al. 2008). Os indivíduos do gênero *Baetodes* são encontrados em locais bem oxigenados e associados a pedras. Assim, apresenta-se como indicadora ecológica de ambientes com elevada integridade (Domínguez & Fernandez

2009). Os indivíduos de *Traverhyphes* são encontrados em substrato composto por pedras, coberto pela macrófita incrustante *Podostemum* A. Michaux, 1803 (Podostemaceae) (Sieglöch et al. 2008).

Na bacia do rio Ibicuí, Salvarrey (2010) registou quatro famílias e 12 gêneros em dois riachos. Braun (2014) assinalou mais 12 gêneros, na bacia do rio Toropi, que ocupa essencialmente a região de encosta, elevando para 24 o número de ocorrências, na bacia do Ibicuí. As famílias e os gêneros mais diversos e frequentes são os mesmos da bacia do Jacuí.

Ao todo, 29 gêneros de efemerópteros são registrados para os rios de encosta da região central do RS.

Plecoptera

Em um riacho da bacia do rio Jacuí, o Vacacaí Mirim, Salvarrey (2010) registou duas famílias, Gripopterygidae e Perlidae, representadas por quatro gêneros. Esse autor também registou essas mesmas duas famílias e cinco gêneros em riachos do Ibicuí. Braun (2014) registou mais um gênero para esta bacia, elevando para sete o número de gêneros no Ibicuí.

Dessa forma, ao todo, oito gêneros ocorrem nos rios de encosta da região central do RS. Destes, o mais frequente ou mais abundante na região, conforme os autores supra citados, é *Paragripopteryx* Enderlein, 1909. Este gênero é característico de ambientes com águas claras, bem oxigenadas e elevada correnteza (Bispo et al. 2002).

Odonata

Pires et al. (2013) compilaram os dados de ocorrência de larvas de Odonata em riachos tributários da bacia do rio Jacuí nas fases pré e pós-enchimento da UHE Dona Francisca (2000-2002) e anos depois (2008-2009). Oito famílias e 25 gêneros foram assinalados para a bacia. Os gêneros mais representativos foram *Argia* Rambur, 1842 (Coenagrionidae), *Hetaerina* Hagen, 1853 (Calopterygidae) e *Navicordulia* Machado e Costa, 1995 (Corduliidae). As altas frequência e abundância dos três gêneros supracitados na região foram favorecidas pelos seus hábitos. Os indivíduos destes gêneros apresentam hábitos reptantes e agarradores (Carvalho & Nessimian 1998), os quais permitem sua movimentação junto ao substrato pedregoso e a fixação nas macrófitas, respectivamente.

Figueiredo et al. (2013), trabalharam também com larvas, porém em uma área que cobria os cursos superior e médio-inferior da bacia do rio Ibicuí. Neste estudo, sete famílias e 34 gêneros foram registrados para a bacia. Entretanto, a composição dos gêneros mais frequentes diferiu entre os cursos. No curso superior (bacia do rio Toropi), os gêneros mais frequentes foram *Progomphus* Selys, 1854 (Gomphidae) e *Argia*. No curso médio-inferior (leito principal do Ibicuí e tributários), *Progomphus* Hetaerina e *Navicordulia* foram mais frequentes, assim como todos os gêneros pertencentes à família

Gomphidae. Características do substrato (tipicamente pedregoso no superior, e predominantemente arenoso no médio-inferior) contribuíram de maneira decisiva para este resultado. A frequência de *Argia* no curso superior se explica conforme explicitado no parágrafo anterior, assim como as de *Hetaerina* e *Navicordulia* no médio-inferior, pois seu hábito reptante também permite uma boa adaptação a áreas deposicionais (arenosas) (Carvalho & Nessimian, 1998). A maior ocorrência de Gomphidae neste curso arenoso se explica pelo hábito fassador da maioria dos seus indivíduos (Carvalho & Nessimian 1998). *Progomphus*, que foi frequente no curso superior, também pode ser encontrado em áreas pedregosas (Assis et al. 2004), pois não apresenta tubo respiratório alongado, o que não o obriga a enterrar-se.

Ao todo, 41 gêneros ocorrem nos rios e riachos da Encosta do Planalto na região central do RS. Este conjunto contabiliza aproximadamente um terço do total de gêneros registrados para o Brasil (Souza et al. 2007), ressaltando a importância desta área para contribuição da diversidade da ordem. Como visto, fatores relacionados ao substrato dos ecossistemas lóticos estão intimamente relacionados com a diversidade destas comunidades e de seus gêneros dominantes.

Heteroptera (Naucoridae)

Poucos Heteroptera são típicos de rios e riachos de encosta, como os da família Naucoridae. Estes insetos foram registrados, até o momento, no curso médio do rio Jacuí, no qual duas espécies foram encontradas, *Ambrysus teutoniensis* La Rivers, 1951 e *Cryphocricos vianai* De Carlo, 1951, as quais foram abundantes e bem distribuídas (Neri et al. 2005). Os Naucoridae são mais bem adaptados à vida em águas correntes (Nieser & Melo 1997), e segundo Baptista et al. (1998), os Cryphocricinae (*Cryphocricos* Signoret, 1850) são importantes representantes da fauna associada à fundos pedregosos.

Coleoptera (Elmidae e Psephenidae)

Poucos estudos no RS fornecem dados sobre a diversidade de gêneros das famílias de Coleoptera em rios da região central. Salvarrey (2010) registrou cinco gêneros de Elmidae no rio Vacacaí-Mirim, tributário bacia do rio Jacuí. Mais tarde, em estudo foi realizado por Braun et al. (2014), no curso médio da bacia do rio Jacuí, sete gêneros de Elmidae foram registrados. O gênero mais abundante foi *Neoelmis* Musgrave, 1935. Os indivíduos deste gênero possuem preferência por locais com forte correnteza e substrato pedregoso (Passos et al. 2003). Ao todo, sete gêneros desta família ocorreram na bacia.

Para a bacia do rio Ibicuí, na Encosta do Planalto, Salvarrey (2010) registrou dois gêneros de Elmidae nos rios Toropi e Ibicuí Mirim. Braun (2014) registrou um gênero de Psephenidae, *Psephenus* Hinton, 1936, e mais oito gêneros de Elmidae. Como na bacia do rio Jacuí,

Neoelmis foi o gênero mais abundante.

Ao todo, 12 gêneros de Elmidae e um gênero de Psephenidae ocorrem nos rios de encosta da região central do RS.

Trichoptera

Na bacia do rio Jacuí, Spies et al. (2006) registraram no curso médio do rio, a ocorrência de 25 gêneros e nove famílias de Trichoptera, sendo *Smicridea* McLachlan, 1871 o gênero mais abundante. Indivíduos de *Smicridea* são encontrados em locais com substrato pedregoso e grande velocidade da corrente (Spies & Froehlich 2009).

Braun (2014) realizou um estudo na bacia do rio Ibicuí, no tributário Toropi, encontrando 18 gêneros e dez famílias. *Smicridea* também foi o gênero mais abundante na área estudada, seguido de Itauara Müller, 1888, os indivíduos deste gênero vivem sob pedras de riachos com água corrente e possuem hábito alimentar raspador (Merritt & Cummins 1996).

Ao todo, 31 gêneros de tricópteros ocorrem nos rios de encosta da região central do RS.

Diptera (Chironomidae)

Nos rios de encosta da região, Salvarrey (2010) realizou um inventário na bacia do rio Jacuí (rio Vacacaí-Mirim) no qual foram registrados 42 táxons. Posteriormente, em um estudo conduzido no curso médio da bacia do rio Jacuí entre abril 2000 e maio 2002, envolvendo segmentos de 1ª a 7ª ordem, Floss et al. (2012) registraram 97 táxons. Em estudo sobre a distribuição temporal dos Chironomidae desta mesma região, realizado com dados das quatro estações do ano (agosto e novembro/2001, e fevereiro e maio/2002), mas com um menor número de locais de coleta (Floss et al. 2013), 68 táxons foram encontrados. Todos haviam sido, previamente, citados em Floss et al. (2012). Os morfotipos mais comuns foram *Polypedilum* (*Polypedilum*) sp. 1, *Polypedilum* (*Polypedilum*) sp. 2, *Rheotanytarsus* sp. 1, *Rheotanytarsus* sp. 2, *Cricotopus* sp. 1 e *Cricotopus* sp. 2. Todos ocorrem com ampla distribuição e altas densidades em ambientes lóticos (Trivinho-S-trixino 2011). *Polypedilum* sp. e *Rheotanytarsus* sp. são indicadores de habitats de corredeiras, caracterizados por substrato grosso e fluxo turbulento (Principe et al. 2008). Além disso, um inventário conduzido em 2011, em riachos de encosta de 1ª a 2ª ordem da bacia do rio Jacuí (dados inéditos) registrou 17 táxons, sendo os mais comuns *Ablabesmyia* (Karelia), *Tanytarsus* van der Wulp, 1874 e o morfotipo *Endotribelos* sp. 1. Esses quironomídeos são típicos de ambientes lênticos e substratos arenosos, sendo tolerantes a certo grau de degradação ambiental, como ausência de mata ciliar (Epler 2001; Salvarrey et al. 2014).

Nos rios de encosta da região, Salvarrey (2010) realizou inventários na bacia do rio Ibicuí (rios Toropi e Ibicuí-Mirim), nos quais foram registrados 51 táxons.

Os morfotipos mais comuns foram *Polypedilum (Polypedilum)* sp. 1, *Polypedilum (Polypedilum)* sp. 2, *Cricotopus* sp. 1 e *Cricotopus* sp. 2. Esses morfotipos pertencem a gêneros característicos de ambientes lóticos com substrato pedregoso e deposição de litter (Sanseverino & Nessimian 2001).

Ao todo, 133 táxons de Chironomidae são registrados para os rios de encosta da região central do RS. Desta forma, os rios desta região apresentam uma das comunidades de Chironomidae mais diversa do país. A alta riqueza encontrada pode estar relacionada com a condição de transição de relevo da Encosta do Planalto. Outro fator que pode ter sido determinante para a alta riqueza registrada é a heterogeneidade ambiental (substrato cascalhoso a arenoso associado à vegetação incrustante aquática), que caracterizou vários locais amostrados. Habitats heterogêneos podem oferecer um grande número de nichos para os invertebrados, como refúgios e condições adequadas para a alimentação, uma vez que diminuem a probabilidade de predação (Principe & Corigliano 2006).

A família Chironomidae é considerada uma das mais importantes integrantes dos ecossistemas aquáticos, devido à riqueza das suas comunidades, alta densidade de certos táxons e amplo espectro ecológico (Sonoda 2005). Larvas, pupas e adultos também integram a cadeia alimentar, servindo de alimento para peixes, anfíbios, aves e, inclusive, outros invertebrados (Paggi 2009). Além disso, alguns táxons são importantes bioindicadores da qualidade ambiental. Os gêneros *Chironomus* Meigen, 1803, *Dicrotendipes* Kieffer, 1913, *Kiefferulus* Goetghebuer, 1922 e *Goeldichironomus* Fittkau, 1965, também encontrados na Encosta do Planalto, são típicos de águas em processo de eutrofização (Trivinho-Strixino 2011), indicando alguma interferência humana.

4 Outros macroinvertebrados

Vários outros táxons de macroinvertebrados também foram registrados nos rios da Encosta do Planalto, na região central do RS. Alguns deles, até o momento, foram classificados apenas até família ou em categorias taxonômicas mais altas, como os do filo Nematoda e classe Hirudinea (Annelida). Famílias de Platyhelminthes, com as planárias Dugesiiidae, e famílias de Oligochaeta (Annelida), como Alluroididae, Enchytraeidae e Tubificidae, e ainda os dípteros Culicidae e Simuliidae, podem conter espécies bioindicadoras e merecem ser melhor estudadas. Os Tubificidae, por exemplo, estão relacionados a urbanização e com valores elevados de condutividade elétrica (Salvarrey et al. 2014). Já os Simuliidae, definidos como organismos sensíveis à poluição, são relacionados a ambientes com baixo impacto ambiental (Salvarrey et al. 2014) e, também, são típicos de ambientes com correnteza, refletindo as

características dos rios da Encosta do Planalto. Os gêneros *Corydalus* Latreille, 1802 (Megaloptera) e *Aegla* Leach, 1820 (Crustacea) são comuns nos rios da área estudada e típicos de áreas com correnteza e mata ripária bem preservada. Contudo, alguns dos gêneros encontrados são acidentais, pois são característicos de ambientes lênticos, como os Heteroptera *Buena* Kirkaldy, 1904 e *Trepobates* Uhler, 1883 (Neri et al. 2005) e os Coleoptera *Tropisternus* Solier, 1834 e *Berosus* Leach, 1817, embora possam ocorrer em rios (Merritt et al. 2008).

5 Conclusões

Os 355 táxons aqui registrados representam uma parte da comunidade de macroinvertebrados que ocorre na região central do RS, uma vez que a Encosta do Planalto estende-se de leste a oeste no estado, com cerca de 450 km de extensão, e muitos rios não foram inventariados. Além disso, grupos importantes e diversos ainda não foram estudados até gênero, categoria em que as formas larvais de vários insetos pode ser identificada, como a dos Simuliidae e de outras famílias. À medida que estes grupos forem sendo melhor estudados, e quando adultos de gêneros com ciclo de vida exclusivamente aquáticos, como os de várias famílias de Oligochaeta e de Coleoptera, a exemplo de Elmidae, forem identificados até o nível de espécie, a riqueza específica de macroinvertebrados na região deverá aumentar, sendo bem maior do que a aqui registrada. Para diversos grupos, a riqueza de gêneros (Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera e Diptera) ou de espécies (Mollusca) é uma das mais altas registradas em rios do Brasil. Esta alta diversidade deve estar relacionada à heterogeneidade ambiental dos rios e riachos da Encosta do Planalto, e à razões histórico-evolutivas (Floss et al. 2012; Braun 2014a). Em outras palavras, as regiões de encosta do RS devem merecer atenção especial de programas de preservação ambiental, voltados à proteção de rios e/ou da fauna que os habita no estado.

Tabela 1. Continuação

Bacia	Jacuí																	
	1	2	3	4	5	15	14	13	11	12	10	6	5	7	8	9	16	
Artigo																		
CLASSE OU ORDEM																		
Família																		
	Táxons																	
	<i>Ischnura</i> Charpentier, 1840																	
	<i>Oxyagrion</i> Selys, 1876																	
	<i>Telegrion</i> Selys, 1876																	
	<i>Telebasis</i> Selys, 1865																	
Megapodagrionidae	<i>Heteragrion</i> Selys, 1862																	
	<i>Oxystigma</i> Selys, 1862																	
Protoneturidae	<i>Epipleoneura</i> Williamson, 1915																	
	<i>Perisicta</i> Hagen, 1860																	
Aeshnidae	<i>Castomacsdna</i> Calvert, 1952																	
	<i>Coryphaeschna</i> Williamson, 1903																	
	<i>Remartina</i> Navás, 1911																	
	<i>Rhionaeschna</i> Förster, 1909																	
Corduliidae	<i>Naucordulia</i> Machado e Costa, 1995																	
Gomphidae	<i>Agriogomphus</i> Selys, 1869																	
	<i>Aphylla</i> Selys, 1854																	
	<i>Archaeogomphus</i> Williamson, 1919																	
	<i>Cacoides</i> Cowley, 1934																	
	<i>Desmogomphus</i> Williamson, 1920																	
	<i>Phyllocyca</i> Calvert, 1948																	
	<i>Progomphus</i> sp.																	
	<i>Tibiogomphus</i> Belle, 1992																	
Libellulidae	<i>Brechmorhoga</i> Kirby 1894																	
	<i>Dasythemis</i> Karsch 1889																	
	<i>Dythemis</i> Hagen, 1861																	

Referências

- ASSIS, J. C. F.; CARVALHO, A. L.; NESSIMIAN, J. L. Composição e preferência por microhabitat de imaturos de odonata (Insecta) em um trecho de baixada do Rio Ubatiba, Maricá-RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, Curitiba, v. 48, p. 273-282, 2004.
- BAPTISTA, D. F. et al. Distribuição de comunidades de insetos aquáticos no gradiente longitudinal de uma bacia fluvial do sudeste brasileiro. In: NESSIMIAN, J. L.; CARVALHO, A. L. (Org.). *Ecologia de insetos aquáticos. Séries Oecologia Brasiliensis*, v. 5, Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1998. p. 191-207.
- BESKOW, P. R. A formação da economia arrozeira do Rio Grande do Sul. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 55-84, 1984.
- BISPO, P. C.; FROELICH, C. G.; OLIVEIRA, L. G. Stonefly (Plecoptera) fauna of streams in a mountainous area of Central Brazil: abiotic factors and nymph density. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 19, p. 325-334, 2002.
- BRAUN, B. M. Efeito de pequenas variações na altitude e na ordem de riachos sobre a estrutura de comunidades de insetos aquáticos. 68 f. (Mestrado em Biodiversidade animal)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.
- BRAUN, B. M. et al. Diversity and distribution of riffle beetle assemblages (Coleoptera, Elmidae) in montane rivers of Southern Brazil. *Biota Neotropica*, Campinas, 2014. No prelo.
- BRITTO, V. O. Ecologia alimentar do colhereiro (*Platalea ajaja*) e da garça-branca-grande (*Ardea alba*) em ambiente límnic e estuarino no Sul do Brasil. 2013. 84f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013.
- CARVALHO, A. L.; NESSIMIAN, J. L. Odonata do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: Habitats e hábitos das larvas. In: NESSIMIAN, J. L.; CARVALHO A. L. (Org.). *Ecologia de Insetos Aquáticos. Séries Oecologia Brasiliensis*, v. 5, Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1998. p. 3-28.
- DANTAS et al. Origem das paisagens. In: VIERO, A. C.; SILVA, D. R. A. (Org.). *Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: CPRM, 2010. p. 35-50.
- DOMÍNGUEZ, E. et al. Ephemeroptera of South America. In: ADIS, J.; ARIAS, J. R.; RUEDA-DELGADO, G.; WANTZEN, K. M. (Org.). *Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA)*. v. 2, Sofia-Moscow: Pensoft, 2006. 646 p.
- DOMÍNGUEZ, E.; FERNÁNDEZ, H. R. *Macroinvertebrados Bentônicos Sudamericanos: Sistemática y Biología*. San Miguel de Tucumán: Fundacion Miguel Lillo, 2009. 654p.
- EPLER, J. H. Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina. Orlando: Department of Environmental and Natural Resources: Division of Water Quality. 2001, 526p.
- ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do meio ambiente. Portaria n. 94, de 16 de dezembro de 2008. SEMA, Porto Alegre, 1-5, dez. 2008.
- FAGUNDES, C. K.; BEHR, E. R.; KOTZIAN, C. B. Diet of *Iheringichthys labrosus* (Siluriformes, Pimelodidae) in Ibicuí River, Southern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 98, p. 1-6, 2008.
- FIGUEIREDO, N. S. B. et al. Diversidade de larvas de Odonata (Insecta) da Bacia do Rio Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 35, n. 2 p. 084-094, 2013.
- FLOSS, E. C. S. et al. Diversity of non-biting midge larvae assemblages in the Jacuí River basin, Brazil. *Journal of Insect Science*, Tucson, v. 12, p. 1-33, 2012.
- FLOSS, E. C. S. et al. Spatial and temporal distribution of non-biting midge larvae assemblages in streams in a mountainous region in southern Brazil. *Journal of Insect Science*, Madison, v. 13, p. 1-27, 2013.
- GOULART, M.; CALLISTO, M. Mayfly Diversity in the Brazilian Tropical Headwaters of Serra do Cipó. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 48, n. 6, p. 983-996, nov. 2005.
- HAHN, S. D. et al. Moluscos límnicos. In: BECKER, F. G.; RAMOS, R. A.; MOURA L. A. (Org.). *Biodiversidade da região da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície costeira do Rio Grande do Sul*. Brasília: MMA/SBF, 2007. cap. 18, p. 252-261.
- HEPP, L. U. Fauna de invertebrados aquáticos na Bacia Hidrográfica do Rio Jacutinga, Jacutinga-RS. 2005. 91f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade

- animal)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.
- INDRUSIAK, L. F. Inventário da fauna malacológica do rio Ibicuí-Mirim, RS. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 5, p. 127-134, 1983.
- ITAQUI, J. Quarta Colônia- Inventários Técnicos-Flora e Fauna. Santa Maria: Condesus Quarta Colônia, 2002, 256 p.
- KOTZIAN, C. B. et al. Moluscos. In: J. Itaquí. (Org.). Quarta Colônia - Inventários Técnicos - Flora e Fauna. Santa Maria: Condesus Quarta Colônia, 2002. p. 167-174.
- KOVALENKO, K. E. et al. Habitat complexity: approaches and future directions. *Hydrobiologia*, The Hague, v. 685, p. 1-17, 2012.
- MANSUR, M. C. D. et al. Moluscos. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. A. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. 1 ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. p. 49-71.
- MARCUZZO, S.; PAGEL, S. M.; CHIAPPETTI, M. I. S. A reserva da biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul: situação atual, ações e perspectivas. São Paulo: Consórcio da Mata Atlântica e Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo. 1998, 60 p.
- MARTELLO, A. R. Distribuição espacial de fidelidade quantitativa de associações vivas x mortas de moluscos na Bacia do Rio Ibicuí, Brasil. 2013. 85f. Tese (Doutorado em Biodiversidade animal)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
- MARTELLO, A. R.; HEPP, L. U.; KOTZIAN, C. B. Distribution and additive partitioning of diversity in freshwater mollusk communities in Southern Brazilian streams. *Revista de Biologia Tropical*, v. 62, n. 1, p. 33-44, mar. 2014.
- MERRITT, R. W. et al. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Dubuque: Kendall/Hunt, 2008, 862 p.
- MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. An introduction to the aquatic insects of North America. Dubuque: Kendall/Hunt, 1996, 722 p.
- MÜLLER, A. C. Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Makron, 1995, 412 p.
- NERI, D. B.; KOTZIAN, C. B.; SIEGLOCH, A. E. Composição de Heteroptera aquáticos e semi-aquáticos na área de abrangência da U.H.E. Dona Francisca, RS, Brasil: fase de preenchimento. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 95, p. 421-429, 2005.
- NIESER, N.; MELO, A. L. Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais - Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997, 177 p.
- PAGGI, A. C. Diptera Chironomidae. In: DOMÍNGUEZ, E.; FERNÁNDEZ, H. R. (Org.). Macroinvertebrados bentônicos sudamericanos: Sistemática y biología. Tucumán: Fundación Miguel Lillo, 2009. p. 383-409.
- PASSOS, M. I. S.; NESSIMIAN, J. L.; DORVILLÉ, L. F. M. Distribuição espaço-temporal da comunidade de Elmidae (Coleoptera) em um rio na Floresta da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ. *Boletim do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, v. 509, p. 1-9, 2003.
- PIRES, M. M. et al. Diversity of Odonata (Insecta) larvae in streams and farm ponds of a montane region in southern Brazil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 13, p. 259-267, 2013.
- PRINCIPE, R. E.; BOCCOLINI, M. F.; CORIGLIANO, M. C. Structure and spatial-temporal dynamics of Chironomidae fauna (Diptera) in upland and lowland fluvial habitats of the Chocancharava River Basin (Argentina). *Hydrobiology*, The Hage, v. 93, p. 342-357, 2008.
- PRINCIPE R. E.; CORIGLIANO, M. C. Benthic, drifting and marginal macroinvertebrate assemblages in a low river: temporal and spatial variations and size structure. *Hydrobiologia*, The Hague, v. 553, p. 303-317, 2006.
- ROBAINA, L. E. S. et al. Compartimentação geomorfológica da bacia hidrográfica do Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brasil: Proposta de classificação. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, São Paulo, v. 11, p. 11-23, 2010.
- SÁ, R. L. et al. Diversidade de moluscos em riachos de uma região de encosta no extremo sul do Brasil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 13, n. 3, p. 213-221, 2013.
- SALVARREY, A. V. B. Distribuição espacial de macroinvertebrados bentônicos em riachos da região central do Rio Grande do Sul, Brasil. 2010.

- 71f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade animal)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- SALVARREY, A. V. B. et al. The influence of natural and anthropic environmental variables on the structure and spatial distribution along longitudinal gradient of macroinvertebrate communities in southern Brazilian streams. *Journal of Insect Science*, Madison, v. 14, article 13, 2014.
- SANSEVERINO, A. M.; NESSIMIAN, J. L. Habitats de larvas de Chironomidae (Insecta, Diptera) em riachos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. *Acta Limnologica Brasiliensia*, Campinas, v. 13, p. 29-38, 2001.
- SANTIN, L. F. Diversidade e distribuição de mexilhões de água doce (Unionoidea: Hyriidae, Mycetopodidae) na região hidrográfica da Bacia do Rio Ibicuí, RS, Brasil. 2014. 112f. Monografia de Bacharelado- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.
- SANTOS, S. B. et al. Espécies de moluscos límnicos invasores no Brasil. In: MANSUR, M. C. D.; SANTOS, C. P.; PEREIRA, D.; PAZ, I. C. P.; ZURITA, M. L.; RODRIGUEZ, M. T. M.; NEHRKE, M. V.; BERGONCI, P. E. A. (Org.). *Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, prevenção e controle*. Porto Alegre: Redes Editora, 2012. cap 2, p. 25-49.
- SIEGLOCH, A. E.; FROEHLICH, C. G.; KOTZIAN, C. B. Composition and diversity of Ephemeroptera (Insecta) nymph communities in the middle section of the Jacuí River and some tributaries, southern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 98, p. 425-432, 2008.
- SIMÕES, R. I. Comunidade de moluscos bentônicos na área de abrangência da Usina Hidrelétrica de Dona Francisca, Rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil: fase de pré e pós-enchimento do reservatório. 218f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.
- SIMONE, L. R. L. Land and freshwater molluscs of Brazil. São Paulo: EGB/Fapesp. 2006. 390 p.
- SONODA, K. C. Relação entre o uso da terra e composição de insetos aquáticos de quatro bacias hidrográficas do estado de São Paulo. 2005. 124p. Tese de Doutorado (Doutorado Ecologia em Ecossistemas)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo,