



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS CERRO LARGO**  
**CURSO DE LICENCIATURA - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**GREICI TAÍS GALL**

**ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AOS IMATUROS DE SIMULÍDEOS (DIPTERA,  
SIMULIIDAE) EM SUBSTRATO VEGETAL DE ARROIOS DA BACIA DO RIO IJUÍ,  
RS, BRASIL**

**CERRO LARGO**

**2016**

**GREICI TAÍS GALL**

**ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AOS IMATUROS DE SIMULÍDEOS (DIPTERA,  
SIMULIIDAE) EM SUBSTRATO VEGETAL DE ARROIOS DA BACIA DO RIO IJUÍ,  
RS, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Licenciando de Ciências Biológicas.

Orientador: Prof Dr Milton Norberto Strieder

**CERRO LARGO**

**2016**

**DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação**

Gall, Greici Taís

ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AOS IMATUROS DE SIMULÍDEOS  
(DIPTERA, SIMULIIDAE) EM SUBSTRATO VEGETAL DE ARROIOS DA  
BACIA DO RIO IJUÍ, RS, BRASIL/ Greici Taís Gall. --  
2016.

24 f.

Orientador: Milton Norberto Strieder.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Licenciatura em Ciências Biológicas , Cerro Largo, RS,  
2016.

1. Entomofauna aquática. I. Strieder, Milton  
Norberto, orient. II. Universidade Federal da Fronteira  
Sul. III. Título.

**GREICI TAÍS GALL**

**ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AOS IMATUROS DE SIMULÍDEOS (DIPTERA:  
SIMULIIDAE) EM SUBSTRATO VEGETAL DE ARROIOS DA BACIA DO RIO IJUÍ, RS,  
BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciada em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Milton Norberto Strieder

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 06/12//2016

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Milton Norberto Strieder – UFFS



Prof. Dr. Daniel Joner Daroit – UFFS



Prof. Dr. David Augusto Reynalte-Tataje - UFFS

## RESUMO

O presente trabalho trata sobre um levantamento da diversidade, distribuição espacial e relação trófica da entomofauna associada às formas imaturas de borrachudos (Insecta, Diptera, Simuliidae). O principal objetivo do trabalho foi estabelecer uma análise de material entomológico disponível no Laboratório de Zoologia da Universidade Federal Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo, RS, relacionando informações referentes à fauna associada ao micro-habitat das formas imaturas de borrachudos (ovos, larvas e pupas) a fim de fornecer informações sobre predadores destes insetos com hábito hematófago na fase adulta e auxiliar na preservação da biodiversidade em programas de controle das espécies com importância sanitária. Desta forma, foi realizada uma investigação, com o intuito de obter dados a partir de materiais biológicos coletados em substrato de vegetação em nove municípios pertencentes à região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. A metodologia do trabalho consistiu na revisão bibliográfica e análise de exemplares da entomofauna associada aos imaturos de borrachudos que foram obtidos em 17 pontos de coleta, durante os meses de agosto a outubro de 2015. No total foram contabilizados 32.156 organismos bentônicos, sendo 30.457 estágios imaturos de borrachudos e 1.699 indivíduos da entomofauna associada. As famílias mais abundantes que compõem a fauna associada aos imaturos de borrachudos foram Chironomidae (859 exemplares) e Hydropsychidae (612 exemplares), seguido por Leptohiphiidae (146 exemplares), Noteridae (46 exemplares), Elmidae (32 exemplares) e Hydrophilidae (4 exemplares). Através de bibliografia especializada foi verificado quais das famílias amostradas incluem predadores das formas imaturas de borrachudos. Os representantes de Hydropsychidae são considerados importantes predadores das formas imaturas dos simulídeos, sendo esta a única família amplamente presente nas amostras analisadas.

Palavras-chave: Entomofauna aquática. Predadores. Simulídeos.

## ABSTRACT

The present work deals with a survey of the diversity, spatial distribution and trophic relation of the entomofauna associated with the immature stages of black flies (Insecta, Diptera, Simuliidae). The main objective of the work was to establish an entomological material analysis available at the Zoology Laboratory of the Fronteira Sul Federal University, Cerro Largo, Rio Grande do Sul State, Brazil, reporting information on the fauna associated with the microhabitat of the immature stages of black flies (eggs, larvae and pupae) to provide information on predators of these insects with hematophagous habit in the adult stage and to assist in the preservation of biodiversity in programs of control of the species with sanitary importance. In this way, an investigation was carried out, in order to obtain data from biological materials collected on vegetative substratum in nine towns belonging to the northwest region of the state of Rio Grande do Sul. The methodology of the work consisted in the bibliographical revision and analysis of samples of the entomofauna associated to the immature of black flies that were obtained in 17 sample points during the months of August to October of 2015. In total, 32,156 benthic organisms were counted, being 30,457 immature stages of black flies and 1,699 individuals of the associated entomofauna. The most abundant families that compose the fauna associated with the immature of black flies were Chironomidae (859 specimens) and Hydropsychidae (612 specimens), followed by Leptohiphiidae (146 specimens), Noteridae (46 specimens), Elmidae (32 specimens) and Hydrophilidae (4 specimens). Through a specialized bibliography, it was verified which of the sampled families include predators of the immature stages of black flies. The representatives of Hydropsychidae are considered important predators of the immature stages of black flies, this being the only family widely present in the analyzed samples.

Keywords: Aquatic entomofauna; Predators; Black flies.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Entomofauna associada a imaturos de simulídeos em substrato de vegetação, em arroios da bacia hidrográfica do rio Ijuí, RS .....	14
Figura 2 - Relação trófica da entomofauna aquática associada aos simulídeos em substratos de vegetação , em arroios da bacia hidrográfica do rio Ijuí, RS.....	16
Tabela 1 - Entomofauna aquática obtida em substrato vegetativo coletada em 17 pontos (P) em arroios da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí, no período de 29 de agosto a 30 de outubro de 2015 .....	19

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>08</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO. ....</b>	<b>13</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS. ....</b>	<b>21</b>



## 1. INTRODUÇÃO

A distribuição de organismos aquáticos é determinada principalmente pelo tipo e pela diversidade de micro-habitats disponíveis para a comunidade. Índícios ressaltam, que tanto a qualidade, quanto a quantidade dos habitats disponíveis afetam a estrutura e a composição das comunidades biológicas presentes. A qualidade e quantidade de recursos alimentares disponíveis também são relevantes (MERRIT & CUMMINS, 1996).

A entomofauna aquática constitui um dos principais grupos de animais invertebrados presentes em ecossistemas aquáticos lóticos devido seu papel fundamental no fluxo de energia, na ciclagem de nutrientes e por fazerem parte da cadeia alimentar de outros organismos biológicos (BISPO & OLIVEIRA, 1998).

O sistema fluvial da região sul do Brasil é caracterizado por suas diferentes bacias hidrográficas, possuindo uma variedade de organismos aquáticos, entre os quais, se destacam os insetos, entres estes, alguns cumprem todo ciclo de vida na água, outros apresentam apenas as fases imaturas (larva e pupa) neste ambiente, que dependem de toda a matéria orgânica do substrato para sua nutrição. Independente do hábito alimentar desses insetos ser diversificado, algumas espécies têm preferência por determinado tipo de alimento (MCCAFFERTY, 1981).

Os grupos funcionais alimentares de insetos aquáticos foram criados por Cummins (1974) e são extensamente exercidos em estudos envolvendo invertebrados aquáticos. Sua classificação foi baseada de acordo com características morfológicas, recursos explorados e métodos para captura. Os principais grupos funcionais alimentares são determinados pelos fragmentadores que consomem plantas, madeira e outras partículas orgânicas presentes, transformando a matéria orgânica particulada grossa em matéria orgânica particulada fina tornando o alimento disponível para os coletores. Este grupo tem recebido mais atenção por desempenhar um importante papel na decomposição da matéria morta oriunda da vegetação (MEDEIROS, 2015).

Segundo Cummins (1974) os insetos classificados como coletores-filtradores e coletores-catadores se alimentam de matéria particulada fina. Os raspadores raspam o perifiton de rochas e outras partes submersas a qual têm presença de algas. Os insetos considerados generalistas utilizam mais de um recurso alimentar, este é um grupo de grande abundância, adaptado às alterações na disponibilidade de recurso alimentar. E por fim os insetos considerados predadores que se alimentam de outros invertebrados .

A dimensão de cada grupo funcional da entomofauna no ambiente aquático representa a plenitude as características do sistema aquático. Em locais com baixa disponibilidade de nutrientes a proporção de raspadores é menor, enquanto um aumento no número de coletores

pode indicar maior quantidade de matéria orgânica, a qual está relacionada com o aumento de nutrientes (MANDAVILLE, 2002).

Independente de estudos demonstrarem a relevância dos insetos aquáticos e demais macroinvertebrados na estrutura trófica do ecossistema, as pesquisas sobre seus hábitos alimentares ainda são escassos (CARVALHO; UIEDA, 2009).

Dentro da entomofauna os dípteros da família Simuliidae, conhecidos por borrachudos ou simulídeos no sul do Brasil e piuns na região Norte, são os únicos insetos cujas formas imaturas (larvas e pupas) se desenvolvem em sistemas aquáticos com presença de corredeiras, enquanto os indivíduos adultos apresentam hábito hematófago, com muitas espécies de importância sanitária. Por meio de picadas as fêmeas adultas podem causar uma série de prejuízos afetando o desenvolvimento de uma região, interferindo na agricultura, pecuária e turismo. Além de muito incomodas, as picadas dos borrachudos causam complicações alérgicas ao homem e outros animais, também transmitem agentes causadores de doenças como a cegueira-dos-rios (oncocercose) e a mansonelose (STRIEDER & CORSEUIL, 1992; STRIEDER, 2005).

As formas imaturas dos simulídeos, ovos, larvas e pupas, ocorrem em ambientes aquáticos lóticos e frequentemente estão presentes em elevadas densidades numéricas, são encontrados nos locais de maior velocidade do fluxo d'água, em diferentes substratos, como: vegetação ciliar pendente na água, folhas, raízes, vegetação aquática, seixos e fundo rochoso (STRIEDER *et al.* 2002). A riqueza e a distribuição de suas espécies em uma bacia hidrográfica são influenciadas por diferentes fatores ambientais entre os quais a natureza do substrato, a velocidade da água, a cobertura vegetal, a presença ou ausência de represamento d'água e o tamanho do corpo d'água (PEPINELLI *et al.*; 2005).

Para disponibilizar informações que tornem viáveis métodos eficientes de controle, dados epidemiológicos e sobre a dinâmica da transmissão de doenças é de extrema importância conhecer os microhabitats dos vetores, especialmente onde se desenvolvem as formas imaturas (larvas e pupas) e a relação com a fauna e flora aquáticas associadas aos criadouros. As informações que se tem sobre os criadouros das espécies de simulídeos são as que abordam aspectos ecológicos dos criadouros, e as de controle natural pela presença de predadores (PEPINELLI *et al.*; 2005).

A maior parte das tentativas de controle das populações de simulídeos está baseada na eliminação dos estágios imaturos, por estes estarem fixos em substratos de ambientes lóticos e devido ao habitat do adulto ser muito diferenciado. Existe a dificuldade de controle desses insetos por falta de conhecimentos bioecológicos das espécies alvo e da eficiência dos agentes

de controle. Dentre as formas mais utilizadas como controle destes insetos, destacam-se o controle químico e biológico.

O controle químico é efetuado através do uso de substâncias tóxicas (ingredientes ativos) nos representantes da família Simuliidae. Esses pesticidas podem ter ação inseticida, quando age sobre o inseto adulto, ou larvicida, quando age sobre a fase imatura do inseto. No entanto, a aplicação de inseticidas para o controle dos simuliídeos além de controlar a população alvo pode ocasionar riscos à saúde humana e de outros animais, causando diminuição dos predadores naturais, a contaminação de lençóis freáticos e diminuição da biodiversidade local (MAIA; DIREITO; FIGUEIRÓ, 2014). Devido a essas limitações, os processos de controle biológico atuam visando à redução da densidade populacional de uma espécie nociva, pela influência de outras populações de organismos que possam controlá-la. Este pode ser realizado por meio da reprodução de predadores em laboratório e inserção dos mesmos no ambiente, onde as espécies alvo se encontram, com aplicação de inseticidas biológicos seletivos, preservação de áreas naturais propícias para desenvolvimento e alimentação dos agentes de controle biológico. Essa forma de controle apresenta grandes vantagens quando comparada ao controle com produtos químicos, como a especificidade contra organismos alvo e o baixo custo na aplicação. No entanto, apresenta algumas desvantagens, pois têm ação mais lenta, requer maior tecnologia para pesquisa de potenciais impactos ambientais e econômicos dos organismos e produção de predadores em laboratório suscetíveis às condições climáticas (STRIEDER, 2005; MAIA; DIREITO; FIGUEIRÓ, 2014).

A entomofauna aquática exibe altas densidades populacionais, ocasionando uma biomassa considerável, o que retrata uma importante fonte de alimento para peixes e para um grande número de invertebrados bentônicos predadores (CROSSKEY, 1990). Fatores como competição e disponibilidade de substratos, impactos ambientais podem estar relacionados com a distribuição das larvas e pupas de simuliídeos nos locais de maior velocidade d'água no percurso longitudinal dos arroios (STRIEDER, 2002).

No presente trabalho, a entomofauna aquática, foi utilizada como objeto de estudo perante sua associação como predadores de larvas e pupas de borrachudos (Diptera, Simuliidae).

## 2. METODOLOGIA

A bacia hidrográfica do rio Ijuí, possui uma superfície aproximada de 9.667 Km<sup>2</sup>, da qual fazem parte, total ou parcialmente, 36 municípios. Considerando a área total dos municípios que fazem parte da bacia do rio Ijuí a população total é de 450.906 habitantes, tendo por base a contagem realizada pelo IBGE em 2007. A maior parte dos remanescentes de vegetação arbórea nativa está nas margens de cursos d'água e de nascentes, locais com dificuldade de acesso ou baixa aptidão agrícola. O solo da região é constituído principalmente por áreas destinadas a agricultura, campos e matas. De forma geral as margens do rio Ijuí apresentam poucos remanescentes de mata ciliar, devido ao uso intensivo da agricultura e agropecuária. Os exemplares foram obtidos através de amostragens realizadas em diferentes arroios situados em três principais trechos da bacia do rio Ijuí (alto, médio e baixo), este situado na região noroeste do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 27°45' e 26°15' de latitude Sul e 53°15' e 56°45' de longitude Oeste.

As coletas foram realizadas de forma coletiva, com colaboração do professor Orientador e colegas do curso de Biologia da UFFS, onde a autora deste trabalho não teve participação. As amostragens foram procedidas no período de 29 de agosto a 30 de outubro de 2015. No total foram feitas 17 coletas, em 4 saídas de campo, abrangendo nove municípios na região Noroeste do Rio Grande do Sul, conforme segue: Ajuricaba, Catuípe, Guarani das Missões, Cerro Largo, Panambí, Coronel Barros, Entre-Ijuís, Mato Queimado e Rolador. Em cada ponto de amostragem foram realizadas coletas manuais da entomofauna disposta em substrato vegetativo e todo material foi acondicionado em frascos com álcool 70%, estes foram devidamente rotulados, contendo informações como o local e a data de coleta. Além do nome do arroio, trecho da região da bacia onde o ponto se localiza, foram consideradas as respectivas larguras dos arroios, vegetação ripária e principais atividades nas áreas limítrofes. Ainda, através do navegador Google Earth, foi realizado o registro das coordenadas geográficas para cada localidade.

A primeira triagem do material biológico coletado foi feita por colegas aonde foram separados os simúlideos dos demais organismos da entomofauna presente. Concluída essa etapa foi procedida a identificação dos indivíduos em nível taxonômico de família. Para isso foram observados caracteres morfológicos, com ajuda de aparelhos de estereomicroscópio, e utilizadas chaves dicotômicas de Merritt & Cummins (1984), Lopretto & Tell (1995) e Fernández & Domínguez (2001). Após esse processo foi quantificado os exemplares de cada família identificada.

Vale salientar que todo material analisado na presente pesquisa permanece disponível no laboratório de Zoologia da UFFS, fazendo parte da coleção de organismos aquáticos.

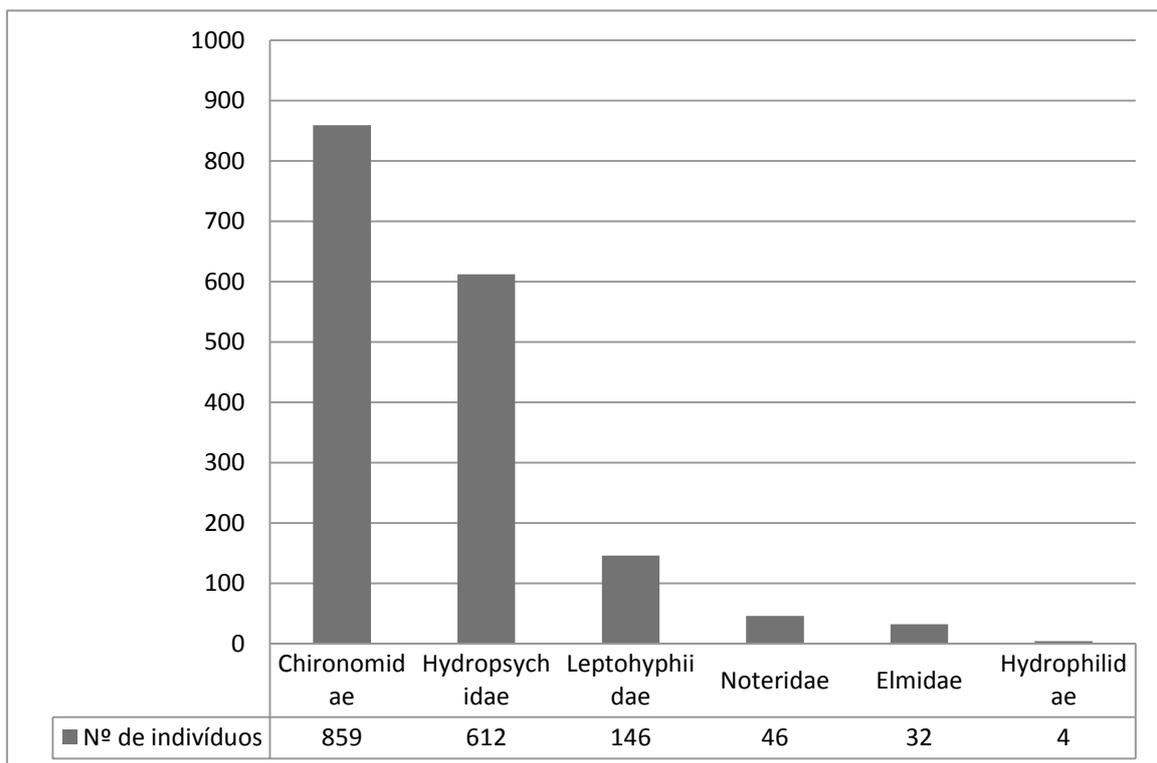
Foram realizados estudos bibliográficos relacionados com o objetivo do trabalho, a fim de ampliar os conhecimentos a respeito do assunto específico da pesquisa. Nesta etapa foi realizada a verificação de referenciais teóricos disponíveis sobre a entomofauna aquática associada ao micro-habitat das formas imaturas dos representantes da família Simuliidae, também sobre as relações tróficas entre estes organismos. Concomitantemente foi analisado material biológico disponível no Laboratório de Zoologia da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *campus* Cerro Largo, obtido a partir de uma série de coletas realizadas durante o ano de 2015.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total foram contabilizados 32.156 organismos bentônicos, sendo 30.457 representantes das formas imaturas (larvas e pupas) de simuliídeos e 1.699 macroinvertebrados associados ao micro-habitat de substratos de vegetação em águas lóxicas, estes obtidos nas coletas realizadas nos 17 pontos amostrais da bacia hidrográfica do rio Ijuí (Tabela I).

No presente estudo a entomofauna mostrou-se pouco diversificada contendo apenas sete famílias de quatro ordens. As famílias mais abundantes foram Simuliidae (30.457 exemplares), Chironomidae (859 exemplares), Hydropsychidae (612 exemplares), Leptohiphiidae (146 exemplares), Noteridae (46 exemplares), Elmidae (32 exemplares) e Hydrophilidae (4 exemplares), conforme mostra o gráfico 1.

Figura 1 – Entomofauna associada a imaturos de simuliídeos em substrato de vegetação, em arroios da bacia hidrográfica do rio Ijuí, RS, coletados em agosto a outubro de 2015.



Fonte: elaborado pela autora, 2016

A qualidade do hábitat é um dos elementos mais relevantes no sucesso de colonização e instalação das comunidades biológicas em ambientes aquáticos. A fauna de invertebrados bentônicos apresenta uma grande variedade de organismos, estes que pelo menos em uma das

fases da vida habitam os ecossistemas aquáticos. Dentre estes organismos, os insetos têm se destacado tanto na riqueza como na abundância de espécies (COSTA, 2006).

Apesar do presente estudo se limitar em identificar insetos em nível de família que coabitam micro-habitats das formas imaturas de simulídeos ocorrentes em substratos de vegetação, os resultados obtidos puderam gerar conhecimento a cerca da biodiversidade e as guildas da entomofauna aquática presente em arroios da bacia do rio Ijuí.

Conforme Aguiaro e Caramaschi (1998), estudos envolvendo a relação trófica dos organismos presentes em ambiente aquático, possibilitam entender a distribuição de energia dentro de uma comunidade, através da complexidade e diversidade de espécies ocorrentes.

Os grupos tróficos ou grupos funcionais alimentares são definidos como grupos de espécies que exploram a mesma classe de recurso de maneira semelhante. Desta maneira, possibilitando pesquisas com foco em interações entre espécies, considerando a composição faunística em sua totalidade e funcionalidade (ODUM, 2001).

Um método rápido de avaliar a estrutura de comunidades aquáticas é a utilização de categorias funcionais de alimentação. A categorização funcional em grupos tróficos baseada na forma de ingestão de alimento pelos organismos foi inicialmente proposta por Lindeman (1942, *apud* Merritt & Cummins, 1996). Foi transformado em método por Cummins (1974 *apud* Merritt & Cummins, 1996). E hoje em dia existe uma proposta simplificada e mais adequada para a realização de levantamentos de comunidades de macroinvertebrados aquáticos (MERRIT E CUMMINS, 1996).

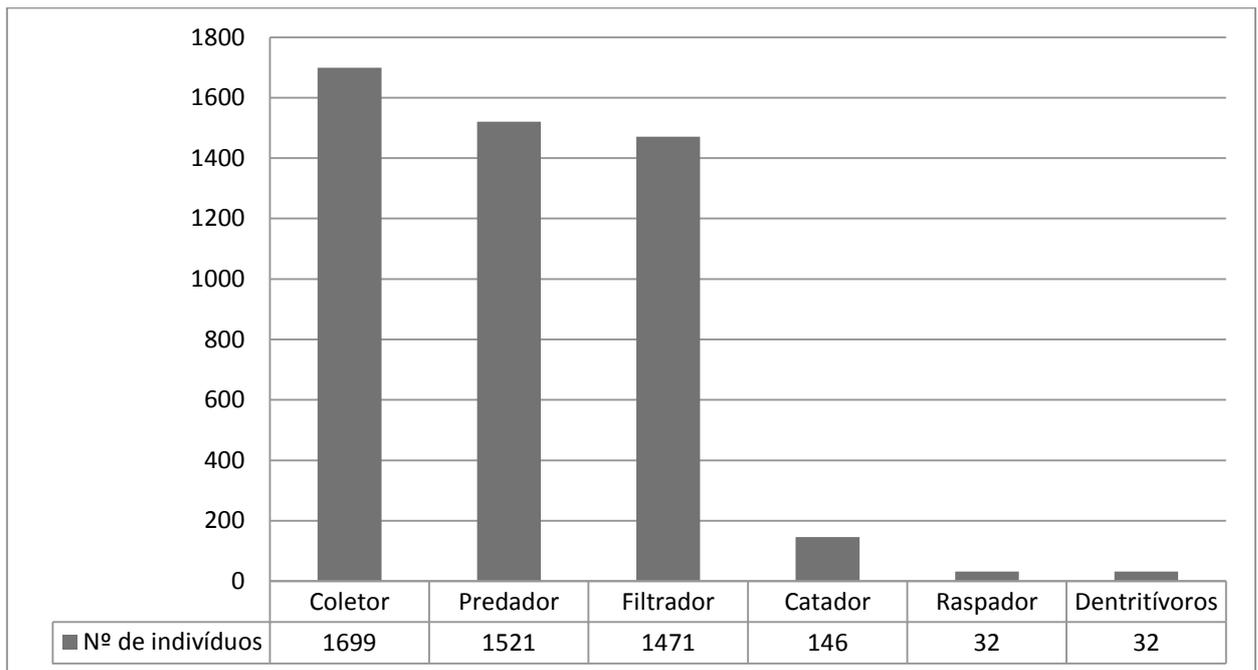
Esta classificação organiza os macroinvertebrados em grupos de fragmentadores, coletores (filtradores), raspadores e predadores. Sendo que coletores – alimentam-se de materiais em decomposição; filtradores – alimentam-se de materiais em suspensão; fragmentadores – mastigam folhas ou tecido de planta vascular vivo, ou escavam madeira; raspadores – adaptados a raspar superfícies duras e predadores – engolem presas ou ingerem fluídos de tecido corporal (BERG, 1995; COFFMAN e FERRINGTON, 1996).

Segundo a classificação de grupos funcionais de alimentação de Merritt & Cummins (1984), a partir da identificação dos indivíduos, estes foram agrupados em cinco guildas funcionais: predadores, filtradores, fragmentadores, raspadores e coletores.

Segundo a classificação de grupos funcionais de alimentação de Merritt & Cunins (1984), os organismos encontrados foram classificados nas seguintes guildas funcionais: predadores, filtradores, coletores, catadores, raspadores e detritívoros. A relação trófica em uma determinada família pode variar conforme as espécies, pelo fato da pesquisa se direcionar somente até o nível taxonômico de família, os indivíduos foram agrupados

conforme o grupo funcional de cada família (Gráfico 2). Aquela com maior destaque em quantidade de indivíduos foi a de coletor, predador e filtrador que dominaram numericamente em todas as coletas. Em contraste os catadores, raspadores e detritívoros tiveram participação modesta na comunidade.

Figura 2 – Relação trófica da entomofauna associada aos simuliídeos, em substrato de vegetação em arroios da bacia hidrográfica do rio Ijuí, RS, coletados em agosto a outubro de 2015



Fonte: elaborado pela autora, 2016

Os predadores podem ter uma grande atuação sobre a estrutura da comunidade, afetando a reprodução, a alimentação, a adaptação a fatores abióticos e defesa, que são os quatro requisitos básicos de animais para a sobrevivência e perpetuação (PECKARSKY, 1984).

Em seu estágio larval os Trichoptera apresentam guildas funcionais bastante diversificadas, podendo ser filtradores, coletores e predadores (ANGRISANO, 1995; WIGGINS, 1996a, 1996b). Segundo os trabalhos analisados sobre a temática de comunidades lólicas em diferentes ecossistemas aquáticos a família Hydropsychidae aparece como a mais abundante entre os Trichoptera. Oliveira e Fröhlich (1996), em estudos com dois gêneros da ordem Trichoptera observaram que em seus primeiros estágios de desenvolvimento, alimentam-se de sedimentos e algas, porém, as de último estágio ingerem pequenos

macroinvertebrados aquáticos e fragmentos vegetais. Concluíram que estas possuem hábito predador, devido à alta frequência de itens animais no conteúdo estomacal.

Os habitats ocupados pelos coleópteros aquáticos são amplamente distribuídos, habitam desde poças d' água temporárias até rios de grande amplitude, desta forma possuem um hábito alimentar bem diversificado contendo indivíduos que são desde fitófagos raspadores até predadores, sendo que, por isso são considerados importantes componentes das comunidades aquáticas (BENETTI; HAMADA, 2003).

Em relação a família Chironomidae, esta geralmente apresenta-se dominante perante os Diptera, devido a sua grande capacidade competitiva e tolerância a situações extremas. (DI GIOVANNI *ET AL.* 1996). Segundo Tokeshi (1995) a família Chironomidae tem um importante papel nas cadeias tróficas das comunidades aquáticas, representando o maior elo entre produtores e consumidores secundários. Cummins e Klug (1979), afirmam que a maior parte dos imaturos de Chironomidae são onívoros oportunistas, alimentando-se do que está disponível no momento ingerindo uma variedade de itens alimentares, entre os quais se destacam algas, detritos e microrganismos associados, macrófitas, detritos vegetais e alguns invertebrados, podendo haver vestígios de imaturos de simulídeos. A dominância de organismos coletores, principalmente Chironomidae, indica um enriquecimento de matéria orgânica no sedimento (DÉVAI, 1990).

Os dípteros da família Simuliidae em sua fase imatura ocorrem em água corrente com desenvolvimento holometábolo, ou seja, metamorfose completa. Inicialmente, em ambientes aquáticos sobre substratos específicos, as fêmeas de borrachudos ovipositam, por postura em média de 200 a 300 ovos amadurecendo em torno de 5 a 6 dias dependendo da temperatura da água. Após esse período, se inicia a eclosão das larvas que se fixam e se locomovem aderidas aos substratos através de uma teia produzida por substância salivar. Essa fase larval, dura cerca de 15 dias formando um casulo quando pronta para originar a pupa. Após quatro dias, formado a forma alada o casulo se rompe e, dentro de uma bolha de ar que estoura no exato momento que atinge a superfície da água, o simulídeo é liberado. As formas adultas ocorrem em meio terrestre, com vida aérea, podendo viver na natureza de 3 a 4 semanas. (CROSSKEY, 1990).

No que se refere a alimentação em sua fase larval os simulídeos são filtradoras de partículas dissolvidas na água. O estágio de pupa não se alimenta, enquanto que na fase de adulto, ocorre diferença de macho para fêmea. Ambos os adultos consomem suco vegetal, porém, somente as fêmeas, apresentam hábitos hematófagos, principalmente no início da manhã e final da tarde (CROSSKEY, 1990; STRIEDER; CORSEUIL, 1992).

Considerando a importância econômica, social e médica das espécies da família Simuliidae, a presente pesquisa foi desenvolvida em função de ampliar os conhecimentos acerca da biologia e ecologia destes insetos e também da entomofauna associada aos micro-habitats das formas imaturas de espécies ocorrentes na bacia hidrográfica do rio Ijuí, na região noroeste do Rio Grande do Sul.

Compreender as relações tróficas entre os organismos aquáticos é muito importante para conhecer o papel de cada grupo taxonômico na estrutura da comunidade. Estudos sobre predadores de simulídeos são necessários para fornecer informações para aplicar métodos integrados de controle destes insetos, uma vez que algumas espécies de simulídeos são de importância médica e veterinária na região sul do Brasil.

Segundo Bentes et al. (2008), os Hydropsychidae em sua fase larval de estágio final são considerados importantes predadores das formas imaturas (larvas e pupas) dos simulídeos e os representantes desta família são os insetos mais abundantes entre a entomofauna ocorrente no substrato de vegetação em locais de corredeira, no micro-habitat das formas imaturas dos simulídeos. Em suma, os representantes da família Hydropsychidae podem contribuir para o controle populacional dos simulídeos na bacia hidrográfica do rio Ijuí.

Conforme a Tabela 1, a distribuição dos representantes da família Hydropsychidae demonstra-se predominante em quase todas as coletas sendo que o número de indivíduos é aleatório. Comparando a coleta aonde ocorreu a maior presença e maior ausência de Hydropsychidae, nota-se que no P9 (ponto de coleta 9) há presença de um representante da família Hydropsychidae e 1721 representantes de simulídeos, comparando com o maior número de Hydropsychidae encontrados que foi no P13 (ponto de coleta 13) com um total de 180 indivíduos, observa-se a relevância de tal comparação, pois ocorre uma diminuição considerável na presença de imaturos de simulídeos totalizando 1411 indivíduos.

Tabela 1- Entomofauna aquática obtida em substrato vegetativo coletada em 17 pontos (P) em arroios da Bacia do Rio Ijuí, no período de 29 de agosto a 30 de outubro de 2015.

Táxon	Categorias tróficas funcionais	Pontos de coleta																	Total
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	
Trichoptera																			
Hydropsychidae	Predador, filtrador e coletor	14	43	19	5	29	26	65	13	1	29	9	3	180	18	0	146	12	612
Diptera																			
Chironomidae	Predador filtrador e coletor	1	63	0	78	16	39	168	33	49	21	20	8	96	22	36	168	41	859
Simuliidae	Filtrador	2381	1659	2539	3339	301	463	1422	3323	1721	896	1590	1160	1411	1232	2283	1310	3427	30457
Ephemeroptera																			
Leptohyphidae	Coletor e catador	1	5	2	2	5	7	11	7	6	0	2	0	5	0	45	35	13	146
Coleoptera																			
Elmidae	Raspador, coletor e detritívoros	0	0	1	0	25	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
Hydrophilidae	Predador e coletor	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Noteridae	Predador e coletor	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	22	0	22	46
TOTAL		2397	1770	2561	3424	377	535	1672	3380	1777	946	1621	1171	1692	1273	2386	1659	3515	32156

## Legenda:

P1: Ponto 1- Ajuricaba 28°14'27.71''S 53°45'11.67''O;  
 P4: Ponto 4- Ajuricaba 28°10'01.09''S 53°42'02.31''O;  
 P7: Ponto 7- G. das Missões 28°10'11.05''S 54°37'29.20''O;  
 P10: Ponto 10- Panambi 28°20'12.12''S 53°25'24.27''O;  
 P13: Ponto 13- Coronel Barros 28°21'28.92''S 54°04'00.20''O;  
 P16: Ponto 16- Rolador 28°14'11,81''S 54°47'04.59''O;

P2: Ponto 2- Ajuricaba 28°17'21.51''S 53°54'13.92''O;  
 P5: Ponto 5- Catupei 28°17'21.51''S 53°54'13.92''O;  
 P8: Ponto 8-G. das Missões 28°11'33.32''S 54°38'18.85''O;  
 P11: Ponto 11- - Panambi 28°20'12.02''S 53°24'19.61''O;  
 P14: Ponto 14- Entre Ijuís 28°22'23.58''S 54°11'16.08''O;  
 P17: Ponto 17- Rolador 28°15'38.24''S 54°49'21.94''O

P3: Ponto 3- Ajuricaba 28°11'19.35''S 53°43'31.00''O;  
 P6: Ponto 6- G. das Missões 28°09'02.49''S 54°37'30.38''O;  
 P9: Ponto 9- Cerro Largo 28°12'02.13''S 54°38'19.13''O;  
 P12: Ponto 12- Panambi 28°17'31.73''S 53°27'129.94''O;  
 P15: Ponto 15- Mato Queimado 28°14'34.84''S 54°39'03.07''O;

Fonte: elaborada pela autora, 2016

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No total foram contabilizados 32.156 organismos bentônicos, sendo 30.457 simúlídeos e 1.699 indivíduos da entomofauna associada. As famílias mais abundantes que compõem a fauna associada aos imaturos de simúlídeos foram Chironomidae (859 exemplares) e Hydropsychidae (612 exemplares), seguido por Leptohyphiidae (146 exemplares), Noteridae (46 exemplares), Elmidae (32 exemplares) e Hydrophilidae (4 exemplares). Entre os predadores das formas imaturas (larvas e pupas) de simúlídeos os representantes da família Hydropsychidae são considerados os mais importantes, sendo que os representantes dessa família correspondem a um dos grupos mais abundantes da entomofauna associada ao micro-habitat dos simúlídeos em substrato de vegetação em arroios da bacia hidrográfica do rio Ijuí.

## REFERÊNCIAS

- AGUIARO T.; CARAMASCHI, E. P. 1998. **Trophic guilds in fish assemblages in three coastal lagoons of Rio de Janeiro State (Brazil)**. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 26: 2166-2169.
- ALENCAR, Yamile B.; HAMADA, Neusa; MAGNI-DARWICH, Sandra. **Análise do conteúdo estomacal de possíveis predadores de Simuliidae (Diptera: Nematocera), em dois igarapés de terra firme na Amazônia Central, Brasil**. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0301-80591999000200017&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0301-80591999000200017&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em: 16 jun. 2016.
- BENETTI, Cesar João; HAMADA, Neusa. **FAUNA DE COLEÓPTEROS AQUÁTICOS (INSECTA: COLEOPTERA) NA AMAZÔNIA CENTRAL, BRASIL**. 2003. Disponível em: <[http://jgarrido.webs.uvigo.es/documentos/42-2003\\_Benetti\\_Hamada.pdf](http://jgarrido.webs.uvigo.es/documentos/42-2003_Benetti_Hamada.pdf)>. Acesso em: 28 maio 2016.
- BENTES, S.P.C, PES, A.M.O., HAMADA, N. & FERREIRA-KEPPLER, R.L. 2008. **Larvas de Synoestropsis sp. (Trichoptera: Hydropsychidae) são predadoras?** *Acta Amazonica*, 38: 579-582.
- BERG, H. B. 1995. **Larval food and feeding behaviour**. In: Armitage, P. D.; Cranston, P. S. & Pinder, L. C. V. (eds). **The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges**. Chapman & Hall, London, UK, p.136-168.
- BISPO, P.C.; OLIVEIRA, L.G. 1998. **Distribuição espacial de insetos aquáticos (Plecoptera, Ephemeroptera e Trichoptera) em córregos de cerrado do Parque ecológico de Goiânia no estado de Goiás**. In Nessimian, J. L. & A. L. Carvalho. *Ecologia de insetos aquáticos. Séries Oecologia Brasilienses.*, 5: 175-189.
- CARVALHO, M. E.; UIEDA, V. S. **Diet of invertebrates sampled in leaf-bags incubated in a tropical headwater stream**. *Zoologia*. v.26, n.4, 2009.
- COSCARÓN,S; SARADÓN,R.; COSCARÓN-ARIAS,C.L. & DRAGO,E. – 1996. **Analisis de factores ambientales que influye em La distribución de los Simuliidae (Diptera: Insecta) em el cono Austral de América del Sur**. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* XX(76): 549-573.
- COSTA, Shirley Silva. **Análise comparativa da comunidade de macroinvertebrados aquáticos em diferentes micro-habitats e estudo da riqueza e raridade de espécies**. 2006. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ecologia e Evolução, Biologia Geral, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2006. Disponível em: <<https://www.ecoevol.ufg.br/up/102/o/2004-06-ShirleySilvaCosta.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2016.
- CUMMINS, K. W.; KLUG, M. J. 1979. **Feeding ecology on stream invertebrates**. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 10: 147-172.

- CROSSKEY, R. W. 1990. **The natural history of blackflies**. John Wiley & Sons Ltda. England. 711 p.
- DEVÁI, G., 1990, **Ecological background and importance of the change of chironomid fauna in shallow Lake Balaton**. *Hidrobiologia*, 191: 189-198.
- DI GIOVANNI, M. V., GORETTI, E. & TAMANTI, V., 1996, **Macrobenthos in Montedoglio Reservoir, central Italy**. *Hydrobiologia*, 321: 17-28.
- GORAYEB, I. S. & R. R. PINGER. 1978. **Detecção de predadores naturais das larvas de *Simulium fulvotum*** Cerqueira e Mello, 1968 (Diptera: Nematocera). *Acta Amazonica* 8: 629–637.
- HAMADA, N.; FERREIRA-KEPPLER, R.L. 2012. **Guia Ilustrado de insetos aquáticos e semiaquáticos da Reserva Florestal Ducke**. Manaus: Editora Universidade Federal do Amazonas, v.1. 198p.
- MAIA, Amanda; DIREITO, Ida Carolina Neves; FIGUEIRÓ, Ronaldo. **Controle biológico de simuliídeos (Diptera: Simuliidae): panorama e perspectivas**. 2014. Disponível em: <<http://web.unifoa.edu.br/cadernos/edicao/25/89-104.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2016.
- MANDAVILLE, S. M. **Benthic macroinvertebrates in freshwaters – Taxa tolerance values, metrics and protocols**. Nova Scotia: Soil & Conservation Society of Metro Halifax, 2002.
- MCCAFFERTY, W. P. 1981. **Aquatic Entomology. The Fishermens and Ecologists Illustrated guide to Insects and their Relatives**. Jones and Bartlett Publishers, Inc. Portolla Valley, Boston. 448p.
- MEDEIROS, Kezia Pierri C. de. **Relação de grupos funcionais alimentares da comunidade de insetos aquáticos com fatores ambientais**. 2015. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Vale do SÃO Francisco, Petrolina, 2015.
- MERRITT, R. W. & CUMMINS, K. W. 1996. **An introduction to the aquatic insects of North America**. Kendall/Hunt. Dubuque, Iowa. 758p.
- ODUM, E. P. 2001. **Fundamentos da Ecologia**. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- OLIVEIRA, L.G.; FRÖEHLICH, C.G. 1996. **Natural history of three Hydropsychidae (Trichoptera, Insecta) in a “Cerrado” stream from Notheastern São Paulo, Brazil**. *Revista brasileira de Zoologia*, 13(3):755-762.
- PEDROSO-DE-PAIVA, D.; BRANCO, E.P. **O borrachudo: noções básicas de biologia e controle**. Concórdia: Ernbrapa Suínos e Aves, 2000. 48p. (Ernbrapa Suínos e Aves. Circular Técnica 23).

PEPINELLI; et al. **Imaturos de Simuliidae (Diptera: Nematocera) e caracterização de seus criadouros no Parque Estadual Intervales, SP, Brasil.** Revista Brasileira de Entomologia p. 527-530, 2005.

PEPINELLI, Mateus et al. **Primeiro registro Simuliidae e Chironomidae (Diptera) vivendo sobre ninfas de Lachlania Hagen (Ephemeroptera: Oligoneuriidae) na América do Sul.** Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-06032009000100023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032009000100023)>. Acesso em: 16 jun. 2016.

PECKARSKY, B.L. 1984. **Predator-prey interactions among aquatic insects, p. 196-254.** In V.H. Resh & D.M. Rosenberg, (eds.), The Ecology of Aquatic Insects. Praeger Publishers, New York, 625p.

SANTOS-JR, J. E.; STRIEDER, M. N.; FIORENTIN, G. L.; NEISS, U. G. **Velocidade da água e a distribuição de larvas e pupas de Chirostilbia pertinax (Kollar, 1832) (Diptera: Simuliidae) e macroinvertebrados associados.** Revista Brasileira de Entomologia, v. 51, p. 62-66, 2007

SILVA, Fabio Laurindo da et al. **Hábitos alimentares de larvas de Chironomidae (Insecta: Diptera) do córrego Vargem Limpa, Bauru, SP, Brasil.** 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/20910/18918>>. Acesso em: 18 out. 2016.

STRIEDER, M.N. 2002. **Diversidade e distribuição de Simuliidae (Diptera, Nematocera) no gradiente longitudinal da bacia do rio Maquiné, RS, Brasil.** Biociências 10: 127-137.

STRIEDER, M.N. 2005. **Controle eficiente dos borrachudos.** Ciência Hoje 36: 70-71.

STRIEDER, M.N. & E. CORSEUIL. 1992. **Atividades de hematofagia em Simuliidae (Diptera, Nematocera) na Picada Verão, Sapiranga, RS - Brasil.** Acta Biologica Leopoldensia 14: 75-98.

STRIEDER, M. N.; J. E. SANTOS Jr. & A. M. O. PES. 2002. **Diversidade e distribuição de Simuliidae (Diptera: Nematocera) no gradiente longitudinal da bacia do Rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul, Brasil.** Entomología y Vectores 9: 527–540.

STRIEDER, M.N.; SANTOS, J.E. & VIEIRA, E.M. 2006. **Distribuição, abundância e diversidade de Simuliidae (Diptera) em uma bacia hidrográfica impactada no sul do Brasil.** Revista Brasileira de Entomologia 50: 119-124.

TATE, C. M. & HEINY, J. S., 1995, **The ordination of benthic invertebrate communities in the South Platte River Basin in relation to environmental factors.** Freshwater Biology, 33: 439-454.

TOKESHI, M. 1995. Production ecology. In: Armitage, P. D.; Cranston, P. S. & Pinder, L. C. V. (eds). **The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges.** Chapman & Hall, London, UK, p.269-296.