



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CERRO LARGO  
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA**

**DARLAN NOVICKI**

**DIVERSIDADE DE SIMULÍDEOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) EM RIACHOS DA  
BACIA DO RIO COMANDAÍ, ALTO RIO URUGUAI**

**CERRO LARGO**

**2017**

**DARLAN NOVICKI**

**DIVERSIDADE DE SIMULÍDEOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) EM RIACHOS DA  
BACIA DO RIO COMANDAÍ, ALTO RIO URUGUAI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ou curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Milton Norberto Strieder

**CERRO LARGO**

**2017**

**PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas**

Novicki, Darlan

DIVERSIDADE DE SIMULÍDEOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) EM  
RIACHOS DA BACIA DO RIO COMANDAÍ, ALTO RIO URUGUAI/  
Darlan Novicki. -- 2017.

25 f.:il.

Orientador: Milton Norberto Strieder.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Ciências  
Biológicas licenciatura , Cerro Largo, RS, 2017.

1. Variação espacial de borrachudos . I. Strieder,  
Milton Norberto, orient. II. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. III. Título.

**DARLAN NOVICKI**

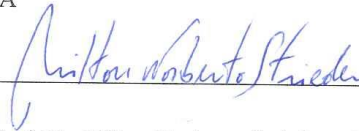
**DIVERSIDADE DE SIMULÍDEOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) EM RIACHOS  
DA BACIA DO RIO COMANDAI, ALTO RIO URUGUAI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ou curso de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Licenciado  
em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Milton Norberto Strieder

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca  
em: 11 / 12 / 2017

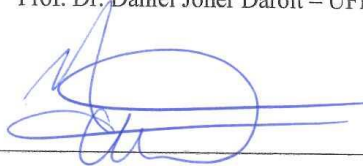
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Milton Norberto Strieder – UFFS



Prof. Dr. Daniel Joner Daroit – UFFS



Prof. Dr. David Augusto Reynalte Tataje – UFFS

## RESUMO

O trabalho teve por objetivo realizar um estudo da diversidade e distribuição espacial de simúlídeos (Insecta, Diptera, Simuliidae) em diferentes biótopos da bacia hidrográfica do rio Comandaí, alto Rio Uruguai, região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. As coletas das formas imaturas de simúlídeos (larvas e pupas) foram realizadas em nove riachos da bacia hidrográfica do rio Comandaí, sendo feitas amostragens em três pontos de cada um dos cursos d'água, desta forma, totalizando 27 pontos amostrais. Os principais substratos investigados para cada riacho foram a vegetação e pequenos fragmentos de rochas. A coleta de simúlídeos aderidos na vegetação foi realizada manualmente, sendo o substrato, junto com as larvas e pupas, transferido diretamente para um frasco contendo álcool 96%. Na coleta de indivíduos fixos a pequenos fragmentos rochosos foram utilizadas caixas de plástico contendo álcool, no qual os fragmentos foram mergulhados, e as larvas foram soltas com o auxílio de pincel. Todo o material coletado em campo foi levado para o laboratório de Zoologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, onde se deu início ao processo de triagem. A triagem consistiu em separar os espécimes de simúlídeos dos demais macroinvertebrados, bem como, retirar restos de folhas, galhos, raízes e impurezas que acabaram vindo com o material coletado. Tanto as larvas como as pupas foram transferidas para frascos com álcool 70%. Após a conclusão da triagem, utilizando chaves dicotômicas e guias ilustrados, foi realizada a identificação das espécies. A última etapa consistiu na realização da contagem do material biológico. Para a bacia do rio Comandaí, foram coletados 10.089 indivíduos de simúlídeos (larvas do último instar e pupas), obtidos nos 27 pontos amostrais. A pesquisa resultou na identificação de dez espécies, conforme segue: *Simulium pertinax*, *Simulium incrustatum*, *Simulium orbitale*, *Simulium subpallidum*, *Simulium jujuyense*, *Simulium rubrithorax*, *Simulium subnigrum*, *Simulium inaequale*, *Simulium lutzianum* e *Simulium spinibranchium*. A espécie mais abundante foi *Simulium pertinax*, 69,94%. Já *Simulium lutzianum* e *Simulium spinibranchium* foram as que apresentaram a menor ocorrência, 0,01%, sendo consideradas espécies acidentais. O substrato em que se coletou o maior número de indivíduos foi a vegetação, com 74,79%.

**Palavras-chave:** Borrachudos. Distribuição espacial. Bacia hidrográfica do rio Comandaí.

## ABSTRACT

The objective of this work was to study the diversity and spatial distribution of Simuliidae (Insecta, Diptera, Simuliidae) in different biotopes of the Comandaí river basin, upper Rio Uruguai, northwest of the State of Rio Grande do Sul. immatures (larvae and pupae) were carried out in nine streams of the Comandaí river basin, being sampled at three points in each of the water courses, thus totaling 27 sampling points. The main substrates investigated for each stream were vegetation and small fragments of rocks. Samples collected in the vegetation were collected manually, and the substrate, together with the larvae and pupae, was transferred directly to a flask containing 96% alcohol. In the collection of fixed individuals to small rock fragments were used plastic boxes containing alcohol, in which the fragments were immersed, and the larvae were released with the aid of a brush. All material collected in the field was taken to the Zoology Laboratory of the Federal University of the Southern Frontier, UFFS, where the screening process was started. The sorting consisted in separating the specimens of Simuliidae from the other macroinvertebrates, as well as, removing remains of leaves, branches, roots and impurities that ended up coming with the material collected. Both larvae and pupae were transferred to 70% alcohol flasks. After the triage was completed, using dichotomous keys and illustrated guides, the species identification was performed. The last step consisted of the counting of the biological material. For the Comandaí river basin, 10,089 individuals of the same instar (last instar larvae and pupae) were collected from the 27 sample points. The research resulted in the identification of ten species, as follows: *Simulium pertinax*, *Simulium incrustatum*, *Simulium orbitale*, *Simulium subpallidum*, *Simulium jujuyense*, *Simulium rubrithorax*, *Simulium subnigrum*, *Simulium inaequale*, *Simulium lutzianum* and *Simulium spinibranchium*. The most abundant species was *Simulium pertinax*, 69.94%. *Simulium lutzianum* and *Simulium spinibranchium* were the ones with the lowest occurrence, 0.01%, being considered accidental species. The substrate in which the largest number of individuals was collected was the vegetation, with 74.79%.

**Keywords:** Borrachudos. Spatial distribution. Comandaí river basin.

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 – Região hidrográfica da bacia do rio Comandai, RS.....	12
FIGURA 2 – Pontos de amostragem ao longo do rio Comandai.....	13
FIGURA 3 – Coleta das formas imaturas de simuliídeos (Larvas e pupas) aderidas no substrato rochoso .....	14
FIGURA 4 – Triagem, identificação e contagem do material coletado em campo.....	15

## **LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1 – Espécies e número de indivíduos coletados na bacia do rio Comandaí.....	16
GRÁFICO 2 – Percentagem de imaturos de borrachudos coletados no substrato de vegetação e rochas no rio Comandaí.....	17



## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 - Frequência da ocorrência de espécies de simulídeos no substrato de vegetação e rochas.....18
- TABELA 2 - Espécies de Simuliidae e número de indivíduos (larvas do último instar e pupas) coletados em três pontos (P1: área de nascente; P2: trecho médio; P3: próximo da desembocadura do afluente ao rio principal) em nove riachos da bacia hidrográfica do rio Comandaí, Alto rio Uruguai, RS.....19
- TABELA 3 - Frequência da ocorrência de simulídeos em três regiões da bacia hidrográfica do rio Comandaí, RS.....20
- TABELA 4 - Frequência da ocorrência de espécies de simulídeos em três pontos dos arroios da bacia hidrográfica do rio Comandaí, RS.....21

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
2.1 ÁREA DE ESTUDO .....	12
2.2 AMOSTRAGENS .....	13
2.3 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM .....	13
2.4 PROCEDIMENTOS DE LABORATÓRIO .....	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
4. CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS .....	23

## 1. INTRODUÇÃO

Os simulídeos, também conhecidos como borrachudos no sul do Brasil, são insetos pertencentes à ordem Díptera e família Simuliidae. Apresentam uma ampla distribuição geográfica, exceto no continente Antártico, extremo Polo Norte, desertos e regiões desprovidas de córregos (CROSSKEY, 1990).

Atualmente existem 2.247 espécies de simulídeos listadas como válidas, sendo 2.232 vivas e 15 fósseis. Do total de espécies válidas, 90 foram registradas no Brasil e 27 ou 30 no Rio Grande do Sul (ADLER; CROSSKEY, 2017).

Os borrachudos são encontrados em dois ambientes: o aquático e o terrestre. No meio aquático são considerados organismos importantes e servem de alimento para outros invertebrados (ex: plecópteros) e vertebrados (ex: peixes). As suas formas imaturas (larvas e pupas) desenvolvem-se em cursos d'água com elevada correnteza e utilizam diferentes substratos para a sua aderência, como por exemplo, folhas, galhos, raízes e pedras. Ainda, as larvas são filtradoras, alimentando-se de pequenas partículas orgânicas em suspensão na água. Já no ambiente terrestre são considerados insetos desagradáveis devido às picadas incômodas das fêmeas (COSCARÓN; COSCARÓN-ARIAS, 2007; PEPINELLI, 2011).

Os imaturos de borrachudos, tanto ovo, como larvas e pupas, são totalmente dependentes de riachos e rios para concluir o seu desenvolvimento e chegarem à fase adulta. São organismos que necessitam de um alto teor de oxigênio para o seu desenvolvimento, desta forma, são encontrados em locais com correnteza e disponibilidade de substratos para sua fixação (STRIEDER, 2002; SANTOS, 2007).

As fêmeas adultas da maioria das espécies de simulídeos apresentam hábito hematófago, ou seja, alimentam-se do sangue de outros animais. As picadas desses insetos podem provocar reações alérgicas, também possuem potencial de transmitir doenças para humanos e outros animais (CUNHA, 2001; SANTOS, 2010). As picadas das fêmeas adultas são bastante incômodas, podendo afetar diretamente o desenvolvimento de uma região, prejudicando a agricultura a pecuária e o turismo, ainda, esses insetos podem atuar como vetores na transmissão da oncocercose (cegueira-dos-rios) e mansonelose (ANDERSON & VOSKUIL, 1963; STRIEDER & CORSEUIL, 1992; STRIEDER, 2005).

Os principais fatores que podem influenciar na abundância e distribuição geográfica das espécies de simulídeos em uma bacia hidrográfica estão relacionados principalmente com dimensão e vazão dos cursos d'água, composição da vegetação ripária, disponibilidade de substratos para a fixação das formas imaturas, altitude, substâncias dissolvidas na água, poluição e interferência do homem nas áreas próximas as margens dos cursos d'água (HAMADA & MCCREADIE, 1999; IGUEIRÓ et al., 2006; STRIEDER et al., 2006; KUVANGKADILOK et al., 1999; SANTOS et al., 2010).

Em muitas regiões do Brasil, uma das maiores causas da poluição orgânica dos cursos d'água está relacionada com a expansão da suinocultura e avicultura. Os dejetos produzidos por empresas do ramo, lançados na água sem o devido tratamento, colaboram significativamente para o aumento dos simulídeos. O desequilíbrio populacional dos simulídeos também pode ser provocado pelas alterações no leito de córregos e rios, o uso e ocupação do solo em áreas às suas margens e a destruição da vegetação ciliar nativa. “Essas atividades podem resultar no aumento populacional de algumas espécies e na redução da biodiversidade, com eliminação dos predadores naturais” (STRIEDER; SANTOS; VIEIRA, 2006).

Segundo Strieder (2006), “os estudos de variações na abundância dos simulídeos e distribuição local das espécies são importantes, pois, através da atividade hematófaga, esses insetos interferem na qualidade de vida das pessoas”. Através das picadas incômodas as fêmeas de borrachudos podem provocar alergias e transmitirem agentes causadores de doenças para os humanos, ainda a atividade hematófaga pode causar danos econômicos para a pecuária, colaborando com a diminuição da produção de leite e carne (ANDERSON; VOSKUIL, 1963).

A presente pesquisa teve o objetivo de realizar um estudo da diversidade e distribuição espacial de simulídeos (Insecta, Diptera, Simuliidae) em diferentes biótopos da bacia hidrográfica do rio Comandaí, alto Rio Uruguai, região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Para isso, foram realizadas coletas em diferentes pontos amostrais ao longo da bacia hidrográfica.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

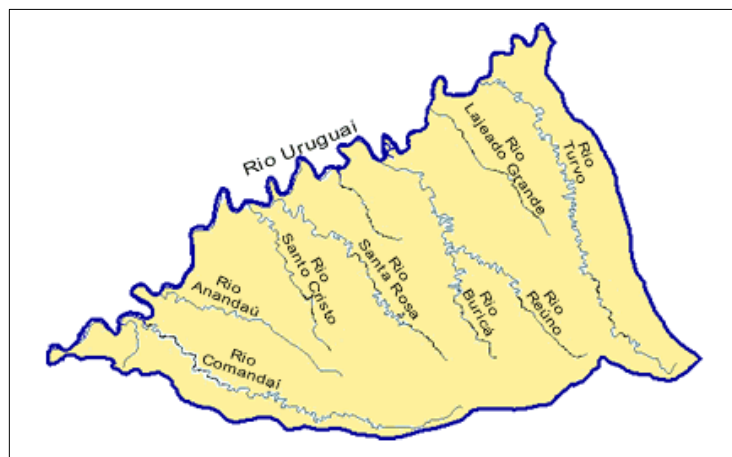
### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O rio Comandaí pertence à bacia hidrográfica Turvo / Santa Rosa / Santo Cristo, sendo um dos afluentes do rio Uruguai (Figura 1). Esta bacia está localizada no norte-noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 27°07' e 28°13' de latitude Sul e 53°24' e 55°20' de longitude Oeste. A água dessa bacia é utilizada basicamente para a dessedentação animal, consumo humano e irrigação (DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2012).

A nascente do Comandaí está localizada no município de Giruá, sendo que este rio, banha mais quinze municípios do estado do Rio Grande do Sul: Cândido Godói, Santo Ângelo, Catuípe, Sete de Setembro, Guarani das Missões, Senador Salgado Filho, Ubiretama, Cerro Largo, Campina das Missões, Salvador das Missões, São Pedro do Butiá, Roque Gonzales, São Paulo das Missões, Porto Xavier e Porto Lucena. Ainda, possui um percurso total de cerca de 170 km (DORA, 2013).

As principais atividades econômicas da bacia estão relacionadas com a agricultura e pecuária, onde o plantio do milho, soja e trigo é bastante difundido pela região. Já a pecuária é caracterizada pela produção de gado de corte e leite, ainda há também a criação de suínos e aves, que juntos geram a renda das pequenas e médias propriedades agrícolas (DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2012).

Figura 1 – Região hidrográfica da bacia do rio Comandaí, RS



Fonte: FEPAM, 2017.

## 2.2 AMOSTRAGENS

Inicialmente foram escolhidos os pontos de coleta nos nove principais riachos da bacia. Nesta etapa, foi utilizado o navegador Google Earth, no qual os vinte e sete pontos amostrais foram previamente marcados, para facilitar a localização no trabalho de campo (Figura 2).

As coletas foram realizadas entre os meses de setembro a novembro de 2016, sendo realizadas em um total de cinco excursões para campo. Os nove riachos investigados estão distribuídos em três regiões da bacia do rio Comandaí: alta, média e baixa. Os arroios pertencentes à região alta do Comandaí, são: Comandaizinho; arroio das Pedras e Giruá. Já na região média estão inseridos os arroios Lambedor; Fundão e Laranjeira. E na região baixa, Pessegueiro; Luíza e Lavínia. Desta forma, para cada uma das regiões do Comandaí as amostragens foram realizadas em três riachos.

Ainda, em cada um dos cursos d'água foram procedidas amostragens das formas imaturas de simuliídeos (larvas e pupas) em três pontos: alto (área de nascente), trecho médio e baixo (próximo da foz). Desta forma, as amostragens foram realizadas em vinte e sete pontos de estudo.

Figura 2 – Pontos de amostragem ao longo do rio Comandaí



Fonte: Google Earth, 2017.

## 2.3 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM

Com o objetivo de manter um padrão de coleta em cada um dos pontos de estudo, foi estipulado um tempo para a amostragem, de trinta a quarenta minutos. Os principais substratos naturais investigados foram a vegetação e fragmentos de rocha no leito dos riachos. A vegetação é caracterizada pelas folhas, galhos e raízes, já as rochas são compreendidas pelo fundo rochoso solto e seixos. Durante as coletas, também foram feitas anotações em fichas, permitindo o registro de: data da realização das amostragens, nome dos riachos investigados, tipos de substratos analisados, largura dos riachos, entre outras informações relevantes.

A coleta de simuliídeos aderidos na vegetação foi realizada manualmente, sendo o substrato, junto com as larvas e pupas, transferido diretamente para um frasco contendo álcool a 96%. Para a coleta de indivíduos fixos ao fundo rochoso foram utilizadas caixas de plástico, contendo dez litros de álcool etílico, no qual foram mergulhadas as rochas e com auxílio de um pincel e pinça, todas as larvas e pupas foram soltas (Figura 3). Em seguida, o líquido da caixa foi coado com uma peneira e os simuliídeos transferidos com pincel para um frasco contendo álcool 96%.

Figura 3 – Coleta das formas imaturas de simuliídeos (Larvas e pupas) aderidas no substrato rochoso



Fonte: LOEBENS, 2016.

## 2.4 PROCEDIMENTOS DE LABORATÓRIO

Concomitantemente as coletas, foi realizada a triagem do material biológico. Esta etapa foi desenvolvida no laboratório de Zoologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), com o auxílio de estereomicroscópio. A primeira triagem teve o objetivo de separar os espécimes de simulídeos dos demais macroinvertebrados, bem como retirar restos de folhas, galhos, troncos e impurezas que acabaram vindo com o material coletado. Tanto as larvas como as pupas foram separadas e colocadas em tubetes de vidro.

Após a conclusão da primeira triagem, as larvas de simulídeos em estádios iniciais de desenvolvimentos foram separadas das demais. Este processo foi realizado, pois, somente as larvas do último instar foram consideradas para a identificação, devido às larvas iniciais não possuem histoblasto branquial bem desenvolvido, estrutura esta que garante uma identificação em nível de espécie mais eficiente e segura.

Concluída a triagem deu-se início a identificação das espécies de simulídeos coletados na bacia hidrográfica do rio Comandaí. Nesta etapa foram utilizadas chaves dicotômicas e guias ilustrados. Foram observadas características morfológicas, tanto das larvas como das pupas, a fim de realizar a identificação em nível de espécie. Por fim, uma das últimas atividades desenvolvida durante a pesquisa foi à realização da contagem das formas imaturas de simulídeos, larvas e pupas. Após a contagem, os dados foram passados para uma ficha de registros.

Figura 4 – Triagem, identificação e contagem do material coletado em campo



Fonte: MENZEL, 2016.

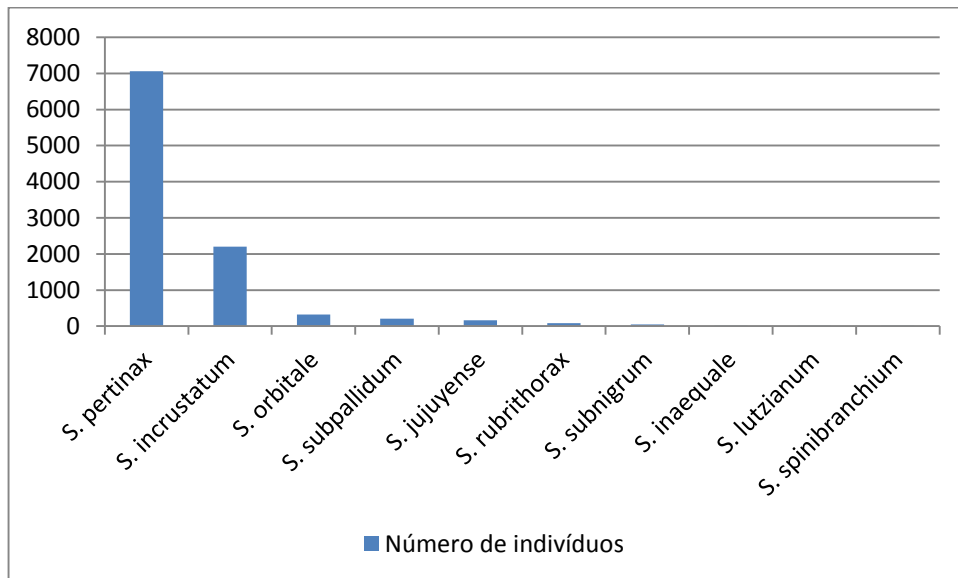


### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a bacia do rio Comandaí, foram obtidos nos 27 pontos amostrais 10.089 indivíduos de simúlideos entre larvas do último instar e pupas. A pesquisa resultou na identificação de dez espécies: *Simulium pertinax*, *Simulium incrustatum*, *Simulium orbitale*, *Simulium subpallidum*, *Simulium jujuyense*, *Simulium rubrithorax*, *Simulium subnigrum*, *Simulium inaequale*, *Simulium lutzianum* e *Simulium spinibranchium*. Todas as espécies coletadas pertencem a um único gênero, *Simulium* Latreille, 1802.

A espécie mais abundante entre as dez identificadas, foi, *S. pertinax* com 69,94%, totalizando 7.056 exemplares, como consta no Gráfico 1. A segunda e terceira espécie mais abundante foram *S. incrustatum*, com 21,81% e *S. orbitale*, com 3,20% respectivamente. As demais espécies tiveram abundância menor do que 3%. *S. lutzianum*, e *S. spinibranchium* apresentaram uma ocorrência de 0,01%, sendo consideradas espécies acessórias.

Gráfico 1 – Espécies e número de indivíduos coletados na bacia do rio Comandaí

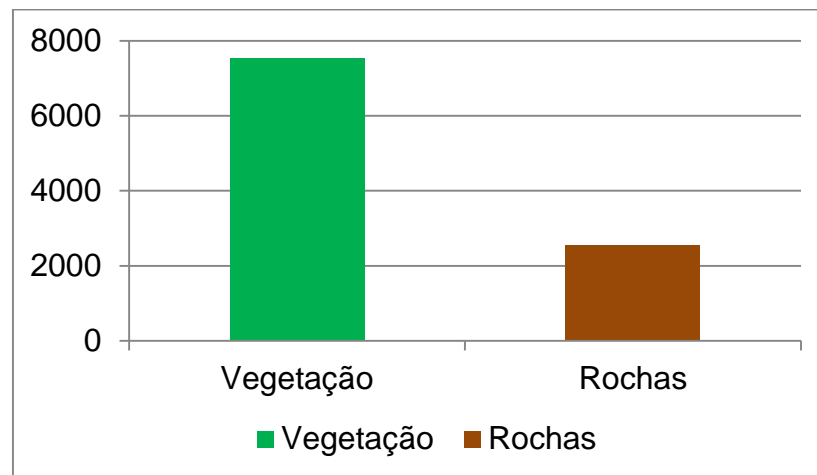


Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Os resultados estão de acordo com Strieder; Santos; Vieira, (2006) quando afirmam que *S. pertinax* pode apresentar maior abundância, em relação às outras espécies, em consequência a poluição orgânica e degradação ambiental, visto que esta espécie é favorecida nessas condições.

Conforme o Gráfico 2, o substrato em que se coletou o maior número de indivíduos foi a vegetação (74,79%), ou seja, 7.546 indivíduos. Já para as rochas, foram coletados apenas 2.543 indivíduos (25,21). Os dados demonstram que as formas imaturas de borrachudos (larvas e pupas) tendem a preferir mais os galhos, folhas e raízes, do que as rochas, isso pode estar relacionado com a maior disponibilidade deste substrato no ambiente.

Gráfico 2 – Percentagem de imaturos de borrachudos coletados no substrato de vegetação e rochas no rio Comandá



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Observa-se que, *S. pertinax* foi mais abundante no substrato de vegetação, foram 4.858 simúlideos coletados, representando 68,85% (Tabela 1). Para as rochas, esse número foi de apenas 2.198 indivíduos (31,15%), menos da metade dos indivíduos coletados na vegetação. Já a espécie *S. incrustatum* teve uma predominância significativa no substrato vegetação, 94,46%, porém, nas rochas sua abundância foi de somente 5,54%. Desta forma, isso pode ser um indicativo de preferência desta espécie pela vegetação, ao invés do substrato rochoso. Ainda, nota-se que *S. subpallidum* e *S. jujuyense* apresentaram uma semelhança na abundância de indivíduos coletados na vegetação e rochas.

Tabela 1 – Frequência da ocorrência de espécies de simulídeos no substrato de vegetação e rochas

Espécies	Vegetação	Rochas
<i>S. pertinax</i>	4858	2198
<i>S. incrustatum</i>	2079	122
<i>S. orbitale</i>	170	153
<i>S. subpallidum</i>	149	61
<i>S. jujuyense</i>	157	7
<i>S. rubrithorax</i>	80	0
<i>S. subnigrum</i>	46	2
<i>S. inaequale</i>	5	0
<i>S. lutzianum</i>	1	0
<i>S. spinibranchium</i>	1	0

Fonte: elaborado pelo autor, 20017.

Do total de indivíduos coletados nos 27 pontos amostrais, 4.043 pertencem à região do médio Comandaí, representando 40,07% (Tabela 2). Desta forma, o maior número de imaturos de simulídeos foram coletados na região do médio Comandai, sendo que a região do baixo Comandaí apresentou a menor porcentagem, 26,71%.

*S. pertinax*; *S. incrustatum*; *S. orbitale*; *S. jujuyense*; *S. subpallidum* e *S. subnigrum* são espécies frequentes, pois ocorreram em todas as três regiões do rio Comandaí (Alta, média e baixa), com isso, são consideradas espécies com ampla distribuição. Ao contrário das outras espécies, *S. lutzianum* e *S. spinibranchium* ocorreram apenas na região baixa do Comandaí, onde ambas foram coletadas no mesmo arroio, Pessegueiro, porém, apenas um único indivíduo para cada espécie (Tabela 2). Desta maneira, essas duas espécies podem ser consideradas como acidentais, já que as demais ocorreram em praticamente todas as regiões da bacia.

O arroio que apresentou o maior número de imaturos de borrachudos coletados (larvas e pupas) foi o Fundão, com 1.687 indivíduos (16,72%). Já o Pessegueiro foi o segundo arroio com o maior número de imaturos, com 1.587 organismos (15,73%). Os arroios Lambedor, Comandaizinho e Lavínia, foram aqueles que apresentaram as menores ocorrências de imaturos, onde o Lavínia apresentou apenas 307 indivíduos de borrachudos, representando 3,04%, com isso, é considerado o riacho com menos incidência de simulídeos.

Tabela 2 - Espécies de Simuliidae e número de indivíduos (larvas do último instar e pupas) coletados em três pontos (P1: área de nascente; P2: trecho médio; P3: próximo da desembocadura do afluente ao rio principal) em nove riachos da bacia hidrográfica do rio Comandaí, Alto rio Uruguai, RS.

Regiões	Alto Comandaí									Médio Comandaí									Baixo Comandaí									Σ
Riachos	Comandaizinho			das Pedras			Giruá			Lambedor			Fundão			Laranjeira			Pessegueiro			Luíza			Lavínia			
Pontos	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
<i>S. pertinax</i>	3	24	4	96	31	311	443	166	448	430	52	102	40	614	772	344	560	538	443	327	529	242	258	149	43	66	21	7056
<i>S. incrustatum</i>	126	260	186	352	30	316	24	381	53	22	54	24	4	25	15	38	20	45	4	32	27	23	17	21	46	39	17	2201
<i>S. orbitale</i>									7			2		11	156		1	3		6	109	1	3	17	1	1	5	323
<i>S. subpallidum</i>	1			1		3	2		6		1	3	1	21	10	5	10	2	5	14	49	17	10	10	5	14	20	210
<i>S. jujuyense</i>	12	14	2	1	0	18	0	0	2	2	4	13		10	8	5	4			8	4	7	2	19	17	3	9	164
<i>S. rubrithorax</i>										66		3							9			2						80
<i>S. subnigrum</i>	7			15		4		1								1		2	2	1	15							48
<i>S. inaequale</i>						1															1	2	1					5
<i>S. lutzianum</i>																					1							1
<i>S. spinibranchium</i>																			1									1
Σ	149	298	192	465	61	653	469	548	516	520	111	147	45	681	961	393	595	590	464	388	735	294	291	216	112	123	72	10089
Total				3351						4043						2695												

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Para a região média do Comandaí, a espécie *S. pertinax* apresentou uma abundância significativa, 48,92%, sendo considerada a maior, em relação às outras duas regiões. Na região alta, sua abundância foi bem menor, 21,63% (Tabela 3). Ainda, observa-se que a maior ocorrência de *S. incrustatum* foi na região alta da bacia do rio, com 78,51% e a menor ficou na região baixa, com 10,27%. Já as outras espécies, mostradas na Tabela 3, tiveram abundâncias bem menores em relação a *S. pertinax* e *S. incrustatum*.

Tabela 3 - Frequência da ocorrência de simulídeos em três regiões da bacia hidrográfica do rio Comandaí, RS

Espécies	Baixo Comandaí	Médio Comandaí	Alto Comandaí
<i>S. pertinax</i>	2078	3452	1526
<i>S. incrustatum</i>	226	247	1728
<i>S. orbitale</i>	143	173	7
<i>S. subpallidum</i>	144	53	13
<i>S. jujuyense</i>	69	46	49
<i>S. rubrithorax</i>	11	69	0
<i>S. subnigrum</i>	18	3	27
<i>S. inaequale</i>	4	0	1
<i>S. lutzianum</i>	1	0	0
<i>S. spinibranchium</i>	1	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

No que se refere às regiões dos riachos (alta, média e baixa), a que apresentou uma maior ocorrência das formas imaturas de simulídeos (larvas e pupas), foi o ponto baixo dos nove riachos investigados, com 40,46%, e 4.082 indivíduos coletados. Isso pode ter acontecido devido à poluição orgânica nos arroios, visto que, quanto mais perto da foz de um rio, maior vai ser a carga de nutrientes presentes nesta água, deste modo, muitas espécies acabam sendo beneficiadas pelo elevado aporte orgânico (STRIEDER; SANTOS; VIEIRA, 2006). A região alta dos riachos foi a que teve o menos número de exemplares coletados, correspondendo apenas a 29,85% do total.

Nota-se que, *S. pertinax* foi bastante abundante nos pontos baixo dos arroios, com porcentagem de 40,74% (Tabela 4). Já para os pontos alto e médio dos riachos, *S. pertinax* apresentou uma abundância muito semelhante em ambos os locais, onde no alto coletou-se 29,54% e no médio 29,73%. Ao contrário de *S. pertinax*, *S. incrustatum* apresentou uma maior

ocorrência de indivíduos em pontos médios, 38,98%, sendo que para pontos alto essa porcentagem foi menor, 29,03%. Ainda, *S. orbitale* apresentou um abundância relativamente alta nos pontos baixo dos riachos, em relação ao outros dois, foram 299 imaturos de borrachudos coletados, representando 92,57%.

Tabela 4 - Frequência da ocorrência de espécies de simulídeos em três pontos dos arroios da bacia hidrográfica do rio Comandaí, RS.

Espécies	Ponto alto	Ponto médio	Ponto baixo
<i>S. pertinax</i>	2084	2098	2874
<i>S. incrustatum</i>	639	858	704
<i>S. orbitale</i>	2	22	299
<i>S. subpallidum</i>	37	70	103
<i>S. jujuyense</i>	44	45	75
<i>S. rubrithorax</i>	77	0	3
<i>S. subnigrum</i>	25	2	21
<i>S. inaequale</i>	2	1	2
<i>S. lutzianum</i>	0	0	1
<i>S. spinibranchium</i>	1	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A maior riqueza de espécies de borrachudos foi encontrada no riacho Pessegueiro, onde ocorreram as dez espécies de simulídeos coletadas nesse trabalho. O segundo arroio com maior riqueza de espécies é o Luiza, contando com sete espécies de borrachudos. Os demais riachos pesquisados apresentarão no geral entre cinco e seis espécies.

#### 4. CONCLUSÃO

Os estudos realizados na bacia hidrográfica do rio Comandaí, relacionados com a distribuição espacial e composição de espécies de simulídeos, foram considerados de grande importância, visto que para esta bacia não haviam registros de pesquisa com simulídeos. Sendo assim, este trabalho é considerado o primeiro nessa área.

Entre as dez espécies coletadas, observou-se que *Simulium pertinax* foi a mais abundante, isso pode estar relacionado com a poluição orgânica presente nos cursos d'água, visto que esta espécie é beneficiada com o despejo inadequado de dejetos orgânicos em riachos sem o devido tratamento. Percebeu-se, também, que a vegetação foi o substrato onde mais se coletou imaturos de borrachudos, sendo assim, um indicativo de preferência pelo substrato.

## REFERÊNCIAS

- ADLER, P. H; CROSSKEY, R. W. World Black Flies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory [2017]. Disponível em: <<https://biomia.sites.clemson.edu/pdfs/blackflyinventory.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2017.
- ANDERSON, R; VOSKUIL, G. H. A reduction in milk production caused by feeding of black flies (Diptera: Simuliidae) on dairy cattle in California, with notes on the feeding activity on other animals. **Mosquito News**. V. 23, n. 2, p. 126-131, jun. 1963.
- COSCARÓN, S; COSCARÓN-ARIAS, C. L. Neotropical Simuliidae (Diptera: Simuliidae). In: ADIS, Joachim et al (Org.). Aquatic Biodiversity in Latin America. Pensoft, 2007, v. 3, p. 685.
- CROSSKEY, R. W. The natural history of blackflies. The British Museum of Natural History. London, 1990, p. 711.
- CUNHA, M. C. I. Simulídeos (borrachudos). In: MARCONDES, C. B. (Org.). **Entomologia médica e veterinária**. São Paulo. Atheneu, 2001. p. 31-47.
- DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS. **Relatório Anual sobre a situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria do Meio Ambiente: Porto alegre, ago, 2012.
- DORA, Antonio Silva. **Quantificação de reservas renováveis de água subterrânea em bacias hidrográficas a partir de series históricas de vazão**: Uma ferramenta para a gestão de bacias. 2013. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia ambiental). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- FIGUEIRÓ, Ronaldo et al. Spatial and temporal distribution of blackflies (Diptera: Simuliidae) in the Itatiaia National Park, Brazil. **Neotropical Entomolgy**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 542-550, ago. 2006.
- HAMADA, N; MCCREADIE, J. W. Environmental factors associated with the distribution of *Simulium perflavum* (Diptera: Simuliidae) among streams in Brazilian Amazonia. **Hydrobiologia**, v. 397, p. 71-78, mar. 1999.
- KUVANGKADILOK, C; BOONKEMTONG, C; PHAYUHASANA, S. Distribution of the larvae of blackflies (Diptera: Simuliidae) at Doi Inthanon National Park, northern Thailand. **Southeast Asian J Trop Med Public Health**, jun. 1999.
- PEPINELLI, Mateus. Checklist de Simuliidae (Insecta, Diptera) do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop**, Campinas, v. 11, p. 667-674, dez. 2011.
- FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM). Disponível em: <[http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia\\_uru\\_turvo.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_uru_turvo.asp)> Acesso em: 14 out. 2017.



SANTOS JR, José Eloy dos. Velocidade da água e a distribuição de larvas e pupas de *Chirostilbia pertinax* (Kollar) (Diptera, Simuliidae) e macroinvertebrados associados. **Revista Brasileira de entomologia**. São Paulo, v. 51, n. 1, p. 62-66, mar. 2007.

SANTOS, R. B. dos; LOPES, J; SANTOS, K. B. dos. Distribuição espacial e variação temporal da composição de espécies de borrachudos (Diptera: Simuliidae) em uma microbacia situada no norte do Paraná. **Neotropical Entomology**, Londrina, V. 39, n. 2, p. 289-298, mar. 2010.

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

STRIEDER, M. N; CORSEUIL, E. Atividades de hematofagia em Simuliidae (Diptera, Nematocera) na Picada Verão, Sapiranga, RS - Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 14, n. 2, p. 75-98. 1992.

STRIEDER, M. N; Santos, J. E; Pês, A. M. O. Diversidade e distribuição de Simuliidae (Diptera, Nematocera) no gradiente longitudinal da bacia do rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomology y Vectores**, Saltas, v. 9, n. 4, p. 527-540, 2002.

STRIEDER, M. N; SANTOS, J. E. dos; VIEIRA, E. M. Distribuição, abundância e diversidade de Simuliidae (Diptera) em uma bacia hidrográfica impactada no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 119-124, mar. 2006.