



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

SIRLEI MARIA HENTGES

ESPÉCIES DE BORRACHUDOS (DIPTERA, SIMULIIDAE) DA MESORREGIÃO
DO NOROESTE RIO-GRANDENSE:
DADOS BIONÔMICOS E CHAVES PARA SUA IDENTIFICAÇÃO

CERRO LARGO

2016

SIRLEI MARIA HENTGES

**ESPÉCIES DE BORRACHUDOS (DIPTERA, SIMULIIDAE) DA MESORREGIÃO
DO NOROESTE RIO-GRANDENSE:
DADOS BIONÔMICOS E CHAVES PARA SUA IDENTIFICAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul como requisito para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof^o Dr. Milton Norberto Strieder

CERRO LARGO

2016

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Hentges, Sirlei Maria
ESPÉCIES DE BORRACHUDOS (DIPTERA, SIMULIIDAE) DA
MESORREGIÃO DO NOROESTE RIO-GRANDENSE: DADOS BIONÔMICOS
E CHAVES PARA SUA IDENTIFICAÇÃO/ Sirlei Maria Hentges.
-- 2016.
41 f.:il.

Orientador: Milton Norberto Strieder.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de ciências
Biológicas , Cerro Largo, RS, 2016.

1. Simuliidae. 2. Bacia do Rio Ijuí. 3. Região
Noroeste do RS. 4. Inventário Faunístico. I. Strieder,
Milton Norberto, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

SIRLEI MARIA HENTGES

**ESPÉCIES DE BORRACHUDOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) DA MESORREGIÃO
NOROESTE RIO-GRANDENSE: DADOS BIONÔMICOS E CHAVES PARA SUA
IDENTIFICAÇÃO**

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.

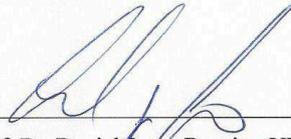
Orientador: Prof. Dr. Milton Norberto Strieder

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

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero elevar meus agradecimentos ao Pai Maior, por ter me concedido saúde e sabedoria para trilhar este caminho, sendo minha âncora nos momentos maçantes de minha jornada acadêmica. Sem Ele, possivelmente, as coisas não teriam seguido por este rumo.

De coração, aos meus pais Hugo e Terezinha, e irmãos Simone e Samuel, por serem o pilar motivador para meu empenho em ser uma pessoa melhor em tudo que faço, ainda vou dar muito orgulho para vocês.

Minha sincera gratidão ao professor Dr. Milton Norberto Strieder, pela orientação deste estudo, incentivo, contribuições, e pela possibilidade de aprender sempre mais. Especialmente por apresentar-me a Zoologia de Invertebrados como um ramo de estudos tão especial, que nos surpreende a cada dia.

Desde já, agradeço aos professores da banca examinadora, Daniel e David, por aceitarem de prontidão avaliar este trabalho, e também por terem contribuído de forma significativa em minha formação, vocês são profissionais exemplares!

À minha colega de curso, de laboratório e de pesquisa, Tieli, agradeço pela amizade que construímos ao longo desse tempo. Os tombos nos arroios, as horas de laboratório destinadas às incontáveis larvas de borrachudos (contáveis, na verdade), os prazos que precisavam ser cumpridos: sozinha tudo isso teria sido mais difícil (ou “insuportável”, como queira). O amor que compartilhamos pela Biologia, especialmente pelos insetos, tem nos tornado mais incisivas frente às tentativas de desmerecimento.

Ao colega Darlan, pela colaboração voluntária durante este estudo, sempre descontraindo as saídas a campo e os trabalhos de laboratório. Quero agradecê-lo por toda ajuda prestada e amizade construída, e parabenizá-lo por continuar estudando os borrachudos, esses insetos incríveis (observe a redundância).

Ao Programa de Iniciação Científica e Tecnológica (PRO-ICT) da Universidade Federal da Fronteira Sul, pela concessão da bolsa PIBIC/UFFS.

Ao corpo docente desta instituição, por contar com professores brilhantes que, com certeza, servirão de exemplo e inspiração para outros tantos. Enfim, a todos que tiveram parcela de contribuição neste trabalho, meu sincero obrigada!!

“Atualmente, os insetos constituem o grupo dominante de animais na Terra. De longe, seu número supera o de todos os outros animais terrestres e estão presentes em praticamente todos os locais” (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015, p. 1).

RESUMO

Estudos básicos na área da zoologia, como o levantamento da diversidade de borrachudos em bacias hidrográficas, são fundamentais para a aplicação a nível regional das medidas de controle e manejo das espécies com importância sanitária. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo principal reunir informações referentes à taxonomia, diversidade local e bioecologia das espécies de borrachudos (Diptera, Simuliidae) do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, RS, através de estudos bibliográficos e levantamento faunístico em diferentes microbacias, buscando novos registros de simúlideos especialmente para a sub-bacia do Rio Ijuí. Foi realizado um estudo bibliográfico acerca das espécies de Simuliidae válidas no cenário científico atual quanto à nomenclatura, bem como uma revisão na ocorrência de espécies para a região de interesse do presente estudo, verificando os municípios com registros de espécies de borrachudos. Adicionalmente, foi realizado o estudo de campo, com abrangência direcionada a arroios de diferentes municípios da região Noroeste, observando a distribuição das microbacias dentro da sub-região hidrográfica do Ijuí. O levantamento regional das espécies foi executado no período de agosto a outubro de 2015, abrangendo 13 municípios, localizados nas três principais regiões (alta, média e baixa) da bacia do rio Ijuí, contemplando 27 pontos de amostragem. A coleta de material biológico nesses cursos d'água foi direcionada nas formas imaturas de borrachudos, constituídas pelas larvas e pupas, que se desenvolvem em ambientes aquáticos lóticos. A busca foi efetuada em dois substratos principais: vegetação e seixos, observando um tempo amostral de 30 minutos, em média, para cada ponto de amostragem. As atividades em laboratório consistiram inicialmente na triagem, para então proceder à identificação e contagem dos indivíduos. Por meio do esforço amostral alcançou-se um total de 47.551 indivíduos imaturos; destes, 9.038 exemplares (larvas de último estágio e pupas) foram examinados para efeito de identificação, desconsiderando, portanto, as larvas de estádios iniciais, que apareceram em um padrão bastante numeroso, mais precisamente 38.513 larvas. A diversidade de simúlideos encontrada na bacia do rio Ijuí, foi de 10 espécies do gênero *Simulium*, conforme segue: *Simulium (Psaroniocompsa) incrustatum*, *Simulium (Psaroniocompsa) jujuyense*, *Simulium (Psaroniocompsa) inaequale*, *Simulium (Psaroniocompsa) travassosi*, *Simulium (Chirostilbia) pertinax*, *Simulium (Chirostilbia) subpallidum*, *Simulium (Psilopelmia) perflavum*, *Simulium (Psilopelmia) lutzianum*, *Simulium (Trichodagmia) orbitale* e *Simulium (Trichodagmia) rubrithorax*. *Simulium pertinax* foi a mais abundante e corresponde a principal espécie responsável pelos agravos causados por borrachudos no sul do Brasil. Quanto aos registros de ocorrência de Simuliidae na Mesorregião Noroeste do RS, verificou-se a existência de 23 espécies. O número de municípios com registro da ocorrência de Simuliidae teve avanços, ao passo em que novas microbacias ainda desprovidas de informações foram investigadas. Dessa forma, os resultados obtidos permitiram ampliar o conhecimento já consolidado acerca da Família Simuliidae no estado do Rio Grande do Sul, especialmente no que se refere à Região Noroeste, onde ocorrem 23 espécies das 31 registradas para o Estado.

Palavras-chave: Simúlideos. Região Noroeste. Bacia do rio Ijuí. Inventário faunístico.

ABSTRACT

Basic studies in the zoology area as the survey of the black flies diversity in the hydro graphic basin are essential to the application to a regional level of the way control and management of the species with sanitary importance. In these context, the paper had as a main goal gather information regarding to taxonomy, local diversity and bio ecology of the species of black flies (Diptera Simuliidae) of the northwest of the Rio Grande do Sul state (RS), trough the bibliographic studies and fauna survey in different micro basin, searching for new registers of black flies especially to the sub basin of the Ijuí river. It was developed a bibliographic study near the Simuliidae species valid in the actual scientific scenery as the nomenclature, as well a review in the species occurrence to the interest regions to these study, verifying the cities with register of the black flies. In additional, it was developed a field study, with direction reach to arroyos of different cities of the northwest region, observing the micro basin distribution inside the sub hydro graphic region of Ijuí river. The regional survey was developed from August to October 2015, including 13 cities, localized in the main regions (high, medium and low) of the Ijuí river basin, contemplating 27 points of sampling. The collection of the biological material in these water courses was directed in the black flies underdeveloped form, constituted by larva and pupa, which are developed in aquatic places. The search was performed in two main substrates: vegetation and swindle, observing a sampling time of thirty minutes, on average, to each point of sampling. The activities in laboratory consisted initially in sorting, to then proceed to the identification and counting of the individuals. Trough this sampling effort it was gotten a total of 47.551 underdeveloped individuals: these 9.038 specimen (last stage larva and pupa) were examined to identification effect, ignoring than, the initial stages of larva, which had appeared in a great pattern, more exactly 38.513 larva. The black flies diversity found in Ijuí river basin, were of 10 species of *Simulium*, as follow: *Simulium (Psaroniocompsa) incrustatum*, *Simulium (Psaroniocompsa) jujuyense*, *Simulium (Psaroniocompsa) inaequale*, *Simulium (Psaroniocompsa) travassosi*, *Simulium (Chirostilbia) pertinax*, *Simulium (Chirostilbia) subpallidum*, *Simulium (Psilopelmia) perflavum*, *Simulium (Psilopelmia) lutzianum*, *Simulium (Trichodagmia) orbitale* e *Simulium (Trichodagmia) rubrithorax*. *Simulium pertinax* was the larger and it corresponds to the main responsible specie to the grievance caused by black flies in the south of Brazil. With respect to the occurrence registers of Simuliidae in the Northwest masoregion of Rio Grande do Sul, it was checked the existence of 23 species. The number of the cities with occurrence registres had advances, as well that new micro basins still disadvantaged of information were investigated. In this way, the obtained results high improve the knowledge al about the Simuliidae Family in the Rio Grande do Sul state, especially about the Northwest region, which has 23 species of the 31 registered in the state.

Keywords: Black flies. Northwest Region. Ijuí river basin. Fauna Inventory.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral de simuliídeos na bacia hidrográfica do rio Ijuí, RS.....	22
Gráfico 2 – Proporção de captura das diferentes espécies de Simuliidae obtidas nas coletas realizadas no período de agosto a outubro de 2015, na bacia hidrográfica do rio Ijuí, RS.....	23

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação da composição de espécies de Simuliidae, pertencentes aos Gêneros <i>Lutzsimulium</i> (L.) e <i>Simulium</i> (S.), quanto à sua distribuição nos municípios da Mesorregião Noroeste Rio-Grandense.....	24
---	----

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Esquema representativo do ciclo de vida de Simuliidae.....	12
Fotografia 2 – Mapeamento dos pontos de coleta da área amostral, na Região Hidrográfica do rio Ijuí.....	15
Fotografia 3 – Local de coleta de imaturos de Simuliidae, no município de Panambi, RS (arroio de maior porte e com corredeiras consideráveis).....	16
Fotografia 4 – Local de coleta de imaturos de Simuliidae no município de Ajuricaba, RS (arroio de menor porte e com poucas corredeiras).....	17
Fotografia 5 – Substrato utilizado por imaturos de Simuliidae (seixos).....	17
Fotografia 6 – Substrato utilizado por imaturos de Simuliidae (vegetação ciliar pendente na água).....	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	METODOLOGIA.....	15
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
3.1	DADOS BIONÔMICOS	26
3.2	CHAVES PARA IDENTIFICAÇÃO DE PUPAS DE ESPÉCIES DE SIMULIIDAE REGISTRADAS PARA O NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL.....	33
3.2.1	Gêneros	33
3.2.2	Subgêneros de <i>Simulium</i>	33
3.2.2.1	Subgênero <i>Psilopelmia</i> Enderlein, 1934 [1933]	34
3.2.2.2	Subgênero <i>Trichodagmia</i> Enderlein, 1934 [1933]	34
3.2.2.3	Subgênero <i>Chirostilbia</i> Enderlein, 1921	35
3.2.2.4	Subgênero <i>Psaroniocompsa</i> Enderlein, 1924	36
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

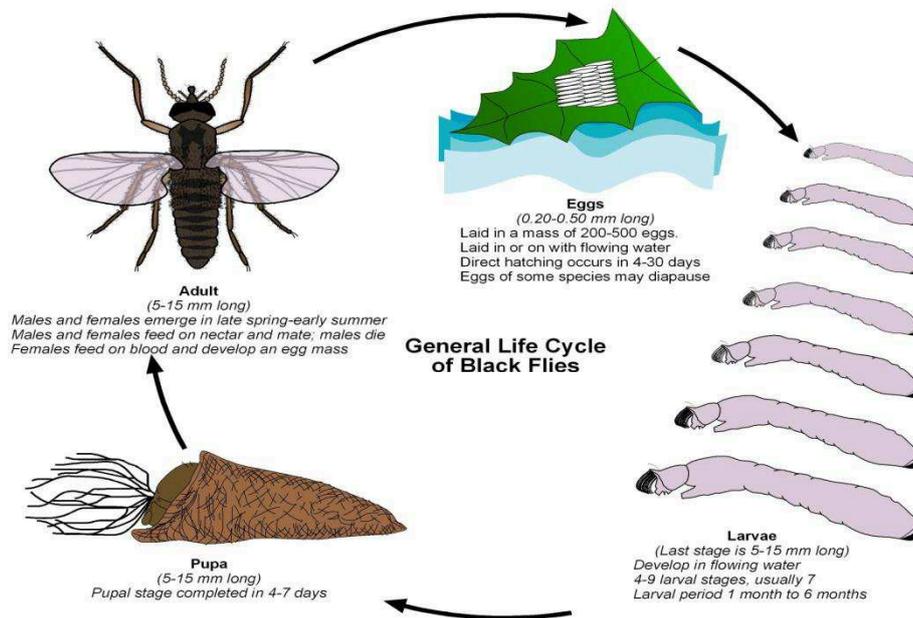
Os simulídeos constituem, em sua classificação, uma família da Classe Insecta, Ordem Diptera, Subordem Nematocera, infraordem Culicomorpha, Superfamília Culicoidea (COSCARÓN, 1981). São popularmente conhecidos como “borrachudos” na maioria das regiões brasileiras, e mais ao norte e nordeste do Brasil como “piuns”; já na língua inglesa são denominados “blackflies”, e na linguagem espanhola como “jejenes” ou “moscas negras” (HAMADA; PEPINELLI; MARDINI, 2006 B).

Os simulídeos podem ser encontrados em condições ambientais diversas: desde regiões localizadas ao nível do mar até 5.000 m de altura; desde águas muito frias (em torno de 0 °C) até condições de temperatura mais elevadas (acima de 20 °C); preferencialmente em cursos de água doce, porém toleram certo grau de salinidade; águas límpidas ou com turbidez; ou ainda com grande quantidade de oxigênio dissolvido, até um teor mais baixo devido a um grau de contaminação orgânica elevado. Entretanto, uma exigência dos estágios aquáticos de simulídeos surge como uma condição indispensável: o curso d’água deve apresentar regiões de corredeiras, isto é, ser lótico (COSCARÓN, 1981).

Em decorrência desta gama de possibilidades, a distribuição geográfica deste grupo de insetos é bastante ampla, sendo considerados cosmopolitas, justamente por estarem presentes em ambientes aquáticos continentais do mundo todo, sendo a Antártida uma exceção. Contudo, por serem insetos holometábolos, têm ocorrência em dois ambientes distintos: o aquático e o terrestre (PEPINELLI, 2010).

No ambiente aquático estão presentes os imaturos, sob as formas de ovo, de diferentes estádios de larva, e também de pupa (Figura 1). Neste meio são considerados organismos notadamente benéficos, principalmente por serem constituintes da base da cadeia alimentar, como parte integrante da dieta de seus predadores, principalmente peixes, aves e artrópodes. As larvas, que comumente vivem aderidas ao substrato (vegetação ou fundo rochoso), são filtradoras (STRIEDER, 1986; COSCARÓN, 1991).

Fotografia 1 - Esquema representativo do ciclo de vida de Simuliidae



Fonte: HILL; PLATT; MAC DONALD (adaptado), 2008.

Quando os borrachudos tornam-se insetos alados, isto é, adultos, passam a ocupar o meio terrestre e, conseqüentemente, o aéreo. Nesse ambiente, geralmente são reconhecidos por seus malefícios, sendo denominados insetos pestes. Ambos os sexos podem ter sua alimentação à base de néctar de plantas e flores, porém, as fêmeas de algumas espécies possuem hábito antropofílico, isto é, alimentam-se de sangue humano, atacando também animais domésticos, especialmente bovinos (STRIEDER; CORSEUIL, 1992; PEPINELLI, 2010).

Em decorrência desse hábito hematófago, os borrachudos são conhecidos, principalmente, por causarem considerável incômodo às populações rurais, constituindo uma ameaça à saúde humana, em virtude de suas picadas (HAMADA; PEPINELLI; MARDINI, 2006 B). Compõem, portanto, um grupo de importância médico-sócio-econômica, ao passo que prejudicam também as atividades agropecuárias, em consequência do ataque a animais domésticos (DALMAT, 1955 apud STRIEDER; CORSEUIL, 1992; STRIEDER; PY-DANIEL, 1999).

Ainda, em termos de biodiversidade, a última revisão taxonômica oficial de Adler; Crosskey (2016) apontou como sendo válidas 2.219 espécies em todo planeta. Destas, 2.204 existem atualmente e outras 15 são fósseis. Os registros para a região Neotropical sugerem a presença de 359 espécies, das quais 91 estão assinaladas para o Brasil e 31 para o Rio Grande

do Sul (STRIEDER, 2004; HAMADA; PEPINELLI; MARDINI, 2006 B; ADLER; CROSSKEY, 2015).

De acordo com Coscarón (1981) e Couceiro et al. (2014), o estudo da fauna de Simuliidae da região Neotropical tem obtido ênfase nas últimas décadas e seguirá avançando, devido principalmente ao interesse pelo conhecimento das doenças transmitidas por algumas espécies antropofílicas.

Para o Brasil, a grande maioria dos trabalhos que tem contribuído com o conhecimento da biologia de simulídeos têm se concentrado, basicamente, nos estados do Rio Grande do Sul (RS), de São Paulo (SP), e na região Amazônica (SANTOS; LOPES; SANTOS, 2010). Contudo, no que se refere ao RS, algumas regiões ainda reúnem levantamentos escassos sobre a fauna de simulídeos; dentre elas pode ser citada a mesorregião Noroeste.

No decorrer da história, as populações humanas que residem (principalmente) na zona rural do RS, têm sua qualidade de vida afetada pelo ataque dos borrachudos (STRIEDER; CORSEUIL, 1992; HAMADA; PEPINELLI; MARDINI, 2006 B). Estes insetos vêm sendo objeto de estudo e controle desde os anos 70 no Estado. Atualmente o Programa de Manejo Integrado, Controle e Gestão de Borrachudos abrange cerca de 170 municípios gaúchos (MARDINI et al., 2000).

Em todo RS, sabe-se que os simulídeos são encontrados, geralmente, em bacias hidrográficas de pequeno e médio porte. Entretanto, já foram coletados indivíduos imaturos em rios de porte maior, como o Uruguai (MARDINI et al., 2000).

A Resolução n.º 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos divide o Brasil em 12 Regiões Hidrográficas, sendo considerada a menor delas a Região Hidrográfica do Uruguai (2% do território nacional). Tem-se que 73% da área desta bacia está localizada no estado do RS, implicando em uma extensa rede hidrográfica, dividida em diversas sub-bacias ao longo da extensão territorial do estado. Dentre todos os problemas ambientais que a impactam, o lançamento de efluentes provenientes da suinocultura e a elevada quantidade de agrotóxicos utilizados nas lavouras contaminam os cursos hídricos, direta e/ou indiretamente (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006).

Segundo dados de Hamada; Pepinelli; Mardini (2006), na maioria dos casos, pode ser observada uma associação entre a presença deste inseto e a deficiência no saneamento rural, principalmente quanto às práticas inadequadas de produção. Novamente entra em destaque o tratamento indevido dos dejetos oriundos da suinocultura, que acabam atingindo os cursos de água. Esta prática tende a beneficiar as larvas de algumas espécies, que filtram essas partículas em suspensão (STRIEDER; SANTOS; VIEIRA, 2006).

Além do que, pode ser verificado um aumento nos ataques dos borrachudos em localidades que utilizam agrotóxicos na produção agrícola. Tais produtos também acabam atingindo os corpos hídricos, eliminando dessa forma, peixes e demais invertebrados, dentre os quais certamente estarão predadores naturais de simulídeos (HAMADA; PEPINELLI; MARDINI, 2006 B).

Esta realidade pode ser perfeitamente aplicada à mesorregião Noroeste Rio-Grandense, por sua marcada cultura agrícola mecanizada, tanto na área de cultivo quanto na pecuária. Aliado a isso, existem as condições ideais de clima e relevo, que contribuem notadamente com a proliferação dos simulídeos nesta região do estado. Inicialmente, compete aos municípios aderirem ao programa de controle e manejo dos simulídeos, bem como à comunidade, que pode atuar como notificadora dos ataques do borrachudo ou ainda atuar nas ações preventivas (HAMADA; PEPINELLI; MARDINI, 2006 B).

Neste sentido, a identificação de espécies de Simuliidae está se tornando importante, cada vez mais, à medida que são intensificadas operações de controle de pragas e vetores, tendo-se constituído em objeto de estudo epidemiológico. Para Crosskey (1981), a caracterização e a diferenciação de espécies, através de uma identificação confiável, são as funções práticas mais importantes da taxonomia contemporânea.

De acordo com Coscarón (1991), um motivo suficiente para levantar informações acerca da família Simuliidae é o da contemplação e análise da biologia e ecologia destes insetos, ao apontá-los como tendo um papel demasiado importante nos ambientes lóticos de cursos d'água continentais do mundo todo. Fundamentalmente, isso passa a ter uma repercussão a nível regional, no que se refere às medidas de controle e manejo das espécies com hábito hematofágico, justificando-se o desenvolvimento de pesquisas básicas quanto à biologia e taxonomia destes insetos (WILSON, 2003).

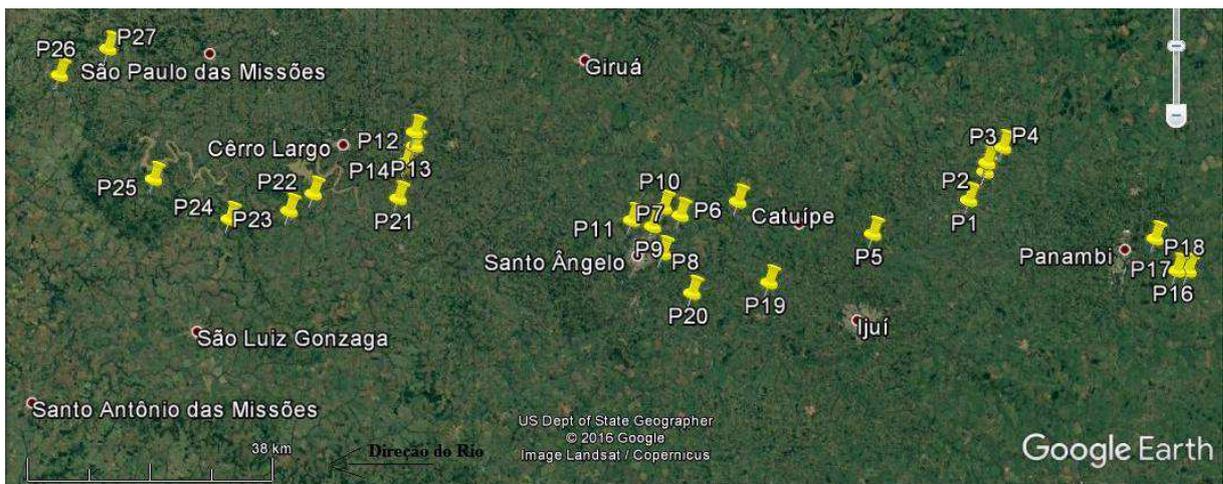
Desta forma, reafirma-se a importância da publicação de dados em regiões ainda pouco providas de levantamentos, neste caso, no que se refere à descrição da biodiversidade de Simuliidae na região Noroeste do RS. O presente estudo teve como objetivo principal reunir, ampliar e atualizar informações referentes à taxonomia, diversidade local e bioecologia das espécies de borrachudos (Diptera, Simuliidae) do Noroeste do estado do RS, através de estudos bibliográficos e levantamento faunístico em diferentes microbacias hidrográficas da região.

2 METODOLOGIA

O presente estudo possui caráter descritivo, em decorrência dos resultados que foram alcançados, através de diferentes levantamentos dentro do campo de amostragem. O mesmo foi delimitado para a região noroeste rio-grandense, tendo como propósito realizar amostragens ao longo de diferentes cursos d'água (arroios).

O Noroeste do RS compreende a região hidrográfica do Rio Uruguai, em suas diferentes sub-bacias, e estas por sua vez, em sub-regiões. A fim de padronizar este processo de levantamento, bem como abranger regiões hidrográficas ainda desprovidas de informações acerca da temática referida, foi estabelecido um campo de estudo dentro da sub-região do Rio Ijuí - trechos alto, médio e baixo (Figura 2).

Fotografia 2 - Mapeamento dos pontos de coleta da área amostral, na Região Hidrográfica do rio Ijuí



Fonte: Google Earth, 2016 (adaptado por Menzel).

Os estudos iniciais contemplaram análise de material bibliográfico, acerca das diversas questões que englobam a temática dos simuliídeos. Simultaneamente, iniciou-se o estudo de preparação do trabalho de campo, reunindo e apontando informações das microrregiões hidrográficas e municípios a serem incluídos na rota de coletas.

Adicionalmente, foi iniciada uma revisão bibliográfica acerca das espécies de Simuliidae válidas no cenário científico atual. Utilizou-se como fonte principal a lista de Peter H. Adler e Roger W. Crosskey "World blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory" (2015).

Simultaneamente, foi elaborada uma lista a fim de verificar os municípios integrantes da região noroeste, bem como as espécies de simuliídeos registradas. Dessa forma, foi possível vislumbrar um panorama atualizado das espécies de Simuliidae ocorrentes no RS, destacando as sinonímias criadas a partir desta revisão. Esta etapa mostrou-se fundamental nos processos posteriores do estudo, especialmente para proceder à identificação.

Em seguida, foram iniciados os trabalhos de campo, a fim de coletar material biológico, equivalente às formas imaturas (larvas e pupas) de Simuliidae, em arroios pertencentes à sub-região do rio Ijuí (Fotografias 3 e 4), em localidades rurais de diferentes municípios da região Noroeste do estado. Foram investigados 27 pontos amostrais, distribuídas em 5 excursões de coleta, realizadas entre os meses de agosto e outubro de 2015. Este período do ano compreende os meses de pico de ocorrência dos borrachudos.

Fotografia 3 – Local de coleta de imaturos de Simuliidae, no município de Panambi, RS (arroio de maior porte e com corredeiras consideráveis)



Fonte: MENZEL, 2015

Fotografia 4 – Local de coleta de imaturos de Simuliidae no município de Ajuricaba, RS (arroio de menor porte e com poucas corredeiras)



Fonte: HENTGES, 2015

Foi estabelecido um padrão de coleta de 30 a 40 min em cada ponto, sendo realizada em dois substratos principais (Fotografias 5 e 6, respectivamente): seixos (fundo rochoso) e vegetação (galhos, folhas e raízes). O esforço amostral consistiu, basicamente, na transferência das larvas e das pupas para um frasco contendo álcool etílico 70%, utilizando pinças de ponta fina. Para cada ponto foram obtidos dois frascos, separando dessa forma o material obtido de ambos os substratos investigados.

Fotografia 5 – Substrato utilizado por imaturos de Simuliidae (seixos)



Fonte: MENZEL, 2015

Fotografia 6 – Substrato utilizado por imaturos de Simuliidae (vegetação ciliar pendente na água)



Fonte: HENTGES, 2015

Ao passo que o trabalho de campo foi sendo executado, iniciou-se o processo de triagem do material no laboratório. Para tanto, foram utilizados os seguintes materiais: estereomicroscópio, pinças de ponta fina, álcool etílico 70%, vidrarias (tubetes, frascos de vidro e placas de petry), peneira, algodão, papel vegetal e caneta “nanquim”.

Objetivou-se realizar uma separação do material biológico de interesse (larvas e pupas de simulídeos) dos demais materiais coletados, sendo a vegetação (folhas, galhos e raízes) um dos principais. Adicionalmente, foi realizada a separação de macroinvertebrados associados aos simulídeos nas amostras advindas da vegetação, mantendo-o disponível na coleção científica do laboratório de zoologia da Universidade Federal da Fronteira Sul para eventuais estudos futuros.

Finalizadas as coletas e a triagem inicial, foi realizada uma nova seleção quanto às larvas em estádios iniciais de desenvolvimento, que foram separadas daquelas consideradas como sendo de estágio final, isto é, com histoblasto branquial bem formado. Isto possibilita uma maior segurança quanto à visualização de caracteres para identificação das espécies. Todos os indivíduos de estádios iniciais foram contabilizados e mantidos junto ao material original do ponto de coleta, sendo separado em tubetes.

Quanto ao descarte de material, deixaram de ser incluídos na amostra final os indivíduos que não possibilitavam a identificação, isto é, com ausência de caracteres centrais para definição das espécies. Larvas com cápsula cefálica muito danificada ou ausente, pupas sem filamentos branquiais ou com danos nas ramificações, e as próprias exúvias de pupas, foram os principais materiais descartados durante a triagem.

Procedendo à identificação dos indivíduos em nível de espécie, foram utilizadas como material de apoio, as chaves dicotômicas e pictóricas de Coscarón (1991), Strieder; Corseuil; Py-Daniel (1992), Strieder; Py-Daniel (1999) e Hamada; Pepinelli; Mardini (2006). Foi realizada a contabilização e separação dos indivíduos, distinguindo-os quanto às espécies de cada ponto amostral.

Para a coleta de dados bionômicos das espécies buscou-se reunir informações de cada espécie com ocorrência registrada para o Noroeste do Estado, quanto à: características bioecológicas dos criadouros (cursos d'água), substratos preferenciais, hábito alimentar dos adultos e distribuição da espécie no Brasil.

Quanto à elaboração de chaves, optou-se pelo tipo “dicotômico”, com vista à identificação das formas imaturas constituídas pelas pupas, que permitem uma identificação mais confiável além de melhor definição de caracteres, se comparadas às larvas. Para tanto, fez-se uso de material bibliográfico de descrição de espécies, fundamentalmente as chaves dicotômicas e/ou pictóricas de Coscarón (1991), Strieder (1992), Strieder; Py-Daniel (1999) e Hamada; Pepinelli; Mardini (2006). Além disso, o exame do material biológico amostrado e de demais exemplares pertencentes à Coleção Científica do Laboratório de Zoologia da UFFS, aliado às atualizações de 2015 na nomenclatura oficial, permitiu readequar as características diagnósticas de subgêneros e de grande parte das espécies.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento taxonômico das espécies de Simuliidae ocorrentes na mesorregião do Noroeste Sul-Riograndense realizado com base na revisão oficial de Adler; Crosskey (2015 e 2016) e ainda, considerando os registros feitos por Strieder (2004), resultou em uma lista de 23 espécies para a região, incluídas em dois gêneros e quatro subgêneros, conforme segue: *Lutzsimulium hirticosta*, *Simulium (Psaroniocompsa) botulibranchium*, *Simulium (Psaroniocompsa) inaequale*, *Simulium (Psaroniocompsa) clavibranchium*, *Simulium (Psaroniocompsa) subnigrum*, *Simulium (Psaroniocompsa) travassosi*, *Simulium (Psaroniocompsa) anamariae*, *Simulium (Psaroniocompsa) brevifurcatum*, *Simulium (Psaroniocompsa) incrustatum*, *Simulium (Psaroniocompsa) jujuyense*, *Simulium (Psaroniocompsa) minusculum*, *Simulium (Chirostilbia) distinctum*, *Simulium (Chirostilbia) pertinax*, *Simulium (Chirostilbia) riograndense*, *Simulium (Chirostilbia) spinibranchium*, *Simulium (Chirostilbia) subpallidum*, *Simulium (Psilopelmia) dinellii*, *Simulium (Psilopelmia) perflavum*, *Simulium (Psilopelmia) lutzianum*, *Simulium (Trichodagmia) itaunense*, *Simulium (Trichodagmia) jeteri*, *Simulium (Trichodagmia) orbitale* e *Simulium (Trichodagmia) rubrithorax*.

Quanto aos dados obtidos por meio das coletas, partindo da contagem de indivíduos a partir da triagem do material biológico, obteve-se um total de 47.551 indivíduos, incluindo, portanto, larvas e pupas de ambos os substratos investigados (vegetação e seixos). Conforme já mencionado anteriormente, a identificação em nível de espécie não incluiu as larvas de estádios iniciais, que apareceram em um padrão bastante numeroso, mais precisamente 38.513 indivíduos.

Em suma, a identificação de exemplares de simulídeos resultou em um total de 9.038 indivíduos, possibilitando o registro de 10 espécies para a bacia hidrográfica do rio Ijuí, na Mesorregião Noroeste do RS, pertencentes ao gênero *Simulium* Latreille, 1802. As espécies estão incluídas em quatro (4) subgêneros distintos, conforme a relação elaborada. A seguir, são apresentados os subgêneros e as respectivas espécies identificadas:

➤ (*Psaroniocompsa*) Enderlein, 1934.

Simulium incrustatum Lutz, 1910.

Simulium jujuyense Paterson & Shannon, 1927.

Simulium inaequale Paterson & Shannon, 1927.

Simulium travassosi d'Andretta & d'Andretta, 1947.

➤ (*Chirostilbia*) Enderlein, 1921.

Simulium pertinax Kollar, 1832.

Simulium subpallidum Lutz, 1910.

➤ (*Psilopelmia*) Enderlein, 1934.

Simulium perflavum Roubaud, 1906.

Simulium lutzianum Pinto, 1932.

➤ (*Trichodagmia*) Enderlein, 1934.

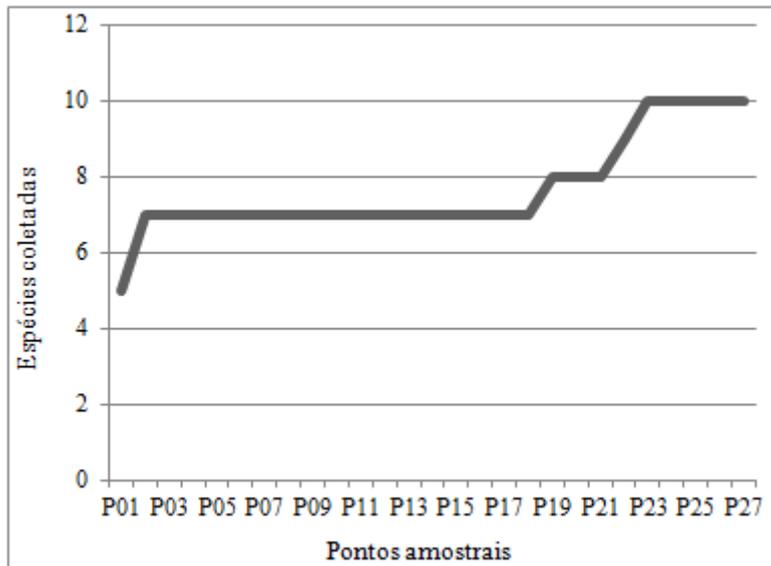
Simulium orbitale Lutz, 1910.

Simulium rubrithorax Lutz, 1909.

A relação de espécies e dos respectivos subgêneros segue o padrão da última revisão oficial de Adler; Crosskey (2016), sendo que este número total e subtotal, de certa forma tem se restringido em razão das sinonímias empregadas no cenário científico atual, que determina as denominações válidas no momento.

Adicionalmente, a curva de acumulação de espécies (Gráfico 1) permite evidenciar um padrão de levantamento suficiente para a bacia do rio Ijuí, considerando as três principais regiões amostradas (Ijuí Alto, Médio e Baixo). Os pontos amostrais relacionados no gráfico representam a inclusão de uma espécie adicional ao estudo, ou ainda, uma estabilização nesse subtotal/total de espécies. Como as coletas foram realizadas aleatoriamente nas três referidas regiões, pode-se observar uma estabilização na curva de acumulação ao final de cada uma delas, bem como no levantamento como um todo.

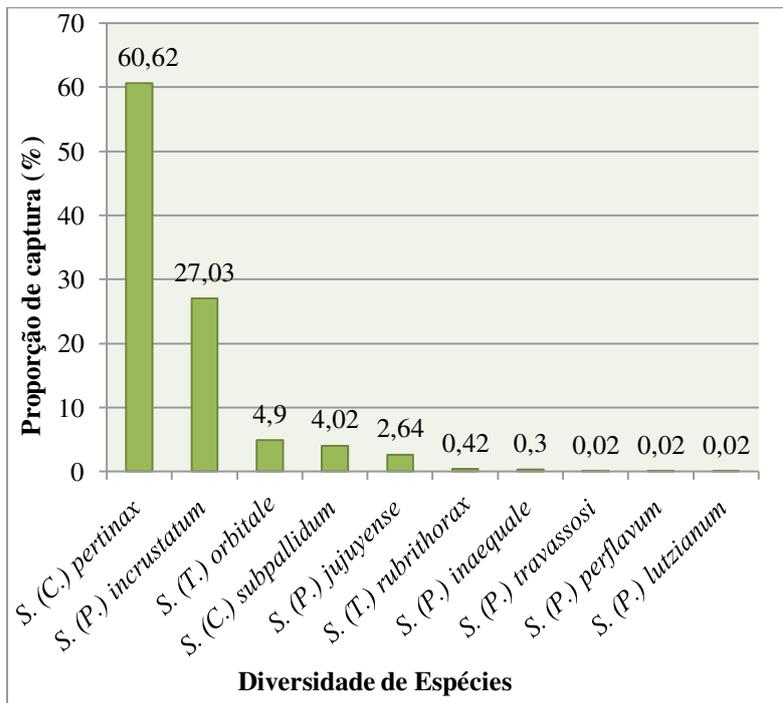
Gráfico 1 – Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral de simuliídeos na bacia hidrográfica do rio Ijuí, RS



Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Ainda quanto à riqueza e abundância de espécies apresentada no Gráfico 2, obteve-se um padrão bastante significativo para a espécie *Simulium (Chirostilbia) pertinax*, correspondendo a 60,6% do total de indivíduos. *Simulium (Psaroniocompsa) incrustatum* aparece como a segunda espécie mais abundante, seguida por *Simulium (Trichodagmia) orbitale*.

Gráfico 2 – Proporção de captura das diferentes espécies de Simuliidae obtidas nas coletas realizadas no período de agosto a outubro de 2015, na bacia hidrográfica do rio Ijuí, RS



Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

O levantamento também foi direcionado aos Municípios pertencentes à Mesorregião Noroeste, permitindo destacar aqueles que já apresentam registro de espécies de Simuliidae, conforme dados de Strieder (2004) e daqueles que passaram a fazer parte da rede de registros por meio do presente estudo.

A partir das coletas realizadas, foram efetuados novos registros de ocorrência de simulídeos nos seguintes municípios do Rio Grande do Sul: Ajuricaba, Coronel Barros, Dezesseis de Novembro, Entre-Ijuís, Guarani das Missões, Mato Queimado, Nova Ramada, Pirapó, Rolador e Santo Ângelo. Catuípe, Cerro Largo e Panambi foram municípios inclusos na rota de coletas do presente trabalho, porém estes já apresentaram registros de ocorrência de simulídeos em pesquisas anteriores. Contudo, outras espécies foram também encontradas nestas localidades, sustentando o panorama de biodiversidade para a região.

O Quadro 1 evidencia a ocorrência das espécies de borrachudos no que se refere aos municípios do Noroeste do RS que já contam com registros de Simuliidae, baseado no estudo de Strieder (2004) e complementado com os dados obtidos neste trabalho. Os demais municípios da região não relacionados nesta lista ainda não apresentam dados de levantamentos na área.

Adicionalmente, durante o estudo bibliográfico comparou-se a lista oficial de Adler; Crosskey (2015) com outros estudos disponíveis. Verificou-se que a mesma ainda não incluía a espécie *Simulium (Psilopelmia) dinellii* para o estado do Rio Grande do Sul. Esta, por sua vez, já foi registrada por outros autores no meio científico, como na Revista Brasileira de Entomologia, onde Strieder; Santos; Vieira (2006) a indicam como espécie válida para nosso estado.

3.1 DADOS BIONÔMICOS

Tendo traçado o panorama da riqueza de espécies de Simuliidae para a região Noroeste Rio-Grandense, foi possível reunir e organizar informações acerca de sua bioecologia, além de apontar a distribuição geográfica nos estados brasileiros, conforme segue:

➤ *Lutzsimulium hirticosta*

Bionomia: As formas imaturas desta espécie desenvolvem-se comumente em córregos de águas límpidas, com pouco fluxo de correnteza. O substrato preferencial em que pupas e larvas encontram-se fixados é a vegetação aquática. Sobre os adultos, não há registros para o hábito alimentar (COSCARÓN, 1991).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psaroniocompsa) botulibranchium*

Bionomia: As formas imaturas (larvas e pupas) desta espécie comumente são encontradas em córregos de pequeno porte. Têm preferência por águas límpidas e pelos locais com maior correnteza, fixando-se sobre plantas aquáticas e/ou substratos rochosos. Ainda não foram registrados estudos referentes ao hábito alimentar dos adultos dessa espécie (COSCARÓN, 1991; STRIEDER; PY-DANIEL, 1999).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psaroniocompsa) inaequale*

Bionomia: Larvas e pupas dessa espécie têm ocorrência registrada em pequenos córregos, caracterizados por não serem muito profundos e com boa incidência de luz solar, tendo esta última condição ambiental sido reportada por Pepinelli; Trivinho-Strixino; Hamada (2005).

Fixam-se preferencialmente sobre a vegetação e em áreas com considerável correnteza, estando comumente associadas a vertedouros de açudes, onde ocorre alta densidade populacional, principalmente devido à eutrofização. No que se refere aos insetos adultos, as fêmeas possuem hábito hematofágico, sendo considerada antropofílica por atacar comumente o homem (COSCARÓN, 1991; STRIEDER; PY-DANIEL, 1999).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Roraima, Amapá, Tocantins, Bahia, Paraíba, Mato Grosso, Goiás, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psaroniocompsa) clavibranchium*

Bionomia: Esta espécie ocorre em pequenos córregos de águas límpidas e com forte correnteza. Registros para o sul do Brasil apontam que a espécie tem preferência por altitudes mais elevadas e pela região superior dos rios. A densidade populacional é baixa durante todo o decorrer do ano; o hábito alimentar das fêmeas ainda não é conhecido (COSCARÓN, 1991; STRIEDER; PY-DANIEL, 1999).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rondônia, Espírito Santo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psaroniocompsa) subnigrum*

Bionomia: Esta espécie ocorre em córregos com considerável correnteza e de águas límpidas. É frequentemente caracterizada por conviver com outras espécies, como *Simulium (Psaroniocompsa) inaequale*, *Simulium (Psaroniocompsa) incrustatum* e *Simulium (Psaroniocompsa) jujuyense*. Para o estado do Rio Grande do Sul há registros de ocorrência em vertedouros de açudes, onde há índices de eutrofização e exposição à luz solar direta, condições estas que favorecem o desenvolvimento das formas imaturas (COSCARÓN, 1991; STRIEDER; PY-DANIEL, 1999). Quanto ao hábito alimentar das fêmeas, têm-se registros de casos de hematofagia em humanos (PEPINELLI; TRIVINHO-STRIXINO; HAMADA, 2005).

Distribuição no Brasil: Amazonas, Roraima, Rondônia, Bahia, Ceará, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psaroniocompsa) travassosi*

Bionomia: Larvas e pupas desta espécie ocorrem comumente em cursos d'água temporários, com boa correnteza e com incidência de radiação solar, fixando-se sobre substratos rochosos e

de vegetação. Quanto aos adultos, não há estudos revelando o hábito alimentar (STRIEDER; PY-DANIEL, 1999).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Bahia, Espírito Santo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psaroniocompsa) anamariae*

Bionomia: Dados biológicos e hábitos alimentares desta espécie ainda não haviam sido registrados no início da década de 90, conforme aponta Coscarón (1991). Entretanto, registros realizados por Coppo; Lopes (2010) indicaram a presença das formas imaturas desta espécie apenas em substrato rochoso, sugerindo uma relação de preferência por este meio. Quanto ao hábito alimentar dos adultos, dados advindos de um estudo realizado por Strieder; Corseuil (1992) apontam que as fêmeas desta espécie são hematófagas, atacando humanos, bovinos e caninos.

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psaroniocompsa) brevifurcatum*

Bionomia: Formas imaturas desta espécie têm seu desenvolvimento associado comumente a córregos de porte mediano, correnteza moderada e águas limpas. Sobre as fêmeas adultas ainda não haviam sido registrados dados referentes ao hábito alimentar das mesmas até 1991, conforme aponta Coscarón. Entretanto, Strieder; Corseuil (1992) apontam que as fêmeas são hematófagas, tendo sido registrado ataque em bovino, canino e humano.

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psaroniocompsa) incrustatum*

Bionomia: Esta espécie tem o desenvolvimento das formas imaturas associado a córregos com fluxo d'água pouco significativo, correnteza regular e águas limpas (COSCARÓN, 1991). O substrato preferencial para fixação de larvas e pupas é a própria vegetação aquática, inclusive sobre folhas e galhos em decomposição, tendo sido reportados registros de coleta nessas condições por Pepinelli; Trivinho-Strixino; Hamada (2005).

O hábito alimentar das fêmeas é hematofágico, considerado de amplo espectro em diversas regiões da América Latina. Além disso, pode ser considerada, depois de *Simulium (Chirostilbia) pertinax*, a segunda espécie mais incômoda no Sudeste do Brasil (COSCARÓN, 1991).

Distribuição no Brasil: Roraima, Amapá, Tocantins, Bahia, Ceará, Pernambuco, Paraíba, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psaroniocompsa) jujuyense*

Bionomia: As formas imaturas desta espécie ocorrem caracteristicamente em arroios de pequeno porte, correnteza mediana a moderada e de águas límpidas. O substrato mais frequente para larvas e pupas é a vegetação aquática ou costeira. As fêmeas possuem hábito hematofágico, sendo consideradas antropofílicas (COSCARÓN, 1991).

Distribuição no Brasil: Tocantins, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psaroniocompsa) minusculum*

Bionomia: Esta espécie possui o desenvolvimento das formas imaturas associado a arroios de grande porte, em locais com correnteza considerável, preferencialmente sobre a vegetação aquática desses locais. Quanto às formas adultas, as fêmeas apresentam hábito hematofago, sendo também antropofílicas; esta espécie é considerada como uma das principais vetoras de *Onchocerca volvulus* em alguns lugares do mundo (COSCARÓN, 1991).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Amazonas, Roraima, Rondônia, Pará, Tocantins, Goiás, Bahia, Rondônia, Maranhão, Piauí, Minas Gerais, Espírito Santo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Chirostilbia) distinctum*

Bionomia: Ainda são relativamente escassos os registros acerca do comportamento das formas imaturas desta espécie. Quanto ao hábito alimentar dos adultos, as fêmeas apresentam hematofagia, contudo não são consideradas antropofílicas (COSCARÓN, 1991).

Distribuição no Brasil: Rio de Janeiro, Minas Gerais, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Chirostilbia) pertinax*

Bionomia: As formas imaturas dessa espécie desenvolvem-se em córregos de considerável correnteza e de águas límpidas, comumente fixadas sobre vegetação aquática ou sobre vegetação ripária pendente na água. As fêmeas adultas são notadamente conhecidas por seu

hábito hematofágico intenso, sendo especialmente antropofílicas. Sendo assim, é considerada a espécie mais incômoda ao homem, devido aos efeitos de sua picada, que podem ocasionar inflamação durante diversos dias (COSCARÓN, 1991).

Diversos autores apontam esta tendência de *S. pertinax* possuir hematofagia intensa, como o estudo de Strieder; Corseuil (1992), que constatou esta espécie como tendo a maior antropofagia dentre as demais investigadas. Adicionalmente, destacam o fato de o hábito alimentar ser diversificado, sendo o bovino o principal alvo de ataques.

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Espírito Santo, Amazonas, Bahia, Paraíba, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Chirostilbia) riograndense*

Bionomia: De acordo com registros de Coppo; Lopes (2010), as formas imaturas desta espécie apresentam preferência por substrato rochoso. Quanto ao hábito hematofago, há registros de ataque a bovinos, o que indica que a espécie tem importância veterinária (STRIEDER; CORSEUIL, 1992).

Distribuição no Brasil: Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Chirostilbia) spinibranchium*

Bionomia: As formas imaturas desta espécie desenvolvem-se associadas a córregos de águas límpidas, pouco profundas, com baixo fluxo e correnteza mediana; a altitude dessas áreas pode variar desde 400 até 1.200 m. Ainda não se tem conhecimento sobre os hábitos alimentares das fêmeas (COSCARÓN, 1991).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Roraima, Tocantins, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia, Pernambuco, Santa Catarina, Paraná.

➤ *Simulium (Chirostilbia) subpallidum*

Bionomia: As formas imaturas desta espécie tem seu desenvolvimento associado a córregos de pequeno porte, com baixa correnteza. Normalmente encontram-se fixados sobre plantas aquáticas. Sobre as fêmeas adultas ainda não foram registrados dados referentes ao hábito alimentar das mesmas (COSCARÓN, 1991).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Roraima, Rondônia, Pará, Tocantins, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia, Ceará, Pernambuco, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psilopelmia) dinelli*

Bionomia: De acordo com Coscarón (1991), as formas imaturas desta espécie estão associadas a arroios de águas claras e de baixo fluxo. Frequentemente desenvolvem-se em nascentes termais, com níveis consideráveis de cloro, ferro ou enxofre. Pepinelli; Trivinho-Strixino; Hamada (2005) também registraram a ocorrência de larvas em rochedos cobertos por musgos; Coppo; Lopes (2010) coletaram larvas e pupas desta espécie exclusivamente sobre partes submersas de plantas vivas. Quanto ao hábito alimentar dos adultos, as fêmeas apresentam hábito hematofágico, sendo marcadamente antropofílicas (COSCARÓN, 1991).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psilopelmia) perflavum*

Bionomia: Esta espécie tem o desenvolvimento das formas imaturas associado a cursos d'água com baixo fluxo e correnteza e que recebem radiação solar direta, sendo comumente encontradas sobre folhas pendentes na água. As áreas de ocorrência dessa espécie geralmente possuem solos lateríticos, sendo, portanto, avermelhados devido à presença de óxido de ferro. Há estudos que apontam uma convivência de *S. perflavum* com *S. inaequale* e *S. incrustatum*. Sobre o hábito alimentar das fêmeas, existem registros da espécie atacando cavalos (COSCARÓN, 1991).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá, Pará, Acre, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia, Ceará, Pernambuco, Rondônia, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Psilopelmia) lutzianum*

Bionomia: Esta espécie tem o desenvolvimento das formas imaturas associado a arroios de correnteza com fluxo regular. Encontram-se preferencialmente apoiadas sobre a superfície de plantas aquáticas (COSCARÓN, 1991). Adicionalmente, estudos posteriores registraram coleta de imaturos sobre vegetação (folhas e ramos) tombada sob as margens de rios com águas consideravelmente turbulentas (PEPINELLI; TRIVINHO-STRIXINO; HAMADA, 2005).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Amazonas, Goiás, Espírito Santo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Trichodagmia) itaunense*

Bionomia: Formas imaturas desta espécie foram coletadas sobre ervas aquáticas da Família Podostemaceae, bem como no fundo rochoso de arroios de segunda e terceira ordem, de águas límpidas com considerável correnteza. Quanto às fêmeas adultas, foram realizados registros de ataque a humanos, caninos, bovinos e suínos (STRIEDER, 2004).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Trichodagmia) jeteri*

Bionomia: As formas imaturas desta espécie têm seus criadouros caracterizados como cursos d'água cristalinos e de fundo rochoso, sendo a vegetação ciliar considerada pouco abundante (PY-DANIEL et al., 2005). No que se refere à hematofagia das fêmeas, ainda não há estudos reportando o hábito alimentar desta espécie, visto que sua descrição pode ser considerada recente dentro desta área de pesquisas.

Distribuição no Brasil: Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Trichodagmia) orbitale*

Bionomia: As formas imaturas desta espécie desenvolvem-se em arroios de intenso fluxo d'água e correnteza. Encontram-se mais comumente sobre vegetação pendente na água, principalmente galhos, em torno de 50 cm de profundidade. O hábito alimentar das fêmeas não era conhecido pelo menos até o início da década de 90 (COSCARÓN, 1991). Entretanto, um estudo realizado por Strieder; Corseuil (1992) aponta que as fêmeas de *S. orbitale* apresentam hematofagia, atacando preferencialmente bovinos e caninos.

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

➤ *Simulium (Trichodagmia) rubrithorax*

Bionomia: Esta espécie apresenta o desenvolvimento de suas formas imaturas associado a um padrão de ocupação de habitat bastante peculiar. Podem ser encontrados em córregos de correnteza intensa, com águas variando de cristalinas a ligeiramente turvas. O substrato comumente usado para fixação são as pedras, geralmente em grandes concentrações de indivíduos, de forma a ocupar todo o espaço. Ali buscam otimizar o aproveitamento da

radiação solar, mudando de posição (larvas) conforme a direção da luz. Quanto ao hábito alimentar das fêmeas, há registros de ataque a equinos (COSCARÓN, 1991).

Distribuição no Brasil: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Roraima, Mato Grosso, Goiás, Bahia, Ceará, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul.

3.2 CHAVES PARA IDENTIFICAÇÃO DE PUPAS DE ESPÉCIES DE SIMULIIDAE REGISTRADAS PARA O NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Segue chave dicotômica destinada à identificação de pupas, com vista à distinção dos Gêneros e Subgêneros de Simuliidae ocorrentes na mesorregião Noroeste Rio-Grandense, baseadas em Strieder; Corseuil; Py-Daniel (1992) e Hamada; Pepinelli; Mardini (2006 a).

3.2.1 Gêneros

Do total de 31 espécies ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, 29 pertencem ao gênero *Simulium* Latreille 1802, e duas (2) ao gênero *Lutzsimulium* d'Andretta & d'Andretta, 1947 [1946]. Para o Noroeste Rio-Grandense, das 23 espécies válidas, 22 pertencem ao gênero *Simulium* e apenas uma ao gênero *Lutzsimulium*, sendo possível proceder com a identificação dando seguimento às características mencionadas:

- 1 Espécies com casulo morfologicamente incompleto, formato indefinido *Lutzsimulium**
- 1'. Espécies com casulo morfologicamente completo, formato definido *Simulium*
- * Brânquias com 20-22 filamentos *Lutzsimulium hirticosta*

3.2.2 Subgêneros de *Simulium*

Perante o quadro de espécies que ocorrem no Noroeste, é possível registrar a ocorrência de quatro (4) subgêneros de *Simulium* para a região:

1. Casulo do tipo “sapatiforme”; brânquias com filamentos variando de 8 a 50 ramos terminais, com ápices resistentes *Trichodagmia*
- 1'. Casulo variável; brânquias com menos de 12 filamentos terminais, ápices membranosos ou arredondados 2

2. Brânquias variando de filiformes a intumescidas; filamentos variando entre 2 a 8 ramos terminais, mais frequentemente em número de 6; casulo com ou sem projeção ântero-dorsal *Psaroniocompsa*
- 2'. Brânquias filiformes, com 10 filamentos ou menos, casulo variável 3
3. Casulo normalmente em formato de “chinelos” e frequentemente com trama visível; ramificações relativamente próximas da base, mas inserções frequentemente diferenciadas quanto à distância; 8 filamentos terminais finos *Psilopelmia*
- 3'. Casulo variável, aparecendo sob o tipo “chineliforme” ou “sapatiforme”, com trama nítida ou visível apenas com aumento; ramificações com inserções em diferentes distâncias da base, com 8 a 10 filamentos terminais *Chirostilbia*

3.2.2.1 Subgênero *Psilopelmia* Enderlein, 1934 [1933]

Segue chave para a determinação das espécies de *Psilopelmia* ocorrentes na região Noroeste do Rio Grande do Sul, elaborada com base em Strieder; Corseuil; Py-Daniel (1992), Hamada; Pepinelli; Mardini (2006 a).

1. Brânquias com 8 ramos terminais, bifurcações inseridas próximas da base, em distâncias iguais ou muito semelhantes; ramos primários e secundários dificilmente diferenciáveis, ambos com arqueamento *Simulium (Psilopelmia) perflavum*
- 1'. Brânquias com 8 ramos terminais, bifurcações inseridas a diferentes distâncias da base 2
2. Filamentos branquiais do ramo dorsal sem arqueamento; casulo com tecido espesso e textura de feltro *Simulium (Psilopelmia) lutzianum*
- 2'. Filamentos branquiais do ramo dorsal com arqueamento; casulo com tecido mais fino e frouxo, sem textura feltro, com tramas visíveis *Simulium (Psilopelmia) dinelii*

3.2.2.2 Subgênero *Trichodagmia* Enderlein, 1934 [1933]

Segue chave para a determinação das espécies de *Trichodagmia* ocorrentes na região Noroeste do Rio Grande do Sul, elaborada com base em Strieder; Corseuil; Py-Daniel (1992), Hamada; Pepinelli; Mardini (2006 a).

1. Brânquias com 8 ramos terminais; casulo do tipo “sapatiforme”, região anterior do casulo com projeções em formato de alças *Simulium (Trichodagnia) rubrithorax*
- 1'. Brânquias com mais de 8 ramos terminais; casulo do tipo “sapatiforme”, região anterior do casulo diferindo das características supracitadas 2
2. Brânquias com 15 ramos terminais *Simulium (Trichodagnia) jeteri*
- 2'. Brânquias mais de 15 ramos terminais 3
3. Brânquias com 21 a 24 ramos terminais *Simulium (Trichodagnia) orbitale*
- 3'. Brânquias com 45 a 50 ramos terminais *Simulium (Trichodagnia) itaunense*

3.1.2.3 Subgênero *Chirostilbia* Enderlein, 1921

Segue chave para a determinação das espécies de *Chirostilbia* ocorrentes na região Noroeste do Rio Grande do Sul, elaborada com base em Coscarón (1991), Strieder; Corseuil; Py-Daniel (1992), Hamada; Pepinelli; Mardini (2006 a).

1. Casulo em formato de “sapato” ou “bota” (com projeção ventral bem definida); filamentos branquiais dispostas no interior do casulo, na projeção anterior; ramos terminais com ápices digitiformes, em número de 10 2
- 1'. Casulo em formato de “chinelos” (projeção ventral normalmente ausente ou pouco pronunciada); filamentos branquiais dispostos externamente à projeção anterior do casulo; ramos terminais com ápices digitiformes, em número de 8 3
2. Aspecto do casulo assemelhando-se a uma “teia” aberta, com espaçamentos maiores. Filamentos branquiais dispostos em dois planos *Simulium (Chirostilbia) riograndense*
- 2' Aspecto do casulo assemelhando-se a uma “teia” fechada, com espaçamentos menores. Filamentos branquiais dispostos em forma de leque, paralelo ao casulo *Simulium (Chirostilbia) distinctum*
3. Casulo com tecido visivelmente uniforme, sendo a trama perceptível apenas com grande aumento; filamentos branquiais dispostos em diferentes planos, com espessamento próximo da base e afiletamento junto ao ápice *Simulium (Chirostilbia) spinibranchium*
- 3'. Casulo com tecido tramado e malhas visíveis; filamentos branquiais dispostos em um plano regular; ramos dorsais encurvados, sem espessamento próximo à base 4
4. Casulo com tecido compacto/denso, tramas não evidentes

..... *Simulium (Chirostilbia) pertinax*
 4'. Casulo com tecido frouxo, tramas nítidas *Simulium (Chirostilbia) subpallidum*

3.2.2.4 Subgênero *Psaroniocompsa* Enderlein, 1924

Segue chave para a determinação das espécies de *Psaroniocompsa* ocorrentes na região Noroeste do Rio Grande do Sul, elaborada com base em Strieder; Corseuil; Py-Daniel (1992), Strieder; Py-Daniel (1999), Hamada; Pepinelli; Mardini (2006 a).

1. Presença de projeções dorsais na região anterior do casulo 2
- 1'. Ausência de projeções dorsais na região anterior do casulo, ou presentes de forma reduzida 3
2. Projeção do casulo bifurcada e alongada; bifurcações dos filamentos branquiais distantes da base; ramos terminais com disposição unida, formando feixes
 *Simulium (Psaroniocompsa) anamarie*
- 2'. Projeção do casulo não bifurcada, relativamente reduzida; bifurcações dos filamentos branquiais próximas da base; ramos terminais arqueados, dispostos de forma afastada
 *Simulium (Psaroniocompsa) brevifurcatum*
3. Espécies com menos de 6 filamentos branquiais, brânquias intumescidas e não filiformes 4
- 3'. Espécies com 6 filamentos branquiais, brânquias filiformes 5
4. Brânquias com duas ramificações: uma ântero-lateral, com presença de processos digitiformes, e uma ventral, fortemente curvada
 *Simulium (Psaroniocompsa) botulibranchium*
- 4'. Brânquias com três ramificações, processos digitiformes pouco significativos e dispostos de forma variável, normalmente mais retilíneos *Simulium (Psaroniocompsa) travassosi*
5. Ramificações dos filamentos branquiais bifurcando-se próximas da base 6
- 5'. Ramificações dos filamentos branquiais bifurcando-se a diferentes distâncias da base 7
6. Espécie com pupa relativamente pequena; tricomas cefálicos simples ou bífidos; tricomas torácicos com 2 a 4 ramos; frontoclípeo sem tubérculos; região dorsal do tórax com escassos tubérculos *Simulium (Psaroniocompsa) minusculum*

- 6'. Espécie com pupa de tamanho médio; tricomas torácicos com 3 a 6 ramos; tricomas cefálicos com 2 a 4; frontoclípeo e região dorsal do tórax com tubérculos relativamente evidentes e abundantes *Simulium (Psaroniocompsa) inaequale*
7. Filamentos branquiais espessados em sua porção final, com um estreitamento na porção terminal; comprimento dos filamentos igual ou maior ao comprimento ventral do casulo *Simulium (Psaroniocompsa) clavibranchium*
- 7'. Filamentos branquiais não espessados e sem estreitamento em sua porção final, por vezes possuem ápices afilados 8
8. Ápice dos filamentos branquiais pontiagudo; filamentos com comprimento igual ou maior ao comprimento ventral do casulo; bifurcações dos ramos secundários ventrais e dorsais localizadas geralmente na mesma altura ou proximamente
..... *Simulium (Psaroniocompsa) subnigrum*
- 8'. Ápice dos filamentos branquiais digitiforme; aspecto dos filamentos e de suas bifurcações diferindo das características supracitadas 9
9. Casulo de tamanho pequeno; filamentos com brânquias inseridas a diferentes distâncias da base: ramo primário ventral e ramificação secundária do ramo primário dorsal bifurcando-se mais proximamente da base, e ramo primário dorsal bifurcando-se mais distante *Simulium (Psaroniocompsa) jujuyense*
- 9'. Casulo de tamanho médio; filamentos com brânquias inserindo-se a diferentes distâncias da base: o ramo primário ventral bifurca-se mais proximamente da base, a ramificação secundária do ramo primário dorsal em cerca da metade do comprimento do filamento, e o ramo primário dorsal mais afastado, resultando em um aspecto de “escada” *Simulium (Psaroniocompsa) incrustatum*

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permitiu ampliar o conhecimento já consolidado acerca da Família Simuliidae no estado do Rio Grande do Sul, especialmente no que se refere à Região Noroeste, onde ocorrem 23 espécies das 31 registradas para o Estado. Dentre as dez espécies amostradas na bacia hidrográfica do rio Ijuí, *Simulium pertinax* foi a mais abundante. Esta espécie vem sendo considerada a principal responsável pelos agravos causados por borrachudos no sul do Brasil, tendo seu nível populacional aumentado em consequência da poluição orgânica dos arroios, principalmente devido ao manejo inadequado dos dejetos de animais no meio rural.

Estudos desta natureza vão ao encontro com diversas situações de interesse, seja de ordem biológica, taxonômica, ou mesmo de saúde pública. Reunir informações sobre a diversidade local das espécies de simulídeos possibilitou reafirmar e, principalmente, atualizar dados. Neste caso, a publicação da lista de espécies ocorrentes na mesorregião Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul pode servir como subsídio ao “Programa Estadual de Controle de Borrachudos”, que abrange cerca de 170 municípios. Adicionalmente, o registro de espécies em diferentes municípios, ainda não relatados na literatura, mostra que muitas bacias hidrográficas ainda estão pouco providas de informações sobre este grupo de dípteros hematófagos com várias espécies de importância sanitária, como é o caso da sub-região da bacia do rio Ijuí.

REFERÊNCIAS

- ADLER, Peter; CROSSKEY, Roger. **World blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory.** Inventory Revision, p. 1-123, 2015.
- ADLER, Peter; CROSSKEY, Roger. **World blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory.** Inventory Revision, p. 1-126, 2016.
- COSCARÓN, Sixto. **Fauna de agua dulce de la Republica Argentina.** (Insecta: Diptera) Fascículo 1 Simuliidae. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura – FECIC. Buenos Aires, p. 1-76 [+ 29 p. figuras e legendas), 1981.
- COSCARÓN, Sixto. **Fauna de agua dulce de la Republica Argentina.** (Insecta: Diptera) Fascículo 2 Simuliidae. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura – FECIC. Buenos Aires, 1991.
- COPPO, Taciana Lopes; LOPES, José. Diversidade de Simuliidae (Diptera: Nematocera) de três cursos d' água no parque ecológico da Klabin S.A. – Telêmaco Borba, Estado do Paraná. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde.** Londrina, v. 31, n. 1, p. 03-14, jan./jun. 2010.
- COUCEIRO, Sheyla Regina Marques et al. Black-fly assemblage distribution patterns in streams in disturbed areas in southern Brazil. **Acta Tropica.** Journal Elsevier, v. 140, p. 26-33, jul./ag. 2014.
- CROSSKEY, Roger. Simuliid Taxonomy-The Contemporary Scene. In: MARSHALL, Laird (Org.). **Blackflies: The future for biological methods in integrated control.** Sao Paulo, Brazil. Academic Press do Brasil LTDA, 1981. cap. 1, p. 3-18.
- HAMADA, Neusa; PEPINELLI, Mateus; MARDINI, Lucia Beatriz L.F. Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Simulídeos: Programa Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil: chave de identificação de pupas da família Simuliidae (Diptera, Nematocera) para apoio às equipes regionais e municipais na determinação das espécies. Porto Alegre: **CEVS**, 2006 a.
- HAMADA, Neusa; PEPINELLI, Mateus; MARDINI, Lucia Beatriz L.F. Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Simulídeos: Programa Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil: guia para orientação aos municípios sobre manejo integrado, controle e gestão de insetos da família simuliidae (Diptera, Nematocera) no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **CEVS**, 2006 b.
- HILL, Catherine; PLATT, Jessica; MAC DONALD, John. Black flies: biology and public health risk. **Public Health.** Department of Entomolgy, Purdue University, E-251, 2010. Disponível em: < <https://extension.entm.purdue.edu/publications/E-251.pdf> > Acesso em 10 dez. 2016.
- MARDINI, Lucia Beatriz LF. et al. **Simulium spp. Control Program in Rio Grande do Sul, Brazil.** Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 95, p. 211-214, 2000.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Cadernos da Região Hidrográfica do Uruguai**. Brasília: SRH/MMA, 2006.

PEPINELLI, Mateus; TRIVINHO-STRIXINO, Susana; HAMADA, Neusa. Imaturos de Simuliidae (Diptera, Nematocera) e caracterização de seus criadouros no Parque Estadual Intervales, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. Curitiba, v. 49, n. 4, p. 527-530, dez. 2005.

PEPINELLI, Mateus. Checklist de Simuliidae (Insecta, Diptera) do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**. São Paulo, v. 11, n. 1a, p. 667-674, dez. 2010.

PY-DANIEL, Victor; DARWICH, Sandra Magni; MARDINI, Lúcia Beatriz; STRIEDER, Milton Norberto; COSCARÓN, Sixto. Simuliidae (Diptera, Culicomorpha) no Brasil – XII sobre o gênero *Thyrsopelma* Enderlein, 1934: descrição de *T. jeteri* Sp.N., considerações sobre o cibário e chave para as pupas. **Acta Amazonica**. Manaus, v. 35, n. 4, p. 463-472, out. 2005.

SANTOS, Rachel B. Dos; LOPES, José; SANTOS, Karen 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**. Paraná, v. 39, n. 2, p. 289-298, mar./abr. 2010.

STRIEDER, Milton Norberto. Ocorrência de Simuliidae (Diptera: Nematocera) no conteúdo estomacal de peixes no Arroio Feitoria, Picada Verão, Saporanga, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Biol. Leopold**. v. 8, n. 1, p. 167-176, 1986.

STRIEDER, Milton Norberto; CORSEUIL, Elio. Atividades de hematofagia em Simuliidae (Diptera, Nematocera) na Picada Verão, Saporanga, RS - Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**. São Leopoldo, v. 14, n. 2, p. 75-98, jul./dez. 1992.

STRIEDER, Milton Norberto; CORSEUIL, Elio; PY-DANIEL, Victor. Espécies do gênero *Simulium* (Diptera, Simuliidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul – Brasil, com chaves para sua identificação. **Acta Biologica Leopoldensia**. São Leopoldo, v. 14, n. 2, p. 53-74, jul./dez. 1992.

STRIEDER, Milton Norberto; PY-DANIEL, Victor. Espécies de *Inaequalium* (Diptera, Simuliidae): dados bionômicos e chaves para sua identificação. **Biociências**. Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 43-72, dez. 1999.

STRIEDER, Milton Norberto. Description of the female of *Thyrsopelma itaunense* (Diptera, Simuliidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. São Paulo, v. 48, n. 2, p. 293-296, jun. 2004.

STRIEDER, Milton Norberto; SANTOS, José Eloy dos; VIEIRA, Emerson Monteiro. 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, 2006.

TRIPLEHORN, Charles; JOHNSON, Norman. **O estudo dos insetos**. 2. ed. São Paulo Cengage Learning, 2015, p. 1.

WILSON, Edward Osborne. The encyclopedia of life. **Trends in Ecology & Evolution**. v. 18, p. 77–80, 2003.