

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
*Campus São Gabriel*

**Tuanny Pedroso dos Anjos**

**LEVANTAMENTO DE LARVAS DE ODONATA (INSECTA) EM POÇAS  
DE ÁREAS SERRANAS DOS CAMPOS SULINOS NO RIO GRANDE DO  
SUL**

**São Gabriel**  
**2017**

**TUANNY PEDROSO DOS ANJOS**

**LEVANTAMENTO DE LARVAS DE ODONATA (INSECTA) EM POÇAS  
DE ÁREAS SERRANAS DOS CAMPOS SULINOS NO RIO GRANDE DO  
SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal do Pampa, como  
requisito parcial para obtenção do Título de  
Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa Dra Marcia Regina Spies

**São Gabriel  
2017**

#### FICHA CATALOGRÁFICA

ANJOS, Tuanny Pedrosos dos

Levantamento de larvas de Odonata (Insecta) em poças de áreas serranas dos Campos Sulinos no Rio Grande do Sul/ Tuanny Pedroso dos Anjos. – Rio Grande do Sul: UNIPAMPA, Campus São Gabriel, 2017.

[viii], [23p] f.: il.; 30 cm.

Orientadora: Marcia Regina Spies

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – UNIPAMPA/ *Campus* São Gabriel/ Trabalho de Conclusão de Curso, 2017.

Referências: f. [18-23].

1. Áreas campestres. 2. Composição taxonômica. 3. Distribuição espacial. 4. Libélulas.  
5. Diversidade. 6. Zoologia – Monografia I. Spies, Marcia Regina. II. Universidade Federal do Pampa, *Campus* São Gabriel, Trabalho de Conclusão de Curso. III. Título.

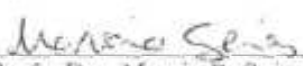
Tuanny Pedroso dos Anjos


LEVANTAMENTO DE LARVAS DE ODONATA (INSECTA) EM POÇAS  
DE ÁREAS SERRANAS DOS CAMPOS SULINOS NO RIO GRANDE DO  
SUL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal de Pampa, como  
requisito parcial para obtenção do Título de  
Bacharel em Ciências Biológicas.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 02 de dezembro de 2017.

Banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª. Dra. Marcia R. Spies  
Orientadora  
(UNIPAMPA)

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Mateus M. Pires  
(UNISINOS)

  
\_\_\_\_\_  
Me. Tiago R. N. Bertaso  
(UFSM)

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que contribuíram para realização deste trabalho. Principalmente a professora Marcia Spies pela orientação, por aceitar me passar seus conhecimentos e por todas as oportunidades que me foram dadas.

Ao Mateus Pires, pela correção da identificação das larvas de Odonata e por todo saber que compartilhou comigo.

A Samanta Iop e Ana Maria Bolzan pela coleta e sedência do material utilizado neste trabalho.

Agradeço a minha família, minha mãe Marli, meu pai Teodoro e minha irmã Liane que me apoiaram de diversas maneiras sem medir esforços. Amo vocês.

Aos meus amigos Marjorie, Marlon, Éric, Narieli, Anna, Paloma, Roger, Heverton, Alephy, obrigada pelo companheirismo, pelo encorajamento, pelo grande carinho e por sempre me auxiliar independente da situação.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	2
1. INTRODUÇÃO .....	3
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	6
2.1 Área de Estudo .....	6
2.2 Amostragem .....	7
2.3 Análise Estatística .....	8
3. RESULTADOS .....	10
4. DISCUSSÃO .....	14
5. CONCLUSÃO .....	17
6. REFERÊNCIAS .....	18

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização dos pontos de amostragem da comunidade de larvas de Odonata em poças de áreas serranas, nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul.....7
- Figura 2. Rede de amostragem, puçá de cabo longo, com rede de malha metálica de 3mm<sup>2</sup>, utilizado para coleta de larvas de Odonata..... 8
- Figura 3. Abundância relativa dos gêneros de Odonata em poças de áreas campestres serranas nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul, amostradas entre setembro e dezembro de 2011 e 2012 .....11
- Figura 4. Curva de acumulação de gêneros de Odonata em poças de áreas serranas nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul, amostradas em 2011 e 2012. As linhas tracejadas representam o intervalo de confiança (95%).....12
- Figura 5. Curva de rarefação da riqueza de gêneros de Odonata em poças de três áreas serranas nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul, amostradas em 2011 e 2012. As linhas contínuas representam a curva média e as linhas tracejadas, os intervalos de confiança (95%).....12
- Figura 6. Ordenação por Escalonamento Multidimensional Não Métrico das amostras das comunidades de larvas de Odonata em poças de três áreas serranas nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul, amostradas em 2011 e 2012.....13

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição e abundância de larvas de Odonata em poças de áreas serranas, entre setembro e dezembro de 2011 e 2012, nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul.* representa ocorrência restrita a uma área e ** representa ocorrência em duas áreas.....	10
--	----



## RESUMO

As larvas de Odonata são fortemente relacionadas com as características dos habitats em que vivem e por isso são afetadas por alterações ambientais, especialmente as alterações antrópicas. Os campos do Rio Grande do Sul compreendem as áreas campestres dos biomas Pampas e Mata Atlântica, constituindo conjuntamente os Campos Sulinos. Essas áreas apresentam extrema importância devido a sua alta diversidade, baixo grau de conhecimento biológico por ter sido historicamente negligenciadas e enfrentam forte pressão do mercado agrícola. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar um inventário de larvas de Odonata em poças nas áreas serranas dos Campos Sulinos no Rio Grande do Sul, bem como analisar a distribuição espacial das larvas entre três áreas serranas. A amostragem foi realizada nas três áreas serranas do Rio Grande do Sul: Planalto Meridional, Planalto Sul-Riograndense e Planalto da Campanha. As coletas foram realizadas entre setembro e dezembro de 2011 e 2012, em poças naturais e artificiais, temporárias e permanentes, usando um puçá de cabo longo, com rede de malha metálica de 3mm<sup>2</sup>. As larvas foram identificadas no nível de gênero utilizando chaves específicas. A odonatofauna de larvas em poças de áreas serranas dos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul apresentou uma diversidade baixa, caracterizada por 17 gêneros. Destes, os gêneros *Erythrodiplax*, *Lestes*, *Orthemis*, *Rhionaeschna* e *Oxyagron* foram dominantes e apresentaram ampla distribuição, enquanto que os gêneros *Coryphaeschna*, *Oligoclada*, *Tauriphila*, *Acanthagrion*, *Remartinia* e *Gynacantha* apresentaram baixa abundância e distribuição restrita. A riqueza relativamente baixa registrada pode estar relacionada ao fato de muitas poças em ambientes campestres serem temporárias, especialmente em áreas mais altas como os planaltos, onde o solo raso e relevo mais acidentado não favorecem a ocorrência de poças profundas naturais. Não houve diferença na riqueza e nem estrutura das comunidades entre os três planaltos estudados. Esses resultados evidenciam que provavelmente fatores ambientais locais relacionados às características das poças, tais como o hidroperíodo, pressão de predadores, vegetação aquática foram mais importantes que as características regionais, tais como a formação geomorfológica, variação climática e fisionômica na estruturação das comunidades de larvas de Odonata. Desta forma, a composição, riqueza e estruturação espacial da odonatofauna de poças de áreas campestres serranas no Rio Grande do Sul parecem ser fortemente determinadas por fatores locais relacionados às características das poças, em detrimento de fatores regionais.

Palavras-Chave: áreas campestres, composição taxonômica, distribuição espacial, diversidade, libélulas.

## ABSTRACT

The Odonata larvae are strongly related to the habitat characteristics of the habitats in which they live and are therefore affected by environmental changes, especially anthropic changes. Grasslands of Rio Grande do Sul comprise grassland areas of Pampa and Atlantic Forest biomes, together constituting the Campos Sulinos biome. These areas are extremely important because of their high diversity, low biological knowledge due they have been historically neglected and may have been historically neglected and face strong agricultural market pressure. Therefore, the purpose of this study was to perform an inventory of Odonata larvae in ponds in the mountainous regions of Campos Sulinos biome in Rio Grande do Sul state, as well as to analyze the spatial distribution of larvae among three mountainous areas. Sampling was carried out in the three mountainous areas of Rio Grande do Sul: Planalto Meridional, Planalto Sul-Riograndense and Planalto da Campanha. The collections were carried out between September and December 2011 and 2012, in natural and artificial ponds, temporary and permanent, using a long cable handle, with a 3mm<sup>2</sup> metallic mesh net. The larvae were identified at the level of genus used specific keys. The odonatofauna of larvae in ponds of mountainous areas of grasslands of Rio Grande do Sul presented a relatively low diversity, characterized by 17 genera. The genera *Erythrodiplax*, *Lestes*, *Orthemis*, *Rhionaeschna* and *Oxyagron* were dominant and widely distributed, whereas the genera *Coryphaeschna*, *Oligoclada*, *Tauriphila*, *Acantagrion*, *Remartinia* and *Gynacantha* presented low abundance and restricted distribution. The relatively low richness recorded may be related to the fact that many ponds in grasslands are temporary, especially in higher areas such as plateaus, where shallow soil and more rugged relief do not favor the occurrence of deep natural ponds. There was no difference in the richness or assemblage structure between the three plateaus studied. These results show that local environmental factors, such as hydroperiod, predator pressure and aquatic vegetation, were probably more important than regional characteristics, such as geomorphological formation, climatic variation and physiognomy in structuring larval assemblages of Odonata. In this way, the composition, richness and spatial structure of the odonatofauna of ponds of mountainous areas in Rio Grande do Sul seem to be strongly determined by local factors related to the characteristics of the ponds to the detriment of regional factors.

Keywords: grasslands, taxonomic composition, spatial distribution, diversity, dragonflies

## 1. INTRODUÇÃO

A ordem Odonata é constituída por duas subordens: Anisoptera e Zygoptera, juntas apresentam aproximadamente 5.680 espécies, destas 2.739 zygópteros e 2.941 anisópteros (Kalkman et al. 2008). No Brasil, ocorrem 828 espécies de Odonata, distribuídas em 14 famílias e 140 gêneros (Costa *et al.* 2012). São insetos paleópteros, hemimetábolos e anfibióticos. O adulto apresenta hábito aéreo-terrestre, enquanto a larva é aquática e, ambos, adultos e larvas possuem comportamento territorialista e predatório (Carvalho & Nessimian. 1998). As larvas apresentam hábitos bentônicos e ocorrem em ambientes lóticos e lênticos, sendo que ambientes lóticos possuem o maior número de famílias de Odonata (Corbet 1995).

Inventários faunísticos são de extrema importância para a conservação da biodiversidade, pois medidas para conservação somente são possível uma vez que se conheça a fauna local (Silveira *et al.* 2010). Os inventários faunísticos fornecem dados taxonômicos, de abundância, endemismo e grau de ameaça das espécies de determinado local, que são fundamentais para definir os locais com maior necessidade de conservação (Ferreira & De Marco 2002). A odonatofauna no Brasil é pouco conhecida, apenas 29% do território brasileiro apresenta registros sobre a riqueza e composição de Odonata (De Marco Junior & Vianna 2005). Desta forma, a intensificação de inventários da odonatofauna é fundamental para identificação de áreas prioritárias e medida para conservação de Odonata, inclusive no nível taxonômico de gênero (Vianna & De Marco Junior 2012).

A riqueza das comunidades de larvas de Odonata apresenta correspondência ecológica com a riqueza de toda a comunidade de macroinvertebrados (Foote & Homung 2005). Dessa forma, é possível acompanhar as condições ambientais de um determinado local ao analisar a diversidade e a composição de larvas de libélulas, uma vez que esta comunidade apresenta um papel ecológico importante no ecossistema aquático contribuindo no equilíbrio das cadeias alimentares, e conseqüentemente na manutenção da diversidade (Cunha *et al.* 2013). Assim, as odonatas podem ser utilizadas como bioindicadores de qualidade ambiental, uma vez que suas comunidades apresentam respostas a alterações antrópicas e a estrutura física e biótica do corpo d'água (Ferreira-Peruquetti & De Marco 2002). Espécies generalistas podem ocorrer em ambientes perturbados e em poças temporárias, enquanto espécies especialistas e sensíveis ocorrem apenas em ambientes preservados e com alta oxigenação (Von Ellenrieder *et al.* 2011).

A composição taxonômica da comunidade de Odonata de determinado local está relacionada com as características do habitat (Watson *et al.* 1982), tais como a vegetação ripária (Smith *et al.* 2007; Silva *et al.* 2010), complexidade do habitat e composição de macrófitas (Dibble & Thomaz 2009), pH da água (Hinden *et al.* 2005), oxigênio dissolvido e a temperatura da água (Fullan *et al.* 2011). O oxigênio dissolvido pode afetar o comportamento das larvas, bem como sua morfologia e sobrevivência (Corbet, 1999). A retirada da vegetação ripária pode ocasionar o aumento da sedimentação, alterando a qualidade de água e o ciclo hidrológico (Callisto *et al.* 2001; Pond *et al.* 2008). As mudanças físicas no corpo d'água podem alterar fortemente a estrutura das comunidades, diminuindo sua abundância. (Foote & Hornung 2005), especialmente o tipo de substrato. A complexidade de habitat é de grande importância para qualquer comunidade, uma vez que quanto mais complexa e diversa for a disponibilidade de habitats e microhabitats, maior e mais diversa será

a comunidade que a utiliza (Taniguchi & Tokeshi 2004). O tipo de substrato é decisivo para a ocorrência, distribuição e abundância dos imaturos de Odonata (Hanauer *et al.* 2014), pois também está relacionado com as oportunidades de predação, abrigo e proteção (Fulan *et al.* 2013). A distribuição das larvas depende inicialmente da escolha do local de oviposição realizado pelos adultos. Após a eclosão, as larvas se distribuem de acordo com sua morfologia, com os recursos oferecidos e com a disponibilidade de refúgios (Assis *et al.* 2004). O clima também é um fator importante, uma vez que alterações climáticas podem levar a flutuações populacionais, alterando a distribuição geográfica das espécies e seus padrões de diversidade através de mudanças ecossistêmicas (Braune *et al.* 2008). Essas alterações climáticas afetam especialmente as espécies da subordem Anisoptera, pois estas dependem de variáveis como temperatura, umidade do ar e velocidade do vento, devido à necessidade dos adultos de realizar termorregulação (Oliveira-Junior *et al.* 2013). Por outro lado, alguns representantes da subordem Zygoptera e a Família Aeshnidae (Anisoptera) apresentam uma forte relação com a ocorrência de macrófitas aquáticas, pois dependem deste substrato para oviposição (Matushkina & Gorb 2007).

O estudo da distribuição espacial das espécies nos leva a conhecer melhor os ecossistemas naturais e a mapear os ambientes de detêm maior e menor diversidade. Essa variação na composição da comunidade entre locais e períodos de tempo é a diversidade beta (Melo *et al.* 2011). A diversidade beta auxilia na compreensão do funcionamento de um ecossistema através da perda e ganho de espécies, visto que as espécies substituem umas as outras ao longo dos gradientes ecológicos, de acordo com os requerimentos ecológicos de cada espécie, desta forma a taxa em que a substituição ocorre está relacionada com a tolerância ecológica das espécies (Legendre 2014). Nesse sentido, espécies com baixa tolerância ecológica geram alta diversidade beta, enquanto que as espécies com alta tolerância geram baixa diversidade beta, bem como espécies com baixa dispersão geram alta beta diversidade, enquanto grupos de alta dispersão geram baixa diversidade beta (Melo *et al.* 2011).

A fauna de Odonata no Rio Grande do Sul é pouco conhecida, a maioria das espécies registradas é baseada em inventários de adultos (Costa 1971, Teixeira 1971, Renner *et al.* 2013, 2015, 2016, Kittel & Engels 2014, 2016) e em registros pontuais ( Dalzochio *et al.* 2011 e Neiss *et al.* 2011). Os estudos sobre ecologia das comunidades de larvas são ainda mais escassos (Maltchik *et al.* 2010, Figueiredo *et al.* 2013; Pires *et al.* 2013, 2014, 2017).

As áreas campestres do Rio Grande do Sul vêm sofrendo forte pressão da matriz produtiva, acarretando conversão para uso agrícola e silvicultura (Pillar & Vélez 2010). No início do século XXI, as estatísticas apontavam que 43% dos campos do sul já não eram originais, atualmente os campos nativos são restritos a locais onde o solo não é próprio para a agricultura (Pillar *et al.* 2015). Este cenário é agravado pela falta de proteção governamental, pois apenas 0,33% da totalidade de sua extensão estão incluída em unidades de conservação (Overbeck *et al.* 2007), fator que possibilita a perda progressiva do bioma nativo, conforme os interesses do mercado agrícola. Este contexto, juntamente com o desconhecimento da diversidade da maioria dos grupos de invertebrados de áreas campestres (Lewinsohn 2006), incluindo as libélulas torna os levantamentos de fauna nessas áreas importantíssimos e

urgentes. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar o inventário de larvas de Odonata em poças nas áreas serranas dos Campos Sulinos no Rio Grande do Sul, bem como analisar a distribuição espacial das larvas entre três áreas serranas.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado em áreas campestres serranas do estado do Rio Grande do Sul. Estas áreas pertencem aos biomas Pampa e Mata Atlântica. O bioma Pampa é primordialmente campestre e abrange a metade sul e oeste do Rio Grande do Sul, enquanto que os campos da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul ocorrem no Planalto Meridional e são referidos como Campos de Cima da Serra. Nesses, há ainda a ocorrência de Florestas de Araucárias, formando um grande mosaico com as áreas campestres (Behling & Pillar 2007). As áreas campestres de ambos os biomas caracterizam os Campos Sulinos, o qual se estende por 170 mil km<sup>2</sup>, abrangendo além das áreas campestres do Rio Grande do Sul, também as de Santa Catarina e Paraná (Pillar *et al.* 2009). Os Campos Sulinos são caracterizados por uma grande diversidade de gramíneas, embora em algumas áreas ocorra um mosaico de campo e arbustos e manchas de floresta isoladas (Pillar *et al.*, 2012). Os campos do Rio Grande do Sul são relictos do passado, uma vez que sua flora e fauna resistem desde a última era glacial, tendo se estabelecido desde a metade do período Holoceno (Behling *et al.* 2009). Os Campos Sulinos mantêm uma biodiversidade riquíssima, já tendo registrado 2.600 espécies de plantas. A variedade de estruturas da vegetação possibilita que a diversidade animal também seja alta. Somente os campos do bioma Pampa abrigam 97 espécies de répteis, 84 espécies de anfíbios, 95 espécies de aves e 181 espécies de mamíferos. O conhecimento geral sobre invertebrados nos Campos Sulinos é precário, não havendo dados compilados sobre riqueza ou abundância destes. A biodiversidade que ocorre nos Campos Sulinos é restrita a este bioma, por isso a importância de ser preservada (Pillar 2015).

O Rio Grande do Sul possui cinco províncias geomorfológicas: Planalto da Campanha, também chamado Cuesta do Haedo; Planalto Meridional, Escudo Sul-Riograndense; Depressão Central e Planície Costeira. O Planalto da Campanha é caracterizado por um relevo homoclinal dissimétrico dominante na região sudoeste do estado. Enquanto o Planalto Meridional é formado por rochas vulcânicas básicas variando para rochas vulcânicas ácidas, o que caracteriza uma superfície ondulada. O Escudo Sul-Riograndense possui altitudes entre 200 e 600 metros, formado por rochas Pré-Cambrianas com falhas e dobras características de sua estrutura. Esse relevo heterogêneo é marcado por afloramentos rochosos e áreas de deposição rebaixadas e com relevo aplainado. A Depressão Central possui baixas altitudes que variam de 100 a 300 metros, constituída por padrões de colina com topos planos e convexos. A Planície Costeira se caracteriza por sedimentos marinhos, lagunares e alúvio-coluvionares de relevo plano com intenso processo de decomposição de sedimentos (Guasselli *et al.* 2006).

Os Campos Sulinos ocorrem na Zona Tropical Temperada, onde o clima é subtropical úmido e as quatro estações são bem definidas, com inverno e verão rigorosos, embora não apresente época de seca pronunciada. No Planalto Meridional (regiões norte do Rio Grande do Sul) são registrados verões mais frios com a média anual entre 16 e 22°C (Pillar *et al.* 2009).

## 2.2 Amostragem

A amostragem foi realizada nas três regiões serranas dos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul: Planalto Meridional, Planalto Sul-Riograndense e Planalto da Campanha (IBGE 2004). A amostragem foi realizada em quadriculas de 10 km por 10 km com base em imagens de satélite Landsat 5 TM e 7 ETM+, em quadriculas consideradas não fragmentadas, ou seja, com mais de 60% do uso do solo em campos nativos. Assim, foram realizadas coletas em poças naturais e artificiais, temporárias e permanentes em seis áreas no Planalto da Campanha, 10 no Planalto Sul-Riograndense e oito no Planalto Meridional. O número de poças variou conforme a disponibilidade de poças em cada quadricula, resultado na amostragem de 30 poças no Planalto da Campanha, 36 no Planalto Sul-Riograndense e 26 no Planalto Meridional, totalizando 92 poças (Figura 1).

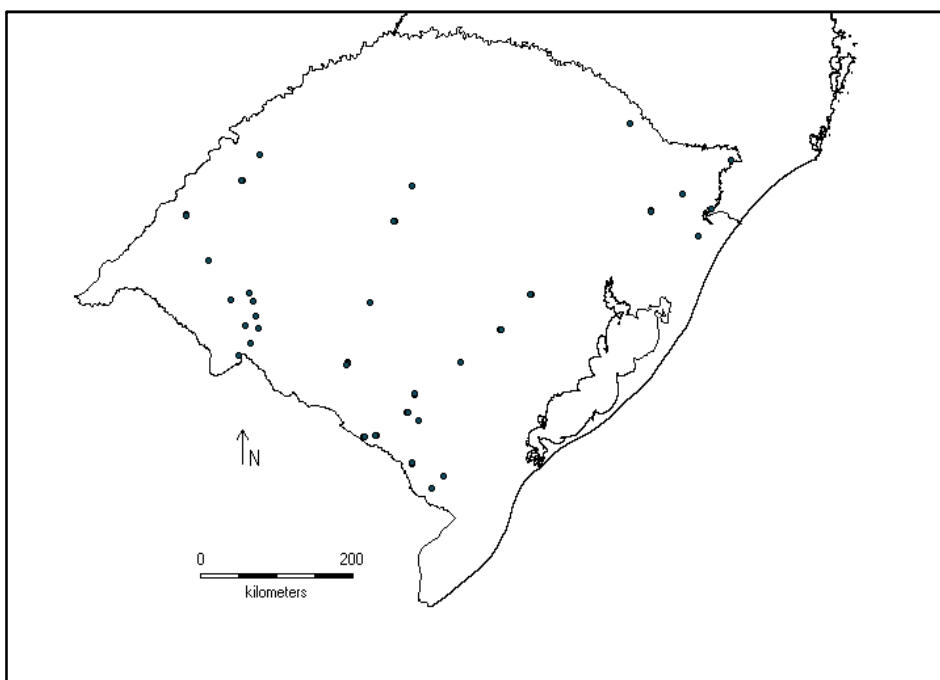


Figura 1. Localização dos pontos de amostragem da comunidade de larvas de Odonata em poças de áreas serranas, nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul.

As coletas foram realizadas na primavera de 2011 e 2012, entre os meses de setembro e dezembro, usando um puçá de cabo longo com rede de malha metálica de 3mm<sup>2</sup> (Figura 2). A amostragem foi realizada passando o puçá na vegetação aquática e sobre o substrato do fundo das margens de todo o perímetro das poças. O material coletado foi fixado em formalina 10%. Após a triagem as larvas de Odonata foram conservadas em etanol hidratado em 70% e identificadas no nível de gênero.

A identificação foi realizada utilizando as chaves de identificação de Costa *et al.* (2007) e as dúvidas foram esclarecidas por especialistas. O material testemunho encontra-se

depositado na coleção de invertebrados aquáticos do Laboratório de Estudos em Biodiversidade Pampiana da Universidade Federal do Pampa, campus São Gabriel. As informações de uso de microhabitat apresentadas na tabela 1 podem ser encontrados em Carvalho & Nessimian 1998.



Figura 2. Rede de amostragem, puçá de cabo longo, com rede de malha metálica de 3mm<sup>2</sup>, utilizado para coleta de larvas de Odonata.

### 2.3 Análise Estatística

A curva de acumulação de gêneros, gerada para o conjunto de dados inteiro, foi utilizada para avaliar a suficiência do esforço amostral, enquanto que curvas de rarefação, geradas para as três áreas serranas, foram utilizadas para comparar a riqueza de gêneros entre as áreas. Ambas as análises foram realizadas utilizando 100 randomizações através do Programa Estimates 9.1 (Colwell 2013). A técnica de rarefação faz-se necessária quando comunidades que diferem na abundância de indivíduos são comparadas (Gotelli & Colwell 2001).

A estrutura das comunidades de larvas de Odonata em poças de áreas campestres serranas dos Campos Sulinos no Rio Grande do Sul foi analisada através do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis, com posterior representação por análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) (Clarke & Warwick 2001). A estatística denominada



*stress* foi utilizada como medida da representatividade da matriz de similaridade pelo método de NMDS. Valores de *stress* abaixo de 0,2 correspondem a um ajuste razoável da ordenação (Clarke & Warwick 2001). A matriz de dados foi transformada por raiz quadrada. Apenas os gêneros com abundância acima de cinco indivíduos foram considerados na análise, visto que os táxons mais comuns são os principais determinantes da diversidade beta (Heino & Soininen 2010). A análise foi realizada através do programa Primer v6.2 (Clarke & Gorley 2006).

### 3. RESULTADOS

Em 92 poças de áreas serranas dos Campos Sulinos foram coletados 419 indivíduos da Ordem Odonata, distribuídos em 17 gêneros e quatro famílias. Destes, 126 indivíduos não foram identificados em gênero por apresentarem partes danificadas (Tabela 1).

Tabela 1. – Composição e abundância de larvas de Odonata em poças de áreas serranas, entre setembro e dezembro de 2011 e 2012, nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul.\* representa ocorrência restrita a uma área e \*\* representa ocorrência em duas áreas.

Táxons	Microhabitat	Planalto da Campanha	Planalto Sul Riograndense	Planalto Meridional	Total
<b>Aeshnidae</b>					
<i>Anax</i> Leach, 1815	macrófitas/ detritos	5	2	5	12
* <i>Coryphaeschna</i> Williamson, 1903	macrófitas	2	0	0	2
* <i>Gynacantha</i> Rambur, 1842	silte/detritos/ macrófitas	0	0	1	1
* <i>Remartinia</i> Navás, 1911	macrófitas/ detritos	0	9	0	9
<i>Rhionaeschna</i> Calvert, 1947	macrófitas/ detritos	9	13	13	35
Não identificado		0	2	3	5
<b>Coenagrionidae</b>					
* <i>Acantagrion</i> Rambur, 1842	macrófitas	0	1	0	1
** <i>Homeoura</i> Kennedy, 1920	macrófitas	1	1	0	2
<i>Oxyagrion</i> Selys, 1876	macrófitas/ detritos/pedras	10	10	2	22
** <i>Telebasis</i> Selys, 1875	macrófitas	0	2	1	3
Não identificado		33	56	30	121
<b>Lestidae</b>					
<i>Lestes</i> Leach, 1815	macrófitas/ raízes	16	26	24	66
<b>Libellulidae</b>					
<i>Erythrodiplax</i> Brauner, 1868	detritos/ sedimentos/ macrófitas	28	30	11	69
<i>Erythemis</i> Hagen, 1861	macrófitas/ detritos/algas	2	1	5	8
<i>Micrathyria</i> Kirby, 1889	detritos/ macrófitas	6	3	3	12
* <i>Oligoclada</i> Karsch, 1890	macrófitas	3	0	0	3
<i>Orthemis</i> Hagen, 1861	silte/detritos/ areia	11	16	14	41
* <i>Tauriphila</i> Kirby, 1889	macrófitas	3	0	0	3
<i>Tramea</i> Hagen, 1861	silte/areia	5	3	1	9
Não identificado		1	1	0	2
<b>Total</b>		<b>135</b>	<b>176</b>	<b>108</b>	<b>419</b>

A subordem Anisoptera apresentou a maior diversidade, com sete gêneros da família Libellulidae e cinco da família Aeshnidae. As famílias Coenagrionidae e Libellulidae apresentaram abundância mais alta com 149 e 147 indivíduos, respectivamente. Desta forma, a família mais representativa em poças de áreas campestres serranas nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul foi Libellulidae, com maior riqueza e abundância.

A maioria dos gêneros com alta riqueza e abundância apresentaram ampla ocorrência, sendo registrados em poças das três áreas serranas amostradas, dois gêneros ocorreram apenas em duas áreas e seis gêneros apresentaram ocorrência restrita a uma única área (Tabela 1). Os gêneros *Coryphaeschna*, *Oligoclada* e *Tauriphila* foram registrados apenas em poças do Planalto da Campanha, enquanto os gêneros *Acantagrion* e *Remartinia* foram exclusivos de poças do Planalto Sul-Riograndense, e *Gynacantha* apenas no Planalto Meridional (Tabela 1).

Os gêneros mais abundantes em áreas campestres foram *Erythrodiplax* (Libellulidae), *Lestes* (Lestidae), *Orthemis* (Libellulidae), *Rhionaeschna* (Aeshnidae) e *Oxyagrion* (Coenagrionidae), juntos representando 78% da abundância registrada (Figura 3).

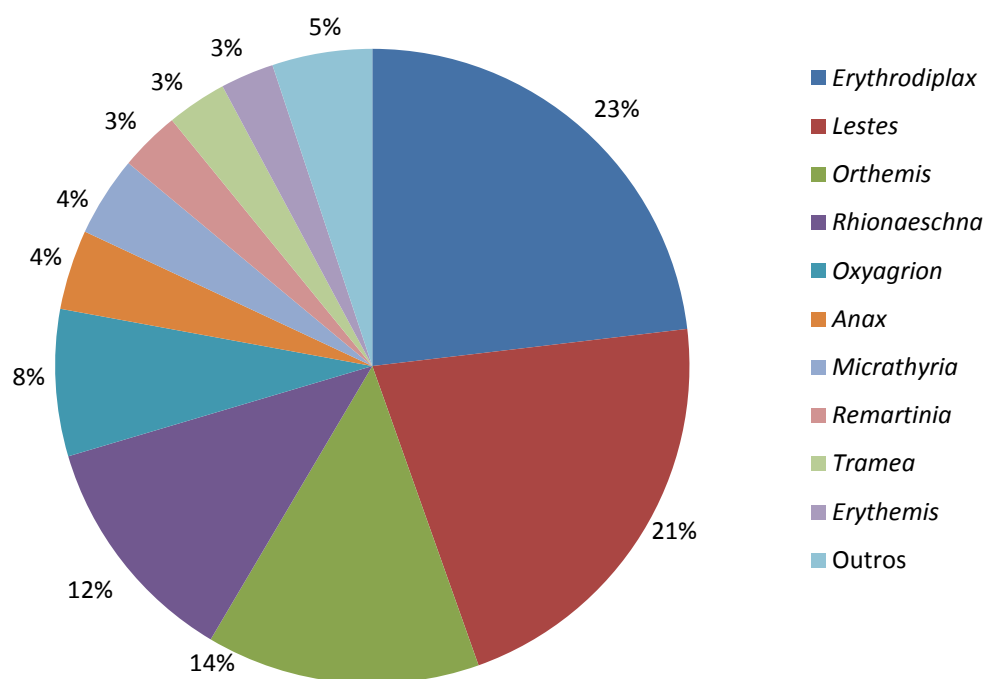


Figura 3. Abundância relativa dos gêneros de Odonata em poças de áreas campestres serranas nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul, amostradas entre setembro e dezembro de 2011 e 2012.

A curva de acumulação de gêneros apresentou formato ascendente com certa tendência à estabilização, mas com desvio padrão grande, evidenciando que uma diversidade maior seria registrada aumentando o esforço de amostragem (Figura 4).

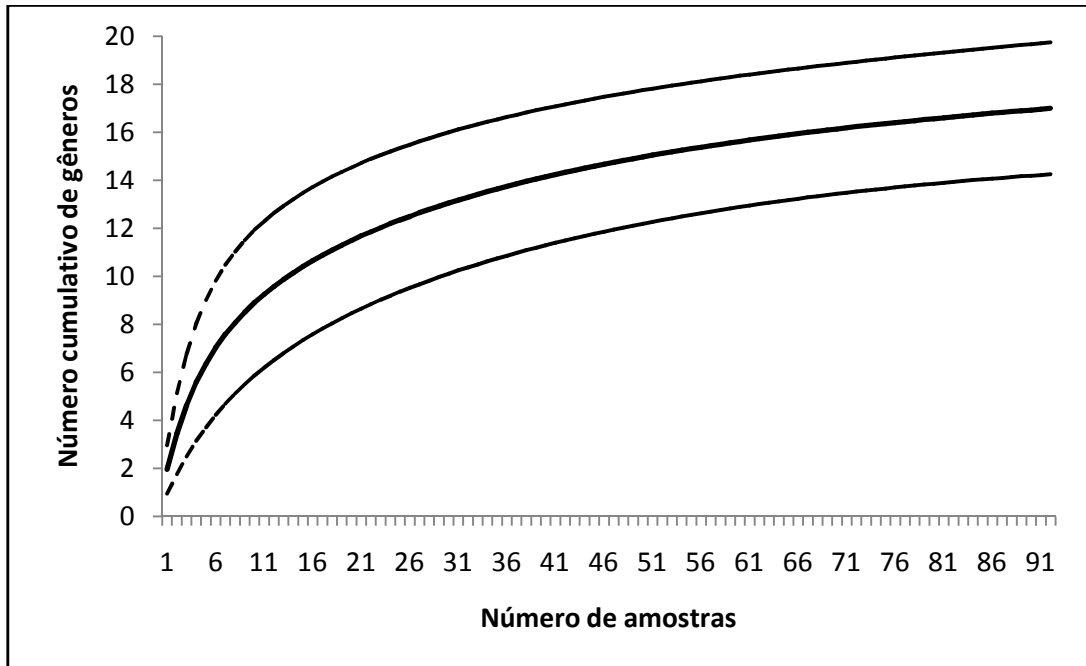


Figura 4. Curva de acumulação de gêneros de Odonata em poças de áreas serranas nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul, amostradas em 2011 e 2012. As linhas tracejadas representam o intervalo de confiança (95%).

A comparação da riqueza de gêneros de larvas de Odonata entre as três áreas serranas evidenciou que não há diferença na riqueza taxonômica entre as três áreas amostradas, pois os intervalos de confiança das curvas médias apresentam ampla sobreposição (Figura 5).

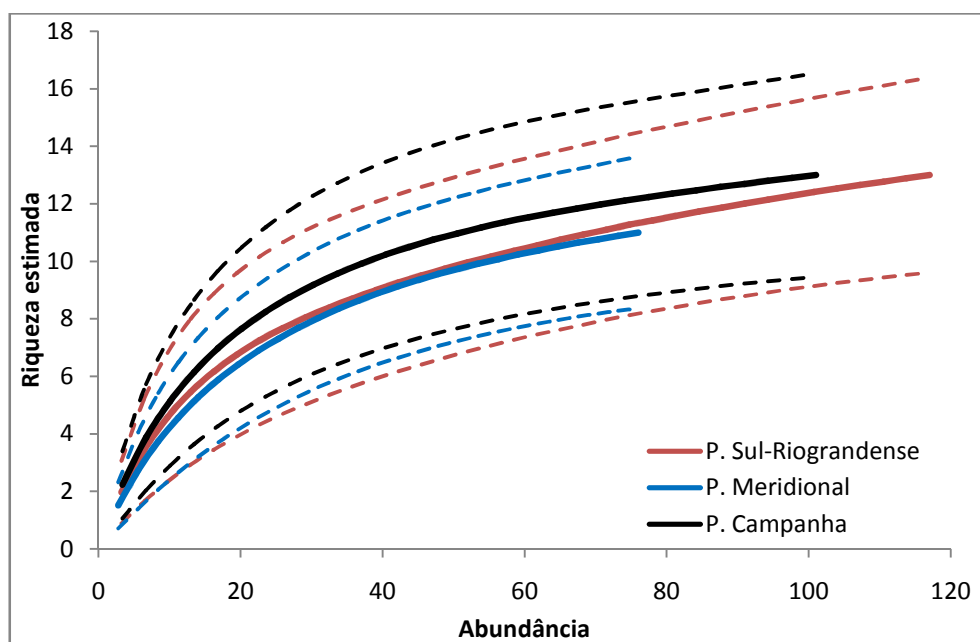


Figura 5. Curva de rarefação da riqueza de gêneros de Odonata em poças de três áreas serranas nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul, amostradas em 2011 e 2012. As linhas contínuas representam a curva média e as linhas tracejadas, os intervalos de confiança (95%).

A ordenação das amostras de larvas de Odonata nas poças das três áreas serranas por NMDS não revelou estruturação das comunidades segundo a área serrana amostrada, evidenciando forte sobreposição das amostras entre os três planaltos (Figura 6).

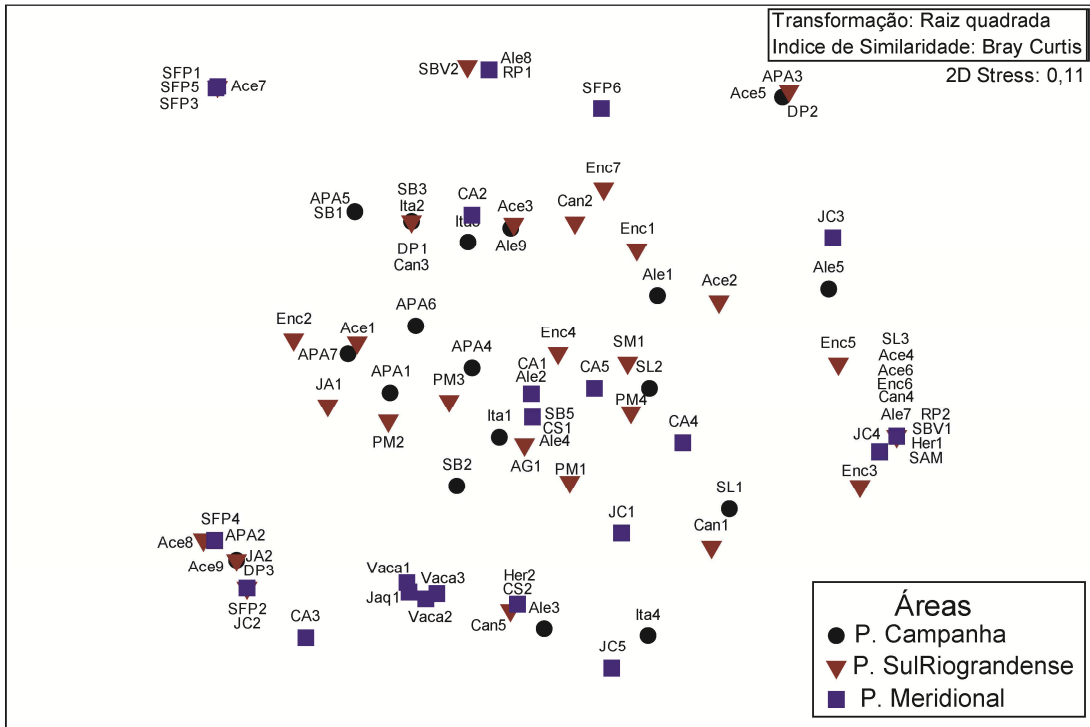


Figura 6. Ordenação por Escalonamento Multidimensional Não Métrico das amostras das comunidades de larvas de Odonata em poças de três áreas serranas nos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul, amostradas em 2011 e 2012.

#### 4. DISCUSSÃO

A riqueza registrada nas poças de áreas serranas dos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul (17 gêneros) pode ser considerada baixa, pois é uma das menores registradas em estudos de ambientes lênticos realizados no Rio Grande do Sul (28 gêneros - Maltchik *et al.* 2010; 20 gêneros - Pires *et al.* 2014). Apenas Pires *et al.* (2017) registraram uma riqueza menor, 13 gêneros.

A baixa riqueza registrada poderia ser relacionada ao fato de muitas poças amostradas serem temporárias ou artificiais. O efeito hidroperíodo sobre a comunidade de larvas de Odonata é conhecido por atuar como um filtro selecionando apenas espécies mais generalistas e com adaptações aos períodos de seca (Pires *et al.* 2017). De fato, áreas úmidas temporárias sustentam comunidades de macroinvertebrados aquáticos mais pobres que ambientes permanentes, pois menos espécies possuem adaptações aos períodos secos (Tarr *et al.* 2005; Batzer 2013).

Todos os gêneros registrados foram amplamente citados anteriormente para o Rio Grande do Sul (Maltchik *et al.* 2010, Figueiredo *et al.* 2013, Pires *et al.* 2013, 2014, 2017), não havendo nenhum registro novo. Dos gêneros presentes no estudo há quatro espécies que estão na Lista Vermelha Brasileira, sendo estas, *Rhionaeschna eduardoi*, *Micrathyria borgmeieri*, *Micrathyria divergens* e *Homeoura lindneri* (Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de extinção 2016). Dessas apenas *R. eduardoi* possui registro para o Rio Grande do Sul (Kittel & Engels 2016).

A família Libellulidae apresenta alta riqueza e muitas espécies com ampla dispersão (Costa *et al.* 2000), relacionados a duas características: o tamanho corporal (Dalzochio *et al.* 2011) e a capacidade de termorregulação. A capacidade de dispersão se relaciona indiretamente com a capacidade de termorregulação e ambas estão relacionadas ao tamanho corporal (Juen & De Marco-Júnior 2011). Os Zygoptera são menores e possuem uma limitação na dispersão quando comparados com Anisoptera (Corbet 1999). Desse modo a subordem, em um aspecto generalizado, fica restrita a ambientes mais conservados uma vez que dependem da temperatura e de características do habitat (Heiser & Schmitt 2010). Considerando apenas o tamanho corporal não poderíamos esperar de zygópteros uma alta dispersão, porém Renner *et al.* (2016) mostra que algumas espécies tendem a dispersar mais que outras e ocorrerem amplamente, possuindo desde movimentos sedentários, em curtas e médias distâncias à centenas de quilômetros. Por outro lado, a especialização de zygópteros em relação ao habitat os torna excelentes bioindicadores (Mendes *et al.* 2014). Fatores como sucesso durante o desenvolvimento larval, energia despendida para defesa territorial em adultos e heterogeneidade de habitat são fundamentais para definir a abundância de Odonata (De Marco & Vianna 2005). Desta forma, a predominância das famílias Libellulidae e Coenagrionidae no presente trabalho era esperada, e segue ao padrão de diversificação registrado para região Neotropical (Kalkman *et al.* 2008). Essas famílias apresentam ampla distribuição, baixo requerimentos de habitat e elevada abundância, o que os torna comuns em praticamente todos os habitats neotropicais (Rocha *et al.* 2006). Esse resultado já poderia ser esperado, especialmente considerando que as poças em áreas campestres são abertas.

Apesar da alta abundância da família Coenagrionidae, para muitos indivíduos, não foi possível realizar a identificação no nível de gênero, pois larvas de zygópteros perdem as lamelas caudais com facilidade, especialmente os Coenagrionidae, o que impossibilita sua identificação em nível de gênero (Hamada & Neiss 2014).

Os gêneros registrados possuem hábitos reptantes, escaladores, agarradores usando as macrófitas como substrato, apenas o gênero *Orthemis* é citado como reptante-fossador (Carvalho & Nessimian 1998). A preponderância desses gêneros, especialmente os anisópteros, certamente foi favorecida pela metodologia de amostragem utilizada, que favoreceu a guilda de odonatas que ocorre em macrófitas aquáticas. Outro fator que pode ter favorecido a alta riqueza de anisópteros em áreas campestres é a flexibilidade e facilidade de se estabelecer em áreas abertas, como as áreas campestres, uma vez que os adultos necessitam de áreas amplas para o vôo (Juen *et al.* 2014);

Dentre os gêneros que se apresentaram como dominantes *Erythrodiplax*, *Lestes*, *Oxyagrion* são amplamente registrados como dominantes no sul do Brasil (Maltchik *et al.* 2010, Pires *et al.* 2014, 2017) e com alta diversidade de espécies (Renner *et al.* 2013, 2016, Kittel & Engels 2016), enquanto *Orthemis* e *Rhionaeschna* tem sido registrados com abundância mediana ou baixa (Pires *et al.* 2014, 2017). *Erythrodiplax*, por exemplo, foi registrado em 100% das áreas úmidas em uma ampla amostragem no Rio grande do Sul (Maltchik *et al.* 2010), bem como em todas as poças e riachos na região central e nordeste do estado (Pires *et al.* 2013, 2014, 2017).

Os gêneros que foram registrados com ocorrência restrita a apenas uma das áreas serranas também foram registrados em baixa abundância. Destes os gêneros *Coryphaeschna*, *Oligoclada* e *Tauriphila* foram registrados apenas em poças do Planalto da Campanha no presente estudo. *Coryphaeschna* já vem sendo citado para o Planalto Meridional (Figueiredo *et al.* 2013, Pires *et al.* 2014) e Depressão Central (Maltchik *et al.* 2011), com abundância relativamente alta (Maltchik *et al.* 2010). *Tauriphila* foi citada para Planalto Meridional e Depressão Central (Figueiredo *et al.* 2013, Pires *et al.* 2014), bem como para o bioma Pampa Argentino (Von Ellenrieder & Muzón 2008, Von Ellenrieder 2010, Palacio *et al.* 2017). *Oligoclada* foi citada para Planalto Meridional com baixa abundância (Figueiredo *et al.* 2013, Pires *et al.* 2014, Renner *et al.* 2015). *Remartinia* é citada com ocorrência mais ampla (Maltchik *et al.* 2010). E o gênero *Gynacantha* é corroborado com ocorrência restrita e baixa abundância por Maltchik *et al.* (2010) e pela ausência nos demais trabalhos realizados no Planalto Meridional.

O gênero *Acanthagrion* aqui registrado apenas para o Planalto Sul-Riograndense, vem sendo citado com alta abundância e amplamente distribuído (Maltchik *et al.* 2010, Figueiredo *et al.* 2013, Pires *et al.* 2014, 2017). Esse resultado encontrado no presente estudo certamente é decorrente da impossibilidade de identificação em nível de gênero de muitos exemplares da família Coenagrionidae devido a perda de lamelas caudais, resultando em baixa abundância relacionada à *Acanthagrion*.

O provável registro de mais gêneros, indicado pelo formato ascendente da curva de acumulação de gêneros provavelmente está relacionado à metodologia de amostragem, que

favoreceu apenas a guilda de odonatas presentes na vegetação aquática, em detrimento de outros microhabitats. Esse possível incremento de gêneros é reforçado pela baixa riqueza registrada comparando com outros estudos realizados na região (Maltchik *et al.* 2010). Por outro lado, curvas de acumulação de espécies raramente estabilizam em ecossistemas tropicais, devido à alta diversidade e grande ocorrência de espécies raras (Renner *et al.* 2017).

Houve uma ampla similaridade nas comunidades de larvas de odonatas de poças entre as áreas serranas de Campos Sulinos do Rio Grande Sul, uma vez que não foram identificadas diferenças na riqueza e nem estrutura das comunidades entre os três planaltos estudados. Assim, provavelmente fatores ambientais locais relacionados às poças, tais como, o hidroperíodo, pressão de predadores e vegetação aquática foram mais importantes que as características regionais, tais como a formação geomorfológica, variação climática e florística. Dentre os fatores locais acima relacionados possivelmente o hidroperíodo tenha grande influência na estrutura das comunidades, pois os gêneros que foram dominantes (*Erythrodiplax*, *Lestes*, *Orthemis*, *Rhionaeschna* e *Oxyagron*) são generalistas e apresentam respostas adaptativas aos períodos de seca. Os gêneros *Erythrodiplax*, *Lestes* e *Rhionaeschna* são citadas por Pires *et al.* (2017) como ocorrendo amplamente em poças de médio e curto hidroperíodo. O gênero *Erythrodiplax* que pode produzir mais de uma geração por ano (Pires *et al.* 2017). Algumas espécies do gênero *Lestes* produzem ovos resistentes aos períodos de seca (De Block *et al.* 2008) e possuem um rápido desenvolvimento larval (Pickup & Thompson 1984). As larvas de *Rhionaeschna* possuem uma longa fase larval, podendo fazer diapausa em meio ao sedimento em períodos de seca (Corbet 1999). Pires *et al.* (2017) relacionam a presença de *Orthemis* em poças temporárias com o alto poder de dispersão de anisópteros e colonização cíclica. Anisópteros e lestídeos que habitam poças temporárias possuem um desenvolvimento larval mais acelerado do que as demais libélulas, completando o desenvolvimento larval em cerca de dois meses, enquanto anisópteros sem tais adaptações levam entre 100 e 200 dias (Corbet 1980). Em poças artificiais que sofrem constantes impactos antrópicos (e.g. perturbações geradas pelo gado, secas, drenagens) um padrão semelhante ao encontrado em poças temporárias pode ser esperado, já que estas são colonizadas primeiramente por espécies de ampla distribuição geográfica e posteriormente por sucessão ecológica (Balinsky 1967).



## 5. CONCLUSÃO

A odonatofauna de larvas em poças de áreas serranas dos Campos Sulinos do Rio Grande do Sul apresentou uma diversidade relativamente baixa, caracterizada por 17 gêneros. Destes, os gêneros *Erythrodiplax*, *Lestes*, *Orthemis*, *Rhionaeschna* e *Oxyagron* foram dominantes e apresentaram ampla distribuição, são generalistas e possuem adaptações a seca. Os gêneros *Coryphaeschna*, *Oligoclada*, *Tauriphila*, *Acantagrion*, *Remartinia* e *Gynacantha* apresentaram baixa abundância e distribuição restrita. A relativa baixa riqueza registrada pode estar relacionada ao fato de muitas poças em ambiente campestres serem temporárias, especialmente em áreas mais altas como os planaltos, onde o solo raso e relevo mais acidentado não favorecem a ocorrência de poças profundas naturais. Aliado à baixa profundidade das poças naturais, fatores climáticos como a elevada evapotranspiração que ocorre no Rio Grande do Sul, especialmente nas áreas de planaltos, favorece a secagem temporária das mesmas em períodos de menor precipitação. Assim, a grande maioria das poças naturais dos planaltos é temporária, entretanto há uma grande quantidade de poças artificiais construídas para a dessedentação do gado, principal atividade econômica em áreas campestres. Nesse sentido, estudos com delineamento específico para testar o efeito do hidroperíodo sobre comunidades de larvas de Odonata em áreas campestres poderiam responder essa questão.

Não foi encontrada estruturação espacial nas comunidades das larvas de Odonata de poças nos Campos Sulinos entre os Planaltos da Campanha, Sul-Riograndense e Meridional. A ausência de padrão de estruturação espacial por tipo de planalto indica que fatores ambientais locais como o hidroperíodo, pressão de predadores, vegetação aquática podem ser mais importantes que as características regionais, tais como a formação geomorfológica, variação climática e fisionômica na estruturação das comunidades de larvas de Odonata em áreas campestres serranas. Desta forma, a composição, riqueza e estruturação espacial da odonatofauna de poças de áreas campestres serranas no Rio Grande do Sul parecem ser fortemente determinadas por fatores locais relacionados às características das poças, em detrimento de fatores regionais.

## 6. REFERÊNCIAS

- ASSIS, J.C.F. CARVALHO, A.L.; NESSIMIAN, J.L. 2004. Composição e preferência por microhabitat de imaturos de Odonata (Insecta) em um trecho de baixada do Rio Ubatiba, Maricá-RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, **48**(2): 273-282.
- BALINSKY, 1967. On some intrinsic and environmental factor controlling the distribution of dragonflies (Odonata), with redescription and a new name for a little known species. **Journal of the Entomological Society of Southern Africa** **29**(1):3-22
- BATZER, D.P. 2013. The seemingly intractable ecological responses of invertebrates in North American wetlands: A review. **Wetlands** **33**: 1–15.
- BEHLING H., JESKE-PIERUSCHKA V., SCHÜLER L. PILLAR V. D. 2009. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. *In*: Pillar V. D., Müller S. C., Castilhos Z. M. S. & Jacques A. V. A. (eds). **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. pp. 13-25.
- BRAUNE, E., RICHTER, O., SONDGERATH, D. SUHLING, F. 2008. Voltinism flexibility of a riverine dragonfly along thermal gradients. **Global Change Biology** **14**: 470-482.
- DE BLOCK, M., MCPEEK, M.A., STOKS, R. 2008. Stronger compensatory growth in a permanent-pond *Lestes* damselfly relative to temporary-pond. **Oikos** **117**(2): 245-254.
- CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. 2001. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos** **6**: 71-82.
- CARVALHO, A.L. NESSEMIAN, J.L., 1998. Odonata do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: habitats e hábitos das larvas. **Ecologia de Insetos Aquáticos** **5**:3-28.
- CLARKE, K.R. & GORLEY, R.N. 2006. **PRIMER v6: User Manual/ Tutorial**: Plymouth Primer-E Ltd, 190 p.
- CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M. 2001. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. 2 ed. PRIMER-E Ltd, Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK.
- COLWELL, R. K. 2013. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**.
- CORBET P.S. 1995. Habitats and habits of world dragonflies and the need to conserve species and habitats. P. 1-7.
- CORBET P.S. 1999. **Dragonflies: behavior and ecology of Odonata**, 1st edition. Comstock Publ. Assoc., Ithaca, NY.

CORDEIRO, JLP & HASENACK, H. 2009. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. *In* Pillar VD, Müller SC, Castilhos ZMS & Jacques AVA (eds). **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 285-299.

COSTA, J.M. 1971. Contribuição ao conhecimento da fauna odonatólogica do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Atas Sociedade de Biologia 14**:193-194.

COSTA J.M.; SANTOS, T.C.; OLDRINIL, B.B. 2012. Odonata Fabricius, 1792. *In*: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B. De; Casari, S.A.; Constantino, R. (Ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, p. 245-256.

COSTA, J.M., MACHADO, A.B.M., LENCIONNI, F. AND SANTOS, T.C., 2000. Diversidade e distribuição dos Odonata (Insecta) no Estado de São Paulo, Brasil: Parte I: Lista das espécies e registros bibliográficos. **Publicações Avulsas do Museu Nacional 80**:1-27.

CUNHA, R.C., FULAN J.A., SANTOS, L.R. 2013. Influência das características físicas e químicas da água na distribuição espacial de larvas de Odonata associadas à *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms no Rio Uruapiara, afluente do Rio Madeira/AM. **Revista Estudos de Biologia. 36**(86): 36-42

DALZUCHIO, M.S., COSTA, J.M. AND UCHÔA, M.A., 2011. Diversity of Odonata (Insecta) in lotic systems from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia 55** (1): 88-94.

DE MARCO JUNIOR, P. & VIANNA, D.M. 2005. Distribuição do esforço de coleta de Odonata no Brasil – subsídios para escolha de áreas prioritárias para levantamentos faunísticos. **Lundiana 6**:13-25.

DIBBLE E.D. & THOMAZ S.M. 2009. Use of fractal dimension to assess habitat complexity and its influence on dominant invertebrates inhabiting tropical and temperate macrophytes. **Journal of Freshwater Ecology 24**: 93-102.

FERREIRA-PERUQUETTI, P.S. & DE MARCO, P.JR. 2002. Efeito da alteração ambiental sobre comunidades de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia 19** (2): 317 – 327

FIGUEIREDO, N.S.B, PIRES, M.M., DAVANSO, R.C.S., KOTZIAN, C.B., 2013. Diversidade de larvas de Odonata (Insecta) da Bacia do Rio Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência e Natura 35** (2): 84-94.

FOOT, A.L & HORNUNG, C.L.R, 2005. Odonates as biological indicator of grazing effects on Canadian prairie wetlands. **Ecological Entomology 20**: 273-283.

FULLAN, J.A., HENRY, R; DAVANSO, SOUZA, R.C. 2011. Effects of daily changes in environmental factors on the abundance and richness of Odonata. **Acta Limnologica Brasiliensia 23**: 23-29.

FULAN, J.A; HENRY, R. 2013. A comparative study of odonata (Insecta) in aquatic ecosystems with distinct characteristics. **Ambiência Guarapuava 9**(3):589-604.

GOTELLI, N.J., COLWELL, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecololy Letters** 4(4): 379-391.

HAMADA, N., NESSIMIAN, J.L., & QUERINO, R.B. 2014. **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia**. Manaus: Editora INPA.

HANAUER, G., RENNER S., PÉRICO E., 2014. Inventariamento preliminar na fauna de libélulas (Odonata) no Vale do Taquari/ RS. **Revista Destaques Acadêmicos** 6: 36-45.

HEINO, J. & SOININEN, J. 2010. Are common species sufficient in describing turnover in aquatic metacommunities along environmental and spatial gradients? **Limnology and Oceanography** 55: 2397-2402.

HEISER, M.; SCHIMITT, T. 2010. Do different dispersal capacities influence the biogeography of the western Palearctic dragonflies (Odonata)? **Biological Journal of the Linnean Society**, 99: 177-195.

HINDEN, H., OERTLI, B., MENETREY, N., SAGER, L & LACHAVANNE, J.B. 2005. Alpine pond biodiversity: what are the related environmental variables? **Aquatic conservation: Marine and freshwater ecosystem** 15: 613-624.

MARTINS, C.S., FONSECA, G., SILVA, J.M.C, WIEDMANN, S., CORADIN, L., ROMA, J.C., MARINI-FILHO, O.J. 2016. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. 76p.

JUEN, L., DE MARCO-JÚNIOR, P., 2011. Odonate biodiversity in terra-firme forest streamlets in Central Amazonia: on the relative effects of neutral and niche drivers at small geographical extents. **Insect Conservation and Diversity** 4: 265-274.

JUEN, L., OLIVEIRA-JÚNIOR, J.M.B , SHINAMO, Y., MENDES, T.P , CABETTE, H.S.R. 2014. Composição e riqueza de Odonata (Insecta) em riachos com diferentes níveis de conservação em um ecótono Cerrado-Floresta Amazônica 2014. **Acta Amazônica** 44: 223-233.

KALKMAN, V.J.; V. CLAUSNITZER, K.D.B. DIJKSTRA; A.G. ORR; D.R. PAULSON, J. VAN TOL. 2008. Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. **Hydrobiologia** 595: 351–363.

KITTEL, R.N, ENGELS, W. 2016. Diversity of dragonflies (Odonata Anisoptera) of Rio Grande do Sul, Brazil, with five new records for the state. **Notulae Odonatologicae** 8(8): 247-318.

KITTEL, R.N, ENGELS, W. 2014. Diversity of damselflies (Odonata: Zygoptera) of the state Rio Grande do Sul, Brazil, with four new records for the state. **Notulae Odonatologicae** 8(3): 49-55.

LEGENDRE, P. 2014. Interpreting the replacement and richness difference components of beta diversity. **Global Ecology and Biogeography** 23: 1324-1334.

MALTCHIK, L., DALZUCHIO, M.S., STENERT, C., ROLON, A.S., 2011. Diversity and distribution of aquatic insects in Southern Brazil wetlands: implications for biodiversity conservation in a Neotropical region. **Biologia Tropical** **60**(1): 273-289

MALTCHIK, L., STENERT, C., KOTZIAN, C.B., PIRES, M.M. 2010. Responses of Odonate Communities to Environmental Factors in Southern Brazil Wetlands. **Journal of the Kansas Entomological Society** **83**(3): 208–220.

MATUSHKINA, N. & GORB, S. 2007. Mechanical properties of the endophytic ovipositor in damselflies (Zygoptera, Odonata) and their oviposition substrates . **Zoology** **110**:167-175.

MELO, A.S., SCHNECK F., HEPP L.U., SIMÕES, N.R., SIQUEIRA T., BINI L.M. 2011. Focusing on variation: methods and applications of the concept of beta diversity in aquatic ecosystems. **Acta Limnologica Brasiliensis** **33**(3)318-331.

MENDES, T.P., CABETTE, H.S.R. JUVEN, L. 2014. Setting boundaries: Environmental and spatial effects on Odonata larvae distribution (Insecta). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **87**(1): 239-248.

OLIVEIRA–JUNIOR, J.M.B, H.S.R. CABETTE, N.S. PINTO AND L. JUVEN. 2013. As variações na comunidade de Odonata (Insecta) em córregos podem ser preditas pelo Paradoxo do Plâncton? Explicando a riqueza de espécies pela variabilidade ambiental. **EntomoBrasilis** **6**:1–8.

OVERBECK GE, MÜLLER SC, FIDELIS A, PFADENHAUER J, PILLAR VD, BLANCO CC et al., 2007. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. Perspectives in Plant Ecology, **Evolution and Systematics** **9**:101-116.

PALACIO, A., DIEZ, F., LATINI, Y. 2017, Odonata from La Pampa province, Argentina. **Odonatologica** **46**(1/2):25-34.

PICKUP, J., THOMPSON, D.J. 1984. The effects of prey density and temperature on development of larvae of the damselfly *Lestes sponsa* (Hans.) (Zygoptera: Lestidae). **Advances in Odonatology** **2**:169-176.

PILLAR, V., MÜLLER, C., SOUZA, Z., JACQUES C. 2009. **Campos Sulinos Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Editora Senac Nacional: Brasília, 408p.

PILLAR, V.P. & LANGE, O. 2015. **Os Campos do Sul**. Editora UFRGS: Porto Alegre, 192 p.

PIRES, M.M.; KOTZIAN, C.B.; SPIES M.R.; NERI, D.B. 2013. Diversity of Odonata (Insecta) larvae in streams and farm ponds of a montane region in southern Brazil. **Biota Neotropica** **13**(3): 259-267.

PIRES, M.M., KOTZIAN, C.B., SPIES, M.R. 2014. Diversity and spatio-temporal distribution of larval odonate assemblages in temperate Neotropical farm ponds. **Journal of Insect Science** **14**: 1-8.

- PIRES, M.M., STENERT, C., MALTCHIK, L. 2017. Partitioning beta-diversity through different pond hydroperiod lengths reveals predominance of nestedness in assemblages of immature odonates. **Entomological Science** **20**: 318–326.
- POND G.J., PASSMORE M.E., BORSUK F.A., REYNOLDS L., ROSE C.J. 2008. Downstream effects of mountaintop coal mining: comparing biological conditions using family- and genus-level macroinvertebrate bioassessment tools. **Journal of the North American Benthological Society** **27**:717–737.
- RENNER, S., PÉRICO, E., SAHLÉN, G., SANTOS, D.M., CONSATTI, G. 2015. Dragonflies (Odonata) from the Taquari River valley region, Rio Grande do Sul, Brazil. **The Journal Biodiversity Data**. 11(5):1740.
- RENNER, S., PÉRICO, E., SAHLÉN, G. 2016. Effects of exotic tree plantations on the richness of dragonflies (Odonata) in Atlantic forest, Rio Grande do Sul, Brazil. **International Journal of Odonatology** **19** (4):1–13.
- ROCHA, J.E; MORENO, A.E; SALDÍVAR, L. D. 2006. Odonata de los Estados de Guanajuato, Jalisco y San Luis Potosí, Depositados em la Colección Entomológica da la universidade autónoma de Aguascalientes. **Investigación y Ciencia**, 14(34):31-35,.
- SANTOS, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. *In*: Cullen, L.Jr.; Rudram, R. & Valladares-Padua, C. (orgs). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba, UFPR/Fundação O Boticário. p.19-41.
- SILVEIRA, L.F, BEISIEGEL, B.M, CURCIO, F.F., VALDUJO, P.H., DIXO, M., VERDADE, V.K., MATTOX, G.M.T., CUNNINGHAM, P.T.M. 2010. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados** **24**(68): 173-207.
- SILVA, D.P.; DE MARCO, P.Jr.; RESENDE, D.C. 2010. Adult Odonate abundance and community assemblage measures as indicators of stream ecological integrity: A case study. **Ecological Indicators** **10**: 744-752.
- SMITH, J., SAMWAYS, M.J., TAYLOR, S., 2007. Assessing riparian quality using two complementary sets of bioindicators. **Biodiversity and Conservation** **16**: 2695– 2713.
- SOUZA, L.O.I.; COSTA, J.M. & OLDRINI, B.B. 2007. Odonata. *In*: **Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo**. Froehlich, C.G. (org.).
- TARR, T.L., BABER, M.J., BABBITT, K.J. 2005. Macroinvertebrate community structure across a wetland hydroperiod gradient in southern New Hampshire, USA. **Wetlands Ecology and Management** **13**: 321–334.
- VIANNA, D.M & DE MARCO JUNIOR, P. 2012. Higher-Taxon and Cross-Taxon Surrogates for Odonate Biodiversity in Brazil. **Natureza & Conservação** **10**(1): 34-39.
- VON ELLENRIEDER, N. & MUZÓN J. 2008. An updated checklist of the Odonata from Argentina. **Odonatologica** **37**:55–68

VON ELLENRIEDER, N. 2010. Odonata biodiversity of the Argentine Chaco biome. **International Journal of Odonatology** 13:1-25

VON ELLENRIEDER, N., O'SHEA, J., ALONSO L.E., LARSEN, T.H. 2011. Chapter 3. Odonata (dragonflies and damselflies) of the Kwamalasamutu region, Suriname. **Bulletin of Biological Assessment** 1:56-78.

WATSON, J.; A. ARTHINGTON & D. CONDRICK. 1982. Effect of sewage effluent on dragonflies (Odonata) of Bulimba Creek. Brisbane. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research** 33: 517-528.