



**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**KIMBERLY DA SILVA MARTA**

**DIVERSIDADE DE ARANHAS (ARACHNIDA: ARANEAE)  
EM ÁREAS DE CAMPOS SULINOS, DE DOMÍNIO DOS BIOMAS  
PAMPA E MATA ATLÂNTICA**

**PORTO ALEGRE  
2017**

KIMBERLY DA SILVA MARTA

**Diversidade de aranhas (Arachnida: Araneae) em áreas de Campos Sulinos,  
de domínios dos Biomas Pampa e Mata Atlântica**

Dissertação/Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre/Doutor em Biologia Animal.

Área de concentração: Biodiversidade

Orientador(a): Prof. Dr. Ricardo Ott

PORTO ALEGRE  
2017

KIMBERLY DA SILVA MARTA

**DIVERSIDADE DE ARANHAS  
(ARACHNIDA: ARANEAE) EM ÁREAS DE CAMPOS  
SULINOS, DE DOMÍNIOS DOS BIOMAS PAMPA E  
MATA ATLÂNTICA**

Aprovada em 27 de julho de 2017.

BANCA EXAMINADORA

---

Dra. Paula Araújo

---

Dr. Renato A. Teixeira

---

Dra. Ana Paula Ott

## DEDICATÓRIA

Aos meus pilares Vó Vera e Vô Ari (*in memoriam*), se não fosse por todo apoio, amor e dedicação de vocês na minha criação e formação, eu jamais teria me tornado uma pessoa de bem. Este aprendizado é pra vocês, por vocês.

Dedico a todos que zelam pela ciência, imaginam e ousam.

*“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro”.*

Albert Einstein

## AGRADECIMENTOS

Espero não cometer nenhuma injustiça com aqueles que de fato passaram e me ajudaram na construção deste projeto. É por vocês, pra vocês!

Agradeço com todo meu coração aos meus avós Vera Lucia Marta e Ari Marta (*in memoriam*) por todo apoio e incentivo desde meus primeiros passos no ambiente acadêmico e na minha criação. Se não fosse por vocês, eu jamais teria conseguido caminhar com tanta força de vontade e perspectiva. Gratidão por todo conhecimento herdado de ambos. O conhecimento científico só se torna verdadeiro quando é compartilhado, e eu devo isso a vocês. É por vocês. Gratidão!

Agradeço ao meu tio Ariel Marta, que é como se fosse meu irmão mais velho, que nas incansáveis desmotivações, se mostrou presente com o ombro e os ouvidos sempre a postos.

A minha amiga, Thamara Shumacker pelas incansáveis conversas e perspectivas sobre o futuro. Sobre os compartilhamentos de aflições e todo o companheirismo desde o começo, nunca deixando eu desistir e me mostrando a ambição, onde eu podia chegar com meu esforço! Gratidão!

Ao Arthur Silveira, pelos abraços, conversas, tabelas excel, métricas das aranhas, torradas e cervejas, ombro amigo, e todo o apoio que eu sempre precisei, nas desmotivações e nas vitórias. Obrigada! Essa conquista é nossa!

Aos não somente colegas, mas amigos que eu fiz no laboratório de Carcinologia da UFRGS, pelo apoio e motivação no ambiente acadêmico! Vocês são incríveis!

Gratidão! Dra. Kelly Martinez, Dra. Giovanna Moticelli, Me. Diego Kenne, Dr. Felipe Bezerra e a Profa. Dra. Paula Araújo, que sempre me abriu oportunidades e me incentivou.

Aos meus ajudantes e amigos de triagem de material e trocas de conhecimentos: Natielle Pires, Willian Padilha, Marina Zilliotto, Tomás Domingues, desejo o sucesso do mundo pra vocês e obrigada mais uma vez!

Aos meus Colegas da Pós: José Ricardo Assmann, que participou desta etapa acadêmica, me ajudando com seus conhecimentos e amizade, sempre me ouvindo e motivando o meu crescimento profissional. A Patricia Rodrigues que foi minha amiga desde a graduação e sempre me auxiliou no envolvimento acadêmico, a Wanessa que me incentivou na prova da pós, e ao Guilherme Oyarzabal nas incontáveis discussões sobre as aranhas, sobre o futuro acadêmico e luz na produção deste projeto. Obrigada a vocês!

Ao meu Orientador Dr. Ricardo Ott, pela oportunidade de anos de conhecimento e por toda paciência em compartilhar o mundo das aranhas comigo! Se não fosse pelas oportunidades que tu me abriu, eu jamais teria conseguido construir esse projeto. Obrigada mais uma vez!

Obrigada ao Prof. Dr. Pedro Maria Abreu, pelas dúvidas solucionadas referentes à Botânica e ao Dr. Patrick Colombo, pelo auxílio nas dúvidas referentes a Análises Estatísticas.

Obrigado ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB) e ao Museu de Ciências Naturais do Rio Grande do Sul (MCN) pelas estruturas físicas e pessoais. Suas lutas são justas. Obrigado Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| DEDICATÓRIA.....  | 4         |
| AGRADECIMENTOS.....   | 5         |
| SUMÁRIO.....  | 7         |
| RESUMO.....   | 8         |
| ABSTRACT .....  | 11        |
| LISTA DE FIGURAS E TABELAS.....   | 13        |
| INTRODUÇÃO GERAL.....   | 15        |
| Campos Sulinos,,,,, .....   | 15        |
| Aranhas.....  | 17        |
| Coleta de Aranhas.....  | 19        |
| Aranhas como modelos e Ecologia de Aranhas.....   | 19        |
| A dissertação.....  | 22        |
| OBJETIVOS.....  | 23        |
| RESULTADOS GERAIS.....  | 24        |
| Dados Gerais.....   | 24        |
| Das Análises.....   | 24        |
| Das Guildas e Atributos Funcionais.....   | 25        |
| LITERATURA CITADA.....  | 26        |
| ARTIGO I.....   | 37        |
| <i>Diversidade de Aranhas em Distintas Fisionomias Campestres no Sul do Brasil.....</i>                                     | <i>37</i> |
| ARTIGO II.....  | 73        |
| <i>Atributos Funcionais de Assembleias de Aranhas em Distintas Fisionomias<br/>Vegetais em Campos no Sul do Brasil.....</i> | <i>73</i> |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS.....   | 98        |

## RESUMO

Os Campos Sulinos são uma fisionomia de vegetação encontrada no Sul do Brasil. Integram dois Biomas brasileiros, sendo eles a Mata Atlântica e o Pampa. Desenvolvem-se em clima temperado e úmido, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Abrigam muitas espécies vegetais e apresentam uma fauna diversa, com grande número de espécies endêmicas da região. Na América do Sul, os campos e/ou pampas se estendem por uma área de aproximadamente 750 mil km<sup>2</sup>, compartilhada por Brasil, Uruguai e Argentina e parte do Paraguai. No Brasil, o bioma Pampa está restrito ao Rio Grande do Sul, onde ocupa 178.243 km<sup>2</sup>. Ainda que o clima atual favoreça expansões de florestas sobre os campos, muitos fatores interagem para definir se o campo ou a floresta irão se estabelecer num determinado local. Ambos são estados ecossistêmicos estáveis que coexistem, com um grau variável de tensão. Restam apenas 50% da área original de campos no Rio Grande do Sul, por conta de distúrbios antropogênicos, como a agricultura, silvicultura, pecuária extensiva (através do pastejo) e queimadas. A perda de hábitat é acompanhada da fragmentação dos remanescentes e da invasão por espécies exóticas, sendo a conservação desses campos negligenciada já de longa data. Sabe-se atualmente que, em alguns trabalhos, a vegetação e fauna pode ser restabelecida ou mantida após alguns tipos de distúrbios e ambas têm uma forte correlação. Aranhas parecem ser bons modelos para o entendimento da funcionalidade desses ecossistemas. Esse táxon é o sétimo maior em termos de riqueza, atualmente tem descritas cerca de 46 mil espécies e pouco se sabe sobre essa diversidade nos Campos Sulinos. O trabalho teve como objetivos o conhecimento acerca da diversidade (riqueza de espécies, abundância, composição) e a função desses organismos (através de guildas e atributos funcionais) para realizarmos comparações dessa diversidade funcional entre as fisionomias vegetais encontradas nos dois Biomas. Foram selecionadas oito áreas de estudo, sendo cinco delas incluídas no Bioma Pampa e três no Bioma Mata Atlântica. O método empregado para coleta dos indivíduos foi o de D-Vac. Os municípios tiveram apenas uma réplica e foram coletados em estações diferentes. Comparações com cluster de Jaccard e Bray-Curtis foram realizados



para o entendimento de correlação das fisionomias vegetais encontradas e os índices de diversidade encontrado para cada área. Agrupamentos de Pampa e Mata Atlântica foram formados, nos mostrando que existe sim uma similaridade da diversidade de aranhas quando relacionada com a vegetação. Apesar dessas análises nos revelarem agrupamentos, o teste de ANOSIM com índices de Jaccard e Morisita não revelaram diferenças significativas, mas apresentaram quando testados com o índice de Bray-Curtis. As curvas de rarefação nos mostram que ainda existe a necessidade de um esforço maior para termos a compreensão da diversidade existente para os campos. Quando refinamos as análises e inserimos os grupos funcionais (aqui considerados guildas) para continuar a descrever esse ecossistema, o resultado pode continuar a ser corroborado, nos trazendo novas evidências de diferenças entre os Biomas. As aranhas tiveram quatro atributos morfológicos mensurados, sendo o comprimento total do indivíduo, o comprimento do abdômen, a largura do abdômen e o comprimento da patela e tibia da perna I. Esses atributos posteriormente foram relacionados com as guildas de aranhas e testados também referente ao sexo. Todos os testes foram realizados através de Teste de MannWhitney, pois os dados não seguiam uma distribuição normal e todos tiveram uma resposta significativa. Quando realizada a MANOVA que lidou com as diferentes variáveis abióticas e bióticas de cada município, como: localidade/fitofisionomia, estação, guildas, sexo, obtivemos respostas não significativas apenas quando testadas Estação por Sexo, com  $p=0.3758$  e Localidade por Sexo  $p=1$ . Quando analisados Localidades por Guildas ( $p=0.0002$ ), Localidade por Sexo ( $p=0.0025$ ); Estação por Guildas ( $p=0.0002$ ) e Guildas por Sexo ( $p=0.0002$ ) todos os valores de P foram significativos. Apesar de já termos bastante diferenças significativas entre as áreas de estudos, estudos futuros se fazem necessários. Sugere-se que o uso de atributos funcionais seja utilizado com uma abrangência maior para futuramente poder utilizar esse dado morfométrico como descritores de guildas, e conseqüentemente sugere-se fortemente o uso de análise separada para os sexos, visto que estes organismos apresentam uma alta variabilidade dimorfismo sexual e seleção sexual através de atributos morfológicos. Conseguimos por fim,

aceitar nossa hipótese inicial que era tentar separar a diversidade de aranhas para os Campos Sulinos, através dos descritores ambientais e as variáveis bióticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** GILDAS. GRUPOS FUNCIONAI. ARACNÍDEOS.

## ABSTRACT

The Southern Fields (SC, PR and RS) are a physiognomy of vegetation found in southern Brazil. They integrate two Brazilian Biomes, being them the Atlantic Forest and the Pampa Biome (grasslands). They develop in temperate and humid climate, with rains well distributed throughout the year. They shelter many plant species and they present a diverse fauna, with great number of endemic species of the region. In South America, the fields extend over an area of approximately 750,000 km<sup>2</sup>, shared by Brazil, Uruguay and Argentina and part of Paraguay. In Brazil, the Pampa biome is restricted to Rio Grande do Sul, where it occupies 178,243 km<sup>2</sup>. Although the current climate favors forest expansions over fields, many factors interact to define whether the field or forest will settle in a particular location. Both are stable ecosystem states that coexist, with a varying degree of tension. Only 50% of the original field area remains in Rio Grande do Sul because of anthropogenic disturbances such as agriculture, forestry, extensive cattle grazing (through grazing) and fires. Habitat loss is accompanied by the fragmentation of remnants and invasion by exotic species, and the conservation of these fields has long been neglected. It is now known that in some studies, vegetation and fauna can be reestablished or maintained after some types of disturbances and both have a strong correlation. Spiders appear to be good models for understanding the functionality of these ecosystems. This taxon is the seventh largest in terms of wealth, currently has described about 46 thousand species and little is known about this diversity in the Southern Fields. The objective of this work was to know the diversity (richness of species, abundance, composition) and the function of these organisms (through guilds and functional attributes) to make comparisons of this functional diversity between the vegetation physiognomies found in the two Biomes. Eight study areas were selected, five of them included in the Pampa Biome and three in the Atlantic Forest. The method used to collect individuals was D-Vac. The municipalities had only one replica and were collected at different stations. Comparisons with Jaccard and Bray-Curtis clusters were performed to understand the correlation of the vegetation physiognomies found and the diversity indexes found for each area. Clusters of

Pampa and Atlantic Forest were formed, showing that there is a similarity of spider diversity when related to vegetation. Although these analyzes reveal groupings, the ANOSIM test with Jaccard and Morisita indices revealed no significant differences, but they did present when tested with the Bray-Curtis index. The rarefaction curves show us that there is still a need for a greater effort to complete the diversity of the fields. When we refine the analyzes and insert the functional groups (here considered guilds) to continue to describe this ecosystem, the result can continue to be corroborated, bringing us new evidence of differences between the Biomes. The spiders had four morphological attributes measured, being the total length of the individual, the length of the abdomen, the width of the abdomen and the length of the patella and tibia of leg I. These attributes were later related to the spider guilds and also tested for the sex. All tests were performed using the Mann-Whitney Test, as the data did not follow a normal distribution and all had a significant response. When performed MANOVA that dealt with the different abiotic and biotic variables of each municipality, such as: locality / phytophysiology, station, guilds, sex, we obtained non-significant responses only when tested by Sex Station, with  $p = 0.3758$  and Place by Sex  $p = 1$ . When analyzed by Guilds ( $p = 0.0002$ ), Place by Sex ( $p = 0.0025$ ); Station by Guilds ( $p = 0.0002$ ) and Guilds by Sex ( $p = 0.0002$ ) all P values were significant. Although we already have significant differences between the study areas, future studies are necessary. It is suggested that the use of functional attributes be used with a greater abstraction to be able to use this morphometric data as guild descriptors in the future, and consequently strongly suggests the use of separate analysis for the sexes, since these organisms present a high variability Sexual dimorphism and sexual selection through morphological attributes. We finally managed to accept our initial hypothesis which was to try to separate the spider diversity for the Southern Fields, through the environmental descriptors and the biotic variables.

**KEY-WORDS:** GUILDS. FUNCTIONAL GROUPS. ARACHNIDS.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

- Figura 1.** Municípios amostrados dos Campos Sulinos, seguem distribuição ao Sul da América do Sul. Essas localidades amostradas pertencem a dois Biomas: Pampa (Alegrete, Quaraí, Santo Antônio das Missões, São Gabriel e Lavras do Sul) e Mata Atlântica (Painel, Vacaria e Soledade) .....**p.34**
- Figura 2.** Fisionomias encontradas para os Campos Sulinos nas suas respectivas localidades amostrais.....**p.35**
- Figura 3.** Coletor com método de sucção D-Vac. Foto do PPBio.....**p.36**
- Figura 4.** Detalhamento das unidades amostrais. A) transectos. B) secções.....**p.36**
- Figura 5.** Municípios amostrados dos Campos Sulinos, seguem distribuição ao Sul da América do Sul. Essas localidades amostradas pertencem a dois Biomas: Pampa (Alegrete, Quaraí, Santo Antônio das Missões, São Gabriel e Lavras do Sul) e Mata Atlântica (Painel, Vacaria e Soledade) .....**p.60**
- Figura 6.** Fisionomias encontradas para os Campos Sulinos nas suas respectivas localidades amostrais.....**p.61**
- Figura 7.** Detalhamento das unidades amostrais. A) transectos. B) secções.....**p.62**
- Figura 8.** Coletor com método de sucção D-Vac.....**p.62**
- Figura 9.** Dendrograma gerado com a análise de Cluster com similaridade Bray-Curtis. Municípios em coloração verde são do Bioma Pampa e municípios em vermelho, Mata Atlântica.....**p.63**
- Figura 10.** Dendrograma gerado com a análise de Cluster com similaridade de Jaccard. Municípios em coloração verde são do Bioma Pampa e municípios em vermelho, Mata Atlântica.....**p.63**
- Figura 11.** Curva de acumulação de espécies, para riqueza encontrada em cada município, com a respectiva abundância.....**p.64**
- Figura 12.** Dominância por espécies para cada município amostrado. Os valores estão em escala logarítmica.....**p.65**
- Figura 13.** Municípios amostrados dos Campos Sulinos. Seguem distribuição Sul da América do Sul. Esses municípios amostrados pertencem a dois Biomas: Pampa e Mata Atlântica.....**p.92**
- Figura 14.** Esquema de detalhamento das Unidades Amostrais. A) Transectos. B) Secções.....**p.93**
- Figura 15.** Coletor com o método de Sucção D-Vac (Dietrick Vaccum).....**p.93**

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Figura 16.</b> Relação das guildas de aranhas coletadas para cada município, segundo Uetz (1977) .....   | <b>p.94</b> |
| <b>Figura 17.</b> Exemplar de Theridiidae. Métricas morfológicas que foram mensuradas como atributos funcionais. Tamanho total (com exclusão das fiandeiras), tamanho do abdômen, largura do abdômen e comprimento da patela e tibia da perna I) .....                              | <b>p.94</b> |
| <b>Figura 18.</b> Guildas com um maior refinamento para cada município amostrado.....   | <b>p.95</b> |
| <b>Figura 19.</b> Resultado em gráfico da Análise de Componente Principal, relacionando as guildas encontradas para cada município amostrado.....   | <b>p.95</b> |
| <b>Figura 20.</b> Médias Relações (Relação 1 (A); Relação 2(B); Relação 3(C)) entre as guildas Caçadoras e Tecelãs.....   | <b>p.96</b> |
| <b>Figura 21.</b> Média de relações (R1 (A); R2 (B); R3 (C), quando relacionadas com o sexo. Percebe-se que a única que demonstra diferença entre as fêmeas, tendo um valor positivo é a Relação 2 (B), onde as médias das relações de fêmeas são maiores do que as dos machos..... | <b>p.96</b> |
| <b>Tabela I.</b> Número de indivíduos para cada morfoespécies, com seus respectivos municípios. Ale (Alegrete); Lav (Lavras do Sul); Qua (Quaraí); SG (São Gabriel); Sol (Soledade); Vac (Vacaria);<br>Pai (Painel) .....   | <b>p.66</b> |
| <b>Tabela II.</b> Índices de Diversidade para cada localidade. SAM (Santo Antônio das Missões) .....  | <b>p.72</b> |
| <b>Tabela III.</b> Relação da abundância de indivíduos para cada guilda em sua respectiva localidade amostral.....  | <b>p.97</b> |

## INTRODUÇÃO GERAL

### OS CAMPOS SULINOS

Os Campos Sulinos (SC, PR e RS) são uma fisionomia de vegetação encontrada no Sul do Brasil e segundo classificação oficial IBGE (2004) integram dois Biomas brasileiros, sendo eles a Mata Atlântica e o Pampa (OVERBECK et al., 2007). Desenvolvem-se em clima temperado e úmido, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Abrigam muitas espécies vegetais (BOLDRINI, 2009) e apresentam uma fauna diversa, com grande número de espécies endêmicas da região (BENCKE, 2009).

Na América do Sul, os campos se estendem por uma área de aproximadamente 750 mil km<sup>2</sup>, compartilhada por Brasil, Uruguai e Argentina e uma pequena parte ao sul do Paraguai. No Brasil, o bioma Pampa está restrito ao Rio Grande do Sul, onde ocupa 178.243 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 63% do território estadual e a 2,07% do território nacional brasileiro. O Bioma está presente numa zona temperada e de clima subtropical, caracterizado com quatro estações bem definidas (PALLARÉS, 2005).

Vegetações campestres são a principal formação vegetacional do Bioma (BERRETA, 2001). As paisagens naturais do Pampa são variadas, de serras a planícies, de morros rupestres a coxilhas. O bioma exibe um imenso patrimônio cultural associado à biodiversidade. As paisagens naturais do Pampa se caracterizam pelo predomínio dos campos nativos, mas há também a presença de matas ciliares, matas de encosta, matas de pau-ferro, formações arbustivas, butiazais, banhados, afloramentos rochosos, e também outras fisionomias vegetais, como Campos com Areais, Campos Graminosos, Campos de Solos Rasos, Campos com Espinilho e etc. (OVERBECK et al., 2007; BEHELING et al., 2009; BOLDRINI, 2009).

A Mata Atlântica é formada por um conjunto de formações florestais, diferentes fisionomias vegetais (Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semi-Decidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta) e ecossistemas associados como as

Restingas, Manguezais e Campos de Altitude, que se estendiam originalmente por aproximadamente 1.300.000 km<sup>2</sup> em 17 estados do território brasileiro definidas pelo CONAMA em 1992. A Mata Atlântica é um dos 25 hotspots mundiais de biodiversidade. Embora tenha sido em grande parte desmatada, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (MEYERS et al., 2000).

A história da Mata Atlântica tem sido marcada por períodos de conexão com outras florestas sul-americanas (e.g., Amazônia e florestas andinas) que resultaram em intercâmbio biológico, seguido por períodos de isolamento que levaram à especiação geográfica. Consequentemente, a biota florestal é composta tanto por espécies antigas (pré-Plioceno) quanto novas (Pleistoceno) e várias áreas de endemismo (definidas por ambas, antigas e novas espécies) tem sido identificada (SILVA & CASTELETTI, 2003; SILVA et al., 2004).

Essas ecoregiões campestres, existem há milhares de anos, muito antes da expansão das florestas, após a metade do Holoceno, à cerca de quatro mil anos (BEHLING et al., 2009). Ainda que o clima atual favoreça expansões de florestas sobre os campos, muitos fatores interagem para definir se o campo ou a floresta irão se estabelecer num determinado local. Ambos são estados ecossistêmicos estáveis que coexistem, com um grau variável de tensão (BOND & PARR, 2010). Restam apenas 50% da área original de campos no Rio Grande do Sul (CORDEIRO & HASENACK, 2009), por conta de distúrbios antropogênicos, como a agricultura, silvicultura (ANDRADE et al., 2015; WINCK et al., 2016), pecuária extensiva (através do pastejo) e queimadas. A perda de hábitat é acompanhada da fragmentação dos remanescentes e da invasão por espécies exóticas, sendo a conservação desses campos negligenciada já de longa data (OVERBECK et al., 2007).

Sabe-se atualmente que, em alguns trabalhos, a vegetação e fauna pode ser restabelecida ou mantida após queimadas ou o pastejo (FIDELIS et al., 2010; PODGAISKI et al., 2013; FERRANDO et al., 2016). Isto ocorre devido sucessões de espécies pioneiras, as quais já estariam adaptadas a estes tipos de distúrbios (OVERBECK et al., 2007). Estes distúrbios



promovem a heterogeneidade do ambiente, como também a não sucessão da floresta sobre a vegetação campestre (OVERBECK et al., 2007).

Locais ou ecossistemas pouco abordados, no aspecto de diversidade e monitoramento de fauna, principalmente para invertebrados, como áreas campestres devem ser especialmente visados, valorizando o aspecto do acesso a informações globais de diversidade, que hoje se concentra em uma visão predominantemente tropical e florestal (OVERBECK et al., 2007). Desta maneira poderemos encontrar, uma riqueza inesperadamente alta de espécies em áreas subtropicais como, por exemplo, nos Campos Sulinos (BENCKE, 2009). Como fisionomia, os campos fazem parte de um habitat muito importante para a fauna do Sul do Brasil; apresentam um grande potencial para espécies associadas diretamente a estes ecossistemas, assim como para espécies endêmicas (BENCKE, 2009).

### **ARANHAS**

As aranhas pertencem a uma das 11 ordens de aracnídeos e caracterizam-se por algumas sinapomorfias, como: prossoma e opistossoma divididos por um pedicelo, pedipalpo do macho modificado para a transferência de esperma, produção de seda nas fiandeiras, quelíceras bi-segmentadas não articuladas e glândula de peçonha na base da quelícera (FOELIX, 1979).

Atualmente a ordem Araneae (aranhas) totaliza 112 famílias e mais de 46 mil espécies conhecidas, descritas (WORLD SPIDER CATALOG, 2017), constituindo um táxon que está entre os seis maiores em número de espécies já descritas (PLATNICK, 1999). Aranhas estão amplamente distribuídas com exceção do Continente Antártico com uma alta diversidade de espécies, elas também possuem grande potencial como indicadores ecológicos, e como predadoras possuem um bom potencial para o controle de populações de outros artrópodes (CLAUSEN, 1986; TURNBULL, 1973).

Referente à diversidade, na região Neotropical existem aproximadamente 70 famílias e 5 mil espécies, no Brasil 57 famílias e 3 mil espécies e para o Rio Grande do Sul, 50 famílias

e 810 espécies. Estimativas referem que existam aproximadamente de 60 mil a 170 mil espécies de aranhas (BUCKUP et. al., 2010; BRESCOVIT et. al., 2011).

### **COLETA DE ARANHAS**

Para áreas de campo existem diferentes métodos para coletas de artrópodes, alguns mais e outros menos eficientes para a captura de indivíduos, em determinados microambientes. Amostragens para a coleta de aranhas de campo usualmente preveem duas metodologias principais: o uso de armadilhas de intercepção e queda tipo "pitfall" (SIQUEIRA et al., 2016; WINCK et al., 2016) e para meios arbóreos/arborícolas o guarda chuva entomológico, rede de varredura, entre outros (RODRIGUES et al., 2014; RICETTI & BONALDO, 2008). Ambas as metodologias possuem vantagens e desvantagens em termos de respostas e suas perguntas ecológicas a serem tratadas. As armadilhas de queda possuem um grande potencial para levantamento de espécies e para análises comparativas, mas por capturarem predominantemente espécies mais ativas e de solo, impedem a realização de inferências de densidade ou biomassa absoluta (HÖFER & OTT, 2009). A rede de varredura, por sua vez tem um bom potencial para as estimativas ecológicas acima citadas, mas possui reduzido potencial de captura para espécies epígeas, totalmente arborícolas ou de solo.

Já coletas que envolvem o guarda-chuva entomológico predispoem preferencialmente a comunidades de aranhas que são preferencialmente arborícolas, pois necessitam da arquitetura da vegetação, para construção de suas teias.

No âmbito do Projeto de Pesquisa de Biodiversidade (PPBIO - Campos Sulinos), CNPq - PPBio - Rede Campos Sulinos Projeto: Diversidade de invertebrados terrestres nos campos sulinos. Processo 457502/2012-6. Optou-se pela utilização de uma metodologia de coleta conhecida como D-VAC (SOUTHWOOD & HENDERSON, 2000), que se constitui de maneira geral de um aspirador portátil, amplamente utilizada em estudos de cunho agrônomico (MOMMERTZ et. al., 1996). Esta metodologia propicia um grande potencial de coleta de invertebrados, tanto os epígeos como os da vegetação campestre e de solo, permitindo melhores inferências em termos de riqueza, densidade e biomassa absolutas em

áreas campestres (BUFFINGTON & REDAK, 1998). O projeto tinha como objetivo principal o monitoramento de fauna e flora campestres, ao longo da distribuição Sul da América do Sul. Contemplando os dois Biomas (Pampa e Mata Atlântica).

### **ARANHAS COMO MODELOS/ECOLOGIA DE ARANHAS**

Araneae é considerado um táxon que corresponde ecologicamente de predadores generalistas e consomem altas taxas de biomassa, inclusive se alimentando de outras aranhas (NYFELLER, 2000; OTT, 2016; RIECHERT & LUCZAK, 1982; NENTWIG, 1988). São ótimas dispersoras e colonizadoras (BISHOP & RIECHERT, 1990; RODRIGUES et al, 2009; LIN et al., 2016); Conseguem através de características ecológicas semelhantes, interações com a vegetação, estratégias de forrageio e estrutura do habitat, o mantimento de suas assembleias, num determinado local, limitado. Caracterização de guildas. (HUTCHINSON, 1959; COLWELL & FUTUYMA, 1971; ROOT, 1967; SIMBERLOFF & DAYAN, 1991; HAWKINS & MACMAHON, 1989; WILSON, 1999; BLONDEL, 2003).

Estudos com diversidade, riqueza, abundância e composição de aranhas, são realizados em diversos habitats, focados mais em ambientes florestais, ou outro Biomas (RAIZER et al., 2005; DIAS et. al., 2005; RODRIGUES, 2005) e até mesmos os ecossistemas agrícolas (RODRIGUES et. al., 2008; LEE et al., 2014; BABA & TANAKA, 2016. Entretanto, não se sabe muito sobre a fauna nativa de invertebrados de ambientes como os Campos Sulinos, principalmente o Pampa, o que inclui necessariamente a fauna de aranhas. Os trabalhos conhecidos são principalmente de cunho taxonômico. Pouco se sabe sobre a distribuição potencial das espécies e menos ainda sobre a relação direta das mesmas, com a composição e estrutura da vegetação (OTT, 2003; RODRIGUES & OTT, 2005; RODRIGUES, 2011. Sabe-se que existem diversas espécies ainda por serem descritas e conhecidas no Neotrópico, isto porque esta área é muito extensa (MACARTHUR & WILSON, 1967). A América do Sul, apresenta grande diversidade de fisionomia vegetal, que varia de desertos até florestas tropicais (OLSON et. al., 2001). Além disto entram vários descritores ambientais, como a variação altitudinal,

temperatura, umidade relativa e etc. Áreas próximas ao Equador são muito ricas em espécies (WILLIG et. al. 2003; HILLEBRAN, 2004).

As aranhas, por possuírem aspectos ecológicos semelhantes, tanto quanto o nicho (predadoras ativas), essas estão ligadas diretamente a alguns fatores/descriptores ambientais, como por exemplo, a fisionomia da vegetação e sazonalidade. Estudos mostram que quanto mais estratificado, denso, heterogêneo o ambiente e com diversos recursos (não somente a disponibilidade de presas, mas um balanço entre arquitetura da vegetação, esconderijos contra predadores, e disponibilidade de presas (FINKE & DENNO, 2002; KAREIVA et. al., 1989), maior a diversidade e abundância de famílias e espécies de aranhas estarão presentes (UETZ, 1991; LAWTON, 1983). Outros estudos mostram que a arquitetura da vegetação, interfere na diversidade e abundância de aranhas encontradas (De SOUZA & MARTINS, 2005).

Guildas de aranhas são determinadas, perante a estratégia de forrageio, ou seja, um grupo de espécies (populações e/ou assembleias) que ‘buscam’ por um recurso, através de uma forma similar (ROOT, 1967). Deste modo, os indivíduos são normalmente identificados por suas características morfológicas e ecológicas, como o comportamento na captura de suas presas. São classificadas primeiramente em tecelãs ou caçadoras (UETZ, 1977), posteriormente a esta classificação, novos arranjos surgiram, sendo definidas novas guildas para famílias, as quais envolvem a estratégia de captura e hábito de predação, tão bem quanto o ambiente de estudo (HÖFFER & BRESOVIT, 2001; RODRIGUES & MEDONÇA, 2009; DIAS et. al. 2010). Existem problemas na utilização de guildas para algumas aranhas segundo algumas classificações, quando utilizada a família. Por exemplo, sabe-se que em Araneidae, nem todas aranhas pertencentes a esta família são construtoras de teias orbiculares (guilda: tecelã/teia orbicular). Aranhas de espécies de *Metepira*, conhecida popularmente como aranha boleideira, adotam uma estratégia completamente diferente para conseguir suas presas. Portanto via de regra, esta aranha não estaria incluída em nenhuma guilda das já conhecidas.

O estudo de diversidade com a utilização de guildas, implicam diretamente na quantificação da diversidade funcional do ambiente, com isso podemos obter respostas de parâmetros de distúrbios de habitats (TILMAN et. al., 2001; PETCHEY & GASTON, 2006) sendo as aranhas, um bom modelo de bioindicadoras de ambiente. Estudos que exploram este táxon como um indicador de perturbação ambiental (CARDOSO et al., 2010) e os efeitos da sua função predatória, correlacionado com a sua abundância, no ecossistema ainda são escassos (RODRIGUES & MENDONÇA, 2012). Outro aspecto positivo na utilização de guildas em trabalhos de diversidade, seria o uso dos jovens, não somente com a abundância, mas sim com um sistema de classificação.

O uso de atributos funcionais em aranhas, torna-se uma metodologia recorrente como um tipo de descritor ambiental. Atributos funcionais são medidas mensuráveis (morfológicas, fisiológicas, sexuais, comportamentais, entre outras) e através disso poderemos distinguir também como a morfologia está atuando sobre o ambiente, ou seja, características que respondem as necessidades do ambiente, (PODGAISKI et. al., 2011). Outro método de estudo pouco convencional, que também pode ser mensurado através dos atributos funcionais, é a análise da biomassa de indivíduos por área (BORNEBUSCH, 1930; EDWARDS, 1966, HOFFER & OTT, 2009); esta metodologia é pouco usual para certos tipos de vegetação, como por exemplo os campestres. O estudo da biomassa é um importante conceito ecológico aplicado para diferentes organismos (HOOPER, 1996; KIRCHMAN, 2001; BORER et al., 2012) e que analisa tamanho populacional, taxas de crescimento, quantidade de energia no sistema e reciclagem de nutrientes (GANIHAR, 1997). Essas informações quali-quantitativas sobre o ambiente, juntamente com a ecologia funcional e taxonomica, tornam as aranhas, modelos de bioindicação, descritores ambientais.

Nesse contexto, a necessidade de estudos de levantamento da diversidade de aranhas e da potencial distribuição das espécies em escala local, regional ou até mesmo continental, torna-se uma pergunta de grande interesse científico.

## A DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está apresentada em dois capítulos, em formatos de artigos. Ambos os trabalhos foram realizados através das amostragens do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio). Os municípios amostrados pertencem aos Campos Sulinos, abrangendo dois Biomas (Pampa e Mata Atlântica), em sete fisionomias vegetais (Figs 1,2). Os indivíduos foram coletados através da metodologia D-Vac (Fig.3), de novembro de 2014 à novembro de 2015.

O delineamento amostral consiste em oito municípios, com nove transectos de 250m e cinco secções, com distância de 50m (Fig.4). Como as coletas foram realizadas em épocas diferentes, a fenologia para aranhas ficou de difícil descrição.

O primeiro artigo proposto é intitulado: *Diversidade de aranhas em distintas fisionomias campestres no Sul do Brasil*. Este artigo compreende e aborda aspectos de diversidade (de espécies, riqueza, abundância, composição) de aranhas nas diferentes fisionomias vegetais dos Campos Sulinos.

O segundo artigo é intitulado: *Atributos Funcionais de Assembleias de Aranhas em distintas fisionomias vegetais em Campos no Sul do Brasil*. Este artigo compreende a hipótese da utilização de novos atributos funcionais em aranhas e a utilização dos mesmos, para classificação de guildas.

Ambos artigos propostos nesta dissertação, estão na formatação para a revista Iheringia. Conceito Capes B2.

Link para normas da revista: <http://www.scielo.br/revistas/isz/pinstruc.html>

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Avaliar a diversidade de aranhas em oito áreas de campos sulinos no contexto do projeto PPBIO - Campos Sulinos.

### **Objetivos Específicos**

- ✓ Avaliar padrões de diversidade de aranhas em escala local, regional e entre biomas de Mata Atlântica e Pampa, para as áreas de campos sulinos no sul do Brasil (SC e RS).
- ✓ Avaliar a relação da diversidade de aranhas com os descritores ambientais e geográficos como temperatura média anual, latitude, elevação, vegetação e paisagem.
- ✓ Avaliar os padrões de organização funcional das comunidades de aranhas nos locais e regiões amostrados avaliando a diversidade de guildas.
- ✓ Avaliar a diversidade funcional, guildas de aranhas, através de atributos funcionais alternativos.

## RESULTADOS GERAIS

### DADOS GERAIS

Coletou-se um total de 26.768 indivíduos de aranhas, sendo 23.907 indivíduos jovens e 2.861 adultos (1.421 machos e 1.487 fêmeas). Destes 164 indivíduos adultos foram coletados em Alegrete (98 machos e 66 fêmeas); 213 em Lavras do Sul (116 machos e 97 fêmeas); Painel com 659 (299 machos 360 fêmeas); Quaraí com 457 (216 machos e 241 fêmeas); São Gabriel 607 (314 machos e 293 fêmeas); Soledade com 244 (122 machos e 122 fêmeas); Santo Antônio das Missões com 288 (165 machos e 123 fêmeas) e Vacaria com 229 (91 machos e 138 fêmeas).

Temos um total de 206 morfoespécies para os Campos Sulinos, destinadas a 19 famílias.

As famílias mais abundantes foram Linyphiidae com 1239 indivíduos, Theridiidae com 632, Oxyopidae com 292, Salticidae com 232, Araneidae com 94 e Thomisidae com 80.

### DAS ANÁLISES

Análise de agrupamento com cluster foram feitos utilizando a riqueza de espécies das áreas, com similaridade de Jaccard e Bray-Curtis. Os índices demonstram uma relação, onde a vegetação influência na diversidade de aranhas.

Grupos como Quaraí e São Gabriel, ambos do Pampa, ficaram com uma similaridade maior, demonstrando um agrupamento. Lavras e Alegrete, também. Painel e Santo Antônio das Missões foram as localidades que mais se distanciaram das outras áreas, o que pode ter influência da sazonalidade para Painel, e transição entre Biomas para Santo Antônio das Missões. Esse padrão na diversidade foi relacionado através da análise de similaridade de utilizando Bray-Curtis. Já, com a análise de agrupamento utilizando a similaridade de Jaccard, a conformações de grupos seguem nos mostrando como a vegetação influência na diversidade. Grupos como Soledade e Vacaria (ambos Mata Atlântica), ficaram com uma



similaridade maior, demonstrando um agrupamento. Lavras, Quaraí, São Gabriel e Alegrete, no mesmo agrupamento, com uma maior similaridade. Novamente Santo Antônio das Missões e Painel, se diferenciaram.

Apesar da análise de cluster nos remeter à respostas referentes aos agrupamentos da diversidade de aranhas com a vegetação, o Teste de ANOSIM, não revelou diferenças significativas entre os Biomas, quando utilizando os índices de Morisita  $p = 0,0179$  e Jaccard  $p = 0,0151$ ). Já quando analisadas com o índice de Bray-Curtis  $p = 0,0043$  a resposta foi significativa.

A curva de rarefação comparada com cada transecto não demonstra estabilização, sugerindo que novas coletas sejam realizadas. Mostra também que Painel foi o que chegou mais perto da acumulação de espécies do ambiente. É preciso ter um esforço amostral maior para ter significância nos dados de diversidade.

## **DAS GUILDAS E ATRIBUTOS FUNCIONAIS**

Todas 2861 aranhas adultas foram classificadas em oito guildas (entre caçadoras e tecelãs). Sendo elas: Caçadoras por Espreita, Caçadoras por Emboscada, Corredoras de Vegetação, Corredoras de Solo, Tecelã de solo, Tecelã de teia Orbicular, Tecelã de teia Tridimensional e Tecelã de teia em formato de Lençol. Quando testadas as relações com Dist. Euclidiana e Bray-Curtis entre fisionomias ( $p < 0.001$ ) foi significativo.

Foram mensurados quatro atributos morfológicos funcionais contínuos, sendo eles: comprimento total do indivíduo, comprimento do abdômen, largura do abdômen e patela e tibia da perna I. Foram medidos 1.740 indivíduos (1.704 com medidas completas para todos os atributos) do total de 2.861 amostrados 1.421 machos e 1.487 fêmeas 206 espécies de 19 famílias em oito áreas de Campos Sulinos. Totalizando 6.816 medidas de atributos funcionais.

Os atributos funcionais também foram utilizados para tentar descrever as guildas e obtivemos uma resposta positiva, quando utilizada relações dos atributos para cada localidade.

Atributos funcionais quando testados com o Teste de Mann-Whitney para saber a significância na comparação entre os sexos também foi significativo.

### LITERATURA CITADA

- ANDRADE, B. O., KOCH, C., BOLDRINI, I. I., VÉLEZ-MARTIN, E., HASENACK, H., HERMANN, J. M. & OVERBECK, G. E. (2015). Grassland degradation and restoration: a conceptual framework of stages and thresholds illustrated by southern Brazilian grasslands. **Natureza & Conservacao**, **13**(2); 95-104.
- BABA, Y.G. & K. TANAKA. (2016). Factors affecting abundance and species composition of generalist predators (Tetragnatha spiders) in agricultural ditches adjacent to rice paddy fields. **Biological Control**, 32p
- BEHLING H., V. D. PILLAR. (2007). Late Quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. **Philosophical Transactions Royal Society B**, (362):243–251.
- BENCKE, G.A. (2009). Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In: Pillar VD, Müller SC, Castilhos ZMS & Jacques AVA (eds). **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 101-121. Boldrini II, 2009. A flora dos campos 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. 63-77.
- BERRETA, E. (2001). Ecophysiology and management response of the subtropical grasslands of Southern America. In Proceedings of the XIX . **International Grassland Congress**; Gomide, J.A., Mattos, W.R.S., Silva, S.C., Eds.; São Pedro: Piracicaba, Brazil; pp. 939–946.

- BISHOP, L., & RIECHERT, S. E. 1990. Spider colonization of agroecosystems: mode and source. **Environmental Entomology**, **19**(6):1738-1745.
- BLONDEL, J. (2003). Guilds or functional groups: does it matter?. **Oikos**, **100**(2): 223231.
- BOLDRINI, I. I. (2009). A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade** (ed. V. D. Pillar, S. C. Müller, Z. M. S. Castilhos & A. V. A. Jacques). Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 63-77 pp.
- BOND, W. J., & PARR, C. L. (2010). Beyond the forest edge: ecology, diversity and conservation of the grassy biomes. **Biological Conservation**, **143**(10), 2395-2404.
- BORER, E. T., SEABLOOM, E. W., & TILMAN, D. (2012). Plant diversity controls arthropod biomass and temporal stability. **Ecology letters**, **15**(12):1457-1464.
- BORNEBUSCH, C. H. (1930). The fauna of forest soil. **Forstlige Forsogsvaesen i Danmark**, **11**: 1-224.
- BRESCOVIT, A. D., OLIVEIRA, U. D., & SANTOS, A. J. D. (2011). Aranhas (Araneae, Arachnida) do Estado de São Paulo, Brasil: diversidade, esforço amostral e estado do conhecimento. **Biota Neotropica**, **11**(1a): 1-32.
- BUCKUP, E. H., MARQUES, M. A. L., RODRIGUES, E. N. L., & OTT, R. (2010). List of spiders species (Arachnida, Araneae) of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, **100**(4):483-518.
- BUFFINGTON, M. L., R. A. REDAK. (1998). A comparison of vacuum sampling versus sweep-netting for arthropod biodiversity measurements in California coastal sage scrub. **Journal of Insect Conservation** (**2**): 99–106.
- CARDOSO, P.; ARMEDO, M.A.; TRIANTIS, K.A. & BORGES, P.A.V. (2010). Drivers of diversity in Macaronesian spiders and the role of species extinctions. **Journal of Biogeography** (**37**):1034–1046.

- CLAUSEN, I. H. S. (1986). The use of spiders (Araneae) as ecological indicators\* IHS Clausen. **Bulletin British Arachnological Society** 7(3), 83-86.
- COLWELL R. K.; FUTUYMA D. J. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. **Ecology** (52): 567–576.
- CORDEIRO, J.L.P., H. HASENACK. (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.
- DIAS, M. R., A. D. BRESOVIT, M. DE MENEZES. (2005). Aranhas de solo (Arachnida: Araneae) em diferentes fragmentos florestais no sul da Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, 5.1(A)141-150.
- EDWARDS, C.A. (1966). Relationships between weights, volumes and numbers of soil animals. **Colloquium on Dynamics of Soil Communities**, (93):5–10
- FERRANDO, C.P., L.R. PODGAISKI, M.K. COSTA, M.D.S. MENDONÇA Jr. (2016). Taxonomic and Functional Resilience of Grasshoppers (Orthoptera, Caelifera) to Fire in South Brazilian Grasslands. **Neotropical Entomology**, 45(4):374-381. doi: 10.1007/s13744016-0380-3.
- FIDELIS, A., S.C. MÜLLER, D.V. PILLAR, J. PFADENHAUER. (2010). Population biology and regeneration of forbs and shrubs after fire in Brazilian Campos grasslands. **Plant Ecology**, (211):107–117.
- FINKE, D. L., DENNO, F. R. (2002). Intraguild predation diminished in complex structured vegetation: implications for prey suppression." **Ecology** 83(3)643-652.
- FOELIX, R. F. (1979). Biology of spiders. Georg Thieme Verlag.
- GANIHAR, S. R. (1997). Biomass estimates of terrestrial arthropods based on body length. **Journal of biosciences**, 22(2), 219-224.

- HAWKINS, C. P., & MACMAHON, J. A. (1989). Guilds: the multiple meanings of a concept. **Annual review of entomology**, **34**(1):423-451.
- HILLEBRAND, H. (2004). On the generality of the latitudinal diversity gradient. **The American Naturalist** **163**(2):192-211.
- HÖFER, H., A. D. BRESCOVIT. (2001). Species and guild structure of Neotropical spider assemblage (Araneae) from Reserva Duck, Amanzonas, Brazil. **Andrias** (**15**):19- 119
- Höfer, H., & Ott, R. (2009). Estimating biomass of Neotropical spiders and other arachnids (Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Ricinulei) by mass-length regressions. **Journal of Arachnology**, **37**(2):160-169.
- Hooper, R.G. 1996. Arthropod biomass in winter and the age of longleaf pines. **Forest Ecology and Management** (**82**):115-131.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2004). **Mapa de biomas do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.
- Disponível em:> <http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm><. Acesso em: 31.05.1017.
- KAREIVA, P., DOUGLASS H. MORSE & JILL ECCLESTON. (1989). Stochastic prey arrivals and crab spider giving-up times: simulations of spider performance using two simple “rules of thumb. **Oecologia** (**78**)4:542-549.
- KIRCHMAN, D. (2001). Measuring bacterial biomass production and growth rates from Leucine Incorporation in natural aquatic environments. **Methodos in Microbiology**, (**30**):227-237.
- LAWTON, J. H. (1983). Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. **Annual review of entomology** **28**(1), p. 23-39.

- LEE, S.Y., S.T. KIM, J.K. JUNG, J. LEE. (2014). A Comparison of Spider Communities in Bt and Non-Bt Rice Fields. **Environmental Entomology**, **43**(3):819-827. doi: <http://dx.doi.org/10.1603/EN12259>.
- LIN, S.; VASSEUR, L. M.; YOU, S. 2016. Seasonal Variability in Spider Assemblages in Traditional and Transgenic Rice Fields. **Environmental Entomology**, 0:1–10.doi: 10.1093/ee/nvw00.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA & J. KENT. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**: 853-845.
- MOMMERTZ, S., SCHAUER, C., KÖSTERS, N., LANG, A., & FILSER, J. (1996). A comparison of D-Vac suction, fenced and unfenced pitfall trap sampling of epigeal arthropods in agroecosystems. **Annales Zoologici Fennici** pp.117-124.
- NENTWIG, W. 1988. Augmentation of beneficial arthropods by strip management. **Oecologia (Berlin)** **76**:597-606.
- NYFELLER, M. 2000. Ecological impact of spiders predation: a critical assessment of Britowe's and Tunbull's estimates. **Bulletin of the British Arachnological Society**, **(11)**:367-373
- OLSON, D. M., DINERSTEIN, E., WIKRAMANAYAKE, E. D., BURGESS, N. D., POWELL, G. V., UNDERWOOD, E. C. & LOUCKS, C. J. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. **BioScience**, **51**(11): 933-938.
- OTT, R. (2003). Descrição de duas espécies novas de *Opopaea* do Sul do Brasil (Oonopidae, Araneae). **Iheringia** **93**(2):177-182.
- OTT, R. 2016. Invertebrados terrestres – Aranhas; p.46-47, In: Moura L.A., L. Chomenko, M. A. Azevedo. **Natureza em Revista**, 14, RS Biodiversidade, Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 110p

- OVERBECK, G. E., S. C. MÜLLER, A. FIDELISA, J. PFADENHAUER, V. D. PILLAR, C. C. BLANCOB, I. I. BOLDRINI, R. BOTH, E. D. FORNECK. (2007). Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. Perspectives *In Plant Ecology, Evolution and Systematics* **9**:101–116
- PALLARÉS, O.R.; BERRETTA, E.J.; MARASCHIN, G.E. 2005. The South American Campos ecosystem. In: Suttie, J, Reynolds, S.G., Batello, C. **Grasslands of the world**. FAO. p.171-219.
- PETCHEY, O. L., & GASTON, K. J. (2006). Functional diversity: back to basics and looking forward. **Ecology letters**, **9**(6):741-758.
- PLATNICK, N. I. (1999). Dimensions of Biodiversity: targeting megadiverse groups. In: The Living Planet in crisis. **Biodiversity Science and Policy** **2**:33-52.
- PODGAISKI, L. R., M. S. MENDONÇA, V. D. PILLAR. (2011). O uso de Atributos Funcionais de Invertebrados terrestres na Ecologia: o que, como e por quê? **Oecologia Australis** **15**(4): 835-853.
- PODGAISKI, L. R., JONER, F., LAVOREL, S., MORETTI, M., IBANEZ, S., MENDONÇA JR, M. D. S., & PILLAR, V. D. 2013. Spider trait assembly patterns and resilience under fireinduced vegetation change in South Brazilian grasslands. **PloS one**, **8**(3), e60207.
- RAIZER, J., JAPYASSÚ, H. F., INDICATTI, R. P., & BRESCOVIT, A. D. 2005. Comunidade de aranhas (Arachnida, Araneae) do pantanal norte (Mato Grosso, Brasil) e sua similaridade com a araneofauna amazônica. **Biota Neotropica** **5**(1A):125-140.
- RICETTI, J., & BONALDO, A. B. (2008). Spiders diversity and richness estimates in four vegetations types of Serra do Cachimbo, Para, Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, **98**(1):88-99.

- RODRIGUES, E. N. L. (2005). Araneofauna de serapilheira de duas áreas de uma mata de restinga no município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotemas** **18**.(1)73-92.
- RODRIGUES, E. N., R. OTT. (2005). New species of Theridiosoma (Araneae, Theridiosomatidae) from Southern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia** **95** (1): 79-81.
- RODRIGUES, E. N. L., M.S. MENDONÇA, R. OTT. (2008). Fauna de aranhas (Arachnida, Araneae) em diferentes estágios do cultivo de arroz irrigado em Cachoeirinha, RS, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**. **98**(3): 362-371 p.
- RODRIGUES, E. N. L.; MENDONÇA JR. M. S.; OTT, R. 2009. Spider diversity in a rice agroecosystem and adjacent areas in southern Brazil. **Revista Colombiana de Entomología**, **35**:78-86.
- RODRIGUES, E. N. L. (2011). Araneofauna de serapilheira de duas áreas de uma mata de restinga no município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotemas** **18**(1):73-92.
- RODRIGUES, E. N. L.; MENDONÇA JR, M. S. (2012). Spider guilds in the tree-shrub strata of riparian forests in southern Brazil. **Journal of Arachnology**. **40**(1):39-47.
- RODRIGUES, E.N.L., M.S. MENDONÇA JR, L.E. COSTA-SCHIMIDT. (2014). Spider diversity responds strongly to edge effects but weakly to vegetation structure in riparian forests of Southern Brazil. **Arthropod-Plant Interactions**, 8:123–133. doi: 10.1007/s11829-0149294-3.
- ROOT, R.B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. **Ecological Monographs** **37**: 317–350.
- SILVA, J.M.C & C.H.M. CASTELETI. (2003). Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). **The Atlantic Forest of South**



- America: biodiversity status, trends, and outlook.** pp. 43-59. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C.
- SILVA, J.M.C., M.C. SOUSA & C.H.M. CASTELLETTI. (2004). Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic Forest. **Global Ecology and Biogeography** **13**:85-92.
- SIMBERLOFF, D.; DAYAN T. 1991. The guild concept and the structure of ecological communities. **Annual Review Ecological System** (**22**): 115–143.D.
- SIQUEIRA, G.M., Ê.F.F. SILVA, M.M. MOREIRA, G.A.A. SANTOS, R.A. SILVA. (2016). Diversity of soil macrofauna under sugarcane monoculture and two different natural vegetation types African. **Journal of Agricultural Research**, **11**(30):2669-2677.
- SOUTHWOOD, T. R. E., & HENDERSON, P. A. (2000). **Ecological Methods–Blackwell Science.**
- SOUZA, A. L. T.,R. P. MARTINS, R. PARENTONI. (2005). Foliage Density of Branches and Distribution of Plant-Dwelling Spiders. **Biotropica**. **37**(3): 416-420.
- TILMAN, D., REICH, P. B., KNOPS, J., WEDIN, D., MIELKE, T., & LEHMAN, C. (2001). Diversity and productivity in a long-term grassland experiment. **Science**, **294**(5543):843-845.
- TURNBULL, A. L. (1973). Ecology of the True Spiders (Araneomorphae). **Annual Review of Entomology** **18**: 305-348.
- Uetz, G. W. (1977). Coexistence in a guild of wandering spiders. **The Journal of Animal Ecology**, pp.531-541.
- UETZ, G. W. (1991). Habitat structure and spider foraging. In: **Habitat structure**. Springer Netherlands. p. 325-348.
- WILLIG, M. R., D. M. KAUFMAN, R. D. STEVENS. (2003). Latitudinal gradients of biodiversity: pattern, process, scale, and synthesis. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** **34**.1:273-309.

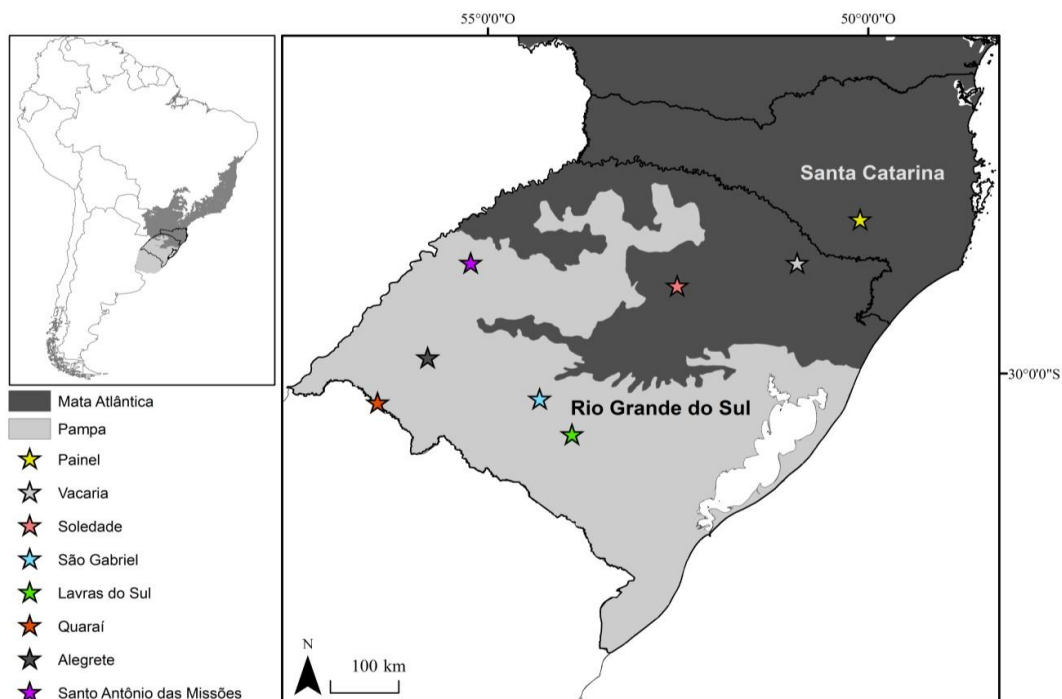
WILSON, E. O., R. H. MACARTHUR. (1967). The theory of island biogeography. Princeton, NJ.

WINCK, B.R., E.L.S. SÁ, V.M. RIGOTTI, M. CHAUVAT (2016). Relationship between landuse types and functional diversity of epigeic Collembola in Southern Brazil. **Applied Soil Ecology**, **109**:49–59.

WORLD SPIDER CATALOG. (2017). World Spider Catalog. Natural History Museum Bern.

Disponível em: ><http://www.wsc.nmbe.ch/><, version 17.5 Acesso em: 31.05.2017

### MATERIAL SUPLEMENTAR



**Figura 1.** Municípios amostrados dos Campos Sulinos, seguem distribuição ao Sul da América do Sul. Essas localidades amostradas pertencem a dois Biomas: Pampa (Alegrete, Quaraí, Santo Antônio das Missões, São Gabriel e Lavras do Sul) e Mata Atlântica (Painel, Vacaria e Soledade).



Lavras do Sul/RS



Quaraí/RS



Soledade/RS



São Gabriel/RS



Sto. A. Missões/RS



Vacaria/RS



Alegrete/RS

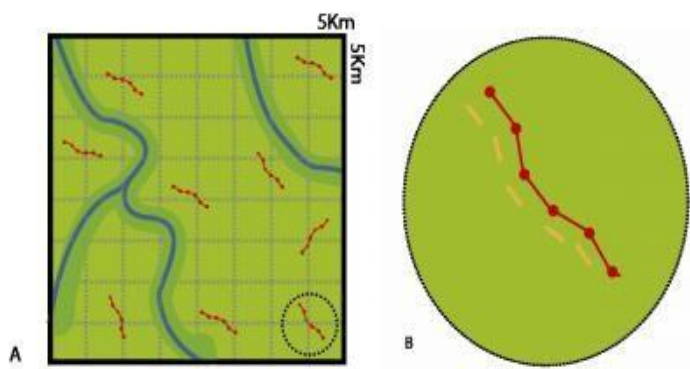


Painel/SC

**Figura 2.** Fisionomias encontradas para os Campos Sulinos nas suas respectivas localidades amostrais.



**Figura 3.** Coletor com método de sucção D-Vac. Foto do PPBio.



**Figura 4.** Detalhamento das unidades amostrais. 3A) transectos.

3B) secções. Croqui feito pelo Dr. Renato A. Teixeira.

## **ARTIGO I**

### **DIVERSIDADE DE ARANHAS (ARACHNIDA: ARANEAE) EM DISTINTAS FISIONOMIAS CAMPESTRES NO SUL DO BRASIL.**

Será submetido a revista Iheringia. Conceito Capes B2.

Link para normas da revista: <http://www.scielo.br/revistas/isz/pinstruc.htm>

# DIVERSIDADE DE ARANHAS (ARACHNIDA: ARANEAE) EM DISTINTAS FISIONOMIAS CAMPESTRES NO SUL DO BRASIL

Kimberly da S. Marta<sup>1, 2</sup> & Ricardo Ott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Rua Dr. Salvador França, 1427, 90690-000, Porto Alegre, RS, BraSil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

(UFRGS), Porto Alegre, RS

Email: kimberly.dsm@hotmail.com

**RESUMO.** Os Campos Sulinos apresentam um grande complexo de diversidade ecológica, uma vez que abrangem dois Biomas (Pampa e Mata Atlântica). Ambos abrigam grande riqueza de espécies especializadas da fauna local, com informação ecológica e taxonômica global. A intensificação do uso destas terras, em sua prática exploratória, como impactos causados por antropização, desenvolvem a desestruturação do habitat, e conseqüentemente a perda da diversidade. Embora alguns distúrbios (fogo e pastejo) quando controlados, possam gerar respostas positivas sob a diversidade de aranhas, o conhecimento da relação desses organismos, nas suas diferentes fisionomias vegetais é ainda pouco explorado. O presente estudo analisa o padrão de organização da diversidade de assembleias de aranhas em oito áreas, com diferentes fisionomias vegetais de Campos Sulinos. As aranhas foram coletadas através de D-Vac. Um total de 2.861 aranhas adultas foram analisadas, sendo 1.421 machos e 1.487 fêmeas. Totalizando 206 morfoespécies registradas, pertencentes a 19 famílias, 38 foram determinadas a nível de espécie e 91 dessas, apenas no nível de morfoespécie. As famílias mais abundantes foram Linyphiidae com 1239 indivíduos, Theridiidae (632), Oxyopidae (292), Salticidae (232), Araneidae (94) e Thomisidae (80). Apesar da análise de agrupamento demonstrar que existam agrupamentos ligados diretamente com a vegetação, o Teste de ANOSIN, revelou diferenças significativas apenas com análise de similaridade de Bray-Curtis  $p=0,0043$ , com Morisita  $p=0,0179$  e Jaccard  $p=0,0151$  as diferenças não foram significativas.

**PALAVRAS-CHAVE:** D-Vac. Campos Sulinos. Aracnídeos.

**ABSTRACT. Diversity of Spiders (Arachnida: Araneae) in different grasslands phisyognomies in the south of Brazil.** Southern Fields is a large complex of ecological diversity, encompassing two Biomes (Pampa and Atlantic Forest). Both have a wealth of specialized species of local fauna, with ecological and global taxonomic information. Intensification of agricultural land use and its exploratory practice, such as the impacts caused by anthropization, often lead to loss of habitat and consequent loss of diversity. Although fire and grazing have a positive response under the diversity of spiders, the knowledge of these organisms in the responses to these disturbances and their organization in assemblages are still scarce. The present study analyzes the pattern of organization of diversity of spider in eight areas, with different vegetation physiognomies of the Southern Fields. The spiders were collected through D-Vac. A total of 2,861 adult spiders were analyzed, being 1,421 males and 1,487 females. A total of 206 morphospecies were recorded, belonging to 19 families, 38 were determined at the species level and 91 at the morphospecies level. The most abundant families were Linyphiidae with 1239 inhabitants, Theridiidae (632), Oxyopidae (292), Salticidae (232), Araneidae (94) and Thomisidae (80). Although the cluster analysis demonstrated that there are clusters directly linked to the vegetation, the ANOSIM Test revealed significant differences only with Bray-Curtis  $p=0.0043$ , with Morisita  $p = 0.0179$  and Jaccard  $p = 0.0151$  as mean were not significant.

**KEY WORDS: D-Vac. Southern grasslands. Arachnids.**

Os campos naturais que ocorrem no sul do Brasil, conhecidos como Campos Sulinos, integram dois dos sete biomas brasileiros (ARRUDA, 2001). O Bioma Pampa apresenta uma vasta área de campos gramíneos que ocupam a metade sul do Rio Grande do Sul (Brasil 18%), todo o Uruguai (20%), grande parte do nordeste da Argentina (58%) e uma parte do sul do Paraguai (4%) (PALLARÉS et. al. 2005). Enquanto isso os campos do planalto gaúcho, catarinense e paranaense, dominados por gramíneas, estão inseridos no Bioma Mata Atlântica, considerado tipicamente florestal (CÂMARA, 2003). Ambos Biomas apresentam uma grande diversidade de plantas e de fauna associada diretamente a estes ecossistemas e fisionomias vegetais, tanto para espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (BOLDRINI, 2009; BENCKE, 2009). Os Campos Sulinos possuem extenso passado de exploração, distúrbios ambientais e perda de hábitat, causados por fatores antrópicos como, queimadas, uso do pastejo intensivo, introdução de espécies exóticas e economia agrícola monocultural (PILLAR, 2009). Os

distúrbios que afetam os ecossistemas encontrados nesses biomas perturbam diretamente a diversidade biológica, traduzindo-se em alterações qualitativas e quantitativas para as espécies nativas (BELSKY, 1992; HARRISON et. al., 2003; PODGAISKI et. al., 2013). Estudos com alterações na composição vegetal de áreas de campos e composição de vertebrados são os mais conhecidos, sendo o estudo de outros grupos biológicos como, por exemplo, invertebrados, ainda bastante incipiente.

Grupos da fauna de artrópodes de solo, como aranhas, formigas, besouros e tatuzinhos-de-jardim, entre outros, são componentes importantes para a manutenção da diversidade em diversos habitat e, em alguns casos, a riqueza e abundância destes artrópodes pode ser até mesmo manejada por distúrbios artificiais controlados (PODGAISKI et. al., 2013; PODGAISKI et. al., 2014; DIAS et. al., 2015; DRÖSE, 2015). Segundo alguns autores como FERRANDO et. al., (2016) & PODGAISKI et. al. (2013), o uso de dados de vegetação e de invertebrados de campos como indicadores de qualidade dos ecossistemas, pode apresentar vantagens em relação aos modelos mais tradicionais envolvendo, por exemplo, a diversidade de comunidades de vertebrados (HELZER, 2011). Invertebrados apresentam graus de relações mais íntimos com aspectos do ambiente como, arquitetura da vegetação e características da paisagem, sendo determinantes nas cadeias tróficas das comunidades campestres (FROUZ et al., 2006, 2008). Podem apresentar respostas amplamente significativas, quando correlacionados a distúrbios ecológicos e, por responderem mais rapidamente a mudanças e impactos, através de suas altas taxas reprodutivas, apresentam respostas mais imediatas a questões ambientais (KREMEN et al., 1993; SWENGEL 2001; MALEQUE et al., 2006; PODGAISKI etl. al., 2013).

Aranhas, por apresentarem altas taxas reprodutivas além de grande riqueza e abundância, são aparentemente adequadas para estudos de diversidade de ecossistemas, sendo consideradas boas indicadoras da qualidade ambiental (PEARCE & VERNIER, 2006). Esses aracnídeos são considerados predadores generalistas e consomem altas taxas de biomassa de invertebrados, alimentando-se inclusive de outras aranhas (NYFELLER, 2000; OTT, 2016; RIECHERT & LUCZAK, 1982; NENTWIG,1988). São ótimas dispersoras e colonizadoras,



apresentando inúmeras estratégias de forrageio e distintas interações com a estrutura da vegetação e características do habitat como, por exemplo, o tipo de solo (BISHOP & REICHERT, 1990; RODRIGUES et al., 2009; LIN et al., 2016; HUTCHINSON, 1959; COLWELL & FUTUYMA, 1971; ROOT, 1967; SIMBERLOFF & DAYAN, 1991; HAWKINS & MACMAHON, 1989; WILSON, 1999). Por sua abundância e diversidade, as aranhas são consideradas o sétimo grupo animal mais rico em espécies (CODDINGTON & LEVI, 1991; WSC, 2017). Atualmente são conhecidas cerca de 46 mil espécies de aranhas, mas o número oficial para o Brasil ainda é desconhecido; estimativas relatam de que sejam mais de 4 mil espécies (WSC, 2017; BRESCOVIT, 1999, 2011).

Em relação aos campos, pouco se sabe a respeito da diversidade de aranhas encontradas nesse ambiente e como são estruturadas suas relações ecológicas. Recentemente RODRIGUES et al. (2010) e SILVA & OTT (2017) realizaram levantamentos de aranhas em Campos Sulinos no Rio Grande do Sul e chegaram respectivamente a contagem de 51 e 77 espécies morfológicamente distintas em um único local. Em outros locais do globo, o número de espécies registradas em áreas de campo varia entre 50 e 250 espécies, dependendo do ambiente e do método de coleta utilizado (RODRIGUES et. al., 2009; RODRIGUEZ-ARTIGA et. al., 2016).

A partir dos dados apresentados acima, as aranhas poderiam ser consideradas, então, como ótimos modelos para estudos de padrões de biodiversidade em campos, uma vez que sua distribuição e ocorrência são fortemente influenciadas pela estrutura do habitat e pela vegetação (PLATNICK, 1999; UETZ, 1991; WISE, 1993; BUDDLE et al., 2000). Adicionalmente, fatores abióticos podem também definir as comunidades de aranhas, tais como: temperatura, umidade, vento, luminosidade, altitude. Além desses, as comunidades podem ainda ser influenciadas por fatores bióticos como: disponibilidade de presas e interações ecológicas como competição e predação (JIMÉNEZ-VALVERDE, 2007; WISE, 1993; FOELIX, 2011; HALAJ et. al., 1998). Entretanto, estudos que exploram este táxon como um indicador de perturbação ambiental, os efeitos da sua função predatória com a sua abundância e riqueza no ecossistema,

ainda são escassos (CARDOSO et al., 2010; RODRIGUES & MENDONÇA, 2012; PODGAISKI et. al., 2013).

Atualmente apenas uma pequena porcentagem dos Campos Sulinos é preservada, e em termos de preservação, quanto mais conhecermos a biodiversidade local, em especial a comunidades de invertebrados, maiores são as chances de incremento da conservação local. Através da maior compreensão dos efeitos sobre essas comunidades, a partir de variações do habitat, causada tanto por impactos antrópicos ou variações naturais dos ecossistemas. É esperado um melhor entendimento dos requisitos para conservação e monitoramento dos ecossistemas (FINCH & NIEDRINGHAUS, 2010). Dessa maneira o estudo da diversidade alpha de aranhas em diferentes fisionomias campestres trará suporte para um melhor entendimento da diversidade do ambiente e posteriormente, a compreensão de como os distúrbios que estão influenciando e impulsionando a diversidade dessas assembleias (TILMAN et. al., 2001; PETCHEY & GASTON, 2006). Esse trabalho tem por objetivo avaliar a diversidade de aranhas (riqueza de espécies e sua abundância relativa) em sete fisionomias vegetais distintas encontradas nos Campos Sulinos.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Área de estudo.** Os Campos Sulinos compreendem uma região entre latitudes 24°S e 35°S, abrangendo o Uruguai, Nordeste da Argentina, Sul do Brasil, e parte do Paraguai. Possui alguns padrões de paisagens diferentes descritas por variáveis: abióticas locais, fitogeográficas, faunísticas, conjuntos fitossociológicos, padrões vegetacionais e também de formações geológicas (JARENKOW, 1994; BELL, 2001; PALLARÉS, 2005; TABARELI, 2005).

Foram considerados oito municípios de estudo, três em áreas do Bioma Mata Atlântica (Soledade, Vacaria e Painel) e cinco em áreas do Bioma Pampa (Alegrete, São Gabriel, Lavras do Sul, Santo Antônio das Missões e Quaraí), com sete diferentes fisionomias vegetais, sendo elas: Campos Graminosos (Lavras do Sul); Campos com Espinilho (Sto. A. das Missões); Campos de Altitude (Vacaria e Painel); Campos com Areais (Alegrete);

Campos com Barba-de-Bode (Soledade), Campos de Solos Rasos (Quaraí); Campos Mistos de Andropogôneas e Compostas (São Gabriel) (Fig.1).

As temperaturas locais e altitudes médias dos pontos de coleta, para cada localidade foram mensuradas, sendo: Painei (15,3°C; 1.183m); Quaraí (19,6°C; 179m); São Gabriel (19°C; 177m); Santo Antônio das Missões (20°C; 81m); Alegrete (18,7°C; 139m); Lavras do Sul (19,9°C; 182m); Soledade (17,3°C; 64m); Vacaria (16°C; 884m).

**Desenho amostral.** - Em cada um dos municípios, áreas de 5x5km foram selecionadas, após isso, foram sorteados pontos dos quais se originaram transectos de 250m sobre o campo, sempre na mesma cota de altitude (Fig. 3A). Cada transecto foi dividido em cinco partes (aqui chamadas de seções) de 50m (Fig. 3B). As amostragens dos indivíduos foram efetivadas ao longo dos primeiros 20m de cada seção.

**Método de coleta.** O equipamento de coleta consistiu de um aspirador Eccho ES250 movido a motor de explosão, adaptado em uma mochila para aspirar, através de um tubo coletor, invertebrados terrestres que estivessem sob a vegetação (Fig. 4). Os indivíduos foram retidos em uma rede de malha de 0,5 mm disposta na extremidade anterior do tubo coletor. Ao percorrer os 20 m amostrais, foram realizados movimentos pendulares, similares ao utilizado em amostras com rede de varredura; cada transecto foi percorrido em cerca de 3 a 5 minutos. Os indivíduos coletados foram conservados primeiramente em sacos com acetato e depois transferidos para frascos contendo álcool 70%. Posteriormente foram triados manualmente.

**Identificação das aranhas.** Os indivíduos foram separados e determinados utilizando esteromicroscópio. Para famílias utilizou-se a chave de identificação segundo BRESOVIT et. al. (2007) e para identificação específica foi utilizada bibliografia especializada disponível em WSC 2017 e comparações com espécimes da coleção MCN/FZB-RS. Somente as aranhas adultas foram utilizadas nas análises, devido à dificuldade na determinação específica de indivíduos jovens. Todas as aranhas analisadas foram depositadas na Coleção Aracnológica do Museu de Ciências Naturais do Rio Grande do Sul (MCN/FZB-RS).

**Análise de dados.** A diversidade Alpha (número de espécies, Diversidade de Shannon (H'), Simpson 1-D e Margalef), foram calculadas e estimadas para cada localidade amostral. As espécies abundantes foram definidas pela sua dominância, como aquelas que compõem  $\geq 2\%$  do total de todos os indivíduos, adaptado de SPILLER & SCHOENER (1998) e PETCHARAD et. al. (2016). Para comparação entre áreas foram utilizadas análises de similaridade (ANOSIM), utilizando índices medidas de Morisita, Bray-Curtis e Jaccard.

Curvas de rarefação foram calculadas para estimar a riqueza das aranhas em cada área, utilizando ANOVA.

Análises de agrupamento de Jaccard e Bray-Curtis foram realizadas para verificar similaridades entre as fisionomias, respectivamente, segundo a riqueza e a abundância relativa das espécies.

As análises estatísticas foram feitas utilizando o programa PAST Paleontological Statistics 3.13, (HAMMER et al., 2001).

## RESULTADOS

Um total de 2.861 aranhas adultas foi mensurado, sendo 1.421 machos e 1.487 fêmeas. Destas, 164 indivíduos foram coletados em Alegrete (98♂, 66♀); 213 indivíduos em Lavras do Sul (116♂, 97♀); Paniel com 659 indivíduos (299♂, 360♀); Quaraí com 457 indivíduos (216♂, 241♀); São Gabriel 607 aranhas (314♂, 293♀); Soledade com 244 indivíduos (122♂; 122♀); Santo Antônio das Missões com 288 aranhas (165♂; 123♀) e Vacaria com 229 indivíduos (91♂, 138♀).

Os indivíduos adultos foram determinados em 206 morfoespécies, de 19 famílias. 38 morfoespécies foram determinados em nível de espécie, 77 foram determinadas em nível de gênero e 91 permaneceram apenas no nível de morfoespécies nas respectivas famílias (Tab. I). As famílias mais abundantes foram Linyphiidae com 1.239 indivíduos, Theridiidae com 632, Oxyopidae com 292, e Salticidae com 232, Araneidae com 94 e Thomisidae com 80. As morfoespécies mais abundantes foram *Meyoneta* sp. (18%), *Oxyopes salticus* (10%), *Episinus* sp. (8%), *Tutaibo* sp.1 (6,7%), *Thymoites* sp.2 (4%), *Pseudotyphistes* (3,7%), *Theridion* sp.1

(3,2%), *Erigone* sp. (3,1%) e *Semyopila cataphracta* (2,34%). Em termos de riqueza, Salticidae apresentou o maior número de morfoespécies (55), seguida de Linyphiidae (37) e Theridiidae (31). De acordo com os índices de diversidade utilizados, São Gabriel e Santo Antônio das Missões foram as fisionomias que apresentaram a maior diversidade (Tab. II).

Segundo resultados provenientes da análise de similaridades as fisionomias de Quaraí e São Gabriel apresentaram o maior grau de similaridade, juntamente com Lavras e Alegrete, ambos do mesmo Bioma (Pampa). Painel e Santo Antônio das Missões foram as que mais se distanciaram das outras áreas em termos de similaridade (Fig.5).

A análise de similaridade, através dos índices de Jaccard, que utiliza presença e ausência de espécies de aranhas, indicou uma maior similaridade entre Soledade e Vacaria (ambos do Bioma Mata Atlântica), assim como entre Lavras, Quaraí, São Gabriel e Alegrete (Bioma Pampa). Da mesma maneira Santo Antônio das Missões e Painel, se diferenciaram das demais fisionomias (Fig.6).

O teste de ANOSIM revelou diferenças significativas entre os Biomas apenas para o índice de Bray-Curtis  $p=0,0043$ , já os outros índices (Morisita  $p= 0,0179$ ; Jaccard  $p=0,0151$ ) as diferenças não foram significativas.

As curvas de rarefação indicaram que a assíntota não foi alcançada, sugerindo a existência de espécies não amostradas e a necessidade do aumento do esforço amostral para a completude do inventário de aranhas em todas as localidades. Todavia as curvas indicam que Painel foi o município, que chegou mais próximo do registro total de espécies do ambiente, seguida por São Gabriel e Quaraí (Fig.7).

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram um padrão de abundância esperado para aranhas, com poucas espécies muito abundantes e muitas espécies raras registradas como singletons e doubletons (TOTI et al., 2000; SORENSKEN et al., 2002). O pequeno número de morfoespécies determinadas (22,62%) indica que estudos futuros, de cunho taxonômico, se fazem necessários para aranhas dos Campos Sulinos.

RODRIGUES et al. (2011) e SILVA & OTT (2017) obtiveram respectivamente 29% e 42% de morfoespécies determinadas, porém, nesses trabalhos foram utilizados métodos de coleta diferentes (respectivamente quadrados com extração de serrapilheira e pitfall) mais indicados para aranhas exclusivas de solo. O método de “D-Vac”, o qual já foi utilizado na Argentina por RODRIGUEZ-ARTIGAS et. al. (2016), em amostragens que visam a coleta de artrópodes em diferentes fisionomias vegetais campestres, possui certamente uma maior abrangência de microambientes para coleta desses indivíduos, coletando aranhas não somente características/descriptivas de solo, como também as de extratos acima deste (epígeas), em folhas de arbustos e de gramíneas, usualmente coletado com metodologias diferenciadas como, por exemplo, varredura com rede entomológica ou amostragem de serrapilheira (RODRIGUES & MENDONÇA, 2010; DIAS et. al., 2009; JORGE et. al., 2013). Dessa maneira obtivemos certamente uma amostragem mais diversa em termos de microambientes e conseqüentemente um maior número de espécies do que o obtido pelos autores acima.

Em relação às espécies mais abundantes, aranhas das famílias Linyphiidae e Theridiidae (Tab. I), encontradas em ambientes de campo, não constitui surpresa, porém o baixo número de espécimes de Hahniidae e o alto número de representantes de Oxyopidae levam a crer que a metodologia empregada nesse trabalho afeta consideravelmente a abundância relativa das espécies registradas. Oxyopidae é uma família de aranhas usualmente comum em áreas de campo e agroecossistemas (YOUNG & LOCKLEY, 1985; GONZAGA et. al., 2007), geralmente predando sobre a vegetação, mas possivelmente menos comum no ambiente mais próximo do solo e mais abundante em amostras obtidas por metodologias que contemplem diretamente a vegetação acima do nível do solo (RODRIGUES, 2008). Todavia nas amostras da localidade de Painei, Oxyopidae esteve completamente ausente; esse fato pode estar relacionado à data em que foram realizadas as amostras nessa localidade, ou seja, no outono, já com temperaturas mais amenas em função da época e da maior altitude, as populações da espécie podem estar significativamente reduzidas. Apesar desse fato não possuir aparentemente um grande efeito sobre a riqueza ou abundância de aranhas no local, pode indicar um claro efeito sazonal, onde

aranhas mais ativas sobre a vegetação, como é o caso dessa família, são substituídas por espécies menos ativas. Hahniidae por sua vez é bastante abundante na maioria dos trabalhos com áreas de campo, mas aparece em reduzida abundância nas áreas aqui amostradas; considerada uma pequena construtora de teias de solo (HÖFFER & BRESOVIT, 2001), a sua baixa abundância deve estar relacionada a alguma peculiaridade comportamental, como a construção de abrigos abaixo do solo e grande atividade preferencialmente noturna, o que explicaria a ausência destas, nesse tipo de amostragem por ter sido realizada exclusivamente num período diurno e a grande abundância registrada em amostras obtidas com métodos que preconizam espécies mais ativas, como as armadilhas de solo (*pitfall*).

Outro grande destaque é a presença de Salticidae como a família mais rica em número de morfoespécies (55) e como a segunda família em termos de abundância. Esse dado é diferente de outros trabalhos de ecologia de assembleias de aranhas de campos (PODGAISKI et. al., 2013; RODRIGUES & MENDONÇA, 2010; MÉRÕ et. al., 2016), e também quando utilizada a metodologia D-Vac (GIBSON et. al., 1992; BELL et. al., 2000), todavia devemos considerar que Salticidae é muito mais numerosa em termos de abundância e riqueza em regiões tropicais e subtropicais do Hemisfério Sul que em regiões mais frias do Hemisfério Norte. Essa família é a maior em termos de número de espécies (WORLD SPIDER CATALOG, 2017). Salticidae possui ainda diversos comportamentos distintos relacionados a estratégias de forrageio. São classificadas de maneira geral como caçadoras por emboscada, podendo ser comuns em solo e/ou na vegetação, diurnas ou noturnas (DIAS et. al., 2009; CARDOSO et. al., 2011). O alto número de morfoespécies encontrado pode estar correlacionado com a amplitude de coleta do D-Vac, abrangendo diferentes arquiteturas da vegetação e microambientes campestres. Estudos com inferências ou correlações dessas aranhas com espécies ou grupos funcionais de plantas, onde elas são registradas, ainda são bastante escassos (ROMERO & VASCONCELLOS-NETO, 2005).

Por outro lado, aranhas consideradas usualmente de grande abundância e diversidade para ecossistemas campestres, como Lycosidae, apresentaram abundância e riquezas

relativamente baixas. Justamente por caracterizarem-se como aranhas “de solo” e visto que os Campos Sulinos compreendem uma vegetação mais rasteira do que arborícola, a riqueza e abundância esperadas para as aranhas dessa família seria maior. Todavia o resultado aqui obtido pode estar também diretamente relacionado à metodologia empregada. Grande parte das aranhas dessa família é de maior tamanho corporal, sendo que o tamanho da abertura do sugador (D-Vac) ou a maior capacidade de fuga das mesmas também poderia estar influenciando a coleta desses animais. Indivíduos dessa família conseguem percorrer a grandes distâncias rapidamente o que pode estar propiciando a fuga, sendo que sua morfologia é muito eficaz para deslocamento neste ambiente (MOMMERTZ et. al., 1996; JOCQUÉ & ALDERWEIRELDT, 2005).

As curvas de rarefação obtidas para as aranhas registradas não demonstraram sinais de estabilização ou assíntota (Fig. 7). De maneira geral isso indica que ainda existem espécies a serem registradas além do inventário aqui apresentado. A estimativa apresentada é certamente uma aproximação conservadora, de que indica um esforço amostral baixo e claramente a necessidade de ampliar e equalizar o esforço amostral a fim de conhecer a totalidade das espécies de aranhas existentes nas áreas, assim como já realizado para outros Biomas (RAIZER et. al., 2005). Todavia devemos considerar que em ambientes complexos existe uma tendência para que, independente do esforço, mas por uma questão matemática, as curvas aumentem indefinidamente sem alcançarem as assíntotas (SANTOS 2003). Todavia as amostragens realizadas em São Gabriel, Quaraí e Painel apresentaram a maior completude no inventário faunístico em termos de táxons presentes nas assembleias amostradas (Fig.7). Os fatores que possivelmente influenciaram esses resultados foram o grande número de táxons e a maior abundância de indivíduos de cada espécie registrados nessas áreas (maior diversidade). São Gabriel destacou-se pelo grande número de espécies registradas (99), em particular pelo grande número de espécies das famílias Linyphiidae (19) e Theridiidae (15) (Tab. I).

Os valores de diversidade obtidos (Tab. II) indicaram São Gabriel como a localidade com maior número de espécies e com a maior diversidade, sendo que nessa localidade foi



registrada a menor dominância, certamente em função de uma distribuição mais equalizada de indivíduos entre as espécies (Fig. 8). Alegrete destaca-se no outro extremo com baixo número de indivíduos e espécies registrados; trata-se de área com campos rasos e arenosos, onde a vegetação está em geral bastante espaçada, diminuindo assim a densidade de abrigos e a complexidade vegetacional, o que pode ser um fator determinante para o resultado encontrado (OVERBECK et. al. 2015).

Apesar da alta riqueza e diversidade encontradas em São Gabriel, a dominância registrada ficou abaixo das demais áreas (Tab. II) sendo que nessa assembleia a morfoespécie mais abundante *Episinus* sp. (86 ind.) ficou muito aquém de números de espécies mais abundantes registrados em outras áreas (ex.: Painel, *Meioneta* sp., 275 ind.; Quaraí, *Episinus* sp. 107 ind.). *Episinus* é uma espécie predominantemente encontrada na vegetação arbórea e arbustiva, podendo esse fato estar relacionado à sua presença, porém com menor grau de densidade de espécies vegetais arbóreo-arbustivas nessa formação campestre.

Considerando a família Salticidae, que obteve a maior riqueza nesse inventário, as localidades de Sto. Antônio das Missões, Quaraí e São Gabriel apresentaram o maior número de espécies registradas. Usualmente a maior abundância de aranhas dessa família seria esperada para regiões florestadas e menos diversas em ambientes campestres. De acordo com as fisionomias dessas áreas é possível que a maior riqueza encontrada esteja relacionada a uma maior complexidade vegetacional (OVERBECK et. al. 2015). Não seria tão surpreendente registrar esses valores para os campos mais complexos com espinilho (Sto. Antônio das Missões) ou campos mistos com andropogôneas e compostas (São Gabriel), mas parece um pouco incomum para campos de solos rasos (Quaraí). Todavia os resultados devem ser interpretados com cautela, pois pouco se sabe sobre os hábitos da maioria das espécies dessa família e é preciso ainda, ressaltar que apesar do grande número de espécies, essas foram registradas com base em pouquíssimos indivíduos, destacando-se um alto número de Singletons e Doubletons. Em relação ainda às localidades, Quaraí e São Gabriel, apresentaram uma grande quantidade de exemplares de *Episinus* sp. (respectivamente 107 e

86), sendo que essa morfoespécie está completamente ausente nas amostras de Sto. Antônio das Missões (campos com espinilho). Em se tratando de aranhas comuns em amostragens de estratos superiores com guarda-chuva entomológico (PODGAISKI, 2013; RODRIGUES et. al., 2009), é possível que haja um elemento da vegetação ou da estrutura vegetacional arbóreo-arbustivo preferências para espécies desse gênero que seja comum entre as fisionomias amostradas em Quaraí e São Gabriel (Fig. 1).

Através das curvas de abundância, verificou-se a semelhança entre as curvas de São Gabriel e Sto. Antônio das Missões, com as espécies mais abundantes mais próximas às espécies de abundância intermediária do que nas demais curvas (Fig. 8). As análises de agrupamentos por similaridade para presença e ausência de espécies (Jaccard) e abundância relativa (Bray-Curtis) não indicam qualquer agrupamento que possa sugerir uma clara separação entre áreas de campos localizadas em domínio dos Biomas Pampa ou Mata Atlântica, sendo, em ambos os casos, Paineira e Sto. Antônio das Missões as áreas menos similares em relação às demais. Com relação ao agrupamento por presença e ausência de espécies a similaridade entre as áreas provou ser muito baixa apesar do agrupamento formado entre duas áreas do Bioma Mata Atlântica (Soledade e Vacaria) e entre as áreas do Bioma Pampa (Alegrete, Lavras, Quaraí e São Gabriel); a maior similaridade encontrada entre as localidades pode, eventualmente, sugerir que a estrutura vegetal dos locais possui certa semelhança e um maior peso para determinar a composição das assembleias de aranhas do que a sua inserção em Biomas distintos. Esse resultado fica evidente também através do resultado da ANOSIM obtido para os índices de Morisita e Jaccard; todavia os resultados de ANOSIM obtidos utilizando-se o índice de Bray-Curtis (abundância relativa) registrou similaridade significativa entre áreas, destacando-se as similaridades entre Quaraí e São Gabriel e também entre Lavras e Alegrete, todas no bioma Pampa (Fig. 5).

Como já discutido acima as localidades de Quaraí e São Gabriel possivelmente se aproximam em função de compartilharem as mesmas espécies mais abundantes e possivelmente uma vegetação ou arquitetura vegetacional similares. Lavras do Sul e Alegrete

apresentaram os maiores valores de abundância para as morfoespécies: *Oxyopes salticus* e *Cleocnemis* aff. *paraguaiensis*, em relação às demais áreas, sendo que as demais espécies mais abundantes em ambas as áreas (*Meioneta* sp., *Tutaibo* sp.1, *Tutaibo* sp. 2, *Episinus* sp., *Euryopis* sp. 1, *Theridion* sp. 1, *Thymoites* sp. 2) apresentaram números bastante similares entre si (Tab. I).

O ranqueamento das localidades conforme a altitude não indicou correlação intuitiva entre altitude e diversidade de aranhas (Fig. 9). A redução de diversidade conforme o aumento de altitude é bastante conhecido para comunidades de invertebrados, mas geralmente os dados apresentados estão relacionados a gradientes altitudinais próximos e muito contrastantes e não baseados em áreas amplamente distribuídas e com gradientes menos contrastantes (CHATZAKI et. al., 2005).

Estudos futuros mais aprofundados de características vegetacionais seriam importantes para quantificar e qualificar as variabilidades entre os locais estudados, assim como uma melhor definição das possíveis perturbações causadas nestes campos, para descrever mais aprofundadamente o conjunto de variáveis que possam afetar estrutura e composição da comunidade de aranhas, de que maneira a sua resposta (*fitness*) a estes fatores, possa tornar as mesmas boas descritores/bioindicadoras das características ambientais.

**Agradecimentos.** À Capes pela concessão da Bolsa de Mestrado, no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, a Kimberly da Silva Marta. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Museu de Ciências Naturais pela estrutura física para identificação do material. Ao PPBio Campos Sulinos pela concessão do material, processo: 457502/2012-6.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, M. B. 2001. **Ecosistemas brasileiros**. Brasília: IBAMA, 2001. 49p.
- BABA, Y. G., & TANAKA, K. 2016. Factors affecting abundance and species composition of generalist predators (*Tetragnatha* spiders) in agricultural ditches adjacent to rice paddy fields. **Biological Control**, (103): 147-153.
- BEHLING H. & V. D. PILLAR. 2007. Late Quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. **Philosophical Transactions Royal Society B**, (362):243–251.
- BELL, J. R., WHEATER, C. P., & CULLEN, W. R. 2001. The implications of grassland and heathland management for the conservation of spider communities: a review. **Journal of Zoology**, 255(3):377-387.
- BELSKY, A. J. 1992. Effects of grazing, competition, disturbance and fire on species composition and diversity in grassland communities. **Journal of Vegetation Science**, 3 (2):187-200.
- BENCKE, G. A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In: **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade** (ed. V. D. Pillar, S. C. Müller, Z. M. S. Castilhos & A. V. A. Jacques. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 101-121 pp.
- BISHOP, L., & RIECHERT, S. E. 1990. Spider colonization of agroecosystems: mode and source. **Environmental Entomology**, 19(6): 1738-1745.
- BOLDRINI I. I. 2009. A flora dos campos 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. 63-77.
- BRESCOVIT A. D. 1999. Araneae. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. Vol5, **Invertebrados Terrestres**, (C.A. Joly & C.E.M. Bicudo, orgs.) pp. 47-56. FAPESP, São Paulo.

- BRESCOVIT, A. D.; OLIVEIRA U.; SANTOS A. J. 2011. Spiders (Araneae, Arachnida) from São Paulo State, Brazil: diversity, sampling efforts, and state-of-art. **Biota Neotropica**. **11**(1a): 32.
- BUDDLE C. M., SPENCE J. R. & LANGOR D. W. 2000. Succession of boreal spider assemblages following wildfire and harvesting. **Ecography** (**23**): 434–6
- CARDOSO, P.; ARMEDO, M.A.; TRIANTIS, K.A. & BORGES, P.A.V. 2010. Drivers of diversity in Macaronesian spiders and the role of species extinctions. **Journal of Biogeography** **37**:1034–1046.
- CARDOSO, P., PEKÁR, S., JOCQUÉ, R., & CODDINGTON, J. A. 2011. Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. **PLoS One**, **6**(6):e21710.
- CÂMARA, I.G. 2003. Brief history of conservation in the Atlantic forest. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. pp. 31-42. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington. D.C.
- CHATZAKI, M., LYMBERAKIS, P., MARKAKIS, G., & MYLONAS, M. 2005. The distribution of ground spiders (Araneae, Gnaphosidae) along the altitudinal gradient of Crete, Greece: species richness, activity and altitudinal range. **Journal of Biogeography**, **32**(5):813831.
- CODDINGTON, J. A., & LEVI, H. W. 1991. Systematics and evolution of spiders (Araneae). **Annual review of ecology and systematic**, **22**(1):565-592.
- COLWELL R. K.; FUTUYMA D. J. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. **Ecology**, (**52**): 567–576.
- DIAS, S.C., CARVALHO L.S.; BONALDO, A.B.; & BRESCOVIT, A.D. 2009. Refining the establishment of guilds in Neotropical spiders (Arachnida: Araneae). **Journal of Natural History**, (**44**):219–239

- FERRANDO, C.P.R., PODGAISKI, L. R., COSTA, M.K.M., & MENDONÇA, M.D.S. 2016. Taxonomic and functional resilience of grasshoppers (Orthoptera, Caelifera) to fire in south Brazilian grasslands. **Neotropical entomology**, **45**(4):374-381.
- FINCH, O. D., R. NIEDRINGHAUS, AND C. VON OSSIETZKY. 2010. Monitoring for the Habitats Directive and the importance of terrestrial invertebrates. **Wadden Sea Ecosystem**, **(26)**: 53-56.
- FOELIX, R. F. 2011. **Biology of Spiders**. 3. ed. Oxford: Oxford University Press. 423p.
- FROUZ, J.; ELHOTTOVÁ, D.; KURÁZ, V. & SOURKOVÁ, M. 2006. Effects of soil macrofauna on other soil biota and soil formation in reclaimed and unreclaimed post mining sites: Results of a field microcosm experiment. **Applied Soil Ecology**, **(33)**:308-320.
- FROUZ, J.; PRACH, K.; PI L,V.; HÁN L, L.; STARÝ, J.; TAJOVSKY, K.; MATERNA, J.; BALÍK, V.; KAL ÍK, J. & EHOUNKOVÁ, K. 2008. Interactions between soil development, vegetation and soil fauna during spontaneous succession in post mining sites. **European Journal of Soil Biology**, **(44)**:109-121.
- GIBSON, C. W. D., HAMBLER, C., & BROWN, V. K. 1992. Changes in spider (Araneae) assemblages in relation to succession and grazing management. **Journal of Applied Ecology**, 132-142.
- GONZAGA, M. O., SANTOS, A. J., & JAPYASSÚ, H. F. 2007. Ecologia e comportamento de aranhas. **Interciência**, Rio de Janeiro
- HALAJ, J., ROSS, D. W., & MOLDENKE, A. R. 1998. Habitat structure and prey availability as predictors of the abundance and community organization of spiders in western Oregon forest canopies. **Journal of Arachnology**, 203-220.
- HAMMER, O., D.A.T. HARPER & P.D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, **(4)**:1-9.
- HARRINSON, S., INOUE, B. D., & SAFFORD, H. D. 2003 Ecological heterogeneity in the effects of grazing and fire on grassland diversity. **Conservation Biology**, **17**(3):837-845.

- HAWKINS C.P.; MACMAHON J.A. 1989. Guilds: The multiple meanings of a concept. **Annual Review of Entomology**, (34): 423–451.
- HELZER, C. 2001. Disponível em <https://prairieecologist.com/2011/01/10/why-grasslandbirds-are-poor-indicators-of-prairie-quality/>. Acesso em 20.06.2017.
- HOFFER, H., & BRESCOVIT, A. D. 2001. Species and guild structure of a Neotropical spider assemblage (Araneae) from Reserva Ducke, Amazonas, Brazil. **Andrias**, (15): 99-119.
- HUTCHINSON G.E. 1959. Homage to Santa Rosalia or why are there so many kinds of animals? **The American Naturalist**, (93): 145–159.
- INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2015. Disponível em: <http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/biomas.html> Acesso em: 31.05.2017.
- JARENKOW, J. A. 1994. Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul. *125f* (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos).
- JIMÉNEZ\_VALVERDE, ALBERTO; LOBO, JORGE M. 2007. Determinants of local spider (Araneidae and Thomisidae) species richness on a regional scale: climate and altitude vs. habitat structure. **Ecological Entomology**, 32(1):. 113-122.
- JOCQUÉ, R., & ALDERWEIRELDT, M. 2005. Lycosidae: the grassland spiders. **Acta Zoologica Bulgarica**, (s1).
- KREMEN, C., R. K. COLWELL, T. L. ERWIN, D. D. MURPHY, R. F. NOSS AND M. A. SANJANYAN. 1993. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. **Conservation Biology**, (7): 796–808.
- LEE, S.Y.; KIM S.T.; JUNG, J.K.; LEE J. 2014. A Comparison of Spider Communities in Bt and Non-Bt Rice Fields. **Environmental Entomology**, 43(3):819-827. doi: <http://dx.doi.org/10.1603/EN12259>.

- LIN, S.; VASSEUR, L. M.; YOU, S. 2016. Seasonal Variability in Spider Assemblages in Traditional and Transgenic Rice Fields. **Environmental Entomology**, 0:1–10.doi: 10.1093/ee/nvw00.
- MOMMERTZ, S., SCHAUER, C., KÖSTERS, N., LANG, A., & FILSER, J. 1996. A comparison of D-Vac suction, fenced and unfenced pitfall trap sampling of epigeal arthropods in agroecosystems. **Annales Zoologici Fennici**. p. 117-124.
- NENTWIG, W. 1988. Augmentation of beneficial arthropods by strip management. **Oecologia (Berlin)**, (76):597-606.
- NYFELLER, M. 2000. Ecological impact of spiders predation: a critical assessment of Britowe's and Tunbull's estimates. **Bulletin of the British Arachnological Society**, (11): 367-373.
- OTT, R. 2003. Descrição de duas espécies novas de *Opopaea* do sul do Brasil (Oonopidae, Araneae). **Iheringia, Série Zoologia**, 93(2), 177-182.
- OTT, R. 2016. Invertebrados terrestres – Aranhas; Pp. 46-47. In Moura, L.A., L. Chomenko, M.A. Azevedo. **Natureza em Revista**, 14, RS Biodiversidade, Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.
- MALEQUE, M. A., H. T. ISHII & K. MAETO. 2006. The use of arthropods as indicators of ecosystem integrity in forest management. **Journal of Forestry**, 104: 113–117
- OVERBECK, G.E. 2015. **Fisionomia dos Campos in Campos do Sul**, PILLAR, V. & LANGE, O. Rede Campos Sulinos UFRGS.
- PALLARÉS, O.R.; BERRETTA, E.J.; MARASCHIN, G.E. 2005. The South American Campos ecosystem. *In*: SUTTIE, J, REYNOLDS, S.G., BATELLO, C. **Grasslands of the world**. FAO. p.171-219.
- PETCHARAD, B., MIYASHITA, T., GALE, G. A., SOTTHIBANDHU, S., & BUMRUNGSRI, S. 2016. Spatial patterns and environmental determinants of community composition of webbuilding spiders in understory across edges between rubber plantations and forests. **Journal of Arachnology**, 44(2): 182-193.

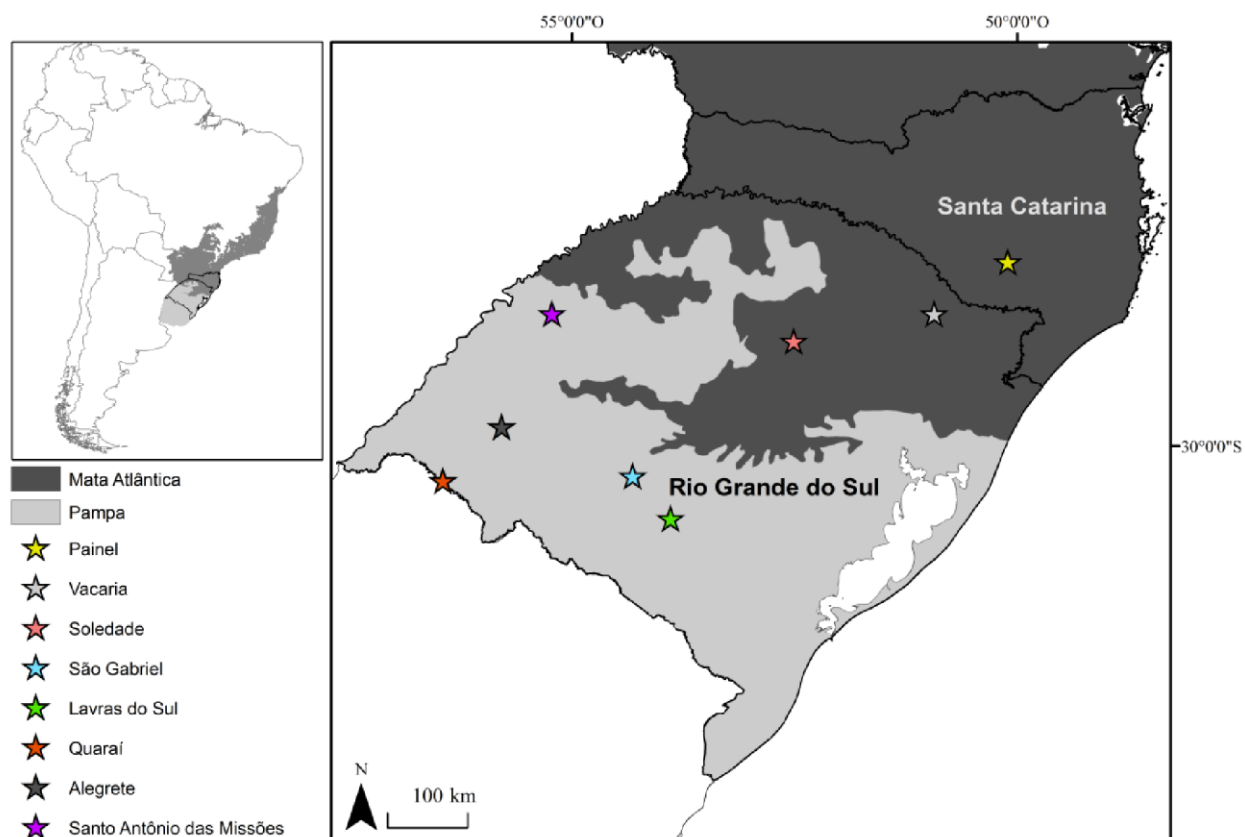


- PETCHEY O.L.; GASTON K.J. 2006. Functional diversity: back to basics and looking forward. **Ecology Letters**, (9): 741–758.
- PILLAR, V. DE P. 2009. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente.
- PLATNICK N. I. 1999. Dimensions of Biodiversity: targeting mega diverse groups. In: The Living Planet in crisis. **Biodiversity Science and Policy** (2):33-52
- PODGAISKI, L.R., JONER, F., LAVOREL, S., MORETTI, M., IBANEZ, S., MENDONÇA, M.D.S. & PILLAR, V.D. 2013. Spider trait assembly patterns and resilience under fire induced vegetation change in South Brazilian grasslands. **PloS one**, 8(3), e60207.
- PODGAISKI, L. R.; GOLDAS, C.; FERRANDO, C. P.; SILVEIRA, F. S.; JONER, F., OVERBECK, G. E. & PILLAR, V. D. 2014. Burning effects on detritivory and litter decay in Campos grasslands. **Austral Ecology**, 39(6), 686-695.
- RAIZER, J., JAPYASSÚ, H. F., INDICATTI, R. P., & BRESCOVIT, A. D. 2005. Comunidade de aranhas (Arachnida, Araneae) do pantanal norte (Mato Grosso, Brasil) e sua similaridade com a araneofauna amazônica. **Biota Neotropica**, 5(1A): 125-140.
- RIECHERT, S. E., & J. LUCZAK. 1982. Spider foraging: behavioral responses to prey. Pages 353-384 in P. N. Witt and J. Rovner, editors. Spider communication. **Princeton University Press**, Princeton, New Jersey, USA
- RODRIGUES, E. N. L.; MENDONÇA JR, M. S. 2012. Spider guilds in the tree-shrub strata of riparian forests in southern Brazil. **Journal of Arachnology**, 40 (1):39-47.
- RODRIGUES, E. N.; R. OTT., 2005. New species of *Theridiosoma* (Araneae, Theridiosomatidae) from Southern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia** 95 (1): 79-81.
- RODRIGUES, E. N. L.; MENDONÇA JR. M. S.; OTT, R. 2009. Spider diversity in a rice agroecosystem and adjacent areas in southern Brazil. **Revista Colombiana de Entomología** (35):78-86.
- RODRIGUES, E. N. L, MENDONÇA, J. R., DE S, M. I. L. T. O. N., ROSADO, O. & LOECK, A. E. 2010. Soil spiders in differing environments: Eucalyptus plantations and grasslands

- in the Pampa biome, southern Brazil. **Revista Colombiana de Entomología**, **36**(2), 277-284.
- RODRIGUES, E. N. L.; MENDONÇA M.S.; OTT, R. 2008. Fauna de aranhas (Arachnida, Araneae) em diferentes estágios do cultivo de arroz irrigado em Cachoeirinha, RS, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia. Porto Alegre**. **98**(3), 362-371.
- RODRIGUES, E. N., MENDONÇA JR, M. D. S., RODRIGUES, P. E., & OTT, R. 2015. Diversity, composition and phenology of araneid orb-weavers (Araneae, Araneidae) associated with riparian forests in southern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, **105**(1), 53-61.
- RODRIGUEZ-ARTIGAS, S.M., R. BALLESTER, J.A. CORRONCA. 2016. Factors that influence the beta-diversity of spider communities in northwestern Argentinean Grasslands. **PeerJ** **4**:e1946. doi: 10.7717/peerj.1946.
- ROMERO, G. Q., & VASCONCELLOS-NETO, J. 2005. Spatial distribution and microhabitat preference of *Psecas chapoda* (Peckham & Peckham)(Araneae, Salticidae). **Journal of Arachnology**, **33**(1), 124-134.
- ROOT, R.B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. **Ecological Monographs** (**37**): 317–350.
- SANTOS, A. J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN, L., JR.; RUDRAN, R. & VOLLADARES-PADUA, C. orgs. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba, UFPR. p.19-41.
- SILVA, G. O. & OTT, R. 2017. Short-term spider community monitoring after cattle removal in grazed grassland. . **Iheringia. Série Zoologia**, **107**: e2017033. DOI: 10.1590/1678-4766e2017033
- SIMBERLOFF, D.; DAYAN T. 1991. The guild concept and the structure of ecological communities. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics** (**22**): 115–143.D.

- SORENSEN, L. L.; CODDINGTON, J. A. & SCHARFF, N. 2002. Inventorying and estimating subcanopy spider diversity using semiquantitative sampling methods in an afro-montane forest. **Environmental Entomology** **31**(2):319-330
- SPILLER, D.A. & SCHOENER, T.W. 1998. Lizard reduce spider species richness by excluding rare species. **Ecology**, (79):503-516.
- SWENGEL, A.B. 2001. A literature review of insect responses to fire, compared to other conservation managements of open habitat. **Biodiversity and Conservation**, (10):1141–1169.
- TABARELLI, M., PINTO, L. P., SILVA, J. M. C., HIROTA, M. M., & BEDÊ, L. C. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, **1**(1), 132-138.
- TILMAN D.; REICH P.B.; KNOPS J.; WEDIN D.; MIELKE T. 2001. Diversity and productivity in a long-term grassland experiment. **Science** (294): 843–845.
- TOTI, D. S.; COYLE, F. A. & MILLER, J. A. 2000. A structured inventory of Appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. **The Journal of Arachnology** (28):329-345.
- UETZ G. W. 1991 Habitat structure and spider foraging. In: **Habitat Structure: The Physical Arrangement of Objects in Space** (eds S. S. Bell, E. D. McCoy & H. R. Mushinsky) pp. 325–48. Springer, London
- WILSON J.B. 1999. Guilds, functional types and ecological groups. **Oikos** (86): 507–522.
- WISE D. H. 1993. Spiders in Ecological Webs. **University Press**, Cambridge.
- WSC, 2017. World Spider Catalog. Natural History Museum Bern, Disponível em: <<http://wsc.nmbe.ch>, version 16.5>. Acesso em 31.05.2017.
- YOUNG, O. P. & LOCKLEY, T.C. 1985. The stripe lynx spider, *Oxyopes salticus* (Araneae:Oxyopidae), in agroecosystems. **Biological Control**, **30**(4), 329-346

## MATERIAL SUPLEMENTAR



**Figura 1.** Municípios amostrados dos Campos Sulinos, seguem distribuição ao Sul da América do Sul. Essas localidades amostradas pertencem a dois Biomas: Pampa (Alegrete, Quaraí, Santo Antônio das Missões, São Gabriel e Lavras do Sul) e Mata Atlântica (Painel, Vacaria e Soledade).



Lavras do Sul/RS



Quaraí/RS



Soledade/RS



São Gabriel/RS



Sto. A. Missões/RS



Vacaria/RS

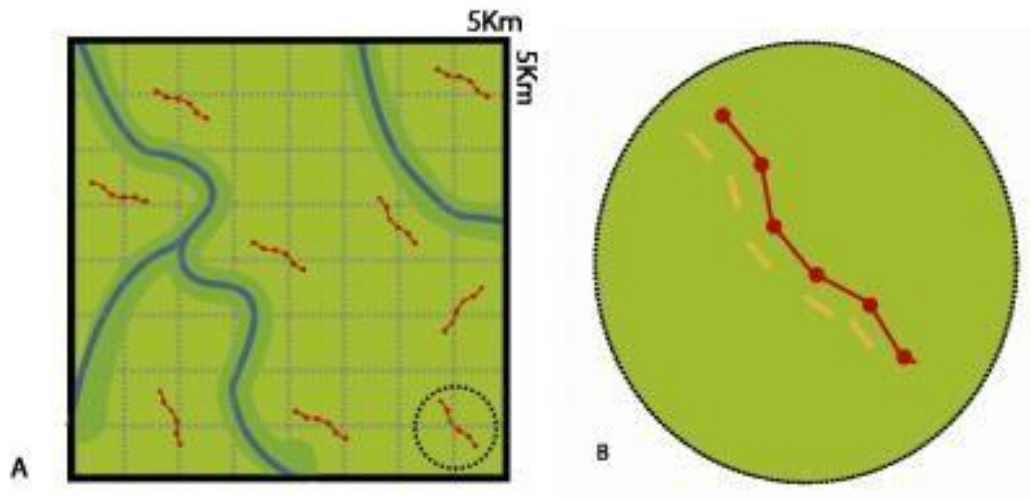


Alegrete/RS



Painel/SC

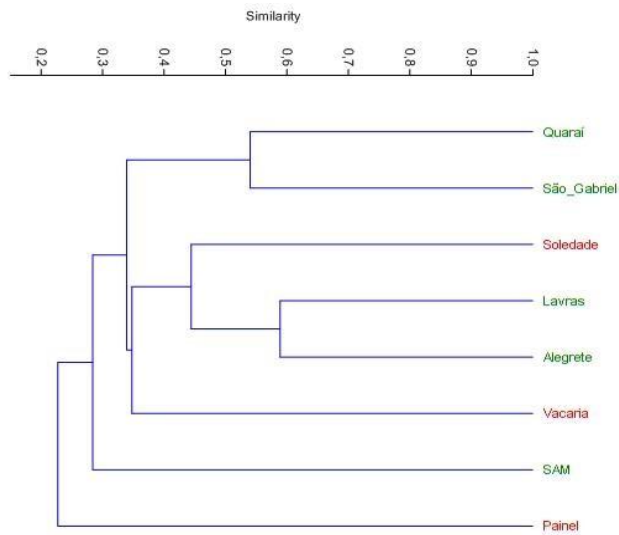
**Figura 2.** Fisionomias encontradas para os Campos Sulinos nas suas respectivas localidades amostrais.



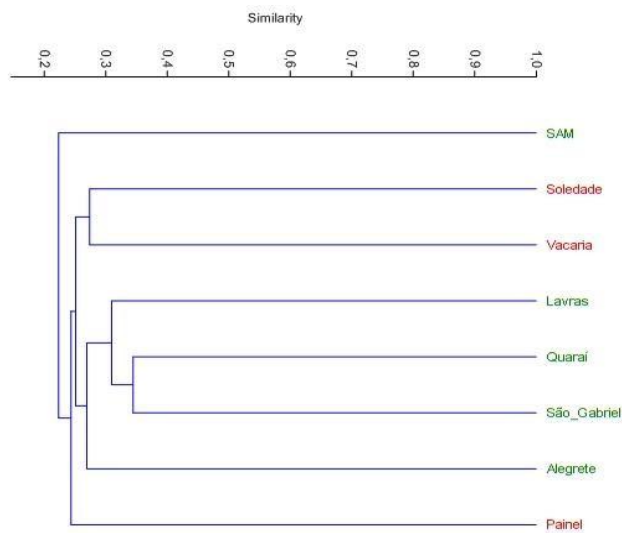
**Figura 3.** Detalhamento das unidades amostrais. 3A) transectos. 3B) secções.



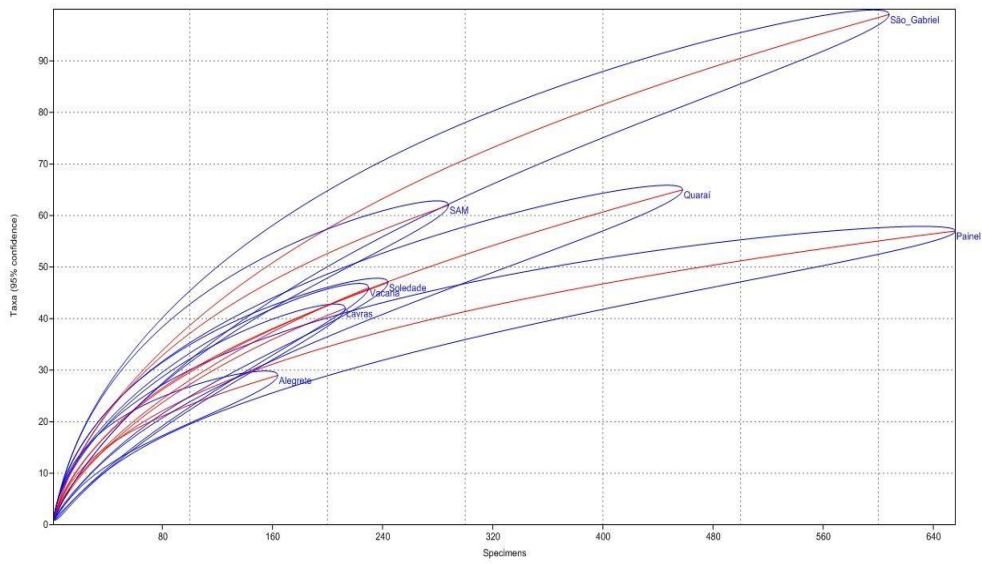
**Figura 4.** Coletor com método de sucção D-Vac.



**Figura 5.** Dendrograma gerado com a análise de Cluster com similaridade Bray-Curtis. Municípios em coloração verde são do Bioma Pampa e municípios em vermelho, Mata Atlântica.

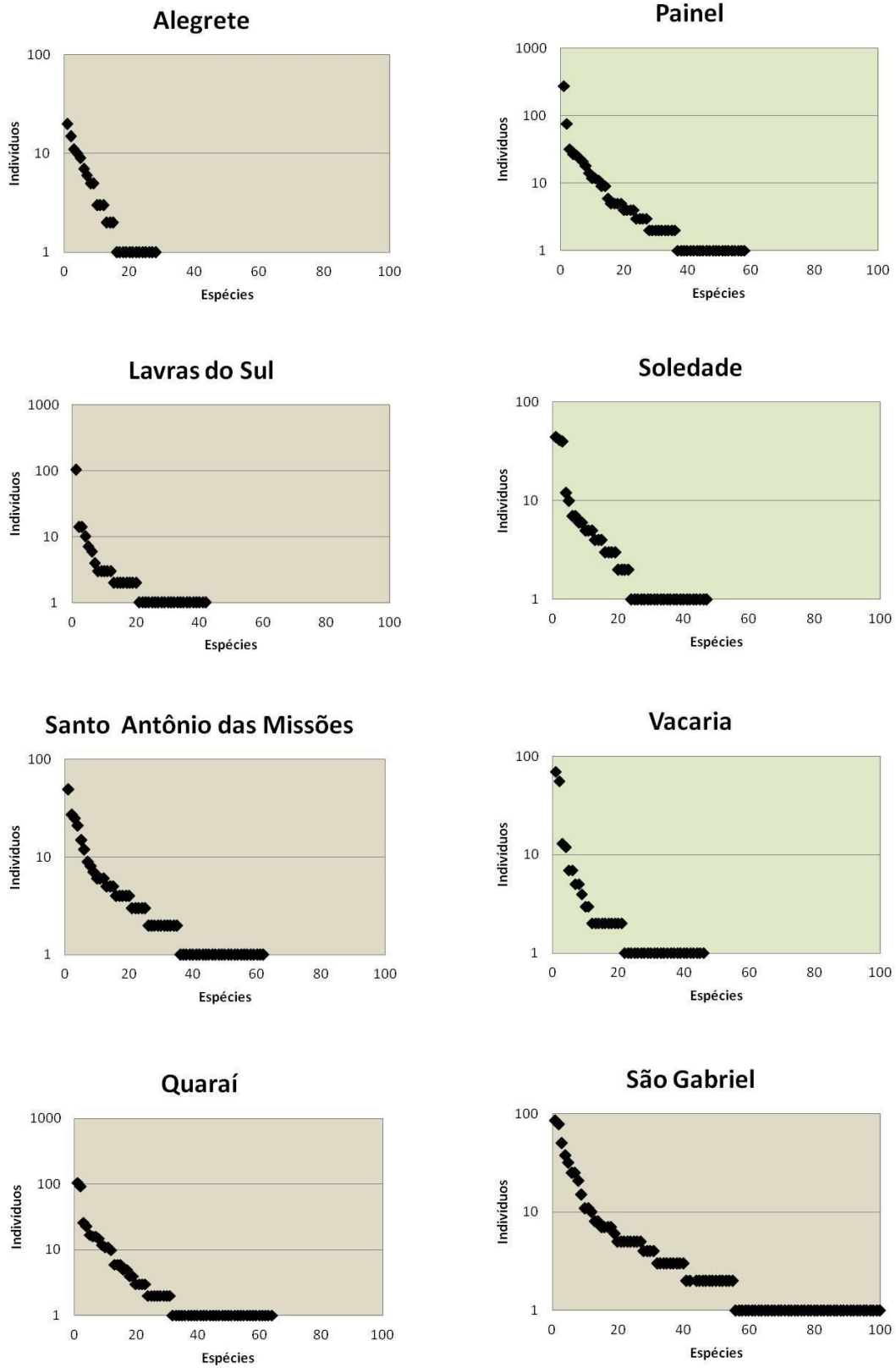


**Figura 6.** Dendrograma gerado com a análise de Cluster com similaridade de Jaccard. Municípios em coloração verde são do Bioma Pampa e municípios em vermelho, Mata Atlântica.



**Figura. 7.** Curva de acumulação de espécies, para riqueza encontrada em cada município, com a respectiva abundância.





**Figura 8.** Dominância por espécies para cada município amostrado. Os valores estão em escala logarítmica.

**Tabela I.** Número de indivíduos para cada morfoespécies, com seus respectivos municípios.

Ale (Alegrete); Lav (Lavras do Sul); Qua (Quaraí); SG (São Gabriel); Sol (Soledade); Vac (Vacaria); Pai (Painel).

| Taxa   | Ale | Lav | SAM | Qua | SG | Sol | Vac | Pai | Total     |
|--|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----------|
| <b>Anyphaenidae</b>  |     |     |     |     |    |     |     |     | <b>63</b> |
| <i>Arachosia carancho</i> Rubio & Ramírez, 2015                      | 0   | 0   | 1   | 0   | 0  | 0   | 2   | 0   |           |
| <i>Arachosia</i> sp.1  | 1   | 0   | 0   | 1   | 0  | 1   | 1   | 3   |           |
| <i>Arachosia</i> sp.2  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 1   | 0   | 5   |           |
| <i>Arachosia</i> sp.3  | 0   | 1   | 0   | 0   | 0  | 1   | 0   | 1   |           |
| <i>Arachosia</i> sp.4  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 1   | 0   |           |
| <i>Arachosia</i> sp.5  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 1   |           |
| <i>Arachosia</i> sp.6  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 1   | 0   | 0   |           |
| <i>Arachosia</i> sp.7  | 0   | 0   | 0   | 0   | 2  | 0   | 0   | 0   |           |
| <i>Aysha</i> sp.1  | 0   | 2   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   |           |
| <i>Aysha</i> sp.2  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 1   | 0   |           |
| <i>Aysha</i> sp.3  | 0   | 0   | 0   | 1   | 0  | 0   | 0   | 0   |           |
| <i>Aysha</i> sp.4  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 1   |           |
| <i>Otoniela</i> cf. <i>quadrivittata</i> (Simon, 1897)               | 0   | 1   | 21  | 0   | 1  | 0   | 1   | 9   |           |
| Gen ? sp.17  | 0   | 1   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   |           |
| <b>Araneidae</b>   |     |     |     |     |    |     |     |     | <b>94</b> |
| <i>Aculepeira</i> spn.   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 1   | 0   | 0   |           |
| <i>Alpaida acuta</i> (Keyserling, 1865)                              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 2   | 0   | 0   |           |
| <i>Alpaida rubellula</i> (Keyserling, 1892)                          | 1   | 0   | 6   | 1   | 0  | 0   | 2   | 1   |           |
| <i>Alpaida</i> sp.1  | 0   | 0   | 1   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   |           |
| <i>Argiope argentata</i> (Fabricius, 1775)                           | 7   | 1   | 0   | 1   | 5  | 0   | 2   | 3   |           |
| <i>Eustala</i> sp.1  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 1   |           |
| <i>Eustala</i> sp.2  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 1   | 0   |           |
| <i>Eustala</i> sp.3  | 0   | 0   | 0   | 0   | 2  | 0   | 0   | 1   |           |
| <i>Eustala</i> sp.4  | 0   | 0   | 1   | 0   | 1  | 0   | 1   | 0   |           |
| <i>Kaira</i> sp.   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 1   | 0   | 0   |           |
| <i>Larinia</i> sp.   | 0   | 3   | 4   | 0   | 7  | 0   | 0   | 3   |           |
| <i>Larinia dubia</i> Ott & Rodrigues, 2017                           | 0   | 0   | 0   | 0   | 4  | 0   | 0   | 0   |           |
| <i>Larinia</i> aff. <i>tucuman</i> Harrod Levi & Leibensperger, 1991 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 7   | 21  |           |
| <i>Larinia</i> cf. <i>bivittata</i> Keyserling, 1885                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 1  | 0   | 0   | 0   |           |
| <i>Metazigia</i> sp.   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 1   | 0   |           |
| <b>Corinnidae</b>  |     |     |     |     |    |     |     |     | <b>34</b> |
| <i>Mazax ramirezi</i> Rubio & Danişman, 2014                         | 1   | 1   | 4   | 3   | 7  | 4   | 1   | 4   |           |
| Gen ? sp. 2  | 0   | 1   | 1   | 0   | 3  | 0   | 0   | 0   |           |

|   |    |    |    |    |    |    |    |     |      |
|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|
| Gen ? sp. 4                                   | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 5                                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 6                                   | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0   |      |
| <b>Gnaphosidae</b>                            |    |    |    |    |    |    |    |     |      |
| <i>Camillina pulchra</i> (Keyserling, 1891)   | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 2   | 5    |
| <i>Apopyllus</i> sp.                          | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 2                                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   |      |
| <b>Hahniidae</b>                              |    |    |    |    |    |    |    |     | 59   |
| Gen ? sp. 1                                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1   |      |
| Gen ? sp. 2                                   | 0  | 0  | 0  | 1  | 2  | 0  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 3                                   | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 4                                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 5                                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5   |      |
| Gen ? sp. 6                                   | 0  | 1  | 5  | 6  | 2  | 0  | 2  | 32  |      |
| <b>Linyphiidae</b>                            |    |    |    |    |    |    |    |     | 1239 |
| <i>Dubiaranea</i> sp.1                        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5   |      |
| <i>Dubiaranea</i> sp.2                        | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   |      |
| <i>Dubiaranea</i> sp.3                        | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   |      |
| <i>Dubiaranea</i> sp.4                        | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   |      |
| <i>Erigone</i> sp.                            | 0  | 2  | 8  | 26 | 32 | 4  | 5  | 14  |      |
| <i>Meyoneta</i> sp.                           | 9  | 10 | 25 | 15 | 78 | 41 | 70 | 275 |      |
| <i>Moyosi</i> sp.1                            | 0  | 1  | 0  | 4  | 15 | 1  | 3  | 12  |      |
| <i>Moyosi</i> sp.2                            | 0  | 0  | 9  | 23 | 1  | 0  | 0  | 11  |      |
| <i>Pseudotyphistes</i> sp.                    | 0  | 1  | 12 | 1  | 3  | 12 | 2  | 76  |      |
| <i>Psilocymbium lineatum</i> (Millidge, 1991) | 1  | 0  | 15 | 11 | 5  | 0  | 0  | 6   |      |
| <i>Sphecozone</i> sp.                         | 0  | 3  | 2  | 1  | 10 | 6  | 0  | 4   |      |
| <i>Tutaibo</i> sp.1                           | 20 | 14 | 0  | 94 | 25 | 10 | 2  | 27  |      |
| <i>Tutaibo</i> sp.2                           | 6  | 3  | 0  | 10 | 11 | 1  | 2  | 18  |      |
| <i>Tutaibo</i> sp.3                           | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0   |      |
| <i>Tutaibo</i> sp.4                           | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1   |      |
| Gen ? sp.5                                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 4  | 1  | 1  | 26  |      |
| Gen ? sp. 11                                  | 0  | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 14                                  | 0  | 2  | 0  | 6  | 5  | 0  | 1  | 0   |      |
| Gen ? sp. 15                                  | 0  | 0  | 0  | 2  | 7  | 0  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 16                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2   |      |
| Gen ? sp. 17                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 18                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2   |      |
| Gen ? sp. 22                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 23                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0   |      |
| Gen ? sp. 24                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1   |      |

|   |    |     |    |    |    |    |    |   |     |
|---|----|-----|----|----|----|----|----|---|-----|
| Gen ? sp. 25  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0 |     |
| Gen ? sp. 26  | 0  | 0   | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0 |     |
| Gen ? sp. 29  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0 |     |
| Gen ? sp. 30  | 0  | 0   | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 |     |
| Gen ? sp. 31  | 0  | 0   | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1 |     |
| Gen ? sp. 32  | 0  | 0   | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 |     |
| Gen ? sp. 33  | 1  | 0   | 5  | 5  | 21 | 1  | 0  | 0 |     |
| Gen ? sp. 36  | 0  | 0   | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 |     |
| Gen ? sp. 37  | 0  | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |     |
| Gen ? sp. 38  | 0  | 0   | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |     |
| Gen ? sp. 39  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |     |
| Gen ? sp. 40  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |     |
| <b>Lycosidae</b>  |    |     |    |    |    |    |    |   |     |
| <i>Agalenocosa velox</i> (Keyserling, 1891)               | 0  | 0   | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1 | 29  |
| <i>Allocosa</i> sp.                                       | 0  | 0   | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 |     |
| <i>Lobizon humilis</i> (Mello-Leitão, 1944)               | 0  | 0   | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 |     |
| <i>Lycosa thorelli</i> (Keyserling, 1877)                 | 2  | 1   | 1  | 3  | 3  | 0  | 0  | 1 |     |
| <i>Lycosa poliostruma</i> (C. L. Koch, 1847)              | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 |     |
| <i>Lycosa</i> sp.1  | 0  | 0   | 0  | 2  | 0  | 1  | 2  | 0 |     |
| <i>Trochosa</i> sp.                                       | 0  | 0   | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |     |
| Gen ? sp.1  | 0  | 0   | 0  | 0  | 5  | 0  | 0  | 0 |     |
| <b>Mysmenidae</b>   |    |     |    |    |    |    |    |   |     |
| Gen ? sp. 1   | 0  | 0   | 2  | 0  | 3  | 0  | 0  | 0 | 5   |
| <b>Oxyopidae</b>  |    |     |    |    |    |    |    |   | 292 |
| <i>Oxyopes salticus</i> Hentz, 1845                       | 48 | 105 | 27 | 17 | 38 | 44 | 13 | 0 |     |
| <b>Philodromidae</b>                                      |    |     |    |    |    |    |    |   | 46  |
| <i>Cleocnemis</i> aff. <i>paraguensis</i> (Gertsch, 1933) | 10 | 14  | 1  | 2  | 7  | 6  | 4  | 0 |     |
| <i>Fageia</i> sp.   | 0  | 1   | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 |     |
| <b>Pholcidae</b>  |    |     |    |    |    |    |    |   | 1   |
| Gen ? sp. 1   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0 |     |
| <b>Phrurolithidae</b>                                     |    |     |    |    |    |    |    |   | 10  |
| <i>Orthobula</i> sp.                                      | 0  | 1   | 3  | 1  | 3  | 2  | 0  | 0 |     |
| <b>Pisauridae</b>   |    |     |    |    |    |    |    |   | 2   |
| <i>Architis</i> aff. <i>tenuipes</i> (Simon, 1898)        | 0  | 0   | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0 |     |
| <b>Salticidae</b>   |    |     |    |    |    |    |    |   | 237 |
| <i>Aphirape</i> sp.                                       | 0  | 0   | 1  | 0  | 0  | 4  | 0  | 0 |     |
| <i>Aphirape gamas</i> Galiano, 1996                       | 1  | 0   | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |     |
| <i>Aphirape uncifera</i> (Tullgren, 1905)                 | 0  | 0   | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 |     |
| <i>Arachnomura</i> sp.                                    | 5  | 2   | 4  | 1  | 4  | 0  | 0  | 0 |     |
| <i>Beata</i> sp.1   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0 |     |

|   |   |   |    |   |   |   |   |   |
|---|---|---|----|---|---|---|---|---|
| <i>Beata</i> sp.2   | 1 | 1 | 0  | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| <i>Beata</i> sp.3   | 0 | 0 | 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Beata</i> sp.4   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| <i>Bryantella</i> sp.                                       | 0 | 1 | 0  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Chirothecia amazonica</i> Simon, 1901                    | 0 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Coryphasia</i> sp.                                       | 0 | 0 | 0  | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cotinusa vittata</i> Simon, 1900                         | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Dendryphantes mordax</i> (C. L. Koch, 1846)              | 3 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 |
| <i>Dendryphantes</i> sp.1                                   | 2 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Neonella minuta</i> Galiano, 1965                        | 0 | 0 | 1  | 2 | 5 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Neonella montana</i> Galiano, 1988                       | 0 | 0 | 0  | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Neonella</i> sp.   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| <i>Pseudofluda pulcherrima</i> Mello-Leitão, 1928           | 0 | 1 | 0  | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pseudofluda</i> sp.                                      | 0 | 0 | 0  | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sarinda capibarae</i> Galiano, 1967                      | 1 | 0 | 3  | 0 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| <i>Semyopila cataphracta</i> Simon, 1901                    | 1 | 2 | 49 | 4 | 8 | 3 | 0 | 0 |
| <i>Tullgrenella</i> aff. <i>morensis</i> Mello-Leitão, 1941 | 0 | 0 | 0  | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Tullgrenella</i> sp.1                                    | 0 | 0 | 0  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Tullgrenella</i> sp.2                                    | 0 | 0 | 3  | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 8   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Gen ? sp. 15  | 0 | 0 | 1  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 16  | 0 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 19  | 1 | 0 | 5  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 24  | 0 | 0 | 0  | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Gen ? sp. 26  | 0 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 38  | 0 | 3 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 29  | 0 | 1 | 2  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 30  | 0 | 0 | 0  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 31  | 0 | 0 | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 32  | 1 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 33  | 1 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 34  | 0 | 0 | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 35  | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 36  | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Gen ? sp. 37  | 0 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 38  | 0 | 0 | 0  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 39  | 0 | 0 | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 40  | 0 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 44  | 0 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen ? sp. 45  | 0 | 0 | 0  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

|   |    |   |   |     |    |    |    |    |            |
|---|----|---|---|-----|----|----|----|----|------------|
| Gen ? sp. 46  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 1  | 0  | 0  |            |
| Gen ? sp. 47  | 2  | 0 | 0 | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| Gen ? sp. 48  | 0  | 0 | 0 | 0   | 1  | 0  | 0  | 1  |            |
| Gen ? sp. 49  | 0  | 0 | 0 | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| Gen ? sp. 50  | 0  | 0 | 1 | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| Gen ? sp. 51  | 0  | 0 | 1 | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| Gen ? sp. 52  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 0  | 1  | 0  |            |
| Gen ? sp. 53  | 0  | 0 | 0 | 2   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| Gen ? sp. 54  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 1  | 0  | 0  |            |
| Gen ? sp. 59  | 0  | 0 | 0 | 0   | 1  | 0  | 0  | 0  |            |
| <b>Sparassidae</b>                                    |    |   |   |     |    |    |    |    | <b>1</b>   |
| Gen ? sp. 1   | 0  | 0 | 0 | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| <b>Tetragnathidae</b>                                 |    |   |   |     |    |    |    |    | <b>5</b>   |
| <i>Glenognatha lacteovittata</i> (Mello-Leitão, 1944) | 0  | 0 | 1 | 0   | 1  | 0  | 0  | 0  |            |
| <i>Leucauge</i> sp.                                   | 0  | 0 | 0 | 0   | 1  | 0  | 0  | 0  |            |
| <i>Tetragnatha</i> sp.1                               | 0  | 0 | 0 | 0   | 1  | 0  | 0  | 0  |            |
| <i>Tetragnatha</i> sp.2                               | 0  | 0 | 0 | 0   | 1  | 0  | 0  | 0  |            |
| <b>Theridiidae</b>                                    |    |   |   |     |    |    |    |    | <b>632</b> |
| <i>Ariamnes</i> sp.                                   | 0  | 1 | 0 | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| <i>Coleosoma</i> sp.                                  | 0  | 0 | 1 | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| <i>Dipoena pumicata</i> (Keyserling, 1886)            | 0  | 0 | 3 | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| <i>Dipoena</i> sp.2                                   | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 0  | 0  | 1  |            |
| <i>Dipoena</i> sp.3                                   | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 1  | 0  | 2  |            |
| <i>Episinus</i> sp.                                   | 5  | 3 | 0 | 107 | 86 | 40 | 12 | 2  |            |
| <i>Euryopis camis</i> Levi, 1963                      | 0  | 0 | 0 | 1   | 1  | 0  | 0  | 4  |            |
| <i>Euryopis spinifera</i> (Mello-Leitão, 1944)        | 0  | 0 | 0 | 0   | 2  | 0  | 0  | 0  |            |
| <i>Euryopis</i> sp.1                                  | 3  | 4 | 4 | 11  | 5  | 7  | 5  | 5  |            |
| <i>Euryopis</i> sp.3                                  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 1  | 0  | 0  |            |
| <i>Euryopis</i> sp.4                                  | 0  | 0 | 0 | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| <i>Guaraniella</i> sp.                                | 0  | 0 | 1 | 2   | 5  | 5  | 7  | 23 |            |
| <i>Styopsis</i> aff. <i>Chickering</i> Levi, 1960     | 0  | 1 | 1 | 0   | 0  | 2  | 0  | 2  |            |
| <i>Theridion</i> sp.1                                 | 11 | 7 | 2 | 16  | 50 | 3  | 3  | 0  |            |
| <i>Theridion</i> sp.2                                 | 1  | 2 | 0 | 6   | 1  | 0  | 0  | 0  |            |
| <i>Theridion</i> sp.3                                 | 0  | 0 | 1 | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| <i>Thymoites</i> sp.1                                 | 0  | 0 | 0 | 0   | 8  | 0  | 1  | 0  |            |
| <i>Thymoites</i> sp.2                                 | 15 | 6 | 0 | 12  | 25 | 5  | 56 | 12 |            |
| <i>Thymoites</i> sp.3                                 | 0  | 0 | 0 | 0   | 1  | 0  | 0  | 0  |            |
| Gen ? sp. 12  | 0  | 0 | 1 | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |            |
| Gen ? sp. 14  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0  | 0  | 1  | 0  |            |
| Gen ? sp. 16  | 0  | 0 | 2 | 0   | 3  | 0  | 0  | 0  |            |

|  |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Gen ? sp. 18                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          |             |
| Gen ? sp. 20                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 0          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 22                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          |             |
| Gen ? sp.23                                      | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 26                                     | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 2          |             |
| Gen ? sp. 27                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 0          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 28                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          | 1          | 0          |             |
| Gen ? sp. 29                                     | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 30                                     | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          |             |
| <b>Thomisidae</b>                                |            |            |            |            |            |            |            |            | <b>80</b>   |
| <i>Misumenops</i> sp.1                           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 2          | 0          |             |
| <i>Misumenops</i> sp.2                           | 0          | 0          | 0          | 0          | 4          | 0          | 0          | 0          |             |
| <i>Misumenops</i> sp.3                           | 0          | 1          | 0          | 0          | 2          | 0          | 0          | 0          |             |
| <i>Runcinioides argenteus</i> Mello-Leitão, 1929 | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          |             |
| <i>Synaemops notabilis</i> Mello-Leitão, 1941    | 0          | 0          | 0          | 1          | 6          | 0          | 0          | 0          |             |
| <i>Tmarus</i> sp.1                               | 3          | 0          | 2          | 3          | 3          | 0          | 0          | 2          |             |
| <i>Tmarus</i> sp.2                               | 0          | 0          | 0          | 0          | 3          | 7          | 1          | 0          |             |
| <i>Urarachne</i> sp.                             | 0          | 2          | 2          | 16         | 11         | 1          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 5                                      | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 7                                      | 0          | 0          | 3          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 8                                      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2          | 0          |             |
| <b>Trachelidae</b>                               |            |            |            |            |            |            |            |            | <b>27</b>   |
| <i>Meriola cetiformis</i> (Strand, 1908)         | 0          | 2          | 2          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          |             |
| <i>Meriola longitarsis</i> (Simon, 1904)         | 0          | 0          | 2          | 0          | 0          | 0          | 1          | 1          |             |
| Gen ? sp. 1                                      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          |             |
| Gen ? sp. 5                                      | 0          | 0          | 0          | 3          | 1          | 0          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 6                                      | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 7                                      | 0          | 0          | 6          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 8                                      | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |             |
| Gen ? sp. 9                                      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          |             |
| Gen ? sp. 10                                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 4          |             |
|  | <b>164</b> | <b>213</b> | <b>288</b> | <b>455</b> | <b>608</b> | <b>244</b> | <b>230</b> | <b>659</b> | <b>2861</b> |

**Tabela II.** Índices de Diversidade para cada localidade. SAM (Santo Antônio das Missões).

| <b>Índices</b> | <b>Alegrete</b> | <b>Lavras</b> | <b>Painel</b> | <b>Quaraí</b> | <b>São Gabriel</b> | <b>Soledade</b> | <b>SAM</b> | <b>Vacaria</b> |
|----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|-----------------|------------|----------------|
| Taxa_S         | 29              | 42            | 57            | 65            | 99                 | 47              | 62         | 46             |
| Individuals    | 164             | 213           | 656           | 458           | 608                | 244             | 288        | 230            |
| Dominance_D    | 0,1271          | 0,2583        | 0,2003        | 0,1111        | 0,05819            | 0,09792         | 0,0619     | 0,1625         |
| Simpson_1-D    | 0,8729          | 0,7417        | 0,7997        | 0,8889        | 0,9418             | 0,9021          | 0,9381     | 0,8375         |
| Shannon_H      | 2,6             | 2,342         | 2,528         | 2,952         | 3,543              | 2,926           | 3,375      | 2,589          |
| Evenness_e^H/S | 0,4641          | 0,2477        | 0,2198        | 0,2946        | 0,3493             | 0,3968          | 0,4712     | 0,2895         |
| Brillouin      | 2,362           | 2,1           | 2,4           | 2,759         | 3,318              | 2,673           | 3,085      | 2,342          |
| Menhinick      | 2,265           | 2,878         | 2,225         | 3,037         | 4,015              | 3,009           | 3,653      | 3,033          |
| Margalef       | 5,49            | 7,647         | 8,634         | 10,45         | 15,29              | 8,368           | 10,77      | 8,275          |
| Equitability_J | 0,772           | 0,6266        | 0,6253        | 0,7072        | 0,7711             | 0,7599          | 0,8177     | 0,6762         |
| Fisher_alpha   | 10,23           | 15,67         | 15            | 20,69         | 33,55              | 17,32           | 24,27      | 17,29          |
| Berger-Parker  | 0,2927          | 0,493         | 0,4192        | 0,2336        | 0,1414             | 0,1803          | 0,1701     | 0,3043         |
| Chao-1         | 48,5            | 67,67         | 80,1          | 123,7         | 165                | 102,2           | 93,91      | 73,27          |



**ATRIBUTOS FUNCIONAIS DE ASSEMBLEIAS DE ARANHAS EM  
DISTINTAS FISIONOMIAS VEGETAIS EM CAMPOS NO SUL DO BRASIL**

Será submetido a revista Iheringia. Conceito Capes B2.

Link para normas da revista: <http://www.scielo.br/revistas/isz/pinstruc.htm>

# ATRIBUTOS FUNCIONAIS DE ASSEMBLEIAS DE ARANHAS EM DISTINTAS FISIONOMIAS VEGETAIS EM CAMPOS NO SUL DO BRASIL

Kimberly da S. Marta<sup>1, 2</sup> & Ricardo Ott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Rua Dr Salvador França, 1427, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brazil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (UFRGS), Porto Alegre, RS. (kimberly.dsm@hotmail.com)

**RESUMO.** Tradicionalmente a biodiversidade é monitorada nos ecossistemas através de sua riqueza, composição de espécies e das proporções dessas em termos de abundância. Porém cada vez mais tem se reconhecido que, além dos aspectos taxonômicos, o levantamento das características funcionais das comunidades complementa e agrega informações valiosas nos monitoramentos de diversidade e funcionamento do ecossistema. O objetivo desse trabalho foi testar a utilização de atributos funcionais para caracterização de assembleias de aranhas de Campos Sulinos e verificar as diferenças destes em relação a constituição das populações de aranhas, como tamanho, sexo e grupos funcionais (“guildas”). Foram mensurados quatro métricas morfológicas dos indivíduos, sendo elas: comprimento total, comprimento do abdômen, largura do abdômen e comprimento da patela e tibia da perna I. Os dados não se distribuíram de forma paramétrica e para isso utilizou-se do teste de Mann-Whitney, para todas comparações. Todas as Relações de atributos funcionais, foram significativas quando comparadas com as guildas de caçadoras *versus* tecelãs ( $p < 0.001$ ). E também, quando comparadas com a sexagem. Quando realizada a MANOVA que lidou com as diferentes variáveis abióticas e bióticas de cada município amostrado, tivemos diferenças significativas apenas quando relacionadas localidade x guildas ( $p < 0.0002$ ); localidade x sexo ( $p < 0.0002$ ). Dados de comparações de estações x sexo e localidade por sexo não foram significativos ( $p = 0.3758$  e  $p = 1$ ). Os resultados obtidos demonstram bons parâmetros para descrever a diversidade funcional encontrada para Campos Sulinos. A perspectiva é de que este trabalho traga respostas ainda mais significativas para utilização do uso dos atributos morfológicos para descrever as guildas de aranhas, de qualquer espécie.

**PALAVRAS-CHAVE.** Guildas. Grupos Funcionais. Campos Sulinos.

**ABSTRACT. Functional Attributes of Spider Assemblages in different vegetables physiognomies in Fields in the South of Brazil.** Traditionally, biodiversity is monitored in ecosystems through its richness, species composition and proportions in terms of abundance. However, in addition to the taxonomic aspects, that the functional characteristics of the communities complement and aggregate valuable information in the monitoring of diversity and ecosystem functioning. The objective of this work is to test the use of functional attributes for the characterization of spider assemblages in the Southern Fields, and tests this numbers in relation to characteristic features of spider populations such as size, sex and functional groups (Guilds). Four morphological metrics of the individuals were measured: total length, abdomen length, abdomen width, and length of the patella and tibia of the leg I. Subsequently done. As the data do not follow a normal distribution, we chose to use the Mann-Whitney test for non-parametric data for all comparisons. All as Functional Attribute Relationships were significant when compared to hunter versus weaver guilds ( $p < 0.001$ ). Also, when compared between sexes. The performed MANOVA that dealt with differences of abiotic and biotic variables of each sampled municipality, showed significant results only when related to locality x guilds ( $p < 0.0002$ ); locality x sex ( $p < 0.0002$ ). Data of comparisons of stations by sex and location by sex were not significant ( $p = 0.3758$  and  $p = 1$ ). The results obtained seem to demonstrate good parameters to describe the functional diversity of the Southern grasslands, but to assume it necessary as measures of all the cases collected, in order to find a more effective response of how the environment is acting in the relationship of organisms. The perspective is that through the use of the obtained morphological attributes one can be described as guilds of spiders for any species in the future.

**KEY WORDS.** Guilds. Functional Groups. Southern Fields.

Tradicionalmente a biodiversidade é monitorada nos ecossistemas através de sua riqueza, composição de espécies e das proporções dessas em termos de abundância com índices de diversidade como Simpson e Shannon (PODGAISKI et. al., 2007). Porém cada vez mais tem se reconhecido que, além dos aspectos taxonômicos, o levantamento das características funcionais das comunidades (ex.: O valor, a valoração e a abundância relativa de atributos funcionais) complementa e agrega informações valiosas nos monitoramentos de

diversidade e funcionamento do ecossistema (TILMAN, 2001; VANDEWALLE et al., 2010; PODGAISKI et al., 2013). Um atributo funcional pode ser toda e qualquer característica, seja ela morfológica, comportamental, fisiológicas e etc., que influência no valor adaptativo (fitness) dos organismos, indiretamente através do seu efeito no crescimento, reprodução, e sobrevivência nos ecossistemas (MCGILL et. al., 2006; VIOLLE et. al., 2007; PODGAISKI et. al., 2011).

Araneae é considerado um táxon que corresponde ecologicamente a predadores generalistas e que consomem altas taxas de biomassa, inclusive se alimentando de outras aranhas (NYFELLER, 2000; RIECHERT & LUCZAK, 1982; NENTWIG, 1988; OTT, 2016). Guildas ecológicas é um termo empregado quando os organismos conseguem através de grupos não relacionados filogeneticamente, explorar a mesma classe de recursos ambientais, com a mesma estratégia de forrageio. Este termo agrupa espécies independentemente da posição taxonômica, que se sobrepõem significativamente em seus requisitos de nicho (HUTCHINSON, 1959; COLWELL & FUTUYMA, 1971; ROOT, 1967; SIMBERLOFF & DAYAN, 1991; HAWKINS & MACMAHON, 1989). Aranhas estão ligadas diretamente ao ambiente, através dos descritores ambientais abióticos e a fisionomia da paisagem, sendo boas recolonizadoras e bioindicadores. Estudos mostram que quanto mais estratificado, denso, heterogêneo o ambiente e com diversos recursos (não somente à disponibilidade de presas, mas um balanço entre arquitetura da vegetação, esconderijos contra predadores, e disponibilidade de presas), maior a diversidade e abundância de famílias e espécies de aranhas estarão presentes (FINKE & DENNO, 2002; UETZ, 1991; LAWTON, 1983, DE SOUZA & MARTINS, 2005).

Os Campos Sulinos fazem parte da região sul do Brasil há milhares de anos, muito antes da expansão das florestas após a metade do Holoceno (BEHLING et. al., 2009). Coexistem com a vegetação lenhosa, compondo diversas fisionomias vegetais, como capoeirões, ou com a predominância de algumas espécies de plantas gramíneas, em determinados locais. Restam apenas 50% da sua área original no Rio Grande do Sul (CORDEIRO & HASENACK, 2009),

por conta de distúrbios antropogênicos, como a agricultura, a silvicultura e também fogo intenso. A perda de hábitat é acompanhada da fragmentação dos remanescentes e da invasão por espécies exóticas. A conservação desses campos tem sido negligenciada devido a diversos fatores (OVERBECK et. al., 2007).

Os distúrbios são processos que causam a remoção da biomassa da comunidade presente acima do solo, causando diferentes níveis de alterações nos ecossistemas e afetando todos os níveis de organização biológica (GRIME, 1977; WHITE & JENTSCH, 2011). O estudo de diversidade com a utilização de guildas e atributos funcionais, implica diretamente na quantificação da funcionabilidade do ambiente, pois integra informações como processos do ecossistema (VANDEWALLE et al., 2010) e com isso podemos obter respostas de parâmetros dos distúrbios de habitats (TILMAN et. al., 2001; PETCHY & GASTON, 2006) sendo as aranhas, um bom modelo de bioindicação de ambiente. Estudos que exploram este táxon como um indicador de perturbação ambiental e os efeitos da sua função predatória, corelacionado com a sua abundância, no ecossistema ainda são escassos (BERETTA et al., 2010; RODRIGUES & MENDONÇA, 2012).

Aqui nós trouxemos a correlação da diversidade (abundância, riqueza e composição de espécies), com a diversidade funcional (guildas). A hipótese é a de que alguns atributos morfológicos possam estar corelacionados com a diversidade funcional (guildas) de aranhas encontradas. O objetivo foi testar a utilização de atributos funcionais para caracterização de assembleias de aranhas de Campos Sulinos e verificar diferenças em atributos mensuráveis (contínuos), em relação ao tamanho, sexo e grupos funcionais (“guildas”) para cada fisionomia vegetal, nos diferentes municípios.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Área de estudo.** As áreas amostradas situam-se entre dois Biomas que compreendem os Campos Sulinos, os quais abrangem o Uruguai, Nordeste da Argentina, parte do Paraguai e Sul do Brasil (PALLARÉS 2005; BEHLING et al. 2009). Foram consideradas oito áreas de

estudo, sendo três inseridas em municípios do Bioma Mata Atlântica e cinco no Bioma Pampa. Cada local amostrado foi caracterizado pela sua fisionomia vegetal mais descritiva. Medidas de variáveis ambientais também foram consultadas, como altitude da coleta, estação e média de temperatura anual. Os indivíduos foram coletados a partir de um aspirador portátil (D-Vac). Para maiores detalhes, ver MARTA & OTT (in prep.).

**Identificação das aranhas.** Aranhas adultas foram triadas e determinadas em nível de famílias, morfoespécies com utilização de esteromicroscópio. Todas as aranhas foram depositadas na Coleção Aracnológica do Museu de Ciências Naturais do Rio Grande do Sul (MCN/FZB-RS), preservadas em álcool 80%. Para detalhes veja MARTA & OTT (in prep.).

**Análise de guildas.** Para determinação das guildas as aranhas foram classificadas segundo as famílias as quais pertenciam taxonomicamente. Para a classificação básica das famílias de aranhas em guildas, as que constroem teias para captura de presas são denominadas de “tecelãs” e as que não se utilizam desse artifício de “caçadoras” UETZ (1999) (Fig.4). Em um segundo momento, essa classificação foi refinada em oito sub-classes de guildas adaptadas de DIAS et. al. (2009) e CARDOSO et. al. (2011); aranhas que tecem, foram separadas em: tecelãs de teias em formato de lençol, teias tridimensionais, teias orbiculares e tecelãs de solo e as caçadoras em: corredoras, corredoras de vegetação corredoras de solo, e emboscadoras (Tab. I).

**Atributos funcionais mensurados.** Foram obtidas quatro medidas morfológicas, sendo elas: comprimento total do indivíduo, comprimento do abdômen, largura do abdômen e comprimento da patela e tibia da perna I (Fig. 5). Através desses dados morfológicos, para obtenção de valores proporcionais, menos variáveis que as medidas de tamanho absolutas, os dados foram padronizados para cada indivíduo sendo obtidas três relações: Relação 1 (comprimento do abdomen *dividido* pela largura do abdômen), Relação 2 (Comprimento total *dividido* comprimento da patela e tibia da perna I) e Relação 3 (Comprimento total *dividido* largura do abdômen) adaptado de PODGAISKI et. al. (2011).

**Análise de medidas dos atributos funcionais.** Para comparação das relações (R1, R2 e R3) entre aranhas caçadoras e tecelãs foram utilizados testes de Mann-Whitney, nesse caso em função da condição não paramétrica dos dados. Para a realização desse teste, foram utilizados dados de 1.424 aranhas pertencentes a famílias caçadoras Anyphaenidae, Oxyopidae e Salticidae e aranhas tecelãs das famílias Araneidae, Linyphiidae e Theridiidae (por tratarem-se de famílias com hábito de predação mais conhecido e uma mais segura classificação em guildas).

Para a comparação das relações R1, R2 e R3 entre aranhas machos e fêmeas foram igualmente utilizados testes de Mann-Whitney, nesse caso também em função da condição não paramétrica dos dados. Os testes foram executados com auxílio do programa SygmaStat v. 3.5 (JANDEL SCIENTIFIC SOFTWARE, 2006).

**Análise multivariada de ordenação.** Para a comparação das oito localidades amostradas em função da abundância de aranhas em cada sub-classe de guildas, foi realizada análise de ordenação de componentes principais (PCA). O procedimento estatístico foi executado utilizando-se o programa PAST v 3.15 (HAMMER et al., 2001).

Análise de componentes principais foi realizada para o entendimento de agrupamento entre as guildas com as localidades, para assim tentar agrupar os locais conforme a funcionalidade dos organismos. Os dados agrupados foram gerados através de um gráfico feito no PAST Paleontological Statistics 3.13 (HAMMER et al., 2001).

**Análise de variância multifatorial.** Foram executados testes de análise de variância (ANOVA/MANOVA I, distâncias Euclidiana e Bray-Curtis) com permutações, para testar a distribuição da abundância relativa das espécies e das subguildas entre fisionomias e estações do ano, fisionomia e biomas, estação e bioma; para esse teste foram consideradas 1.704 aranhas adultas com medidas para todos os atributos funcionais considerados. Foram executados testes de análise de variância (ANOVA/MANOVA II; distância Euclidiana) com permutações para distribuição do número de aranhas entre localidades e sazonalidade, localidades e guildas, localidades e sexo, estação e guildas, estação e sexo e, guilda e sexo;

para esse teste foram consideradas todas as 2.861 aranhas adultas amostradas. O método empregado utilizou o teste da soma dos quadrados (Qb) baseado na dissimilaridade entre grupos, incluindo teste de múltiplos contrastes segundo PILLAR & ORLÓCI (1996). Para a execução dos testes foi utilizado o programa MULTIV (PILLAR, 2006). Para todas os cálculos os dados foram agrupados utilizando transectos em cada localidade como unidades amostrais básicas.

## RESULTADOS

Medidas morfométricas de 1.740 indivíduos foram realizadas (1.704 com medidas completas para todos os atributos), totalizando 6.816 medidas de atributos funcionais. De 2.861 aranhas amostradas, sendo 1.421 machos e 1.487 fêmeas, classificadas em 206 morfoespécies, de 19 famílias. Para maior detalhamento dos dados utilizados, ver MARTA & OTT (em prep.).

Aranhas tecelãs foram as que registraram a maior abundância em relação às caçadoras em: Quaraí, São Gabriel, Painel, e Vacaria. Para Santo Antonio da Missões, Lavras, Alegrete e Soledade os de restante dos municípios a abundância de tecelãs é menor, ou proporcional a abundância de caçadoras (Fig.4). Quando refinadas as guildas, observou-se que as aranhas que construtoras de teias em formato de lençol são as mais abundantes (Linyphiidae), com exceção de Alegrete, Lavras e Santo Antônio das Missões, onde as caçadoras são mais abundantes (Salticidae/Oxyopidae; Fig. 6).

A análise de componentes principais (Fig.7) indica que a área de Painel, é caracterizada pela grande abundância aranhas com teia em formato de lençol (Linyphiidae, tecelãs) e uma certa abundância de aranhas com teia de solo (Hahniidae). As áreas de São Gabriel e Quaraí são caracterizadas por aranhas de teias tridimensionais (Theridiidae) e aranhas com teia em formato de lençol (Linyphiidae). Alegrete, Lavras do Sul e Sto. Antônio das Missões são localidades caracterizadas aparentemente pela presença de caçadoras (Salticidae e Oxyopidae), (Tab. I).



A comparação das relações de comprimento R1 (comp. do abdômen/larg. do abdômen), R2 (comp. total/comp. Pa+Ti PI) e R3 (comp. Total/ larg. do abdômen) entre grupos de aranhas caçadoras x tecelãs ( $\mu \pm SE$ ; R1,  $1.71 \pm 0.04$  x  $1.54 \pm 0.07$ ; R2  $2.95 \pm 0.10$  x  $2.15 \pm 0.09$ ; R3,  $3.29 \pm 0.07$  x  $2.73 \pm 0.11$ ), revelou diferenças significativas nas medidas para todos os casos testados (R1,  $U=1012284,5$ ,  $p < 0,001$ ; R2,  $U=148934,5$ ,  $p < 0,001$ ; R3,  $U=75664$ ,  $p < 0,001$ , Fig.8).

A comparação das relações de comprimento R1, R2 e R3 entre fêmeas x machos ( $\mu \pm SE$ ; R1,  $1.46 \pm 0.01$  x  $1.61 \pm 0.02$ ; R2  $2.42 \pm 0.03$  x  $2.16 \pm 0.03$ ; R3,  $2.58 \pm 0.03$  x  $3.10 \pm 0.03$ ) igualmente revelou diferenças significativas nas medidas para todos os casos testados (R1,  $U=287903,5$ ,  $p < 0,001$ ; R2,  $U=439558$ ,  $p < 0,001$ ; R3,  $U=227312,5$ ,  $p < 0,001$ ; Fig.9).

A análise de variância multifatorial (ANOVA/MANOVA I) utilizando abundância relativa das espécies e fatores fisionomia, estações do ano e Bioma, revelou diferenças significativas para distância Euclidiana e Bray Curtis entre fisionomias ( $p < 0.001$ ) e estações ( $p < 0.001$ ). Diferenças significativas na matriz (Euclidiana), para fisionomias, foram registrados para campos de altitude (Painel, Vacaria) x campos com barba de bode (Soledade),  $p=0.03$ , campos de solo raso (Quaraí) x campos com espinilho (Sto. Antonio das Missões),  $p < 0.001$  e campos mistos com andropogóneas e compostas (São Gabriel) x campos com espinilho (Sto. Antonio das Missões),  $p < 0.001$ . Para estações, diferença significativa na matriz foi encontrada para verão x outono,  $p < 0.001$ . Diferenças significativas na matriz (Bray-Curtis), para fisionomias, foram registrados para campos com areais (Alegrete) x campos gramíneos (Lavras)  $p=0.03$ , campos de altitude (Painel, Vacaria) x campos com barba de bode (Soledade),  $p < 0,001$ ; campos de solos rasos (Quaraí) x campos com espinilho (Sto. Antonio das Missões),  $p < 0.001$  e campos mistos com andropogóneas e compostas (São Gabriel) x campos com espinilho (Sto. Antonio das Missões),  $p < 0.001$ . Para estações, diferença significativa na matriz foi encontrada para verão x outono,  $p < 0.001$ . Nenhuma

combinação de fatores apresentou resultado significativo. Nenhuma combinação de fatores apresentou resultado significativo.

Utilizando as sub-guildas o resultado igualmente revelou diferenças significativas para Dist. Euclidiana e Bray Curtis entre fisionomias ( $p < 0.001$ ) e estações ( $p < 0.001$ ). Diferenças significativas na matriz (Euclidiana), para fisionomias, foram registrados para campos de altitude (Painel, Vacaria) x campos com barba de bode (Soledade),  $p = 0.009$ , campos de solo raso (Quaraí) x campos mistos com andropogóneas e compostas (São Gabriel),  $p < 0.001$  e campos mistos com andropogóneas e compostas (São Gabriel) x campos com espinilho (Sto. Antonio das Missões),  $p < 0.001$ . Para estações, não foram encontradas diferenças significativas na matriz, mas a combinação de fatores estação x bioma apresentou resultado significativo ( $p < 0.001$ ).

Diferenças significativas na matriz (Bray-Curtis), para fisionomias, foram registrados para campos com areais (Alegrete) x campos gramíneos (Lavras)  $p = 0.031$ , campos de altitude (Painel, Vacaria) x campos com barba de bode (Soledade),  $p = 0.005$ ; campos de solos rasos (Quaraí) x campos com espinilho (Sto. Antonio das Missões),  $p < 0.001$  e campos de solos rasos (Quaraí) x campos com espinilho (Sto. Antonio das Missões),  $p < 0.001$ . Para estações, diferença significativa na matriz foi encontrada para verão x outono ( $p = 0.02$ ). Nenhuma combinação de fatores apresentou resultado significativo.

A análise de variância multifatorial (ANOVA/MANOVA II) utilizando abundância relativa das espécies e fatores localidades, estações do ano, sub-guildas e sexos revelou diferenças significativas entre localidades ( $p < 0.001$ ), com diferenças significativas na matriz, para Alegrete x Soledade ( $p = 0.003$ ), Alegrete x Vacaria ( $p < 0.001$ ), Lavras x Soledade ( $p < 0.001$ ) e Lavras x Vacaria ( $p < 0.001$ ). Entre estações não houve diferenças na matriz. Entre sub-guildas houve diferença significativa ( $p < 0.001$ ) e na matriz, entre todas as guildas ( $p < 0.02$ ) com exceção de caçadoras por emboscada x corredoras de solo ( $p = 0.538$ ); entre sexos houve diferença significativa ( $p < 0.001$ ). Nesse teste houveram interações significativas

entre os fatores localidade x guilda ( $p < 0.001$ ), localidade x sexos ( $p = 0,03$ ), estações x guildas ( $p < 0,001$ ), e guildas e sexos ( $p < 0.001$ ).

## DISCUSSÃO

Além da análise de similaridade, através de clusters de áreas relacionados com a diversidade (riqueza e abundância de espécies de aranhas) nos demonstrarem que existam agrupamentos e padrões de assembleias de aranhas, ligados diretamente com as fisionomias vegetacionais, conforme MARTA & OTT (em prep.), o conhecimento a cerca da funcionabilidade desses organismos no ambiente ainda era escasso, e a partir disso utilizou-se também, a composição dessas assembleias de aranhas através de sua classificação em guildas. Apresentamos dados de como classificá-las a partir da utilização de atributos funcionais e sua relação com fatores abióticos.

Resultados obtidos conforme as relações das guildas demonstram que, existem diferenças entre as áreas, considerando que a maioria das aranhas registradas são tecelãs (2.035 indivíduos), (Figs 4, 6). Aranhas incluídas nessa guilda, necessitam usualmente, de uma estrutura mais complexa da vegetação para poderem construir suas teias (HATLEY & MACMAHON, 1980; CARDOSO et. al., 2010). E quanto mais complexa a vegetação seria de se esperar um aumento de nichos disponíveis para diferentes espécie. Seria lógico pensar que aranhas errantes possuem menor relação com a estrutura da vegetação, por movimentarem-se livremente entre diferentes espécies vegetais; todavia pouco se sabe sobre o modo de vida da maioria das espécies e os enquadramentos de espécie em guildas são meras estimativas do que se sabe para a algumas aranhas de determinadas famílias; na maioria das vezes, talvez uma projeção baseada em suposições. Seguindo esse pensamento pré-concebido, seria lógico assumir aranhas que fazem teias em lençol junto ao solo (Linyphiidae) são privilegiadas pela presença de gramíneas baixas, o que seria suficiente para o estabelecimento de suas teias. Ainda assim, mesmo utilizando o mesmo meio de captura de presas uma classificação em “guildas” seria temerária para aranhas da mesma família assumir que elas se utilizem do mesmo recurso disponível.

Ainda assim, o uso de guildas é uma maneira de simplificar o sistema e disponibilizar uma informação mais genérica para a busca de resultados ecológicos rápidos, prescindindo de especialistas para determinação de morfoespécies. Para aranhas, guildas são uma das mais tradicionais maneiras de tentar acessar a diversidade e a diferença de ambientes como um meio que não análise direta da riqueza taxonômica e abundância relativa das espécies (UETZ, 1999; DIAS et. al., 2009; CARDOSO et. al., 2011). Fica clara pela distribuição das guildas (Figs 6, 7) que as mesmas apresentam efetiva variação entre ambientes. No caso desse estudo, localidades pertencentes ao Bioma da Mata Atlântica (Painel, Soledade e Vacaria), tiveram uma maior presença de aranhas tecelãs do que caçadoras, já para as localidades do Bioma Pampa houveram localidades com maior abundância de tecelãs (São Gabriel e Quaraí), e outras com maior número de caçadoras (Alegrete, Lavras do Sul e Santo Antônio das Missões). Apesar de ser conhecido o aumento de espécies de aranhas tecelãs em climas mais frios (JOCQUÉ, 1984), e nesse caso, todas as áreas localizadas no Bioma Mata Atlântica estão em uma maior altitude, o resultado obtido ainda não é totalmente conclusivo.

Apesar da dificuldade de classificação de todas as espécies de aranhas em guildas devido a ausência de dados consistentes para a sua classificação em relação aos grupos funcionais, o uso de atributos funcionais morfológicos mensuráveis, parece ser uma ferramenta confirmatória para a designação de aranhas em guildas. A obtenção de resultados de diferenças significativas entre as relações de comprimento de pernas, corpo, e comprimento e largura de abdômen pode eventualmete dar pistas para a classificação das aranhas em grupos funcionais. Os resultados obtidos indicam que, de maneira geral, aranhas de teia possuem abdomens mais largos e pernas mais compridas (Fig. 8). É de esperar que animais corredores/caçadores possuam pernas mais robustas a abdomens mais delgados, o que facilitaria sua movimentação no ambiente (FULL, 1997) e que no caso de aranhas de teias, não tão ativas, pernas mais longas e abdomens mais volumosos possam dar vantagens para movimentação em teias e acúmulo de massa corporal de reserva (JAKOB et al, 1997).

As relações de medidas corporais também se mostram eficientes em separar indivíduos machos, de fêmeas (Fig. 9). Quando testado o tamanho total das aranhas fêmeas eram maiores do que o de machos, com relação a todas localidades, o resultado foi positivo como era esperado, fêmeas são maiores que os machos (HEAD, 1995; PRENTER et. al., 1999). Já quando testadas as Relações I, II e III para os sexos, os resultados foram significativos ( $p < 0.001$ ), porém as médias de tamanhos das relações foram menores para todas as fêmeas das Relações I e II, as quais prevem respectivamente que o comprimento total do abdômen *versus* a largura do abdômen e o comprimento total *versus* a largura do abdômen estão diretamente correlacionadas, pois estes atributos, nos fornecem praticamente a mesma resposta. Se tratando da Relação de atributos III que prevê o comprimento total *versus* o tamanho da patela mais a tíbia da perna I, as médias das fêmeas foram maiores (Fig.9). A resposta deste atributo funcional no ambiente deve-se a possivelmente a machos serem mais ativos, do que as fêmeas (FRAMENAU, 2005). A evolução de pernas mais longas em machos pode ser o resultado de uma maior probabilidade para encontrar mais fêmeas estacionárias. Assumindo uma maior eficiência na velocidade (FRAMENAU, 2005). Esse tipo de atributo funcional também pode ser classificado como além de quantitativo contínuo, em outra classe de atributos: a sexual, assim como as quelíceras (PODGAISKI et. al. 2011; PODGAISKI et. al. 2013), sendo utilizado não como padrão para respostas a diferenças no ambiente, mas apenas para seleção sexual. Os resultados sugerem que análises com atributos morfológicos, devem-se ser realizados apenas para um dos sexos ou analisados de forma separadas, a fim de obter uma menor variabilidade e uma resposta mais eficiente do atributo. No caso de aranhas, metodologias de coletas podem influenciar consideravelmente a razão sexual, com machos de tecelãs mais ativos do que fêmeas e, no caso de caçadoras de algumas espécies, machos disponíveis apenas em períodos curtos ao longo do ano (OTT & BRESOVIT, 2012).

Os resultados das análises de variância multifatoriais I e II indicaram resultados com diferenças significativas para diversos fatores. O teste Anova/Manova I indicou diferenças significativas para fator estação do ano (verão x outono), o que não foi registrado para o teste

ANOVA/MANOVA II, mas aqui, a combinação do fator estação x guilda mostrou-se significativo. Certamente a diferença encontrada se refere em muito a ausência de aranhas das famílias Oxyopidae e Philodromidae na localidade de Painei, em área de campos de altitude, justamente na única coleta realizada no outono (veja MARTA & OTT, em prep.). Nesse caso torna-se desejável que amostras para efeito de comparação de assembléias de aranhas seja realizado em períodos sazonais mais próximos. A análise de variância multifatorial II indicou diferenças significativas para a abundância de aranhas de sexos distintos e essas as diferenças estão relacionadas à composição de guildas. Os resultados nesse caso podem indicar que aranhas de diferentes guildas podem não estar presentes ao longo de todo o ano, provocando alterações temporais entre as assembléias; da mesma maneira, como já citado anteriormente, em algumas espécies, aranhas de ambos os sexos podem não estar presentes ao longo de todo ano, o que possivelmente influi significativamente no resultado quando analisados conjuntamente. As diferenças entre localidades aparentemente também podem ser explicadas pela distribuição das aranhas nas guildas e em função do sexo; nesse caso também, pela ausência de réplicas verdadeiras, a coleta tardia (outono) em Painei, parece estar influenciando os resultados, da mesma maneira que a inclusão indiscriminada de machos e fêmeas no conjunto de dados pode influenciar o resultado dos testes. Os resultados obtidos nesse teste indicaram ainda diferenças significativas entre algumas localidades. Embora o fator Bioma não tenha sido incluído nessa amostra e os resultados previamente obtidos para a diversidade desses locais tenha indicado pouca similaridade entre as localidades em termos de diversidade (MARTA & OTT, em prep.). Todavia todas as combinações de localidades com diferenças significativas ficaram distribuídas entre localidades de diferentes

Biomos (Pampa, Mata Atlântica). Nesse caso o fator guildas parece estar sendo responsável pela variabilidade encontrada nas localidades. Seria importante sugerir que para comparações em grande escala, grupos funcionais ou guildas, embora não considerados como sinônimos absolutos possam ser mais adequados que medidas absolutas de diversidade e comparações faunísticas (ROOT, 1967; CUMMIS, 1974; BLONDEL, 2013).

**Agradecimentos.** A Capes pela concessão da Bolsa de Mestrado no Programa de PósGraduação em Biologia Animal, a Kimberly da Silva Marta. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Museu de Ciências Naturais (FZBRS), pela estrutura física e auxílio na identificação do material e ao PPBio Campos Sulinos pela concessão do material.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BEHLING, H., JESKE-PIERUSCHKA, V., SCHÜLER, L., & PILLAR, V. D. P. 2009. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: V. P. Pillar ed. N **Campos Sulinos**, pp.13-25
- BARETTA, D., BROWN, G. G., & CARDOSO, E. J. B. N. 2010. Potencial de la macrofauna y de otras variables edáficas como indicadores de la calidad del suelo en áreas con *Araucaria angustifolia*. **Acta zoológica mexicana**, **26**(2): 135-150.
- BLONDEL, J. 2003. Guilds or functional groups: does it matter?. **Oikos**, **100** (2): 223-231.
- CARDOSO, P., PEKÁR, S., JOCQUÉ, R., & CODDINGTON, J. A. 2011. *In*: Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. **PLoS One**, **6**(6), e21710.
- COLWELL, R. K., & FUTUYMA, D. J. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. **Ecology**, **52**(4):567-576
- CORDEIRO, J. L., & HASENACK, H. 2009. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. *In*: Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, p. 285-299.
- CUMMINS, K. W. 1974. Structure and function of stream ecosystems. **BioScience**, **24**(11): 631-641.
- DIAS, S. C., CARVALHO, L. S., BONALDO, A. B., & BRESCOVIT, A. D. 2009. Refining the establishment of guilds in Neotropical spiders (Arachnida: Araneae). **Journal of Natural History**, **44**(3-4): 219-239.

- FINKE, D. L., & DENNO, R. F. 2002. Intraguild predation diminished in complex\_structured vegetation: implications for prey suppression. **Ecology**, **83**(3): 643-652.
- FRAMENAU, V. W. 2005. Gender specific differences in activity and home range reflect morphological dimorphism in wolf spiders (Araneae, Lycosidae). **Journal of Arachnology**, **33**(2):334-346.
- FULL, R. J. 1997. Invertebrate Locomotor systems. *In*: Dantzler, W. H., **Handbook of Physiology, Comparative Physiology**. Wiley-Blackwell, New Jersey , p. 853-930.
- GRIME, J. P. 1977. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. **The American Naturalist**, **111**(982): 1169-1194.
- HAMMER, O., D.A.T. HARPER & P.D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** **4**:1–9.
- HATLEY, C. L., & MACMAHON, J. A. 1980. Spider community organization: seasonal variation and the role of vegetation architecture. **Environmental Entomology**, **9**(5):632-639.
- HAWKINS, C. P., & MACMAHON, J. A. 1989. Guilds: the multiple meanings of a concept. **Annual review of entomology**, **34**(1):423-451.
- HUTCHINSON, G. E. 1959. Homage to Santa Rosalia or why are there so many kinds of animals?. **The American Naturalist**, **93**(870):145-159.
- JAKOB, E. M., MARSHALL, S. D. & UETZ, G. W. 1996. Estimating Fitness: A Comparison of Body Condition Indices. **Oikos** **77**(1): 61-67.
- JOCQUÉ, R. 1984. Considérations concernant l'abondance relative des araignées errantes et des araignées à toile vivant au niveau du sol. **Revue arachnologique**, **5**(4):193-204.
- LAWTON, J. H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. **Annual review of entomology**, **28**(1):23-39.



- MARTA, K. S. & OTT, R. (em prep). Spiders diversity in distinct fitofisionomic grasslands in south brazil. **Iheringia**. (em prep.).
- MCGILL, B. J., ENQUIST, B. J., WEIHER, E., & WESTOBY, M. 2006. Rebuilding community ecology from functional traits. **Trends in ecology & evolution**, **21**(4): 178-185.
- NENTWIG, W. 1988. Augmentation of beneficial arthropods by strip management. **Oecologia (Berlin)** **76**:597-606
- NYFELLER, M. 2000. Ecological impact of spiders predation: a critical assessment of Britowe's and Tunbull's estimates. **Bulletin of the British Arachnological Society** **11**:367-373
- OTT, R. 2016. Invertebrados terrestres – Aranhas; p.46-47, In: Moura L.A., L. Chomenko, M. A. Azevedo. **Natureza em Revista**, 14, RS Biodiversidade, Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 110p
- OTT, R., & BRESCOVIT, A. D. 2012. *Arauchemus*, a new spider genus of the *Echemus* group (araneae: gnaphosidae: echeminae) from araucaria forest areas in southern Brazil, with notes on habitat preferences and phenology. **Zootaxa**, **3339**: 44-56.
- OVERBECK, G. E., MÜLLER, S. C., FIDELIS, A., PFADENHAUER, J., PILLAR, V. D., BLANCO, C. C., & FORNECK, E. D. 2007. Brazil's neglected biome: the South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, **9**(2):101-116.
- PALLARÉS, O.R.; BERRETTA, E.J.; MARASCHIN, G.E. 2005. The South American Campos ecosystem. In: SUTTIE, J, REYNOLDS, S.G., BATELLO, C. **Grasslands of the world**. FAO. p.171-219.
- PETCHEY, O. L., & GASTON, K. J. 2006. Functional diversity: back to basics and looking forward. **Ecology letters**, **9**(6):741-758.

PILLAR, V. D. 2001. MULTIV: aplicativo para análise multivariada e teste de hipóteses.

**Porto Alegre: Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

PILLAR, V. D. P., & ORLÓCI, L. 1996. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. **Journal of Vegetation Science**, 7(4): 585-592.

PODGAISKI, L. R., OTT, R., RODRIGUES, E. N. L., BUCKUP, E. H., & MARQUES, M. A. D.

L. 2007. Araneofauna (Arachnida; Araneae) from Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brazil. **Biota Neotropica**, 7(2), 0-0.

PODGAISKI, L. R., MENDONÇA JR, M. D. S., & PILLAR, V. D. P. 2011. O uso de Atributos Funcionais de invertebrados terrestres na ecologia: O que, como e por quê?. **Oecologia Australis**, 15(4): 835-853.

PODGAISKI, L. R., JONER, F., LAVOREL, S., MORETTI, M., IBANEZ, S., MENDONÇA JR, M. D. S., & PILLAR, V. D. 2013. Spider trait assembly patterns and resilience under fire-induced vegetation change in South Brazilian grasslands. **PloS one**, 8(3): e60207.

POLOTOW, D., BRESCOVIT, A. D., & OTT, R. 2007. Description and ecological notes on *Isoctenus malabaricus* sp. nov. (Araneae, Ctenidae) from southern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, 97(2):215-218.

PRENTER, J., ELWOOD, R. W., & MONTGOMERY, W. I. 1999. Sexual size dimorphism and reproductive investment by female spiders: a comparative analysis. **Evolution**, 53(6): 1987-1994.

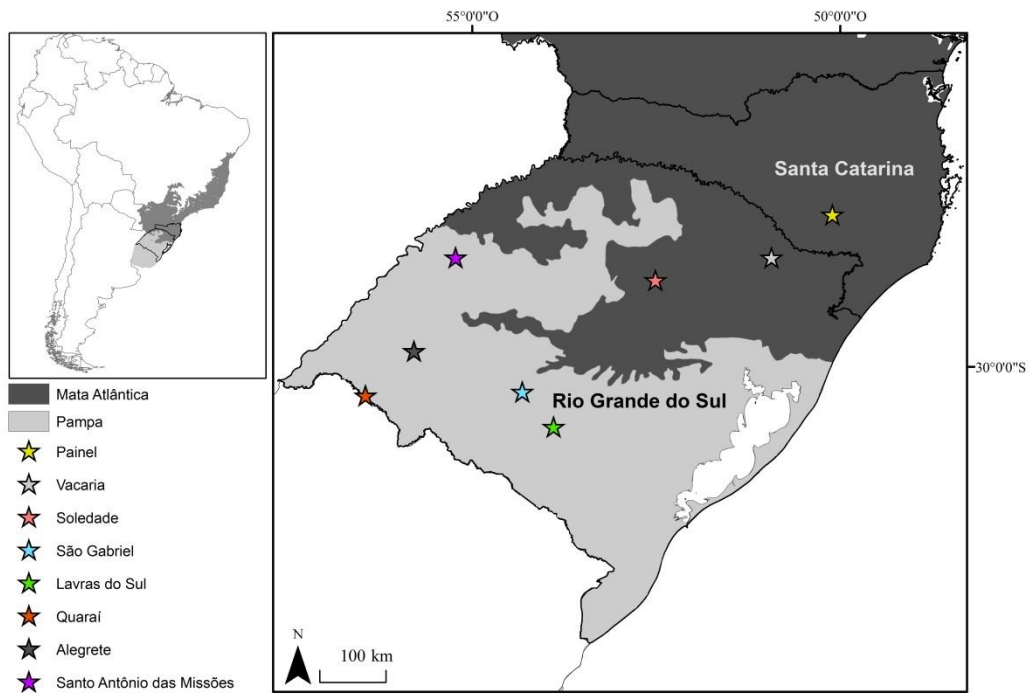
RIECHERT, S. E., & LUCZAK, J. 1982. Spider foraging: behavioral responses to prey. **Spider communication: mechanisms and ecological significance**, 353-385.

RODRIGUES, E. N. L.; MENDONÇA JR, M. S. 2012. Spider guilds in the tree-shrub strata of riparian forests in southern Brazil. **Journal of Arachnology**, 40(1): 39-47.

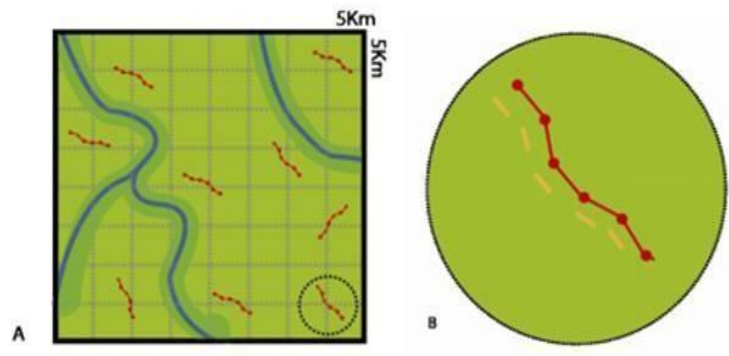
ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. **Ecological monographs**, 37(4): 317-350.

- JANDEL SCIENTIFIC SOFTWARE 1994. **SigmaStat statistical software** v. 3.5 . San Rafael, CA.
- SIMBERLOFF, D., & DAYAN, T. 1991. The guild concept and the structure of ecological communities. **Annual review of ecology and systematics**, **22**(1):115-143.
- DE SOUZA, A. L. T., & MARTINS, R. P. 2005. Foliage Density of Branches and Distribution of Plant-Dwelling Spiders. **Biotropica**, **37**(3): 416-420.
- TILMAN, D., REICH, P. B., KNOPS, J., WEDIN, D., MIELKE, T., & LEHMAN, C. 2001. Diversity and productivity in a long-term grassland experiment. **Science**, **294**(5543): 843-845.
- TOTI, D. S.; COYLE, F. A.; MILLER, J. A. 2000. A structured inventory of Appalachian Grass Bald and Heath Bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. **Journal of Arachnology** **28**:329-345.
- UETZ, G. W. 1991. Habitat structure and spider foraging. In **Habitat structure** (pp. 325-348). Springer Netherlands.
- UETZ, G. W.; HALAJ, J.; CADY, A. B. 1999. Guild structure of spiders in major crops. **Journal of Arachnology** **27**: 270-280.
- VANDEWALLE, M., DE BELLO, F., BERG, M. P., BOLGER, T., DOLÉDEC, S., DUBS, F. & DA SILVA, P. M. 2010. Functional traits as indicators of biodiversity response to land use changes across ecosystems and organisms. **Biodiversity and Conservation**, **19**(10): 2921-2947.
- VIOLLE, C., NAVAS, M. L., VILE, D., KAZAKOU, E., FORTUNEL, C., HUMMEL, I., & GARNIER, E. 2007. Let the concept of trait be functional!. **Oikos**, **116**(5):882-892.
- WHITE, S. R., CARLYLE, C. N., FRASER, L. H., & CAHILL, J. F. 2011. Climate change experiments in temperate grasslands: synthesis and future directions. **Biology letters**. **8**(4): 484–487.

## MATERIAL SUPLEMENTAR



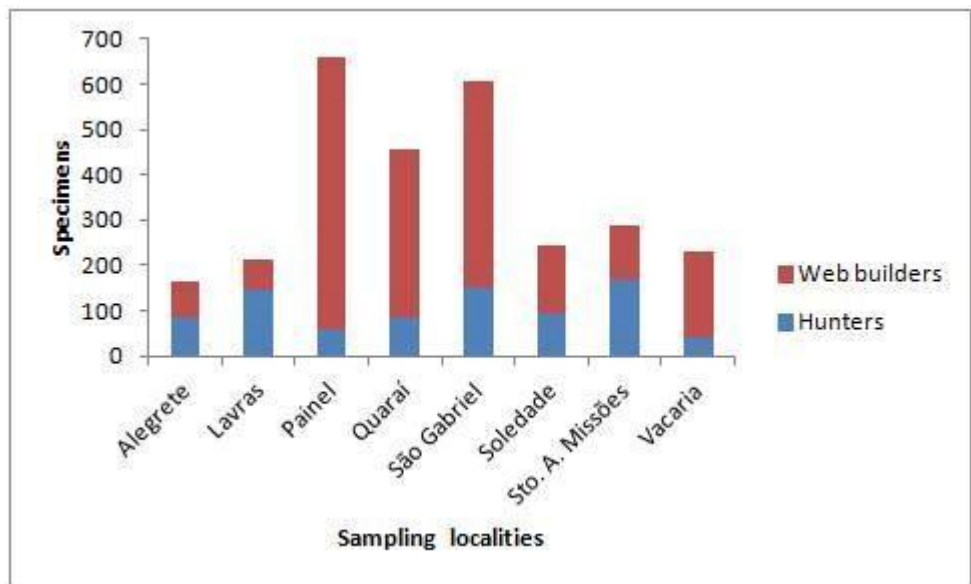
**Figura 1.** Municípios amostrados dos Campos Sulinos. Seguem distribuição Sul da América do Sul. Esses municípios amostrados pertencem a dois Biomas: Pampa e Mata Atlântica.



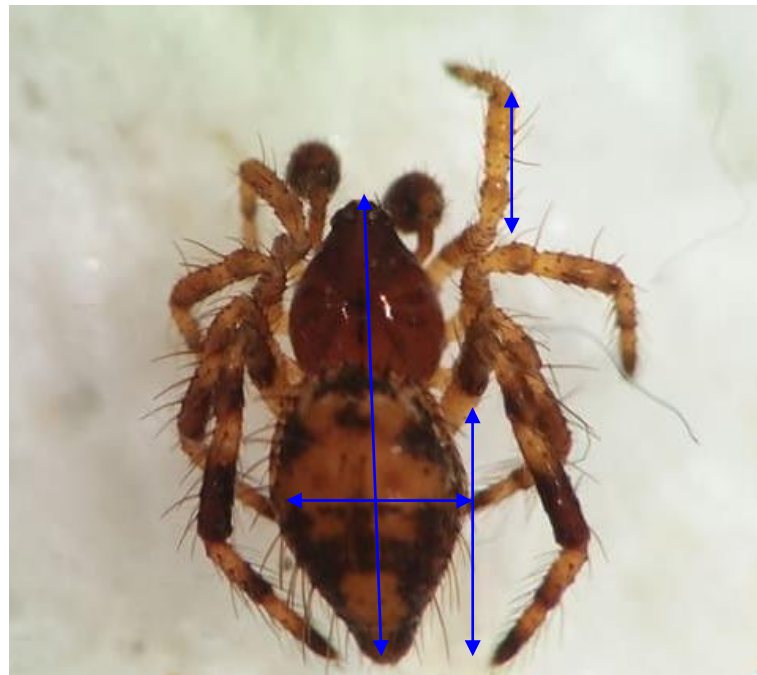
**Figura 2.** Esquema de detalhamento das Unidades Amostrais. 2A) Transectos. 2B) Secções.



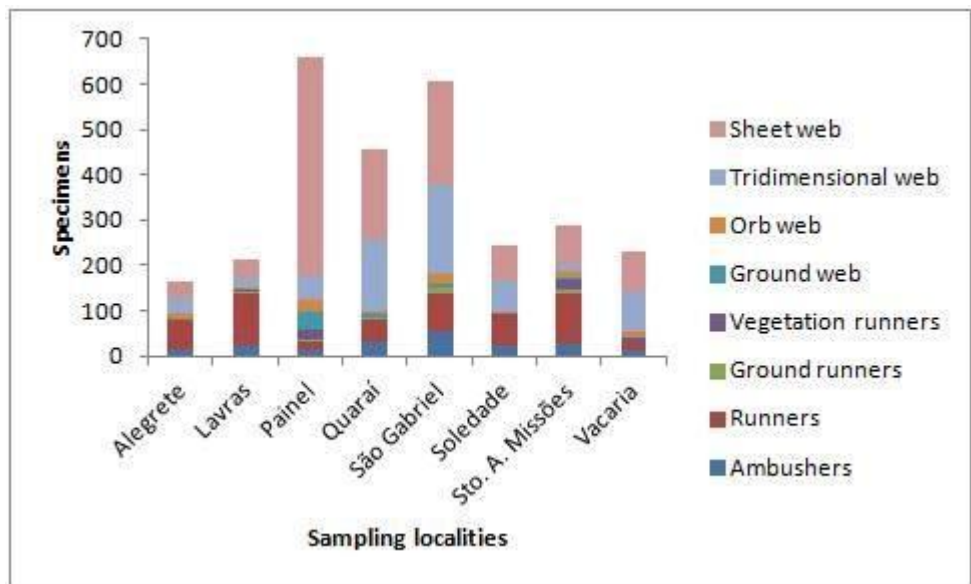
**Figura 3.** Coletor com o método de Sucção D-Vac (Dietrick Vacuum).



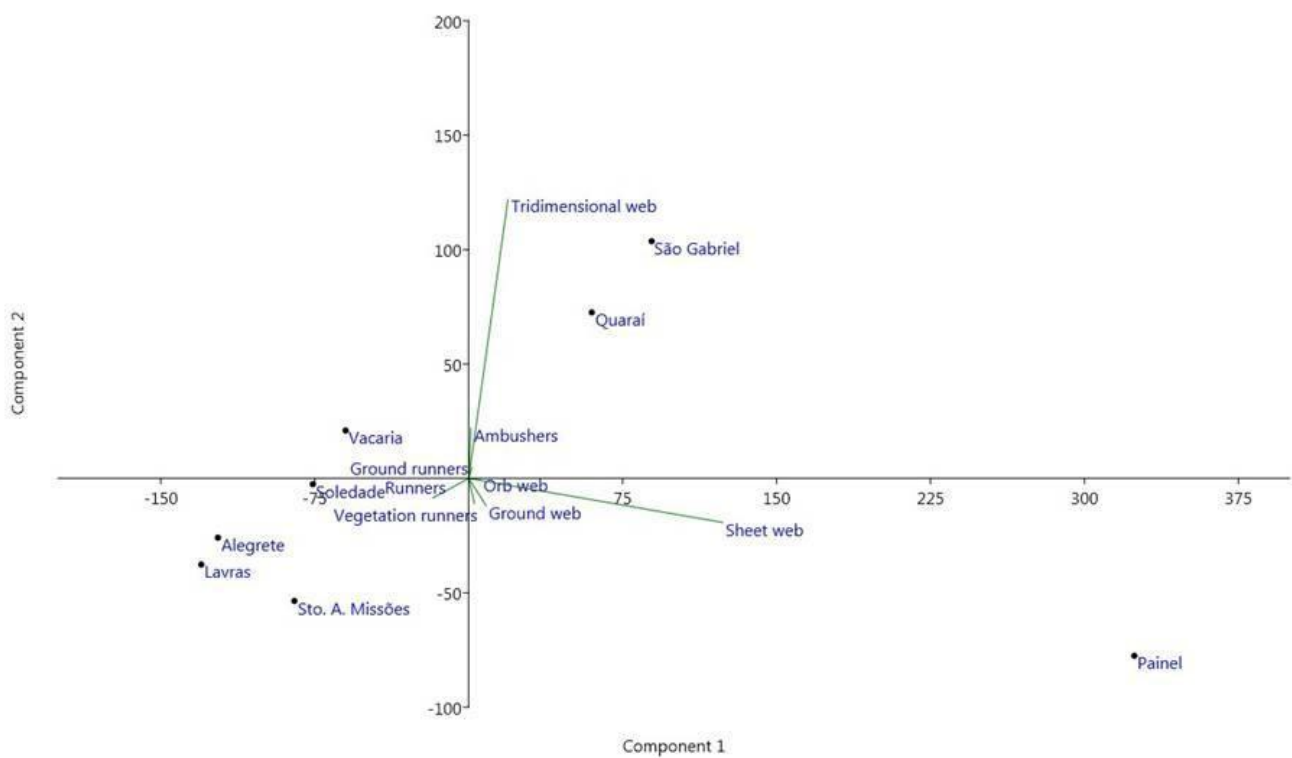
**Figura 4.** Relação das guildas de aranhas coletadas para cada município, segundo Uetz (1977).



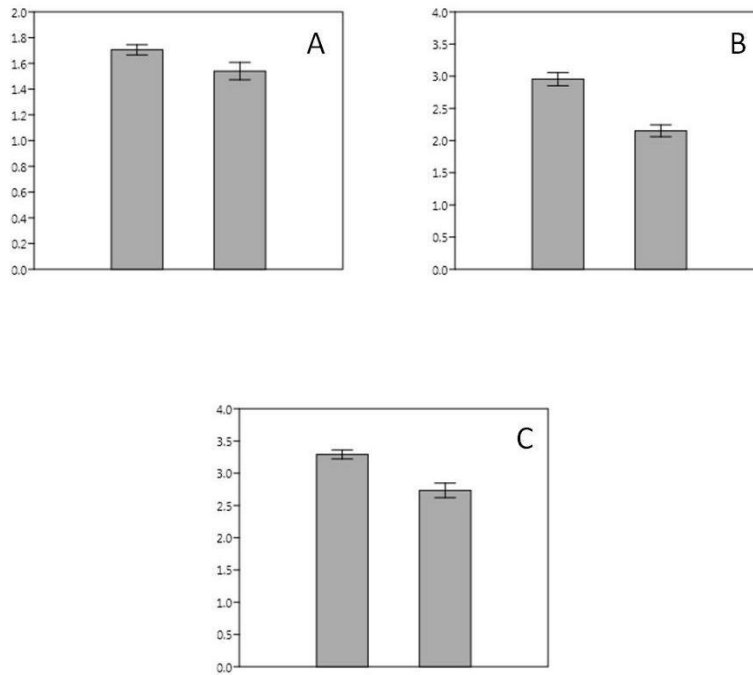
**Figura 5.** Exemplar de Theridiidae. Métricas morfológicas que foram mensuradas como atributos funcionais. Tamanho total (com exclusão das fiandeiras), tamanho do abdômen, largura do abdômen e comprimento da patela e tíbia da perna I).



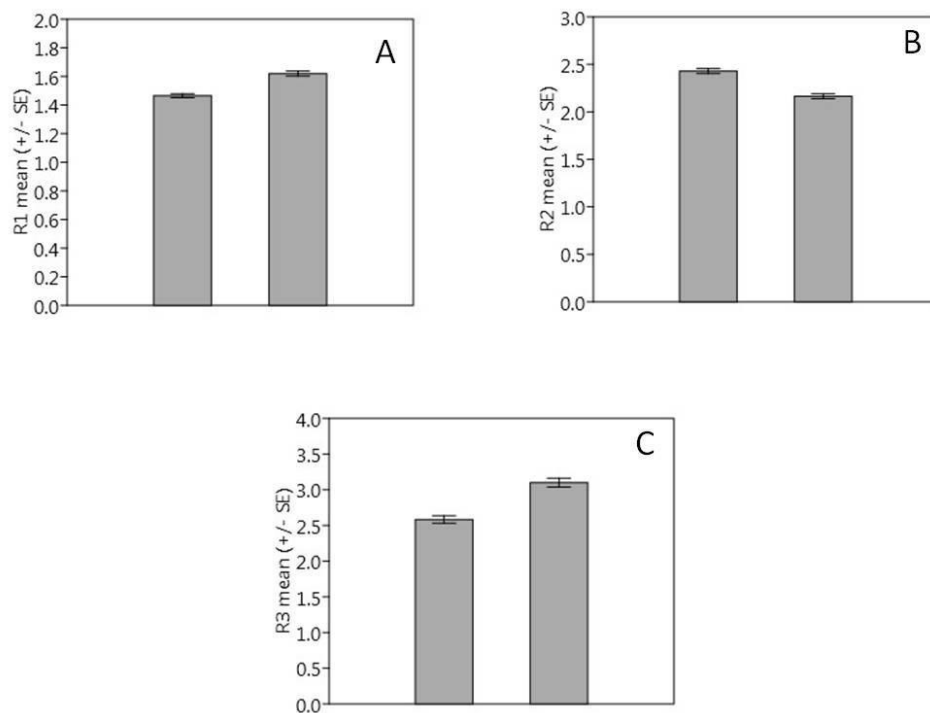
**Figura 6.** Guildas com um maior refinamento para cada município amostrado.



**Figura 7.** Resultado em gráfico da Análise de Componente Principal, relacionando as guildas encontradas para cada município amostrado.



**Figura 8.** Médias Relações (Relação 1 (A); Relação 2(B); Relação 3(C)) entre as guildas Caçadoras e Tecelãs.



**Figura 9.** Média de relações (R1 (A); R2 (B); R3 (C), quando relacionadas com o sexo. Percebe-se que a única que demonstra diferença entre as fêmeas, tendo um valor positivo é a Relação 2 (B), onde as médias das relações de fêmeas são maiores do que as dos machos.



**Tabela I.** Relação da abundância de indivíduos para cada guilda em sua respectiva localidade amostral.

| Guildas                        | Família   |            |            |            | Sto. A.    | São        |            |            |            | Total       |
|--------------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
|                                |   | Alegrete   | Lavras     | Quaraí     | Missões    | Gabriel    | Soledade   | Painel     | Vacaria    |             |
| Caçadoras por Emboscada        | Thomisidae, Philodromidae, Corinnidae, Phrurolithidae, Pisauridae, Sparassidae, Trachelidae | 14         | 24         | 33         | 27         | 56         | 22         | 12         | 12         | 200         |
| Caçadoras por Espreita         | Salticidae, Oxyopidae   | 67         | 116        | 46         | 113        | 80         | 68         | 20         | 19         | 529         |
| Corredoras de Solo             | Lycosidae, Gnaphosidae,   | 2          | 1          | 5          | 5          | 13         | 1          | 5          | 2          | 34          |
| Corredoras de Vegetação        | Anyphaenidae  | 1          | 5          | 2          | 22         | 3          | 4          | 20         | 6          | 63          |
| Tecelã de solo                 | Hahnidae, Mysmenidae  | 0          | 1          | 6          | 8          | 8          | 0          | 40         | 2          | 65          |
| Tecelã de teia Orbicular       | Araneidae, Tetragnathidae   | 8          | 4          | 5          | 13         | 24         | 4          | 27         | 14         | 99          |
| Tecelã de teia Tridimensional  | Theridiidae, Pholcidae  | 35         | 24         | 158        | 16         | 193        | 65         | 53         | 88         | 632         |
| Tecelã teia em forma de Lençol | Linyphiidae   | 37         | 38         | 202        | 84         | 230        | 80         | 482        | 86         | 1239        |
|                                |   | <b>164</b> | <b>213</b> | <b>457</b> | <b>288</b> | <b>607</b> | <b>244</b> | <b>659</b> | <b>229</b> | <b>2861</b> |

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dois capítulos desta dissertação tentam elucidar níveis de ecologia de comunidades de aranhas. Partindo do pressuposto inicial de que a fauna, principalmente de artrópodes é ainda pouco conhecida. O embasamento é para novas descobertas na área aracnológica, seja taxonômica, ecológica ou global.

Os Campos Sulinos são vastas áreas campestres, muito exploradas a níveis de distúrbios antropogênicos, monoculturas, fogo e pastejos intensos, são considerados fatores que causam, através dos efeitos sinantrópicos, um dos grandes problemas de perda da diversidade. O esperado (normalmente) é que, sempre em ambientes mais florestais, possam ter uma maior diversidade de espécies (riqueza e abundância), e pouco se exploram ou existem programas voltados diretamente para áreas mais campestres ao sul do Brasil. O que também torna este trabalho rico em informação da diversidade local e futuramente para estudos de preservação.

Os objetivos iniciais visam o conhecimento da aracnofauna dos Campos Sulinos, justamente por se tratarem de organismos que respondem rapidamente aos distúrbios, presentes nos campos. Sendo uma boa métrica para avaliação espaço-temporal e preservação da diversidade. Quando não se conhece a respeito da biodiversidade, pouco pode-se ser implementado e regularizado para preservação de espécies nativas e endêmicas.

Além das diferenças significativas estatisticamente, encontradas entre as áreas do estudo, utilizando as aranhas como bioindicadoras/descriptoras de ambiente, sugere-se que novas metodologias e perguntas ecológicas sejam implementadas diante da problemática ecológica de aranhas, seja taxonomicamente ou comportamentalmente (guildas), para entender de fato como os organismos de solo terrestres, estão respondendo quando sofrem algum tipo de perturbação.

Além da diversidade mensurada tradicionalmente, sugere-se formentemente a continuidade do uso de atributos funcionais, e que este seja utilizado com uma abrangência maior, onde os dados gerados possam continuar a serem utilizados como descritores de

guildas. Conseqüentemente sugere-se também, a utilização de que todas as análises sejam sempre separadas pelos sexos, visto que as aranhas possuem acentuado dimorfismo sexual e a seleção sexual que ocorre quase que principalmente, através de atributos morfológicos e comportamento.

Conseguimos por fim, aceitar nossas hipóteses iniciais que eram tentar descrever as guildas através da utilização de novos atributos funcionais e tentar separar a diversidade (riqueza e abundância de espécies) de aranhas, para os Campos Sulinos, através dos descritores ambientais (fisionomia da vegetação) e as variáveis bióticas locais (altitude, temperatura) para cada assembleia encontrada, nos respectivos Biomas. Este tipo de estudo é importante devido as aranhas se tornarem também um tipo de descritor/bioindicador ecológico, visto que o padrão das assembleias encontrados para os diferentes Biomas (Pampa e Mata Atlântica) são bem característicos, possuindo um grau de espécies específicas para cada local e a divisão de espécies mais generalistas em áreas de transição.