



**JOÃO ANACLETO GOMEZ BITENCOURT**

**ARANHAS DE SOLO DO CERRO VERDE (ARACHNIDA, ARANEAE),  
SANT'ANA DO LIVRAMENTO, RS, BRASIL.**

Dissertação 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 em Biologia Animal.

Área de Concentração: Biodiversidade  
Linha de Pesquisa: Estudos de Comunidades

Orientador: Prof. Dr. Milton de Souza Mendonça Jr.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**PORTO ALEGRE**

**2014**

**ARANHAS DE SOLO DO CERRO VERDE (ARACHNIDA, ARANEAE),  
SANT'ANA DO LIVRAMENTO, RS, BRASIL.**

**JOÃO ANACLETO GOMEZ BITENCOURT**

**Aprovado em     /     /2014**

---

**Dr. Everton Nei Lopes Rodrigues**

Programa de Pós-Graduação em Biologia - UNISINOS

---

**Dr. Ronei Baldissera**

Programa de Pós-Graduação em Ecologia, UFRGS

---

**Dr. Adriano Cavalleri**

Programa de Pós-Graduação em Ecologia, UFRGS

Dedico este estudo a todos os que em algum momento de suas vidas tiveram a coragem de sair da zona de conforto e colocaram-se em movimento... na busca do conhecimento, apenas orientados pelo risco calculado.

## AGRADECIMENTOS

A esta ordem que existe no Universo e na natureza, com uma denominação variada, dada pelas gerações humanas sobre a Terra.

Ao meu pai João David Bitencourt (*in memoriam*) por ter me presenteado com uma coleção de vida animal - “Os Bichos” - o que despertou a minha curiosidade pela história natural dos animais, inclusive as aranhas.

Ao amigo Marison Reus Flores (*in memoriam*) por ter me levado até a secretaria de uma universidade no verão de 1989, onde me inscrevi “quase sem querer” no vestibular e fui aprovado no Curso de Ciências Biológicas. Obrigado pela oportunidade e a alegria contagiante.

Às Professoras Lucia Prado e Ierecê Lins Asconavieta do Curso de Ciências Biológicas da URCAMP - Campus de Sant’Ana do Livramento - RS, pelo incentivo e apoio na minha primeira “expedição científica”, onde peguei gosto pelos trabalhos de campo.

Ao Prof. Dr. Geraldo Rodolfo Hoffmann pelas aulas de Evolução e seu entendimento sobre este “desenrolar de formas” dos animais, pela didática e atenção com seus alunos.

Ao Prof. Dr. Gervásio Silva Carvalho do Museu de Ciências e Tecnologia da PUC – RS, por ter me apresentado “o mundo dos artrópodes de solo”.

Ao Prof. Dr. Antonio Domingos Brescovit pela amizade e pela possibilidade de ter estudado num dos maiores centros de aracnologia do mundo – o LABORATÓRIO DE ARTRÓPODES DO INSTITUTO BUTANTAN – SP, que infelizmente foi destruído pelo incêndio que ocorreu no prédio da Herpetologia e dos Artrópodes desta instituição em maio de 2010.

Ao meu orientador Prof. Dr. Milton de Souza Mendonça Jr. pela paciência, dedicação e empatia nos momentos mais “ecológicos” deste estudo.

Aos colegas, amigos e pesquisadores do Laboratório de Artrópodes do Instituto Butantan – SP (atualmente o Laboratório Especial de Coleções Zoológicas - LECZ ): Rafael Yuji Lemos (Cidão), Rafael Indicatti, Gustavo Pisa Perroni (Tulipa), Victor Passanha (Robin) e André Marsola Giroti (Jau) pela amizade e por todos os ensinamentos sobre taxonomia de aranhas; mas um agradecimento em especial ao Rafael Yuji Lemos pela identificação dos 4.484 espécimes de Linyphiidae... sem palavras Cidão!!!

Aos colegas, amigos e pesquisadores do Laboratório de Ecologia de Interações – IntEcoLab, do Departamento de Ecologia da UFRGS: Rodrigo Milton Moraes (pelas longas conversas sobre o que é ser “taxônomo” e “ecólogo” num estudo de comunidades), Luciana Regina Podgaiski (pela objetividade nos comentários e sugestões), Tiago Shizen Pacheco Toma (pelas dicas e a disponibilidade de “sempre” querer ajudar), Adriano Cavalleri (por aceitar o convite de fazer parte da banca desta dissertação e pelas conversas durante os almoços sobre “família”, “ciência” e “o cotidiano”) e a todos os demais integrantes do IntEcoLab (Aline, Claire, “Camilas”, Amanda, Murilo, Fábio, Denise, Juliana, Eduardo, Priscila e Willian. Muito obrigado pela convivência!

Ao senhor Dirnoé Costa de Menezes (*in memoriam*) e família pelo acolhimento no estabelecimento rural Santo Onofre ao longo de treze anos, principalmente durante as coletas das aranhas para a realização deste estudo; obrigado pela demonstração de que é possível uma integração entre o “leigo” e o “pesquisador”, um dos aspectos mais importante para fazer ciência.

Ao advogado que mais entende de instalação de pitfall no Rio Grande do Sul - Thiago Pereira Clavijo, a Ângelo Narciso Bitencourt (Nasser) e ao “incansável” aluno Luis Carlos Baptista (principalmente pelas risadas durante o momento mais tenso – vacas x pitfalls; também pelo apoio logístico nas expedições de coleta das aranhas).

Aos amigos Onofre, Jura e Solange Pereira pela estadia e as aprendizagens que recebi na Rua Barão do Amazonas depois de ter sido “coletado” numa pensão na cidade de Porto Alegre; também a vó Zica pelas acomodações e vivências compartilhadas durante uma etapa deste estudo.

À Maria Alzira Mamana de Barros e Eliana Lobo de Andrade pelas hospedagens, o carinho e os cardápios excelentes durante meus estudos em São Paulo desde 2008.

Ao meu amigo e irmão Adriano da Silva Rodrigues e família pela acolhida durante a minha chegada em Porto Alegre em 2011 e pela amizade que construímos desde 1975. Meus sinceros agradecimentos por tudo o que contribuístes na minha caminhada!

Ao amigo e colega Engenheiro Agrônomo Mario Ariel Possada pelas boas palavras e pelo incentivo constante na realização desta etapa (mestrado) e na continuidade do aprimoramento profissional. Muito obrigado por este apoio racional e alavancador.

Ao amigo e colega Engenheiro Florestal Fernando Bueno Simões Pires do Departamento de Meio Ambiente – DEMA em Sant’Ana do Livramento – RS, pelas conversas, conselhos e os bons exemplos de ética profissional e moral, durante os três anos que trabalhamos juntos em vistorias e na realização do Inventário Florestal Urbano deste município. Meu fraterno abraço!

Aos amigos Nilson Molinos e Tiago Xavier dos Reis pelo incentivo, as boas risadas e o conforto nos momentos de “escassas moedas no bolso” que os bolsistas passam durante seus estudos. Muito obrigado e espero um dia retribuir da mesma forma.

À minha família pelas oportunidades de aprender em grupo, especialmente à minha mãe (Yacir Gomez Bitencourt) pela demonstração de responsabilidade com seus descendentes e aos meus irmãos Felipe David e Berenice de Cássia Gomez Bitencourt.

À minha esposa (Luciana) e filhos (Lucina e Demetrius) pela aprendizagem de que o “distanciamento” é necessário quando temos um caminho verdadeiro.

À “prateleira” que protegeu durante o incêndio de 2010 milhares de aranhas que estavam depositadas no Laboratório de Artrópodes do Instituto Butantan – SP para serem identificadas, pois sem esses exemplares não seria possível a realização de muitas etapas desta dissertação.

A todos que de uma forma ou de outra colaboraram para a realização deste estudo e que não foram citados, mas saibam que serão sutilmente lembrados.

# SUMÁRIO

<b>Resumo</b> .....	1
<b>1. Introdução</b> .....	3
1.1. Os Inventários e a Diversidade da Fauna Araneológica. ....	4
1.2. As Aranhas de Solo e as Zonas de Transições (Mata Ciliar - Campo) no Bioma Pampa.....	8
1.3. Objetivos .....	12
1.3.1. Objetivo Geral.....	12
1.3.2. Objetivos Específicos .....	12
<b>2. Material e Métodos</b> .....	13
2.1. Área de Estudo .....	14
2.1.1. Localização e Informações Gerais .....	14
2.1.2. A Região do Cerro Verde - Aspectos Fitogeográficos e Climáticos .....	15
2.2. Ambientes .....	16
2.3. Amostragem e Conservação do Material Biológico .....	19
2.4. Análises dos Dados.....	22
<b>3. Resultados Gerais</b> .....	24
<b>4. Artigo - Soil spider diversity of a forest-grassland ecotone in the Pampa biome...</b> .....	28
Methods .....	32
Results .....	34
Discussion.....	35
Acknowledgements .....	40
Literature Cited .....	40
<b>5. Considerações Finais</b> .....	57
<b>6. Referências Gerais</b> .....	60
<b>7. Anexos</b> .....	69

## LISTA DE FIGURAS

- Fig. 1: Mapa do Brasil com ênfase no estado do Rio Grande do Sul (RS) e suas fronteiras com a Argentina e o Uruguai. No “ponto”, em destaque, o município de Sant’Ana do Livramento (30°45’46,19” S – 55°43’34,62”), localizado na região da Campanha..... 14
- Fig. 2: (1) Cerro Verde (30° 48’ 18.61”- S e 55° 31’ 52.02” – O), marco geológico que dá o nome à região; (2) Sede do Estabelecimento Rural Santo Onofre; (3) Mata Ciliar em torno do arroio Monserrat; (4) Estrada de acesso á região do Rincão da Bolsa; (5) zona limite com a Área de Proteção Ambiental do Rio Ibirapuitã (APA)..... 15
- Fig. 3: Os três ambientes amostrados no estabelecimento rural Santo Onofre. (M) Mata Ciliar em torno do arroio Monserrat; (ZT) Zona de Transição do campo; (C) Campo, ao fundo o Cerro Verde.....17
- Fig. 4: Fig. 4 - Caliantra (*Calliandra tweedii*).....18
- Fig. 5: Trechos da mata com sombreamentos constantes; no centro, uma “Corticeira” (*Erythrina christa-galli*) coberta por samambaias epífitas.....18
- Fig. 6: Clareiras na mata; originadas pela presença constante do gado que usa este ambiente como refúgio a noite e durante as chuvas.....18
- Fig. 7: Herbívoros (equinos e caprinos) que fazem uma supressão constante ao pastejarem e transitarem entre o campo e a mata..... 18
- Fig. 8: Na zona de transição formam-se banhados e charcos que servem de habitat, reserva de água e alimento para animais silvestres..... 18
- Fig. 9: Composição das quadrículas: (A) armadilha de queda – *pitfall*, confeccionada a partir de garrafas plásticas com volume de dois litros; (B) armadilha introduzida ao nível do solo, contendo 170-200 ml de líquido conservante (álcool 80%); (C) quadrícula de 216 m<sup>2</sup>, composta de 100 armadilhas.....20
- Fig. 10: Distribuição das quadrículas durante oito períodos sazonais (2006-2008) nos três ambientes: mata ciliar, zona de transição e campo; ao centro o “Cerro Verde”.....20
- Fig. 11: No solo da mata não foi necessário nenhum recurso de proteção para evitar o pisoteio dos animais nas unidades amostrais (quadrículas).....21
- Fig. 12: Construção de cercas em torno das quadrículas na “zona de transição”; ambiente intensamente pisoteado pelo gado.....21



Fig. 13: Ponto de amostragem no “campo” com cerca de proteção (setas); momento da retirada do material biológico (Outono/2007).....21

## **Soil spider diversity of a forest-grassland ecotone in the Pampa biome**

Fig. 1: Average soil spider abundance over the four yearly seasons between May 2006 and January 2008 in the Cerro Verde, Pampa biome, Rio Grande do Sul State.....47

Fig. 2: Average soil spider species richness over the four yearly seasons between May 2006 and January 2008 in the Cerro Verde, Pampa biome, Rio Grande do Sul State.....47

Fig. 3: Non-metric multidimensional scaling (nm-MDS) for the spider faunal composition, with quantitative Morisita index, for two years of seasonal sampling in the Cerro Verde, Pampa biome, Rio Grande do Sul State.....48

Fig. 4: Individual-based species richness rarefaction in the three environments sampling (forest, grassland and grassland edge) for the soil spiders of the Cerro Verde, Pampa biome, Rio Grande do Sul State. Central lines represent species richness surrounded with 95% confidence intervals.....48

## LISTA DE TABELAS

Tabela I: Ocorrência e abundância das espécies/morfoespécies de aranhas de solo nos três ambientes amostrados.....71

### **Soil spider diversity of a forest-grassland ecotone in the Pampa biome**

Table I - List of species/morphospecies of soil spiders in the four seasons (autumn, winter, spring and summer), Cerro Verde, Pampa biome, Rio Grande do Sul State.....49

## Resumo

A fauna araneológica de solo forma um elo muito importante dentro das teias alimentares, servindo de alimento a muitos animais e controlando outras populações, principalmente insetos. As aranhas que vivem no solo no sul do Brasil integram a alta biodiversidade que existe nos “campos” de climas temperados. Este estudo foi desenvolvido numa área rural com nome de Cerro Verde, às margens do Arroio Monserrat, município de Sant’Ana do Livramento – RS. Objetivou-se conhecer as famílias e espécies de aranhas de solo, suas distribuições e variações sazonais nesta área inserida no Bioma Pampa. Três ambientes - mata ciliar (M), zona de transição (ZT) e campo (C) - foram amostrados e cada um recebeu por estação uma quadrícula de 216 m<sup>2</sup> composta por 100 armadilhas de queda (*pitfall*) durante dois anos (2006-2008). As armadilhas na quadrícula foram distribuídas em 10 transectos distantes 2 m um do outro. Cada transecto possuía 10 armadilhas intercaladas entre si por intervalos de 1 m, formando uma malha 2 m x 1 m. Foram coletadas 10.666 aranhas que determinaram 23 famílias e 107 espécies. Desse total de indivíduos, 6.474 eram adultos, 4.192 eram jovens e entre os adultos resultaram 4.217 machos e 2.257 fêmeas. As cinco famílias mais abundantes foram Linyphiidae, Lycosidae, Hahniidae, Theridiidae e Corinnidae, totalizando 88,5% da amostragem geral. Para as análises e comparações mais específicas foram usados apenas os indivíduos adultos e a família Linyphiidae foi mais abundante na mata e na zona de transição, com predomínio da família Lycosidae no campo. As espécies dominantes foram *Scolecuroa* sp.1 (no total e na mata) e *Spherozetes* sp.1 (na zona de transição e no campo), ambas pertencentes à família Linyphiidae. A mata apresentou maiores abundância e riqueza absolutas, o que foi reforçado pela rarefação que mostrou uma maior riqueza de espécies na mata e no campo quando comparados com a zona de transição. Uma ANOVA *one-way* confirmou que tanto a abundância como a riqueza são significativamente maiores na primavera. Um ANOSIM revelou que não há diferença entre a composição dessas espécies entre as estações, o que ficou evidenciado pela ordenação através do método nmMDS usado para ilustrar a composição das espécies. A flutuação sazonal na abundância das aranhas aqui observada é o resultado da diminuição na abundância/atividade da maior parte das espécies não afetando a composição nas estações. Os resultados deste estudo mostram um número considerável de espécies quando comparado a outros estudos da araneofauna de solo realizados no Brasil e no Bioma Pampa. Estes conhecimentos são importantes e servirão como comparativos para outros estudos na tentativa de evidenciar a universalização dos padrões de abundância e riqueza das comunidades de aranhas de solo no Bioma Pampa no RS, visto que são escassas as pesquisas sobre a identidade destes animais e suas interações com seus ambientes e as estações.

## Abstract

The ground araneologic fauna forms a very important link in the food webs, serving as food for many animals and controlling other populations, mainly insects. The spiders that live in the soil in southern Brazil integrate the high biodiversity existing in the fields of temperate climates. This study was carried out in a rural area called “Cerro Verde”, on the shores of Monserrat stream, municipality of Sant'Ana do Livramento-RS. The main objective was to know the families and species of spiders, their distributions and seasonal variations in an area included in the Pampa biome. Three environments - riparian forest, edge and grassland - were sampled and each received a grid per st of 216 m<sup>2</sup> consisting of 100 pitfall traps for two years (2006-2008). The traps in the composition of the grid were distributed in 10 transects 2 m distant from each other. Each transect had 10 traps interposed by 1 m intervals, forming a mesh 2 m x 1 m. An amount of 10,666 spiders were collected that determined 23 families and 107 species. Of this total of individuals, 6,474 were adults, 4,192 were young and among adults resulted 4,217 males and 2,257 females. The five most abundant families were Linyphiidae, Lycosidae, Hahniidae, Theridiidae and Corinnidae, totalizing 88.5% of the general sampling. For more specific comparisons and analysis, only the adults were used and the family Linyphiidae was more abundant in the riparian forest and in the edge, with predominance of the family Lycosidae in the grassland. The dominant species were *Scolecuroa* sp.1 (in total and in the riparian forest) and *Sphecozone* sp.1 (in the edge and in the grassland), both belonging to the family Linyphiidae. The riparian forest presented greater absolute abundance and richness, which was reinforced by the rarefaction that showed greater species richness in the riparian forest and in the grassland when compared with the edge. A one-way ANOVA confirmed, that both, the abundance and absolute richness are significantly higher in the spring. An ANOSIM revealed that there is no difference between the composition of those species between seasons, which was verified by ordering through the nmMDS method used to illustrate the composition of species. The seasonal fluctuation in abundance of spiders observed here is the result of the decrease in abundance/activity of most species without affecting the composition in the seasons. The results of this study show a considerable number of species when compared to other studies of soil spiders made in Brazil and on the Pampa biome. This knowledge is important and serves for other comparative studies in an attempt to highlight the universalization of patterns of abundance and richness of spider communities in the soil of the region of the Pampa biome in the RS, since they are scant research on the identity of these animals and their interactions with their environments and seasons.

# 1. INTRODUÇÃO



As diretrizes que impulsionaram a realização deste estudo foram a carência de conhecimento sobre a fauna atual das aranhas de solo e seus ambientes no Bioma Pampa no estado do Rio Grande do Sul e a falta de informações sistematizadas sobre a ocorrência e distribuição destas espécies. Na tentativa de suprir ambas as necessidades o Curso de Ciências Biológicas da Universidade da Região da Campanha – URCAMP, Campus de Sant’Ana do Livramento - RS, em colaboração com o Laboratório de Artrópodos do Instituto Butantan – SP, desenvolveu um inventário de dois anos (2006-2008) no município de Sant’Ana do Livramento - RS. No ano de 2011 estes dados foram incorporados ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal – PPGBAN, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, para serem analisados em conjunto com o Laboratório de Ecologia de Interações – IntEcoLab, no Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Esta dissertação apresenta conhecimentos sobre abundância e riqueza de famílias e espécies de aranhas de solo e a caracterização de três ambientes (mata ciliar, zona de transição e campo) amostrados na área de estudo. Finaliza com um artigo sobre a diversidade e a composição de famílias e espécies de aranhas de solo durante quatro períodos sazonais numa zona de transição mata-campo no Bioma Pampa.

### *1.1 Os Inventários e a Diversidade da Fauna Araneológica.*

Conhecer quais os organismos que compõe a biodiversidade de uma determinada área ou local é algo fundamental para o estudo e conservação das comunidades bióticas. Neste sentido, a realização de inventários facilita descrever e conhecer a estrutura, composição e a função dos diferentes níveis hierárquicos na organização das comunidades (VILLARREAL *et al.* 2006; CABRA-GARCIA *et al.* 2010). Os estudos de

biodiversidade tem assumido um enfoque relacionado com problemas de diminuição da diversidade biológica, principalmente com alterações graves em ambientes naturais (MORENO 2001; RODRIGUES 2006). Um dos aspectos mais preocupantes para os zoólogos e ecólogos da atualidade é a perda da biodiversidade em ambientes naturais extremamente ameaçados que vão desaparecendo, sem que sua fauna seja inventariada (WILSON 1988; PODGAISKI *et al.* 2007).

Apesar de todas as investidas para se obter conhecimento da diversidade biológica nas últimas décadas ainda é escasso o que se sabe sobre muitas formas de vida animal e os ambientes onde se instalam (WILSON 1997; SANTOS 2009). Falta catalogar uma infinidade de espécies que poderão se extinguir antes que sejam descritas (PRIMACK & RODRIGUES 2001) e a simples quantificação de espécies é de extrema importância para as várias áreas das ciências biológicas (SANTOS *et al.* 2007). Para isso, é preciso entender como o número de espécies é estimado e como ele varia na realização de manejos e no uso sensato dos ecossistemas (TOWNSEND *et al.* 2006). Neste estudo o conceito de inventário adotado é o mesmo de GONZAGA *et al.* (2007) - a aplicação de um ou mais métodos de coleta em um determinado local, por um determinado período de tempo, a fim de amostrar o máximo possível de espécies de um grupo taxonômico. Também pode se aplicar o termo inventário a compilações feitas em cima de dados publicados, dando origem a listas de espécies descritas para determinadas regiões (GONZAGA *et al.* 2007).

Para alguns grupos de invertebrados, como os aracnídeos, o número de espécies no território brasileiro pode ser apenas inferido devido à falta de estudos abrangentes que incluam listagem de espécies e catálogos e a representação desigual dos invertebrados nas coleções zoológicas brasileiras (LEWINSOHN & PRADO 2002). Segundo MARKUS & RODRIGUES (2003) esta situação é um reflexo da falta de especialistas, da raridade do grupo na natureza devido aos hábitos de vida extremamente especializados e restritivos,

do sucesso da operação de coleta e as dificuldades na manutenção das coleções zoológicas brasileiras.

Na literatura atual vários artigos apresentam os inventários de aranhas como ferramentas usadas para formular e solucionar questões ecológicas relacionadas à dinâmica da fauna no tempo e no espaço, bem como para entender as relações entre a fauna e o meio em que esta se insere (DIAS & BONALDO 2012). O artigo de CODDINGTON *et al.* (1991) parece ter influenciado as amostragens de aranhas que passaram a ser coletadas em unidades amostrais que compõe desenhos amostrais reproduzíveis, gerando resultados estatisticamente analisáveis (FERREIRA 2005; GONZAGA *et al.* 2007). Discussões sobre a abundância relativa e a riqueza de aranhas nos mais variados ambientes e com diferentes estados de preservação ambiental já foram estabelecidas entre pesquisadores (COYLE 1981; ABBOT *et al.* 2003; BALDISSERA *et al.* 2004; BONALDO & DIAS 2010). Mas as adaptações de microhabitats (solo-serrapilheira e arbórea-arbustiva) e de comportamento (sedentária e errante, diurna e noturna) exigem do pesquisador a utilização de diferentes técnicas de coleta de aranhas (UETZ & UNZICKER 1976; BRENNAN *et al.* 2005; ABENSPERG-TRAUN & STEVEN 1995). Entre essas técnicas está o uso da “armadilha-de-queda” ou “pitfall”, que segundo RAIZER (2004) predomina nos estudos de aranhas no Brasil, sendo um dos instrumentos mais adequados para animais que vivem sobre o solo.

A região Neotropical pode ser considerada pouco amostrada com relação a sua araneofauna, carecendo de inventários padronizados que possam servir de base para estudos de biodiversidade (SANTOS *et al.* 2007). A América do Sul possui uma alta diversidade fisionômica e formações vegetais que variam desde desertos até extensas florestas tropicais (GONZAGA *et al.* 2007). Além disto, apresenta grande variação altitudinal, desde o nível do mar até 4.000 metros de altitude, e latitudinal, abrangendo



desde os trópicos até as áreas temperadas (OLSON *et al.* 2001). Segundo FERREIRA (2005), alguns estudos pioneiros já foram realizados na América do Sul: na Colômbia (FLÓREZ 1996, 1998; FLÓREZ & SANCHEZ 1995); no México (JIMENEZ 1996); no Paraguai (KOCHALKA *et al.* 1996) e Peru (SILVA 1992, 1996; SILVA & CODDINGTON 1996). Os primeiros estudos de sistemática e diversidade de aranhas no Brasil foram realizados por MELLO-LEITÃO (1923), SOARES (1944), SOARES & SOARES (1946), SOARES & CAMARGO (1948) e BÜCHERL (1949 e 1959). De acordo com GONZAGA *et al.* (2007) e FERREIRA (2005) os biomas brasileiros mais estudados em relação às comunidades de aranhas são a Floresta Amazônica (BORGES & BRESCOVIT 1996; MARTINS & LISE 1997; HÖFER 1990) e a Mata Atlântica da Região Sudeste (BRESCOVIT 1999) e do Rio Grande do Sul (LISE *et al.* 1996).

Vários estudos sobre a fauna de aranhas no Rio Grande do Sul foram desenvolvidos nos últimos vinte anos, como no município de Cachoeira do Sul em ambientes de matas-galerias de sanga e arroios (BUSS 1993); Viamão e Guaíba em matas nativas (LISE *et al.* 1996); em Santa Maria nas matas de encostas de três morros (INDRUSIAK & KOTZIAN 1998); na região de Tainhas e município de Terra de Areia (SILVA & ARAÚJO 2005); em áreas de restinga no Parque Estadual de Itapuã, município de Viamão (FERREIRA 2005); no Parque Estadual do Turvo, em Derrubadas, na região noroeste do estado (PODGAISKI *et al.* 2007); em quatro formações de matas ciliares distintas pertencentes aos municípios de Arroio Grande, Cristal, Parobé e Maquiné (RODRIGUES 2011) e na Estação Experimental Agronômica da UFRGS no município de Eldorado do Sul, onde foram conduzidos estudos sobre a influência das mudanças do habitat induzidas pelo fogo nos padrões de assembleias de aranhas em áreas de pastagens (PODGAISKI *et al.* 2013); entre outros.

## 1.2 As Aranhas de Solo e as Zonas de Transições (Mata Ciliar-Campo) no Bioma Pampa

Mesmo que as comunidades de aranhas se comportem como reguladoras das populações de insetos, o que mais determina a variação na sua composição é a forma física do ambiente (fitofisionomia) (STRATTON *et al.* 1979). O tipo de vegetação é o principal responsável pela qualidade e quantidade de presas disponíveis, além de influenciar as taxas de predação e determinar as condições microclimáticas (SOUZA 2007; MINEO 2009). No solo as comunidades de aranhas são afetadas pela composição, altura e estrutura da serapilheira e a fauna que se instala nesta camada superficial tem uma influência direta na regulação dos processos de decomposição de matéria orgânica e na ciclagem de nutrientes (BARREIROS 2004; MINEO 2009). A serapilheira e a vegetação rente ao solo oferecem às aranhas abrigo contra predadores, estrutura para suporte de teias, locais para deposição de ootecas, diversidade e quantidade de presas (RYPSTRA *et al.* 1999) e ameniza condições abióticas estressantes, como a variação de temperatura e umidade (UETZ 1979).

Estudos sobre a biodiversidade de organismos associados a ecossistemas de florestas, registrando grupos como as aranhas de solo, estão sendo desenvolvidos com mais frequência no Brasil e no mundo ultimamente (CURTIS 1980; BULTMAN *et al.* 1982; JOCQUÉ 1984; RAIZER 2004; CANDIANI *et al.* 2005; DIAS *et al.* 2005; INDICATTI *et al.* 2005; RODRIGUES 2005; OLIVEIRA *et al.* 2007; SANTOS 2009). Mas o solo ainda é considerado um dos habitats menos conhecidos em relação à araneofauna (OSLER & BEATTIE 2001; SANTOS 2009). Assim mesmo, no território brasileiro, já existem estudos em alguns biomas que estão revelando a identidade das aranhas de solo e suas distribuições no espaço e no tempo. ROCHA *et al.* (2004) encontrou 17 famílias e 33

morfoespécies entre 149 aranhas coletadas com pitfall em áreas maduras e secundárias do bioma Mata Atlântica na Reserva Biológica de Una na Bahia. CANDIANI *et al.* (2005) registrou 25 famílias e 46 morfoespécies de aranhas de solo ao coletar com armadilhas de queda em três áreas florestais urbanas na cidade de São Paulo. SANTOS (2009) utilizando armadilhas de queda e coleta de serapilheira coletou 1.338 indivíduos registrando 30 famílias e 40 morfoespécies da Caatinga, especificamente em Contendas do Sincorá, sudeste da Bahia. MINEO (2009) coletou 3.477 aranhas com armadilhas de queda e registrou 31 famílias e 112 espécies ao comparar três fitofisionomias do Cerrado - campo cerrado, cerrado e cerradão. OTT (1997) realizou o primeiro estudo no Rio Grande do Sul que abordou aspectos de quantificação e diversidade de aranhas de solo sobre a composição da fauna de serapilheira em Viamão, seguido de RODRIGUES (2005) que estudou a araneofauna de serapilheira de uma mata de restinga no município de Capão do Leão. Há um estudo recente de RODRIGUES *et al.* (2010) nos municípios de Cerrito, Capão do Leão e Piratini em dois tipos de ambientes no Bioma Pampa: plantações de *Eucalyptus* (silvicultura) e pastagens naturais onde foram registradas 24 famílias e 51 espécies de aranhas de solo.

As pastagens naturais ou campos no sul do Brasil estão incluídos no Bioma Pampa (na metade sul e oeste do Rio Grande do Sul), no bioma Mata Atlântica e nas partes mais altas do planalto onde campos estão associados às florestas com Araucária (PILLAR *et al.* 2009). Ao longo da distribuição dos campos no espaço existem zonas de contato com matas ciliares e florestas exóticas, caracterizadas por alterações abruptas entre estes ecossistemas, aqui denominadas de “zona de transição” ou “borda” (OLIVEIRA-ALVES *et al.* 2005). As alterações que ocorrem nestas zonas podem ser classificadas em três tipos: alterações abióticas, alterações biológicas diretas (oscilações na abundância e distribuição de espécies) e alterações biológicas indiretas (mudanças nas

interações ecológicas entre as espécies) (BALDISSERA & GANADE 2005). Nas comunidades isso tem uma influencia no aumento da densidade e riqueza em espécies, alteração na estrutura e na composição das espécies (SCARAMBONE 1998) e na formação de sistemas compostos por grupos de animais, inclusive os artrópodes de solo, que irão interagir espacial e temporalmente (SOUZA & BUCKRIDGE 2004). Apesar de escassos, existem alguns estudos de comunidades de artrópodes e aranhas em zonas de transição ou borda no sul do Brasil, como o de PREUSS 2011 que avaliou a diversidade de aranhas com o uso de pitfall, em fragmento de floresta estacional decidual em São Miguel do Oeste em Santa Catarina. No RS, RODRIGUES (2011) desenvolveu estudos sobre a influência do efeito de borda e da estrutura do habitat na diversidade de aranhas em quatro matas ripárias, sendo duas localizadas no Bioma Pampa (Arroio Grande e Cristal-RS). No município de Bagé, SILVA *et al.* (2008) realizou um levantamento dos Scarabaeidae ocorrentes numa zona de transição do Campus Rural da Universidade da Região da Campanha - URCAMP, constatando uma menor riqueza na zona de transição ou borda e tendo a mata a maior riqueza.

Segundo OVERBECK *et al.* (2006) a alta biodiversidade e o valor de conservação da vegetação campestre nesses campos não têm sido reconhecidos e o ritmo acelerado com que os campos estão sendo convertidos em lavouras e florestas plantadas dá a entender que essas áreas tem um menor valor para conservação se comparados às florestas nativas. CORDEIRO & HASENACK (2009) afirmam que restam apenas 50% da área original dos campos nativos no Rio Grande do Sul, por conta dessa conversão para a agricultura e a silvicultura. Essas ações causam perda de hábitat, fragmentação dos remanescentes e a invasão por espécies exóticas, como a gramínea africana *Eragrostis plana* (OVERBECK *et al.* 2007). O pastejo intensivo pelos rebanhos de bovinos é outra ação antrópica que altera a dinâmica dos campos no sul do Brasil, modificando a

estrutura da vegetação pela seleção entre plantas palatáveis e não palatáveis, influenciando na microvariação topográfica e modificando a heterogeneidade espacial dos habitats (MORRIS 2000).

Os grupos taxonômicos mais conhecidos da fauna nos campos do Rio Grande do Sul são as aves e os mamíferos (PILLAR *et al.* 2009), mas existe uma rica diversidade faunística, incluindo espécies endêmicas ameaçadas de extinção e muitas ainda não conhecidas (BENCKE 2009; PILLAR & VÉLEZ 2010). Boa parte dos estudos sobre a diversidade de aranhas em áreas de campos com pastagens tem focado nos agroecossistemas, prática que parece ter iniciado nos Estados Unidos e Europa (CARTER & RYPSTRA 1995; TÓTH & KISS 1999; UETZ *et al.* 1999; MINEO 2009). Isso se deve provavelmente a alguns grupos de aranhas de interesse agrônomo que habitam esses sistemas, como as do gênero *Pardosa* (Lycosidae), comuns em agroecossistemas na América do Norte onde predam colêmbolas e em plantações de cereais na Europa onde pequenos afídeos são um dos seus principais itens alimentares (NYFFELER *et al.* 1994; GONZAGA *et al.* 2007). Apesar de o Bioma Pampa possuir vastas áreas de pastagens naturais e uma variedade de plantas e animais, que o caracteriza por ter uma alta diversidade biológica, são escassos os inventários e estudos de comunidades de aranhas de solo nesses ambientes (RODRIGUES *et al.* 2010; PILLAR *et al.* 2009). Este estudo sobre aranhas de solo é o primeiro a contemplar esta região de pastagens no Bioma Pampa, localizada no município de Sant'Ana do Livramento - RS, fronteira com o Uruguai.

### *1.3. Objetivos*

#### *1.3.1. Objetivo Geral*

Conhecer a diversidade de famílias e espécies de aranhas de solo numa área de campo em contato com matas ciliares.

#### *1.3.2. Objetivos Específicos*

1. Gerar lista de espécies contribuindo para o levantamento sistemático de aranhas do município de Sant'Ana do Livramento, do estado do Rio Grande do Sul e do Brasil.
2. Comparar os padrões de abundância, riqueza de espécies e a composição da araneofauna nos ambientes e períodos sazonais neste local.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS



## 2.1. Área de Estudo

### 2.1.1. Localização e Informações Gerais

O município de Sant’Ana do Livramento (Fig.1) possui uma área de 6.950 km<sup>2</sup>, numa altitude de 208 m e está inserido na região fisiográfica da Campanha (BUCKUP *et al.* 2010). Encontra-se localizado a 498 km da capital do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; a 500 km de Montevidéu, capital do Uruguai e a 634 km de Buenos Aires, capital da Argentina. Uma área de 180.022 hectares do município de Sant’Ana do Livramento faz parte da Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã (APA). É a única área federal protegida localizada no Bioma Pampa e sua biodiversidade é insuficientemente conhecida com poucos levantamentos de fauna e flora. O mais notável foi um levantamento da avifauna realizado pelo CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação das Aves Silvestres) em 1994.



Fig. 1- Mapa do Brasil com ênfase no estado do Rio Grande do Sul (RS) e suas fronteiras com a Argentina e o Uruguai. No “ponto”, em destaque, o município de Sant’Ana do Livramento (30°45’46,19” S – 55°43’34,62”), localizado na região da Campanha.



### 2.1.2. A Região do Cerro Verde - Aspectos Fitogeográficos e Climáticos

O Cerro Verde ( $30^{\circ} 48' 18.61''$ - S e  $55^{\circ} 31' 52.02''$  – O) (Fig. 2) está situado a 2,7 km da APA do Ibirapuitã, atinge cerca de 80 m de altitude, localizado a 16 km do centro da cidade e é o marco geológico que dá o nome a região. Faz parte de um estabelecimento rural de 124 hectares onde 30 hectares estão cobertos por uma mata ciliar em torno do Arroio Monserrat. Os proprietários residem no local e desenvolvem criações extensivas de bovinos, ovinos e equinos. Em seu entorno estão outros estabelecimentos rurais que também trabalham com a produção animal e de leite.



Fig. 2 - (1) Cerro Verde ( $30^{\circ} 48' 18.61''$ - S e  $55^{\circ} 31' 52.02''$  – O), marco geológico que dá o nome à região; (2) Sede do Estabelecimento Rural Santo Onofre; (3) Mata Ciliar em torno do arroio Monserrat; (4) Estrada de acesso á região do Rincão da Bolsa; (5) zona limite com a Área de Proteção Ambiental do Rio Ibirapuitã (APA).

Tanto a região do Cerro Verde como a APA do Ibirapuitã fazem parte do Bioma Pampa e a vegetação proeminente neste tipo de paisagem é composta por herbáceas com a presença de mosaicos de formações florestais (MOHRDIECK 1980). As gramíneas que ocorrem neste local são a grama forquilha (*Paspalum notatum*), a grama jesuíta (*Axonopus* sp.) e o capim caninha (*Andropogon lateralis*), com pouca presença de leguminosas (GIRARDI-DEIRO *et al.* 1992; AMARAL *et al.* 2006). Os cerros na região, incluindo o Cerro Verde, estão rodeados por planícies onde ocorrem animais silvestres como a ema (*Rhea americana*), o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) e o zorrilho (*Conepatus chinga*) (MANFROI *et al.* 1997). O clima da região é classificado como temperado e as quatro estações do ano (verão, outono, inverno e primavera) aparentemente são bem definidas, com temperatura média anual de 18,2 °C e precipitação em torno de 1.400 mm ao ano (MANFROI *et al.* 1997; BERLATO & FONTANA 2003).

## 2.2. Ambientes

Foram amostrados três ambientes: mata ciliar (M), zona de transição (ZT) e campo (C) (Fig. 3). A mata ciliar ou ripária tem mais complexidade estrutural que os demais ambientes, sofre influência do arroio pelos alagamentos durante as chuvas intensas e a dinâmica das águas possibilita a distribuição das espécies vegetais e animais ao longo deste curso hídrico. É formada por espécies arbustivas e de médio porte, como Coronilha (*Scutia buxifolia*), Goiabeira (*Psidium guajava*), Guabiju (*Myrcianthes pungens*), Aroeira Salso (*Schinus molle*), Corticeira (*Erythrina christa-galli*) e a Caliandra (*Calliandra tweedii*) (Fig. 4). A parte interna se mantém sombreada constantemente e isto permite a ocorrência de bromélias (*Tylandtia* sp.), orquídeas e samambaias epífitas nos troncos de vegetais de médio porte (Fig. 5). Existem espécimes

de *Araucaria angustifolia* presentes em alguns pontos da mata ciliar, juntamente com clareiras formadas pela presença do gado que usam este local como refúgio (Fig. 6). A zona de transição considerada neste estudo foi a do campo, a partir da borda da mata até 250 m em direção a este ambiente. Não há uma vegetação arbustiva e arbórea nesta zona devido à presença do gado e de outros herbívoros (equinos e caprinos) que fazem uma supressão constante ao pastejarem e transitarem entre o campo e a mata (Fig.7). Em alguns trechos desta zona de transição formam-se banhados e charcos que servem de habitat, reserva de água e alimento para animais silvestres (Fig. 8). Ainda nesta zona a mata proporciona um sombreamento durante a maior parte do dia, o que possivelmente tem influência sobre as condições micro-climática. Foi considerado Campo neste estudo os ambientes abertos e situados após a faixa de 250 metros, com cobertura permanente de gramíneas como o Capim-caninha (*Andropogon lateralis*), Capim-forquilha (*Paspalum notatum*) e a Grama-tapete (*Axonopus affinis*).

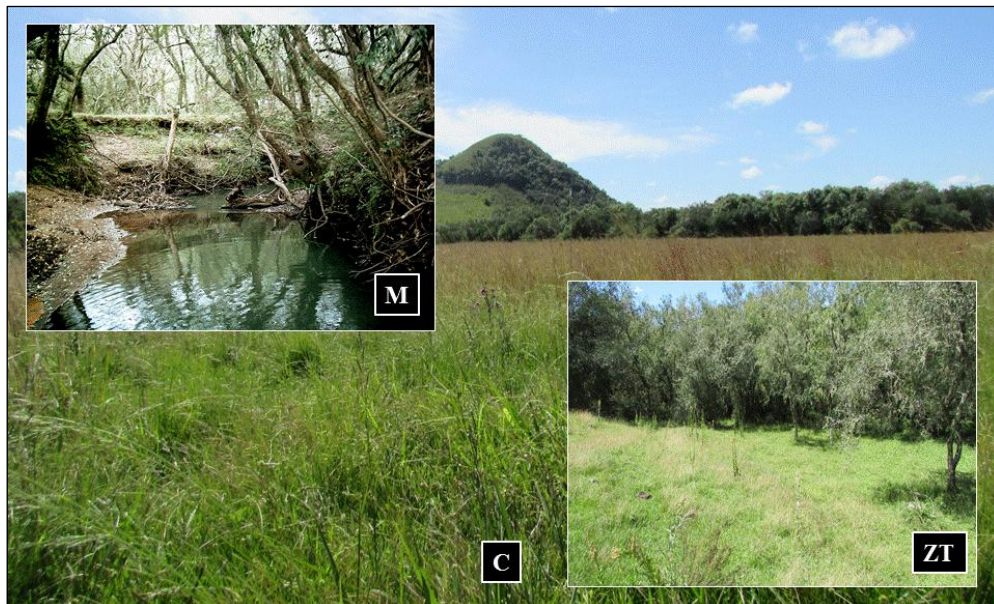


Fig. 3 - Os três ambientes amostrados no estabelecimento rural Santo Onofre. (M) Mata Ciliar em torno do arroio Monserrat; (ZT) Zona de Transição do campo; (C) Campo, ao fundo o Cerro Verde.



Fig. 4 - Caliandra (*Calliandra tweedii*).



Fig. 5 - Trechos da mata com sombreamentos constantes; no centro, uma “Corticeira” (*Erythrina christa-galli*) coberta por samambaias epífitas.



Fig. 6 - Clareiras na mata; originadas pela presença constante do gado que usa este ambiente como refúgio a noite e durante as chuvas.



Fig. 7 - Herbívoros (equinos e caprinos) que fazem uma supressão constante ao pastejarem e transitarem entre o campo e a mata.



Fig. 8 – Na zona de transição formam-se banhados e charcos que servem de habitat, reserva de água e alimento para animais silvestres.

### 2.3. Amostragem e Conservação do Material Biológico

Foram realizadas expedições trimestrais de maio de 2006 a janeiro de 2008 na região do Cerro Verde cobrindo todas as estações do ano. Como unidades amostrais foram utilizadas quadriculas de 216 m<sup>2</sup> compostas de 100 armadilhas de queda (*pitfall*) adaptadas de ABENSPERG –TRAUN & STEVEN (1995), GOTELLI & COLWELL (2001) e BRENNAN *et al.* (2005). As armadilhas na composição da quadrícula foram distribuídas em 10 transectos distantes 2 m um do outro. Cada transecto possuía 10 armadilhas intercaladas entre si por intervalos de 1 m, formando uma malha 2 m x 1 m (Fig. 9). As armadilhas de queda foram confeccionadas a partir de garrafas plásticas com volume de dois litros. Cada uma media 12 cm de altura e 9 cm de diâmetro, foram introduzidas ao nível do solo e preenchidas com 170-200 ml de líquido conservante (álcool 80%). Não foram utilizados pratos de plástico sobre as armadilhas como proteção, já que eram removidos pelo vento e alguns que ficavam espalhados pelo campo foram ingeridos pelo gado. Desta forma, nas armadilhas que compunham as quadrículas instaladas nos ambientes abertos (zona de transição e campo), o álcool evaporou mais rápido, e foi necessária a reposição a cada dois dias nas estações mais quentes.

Em cada período sazonal um ponto por ambiente recebeu uma quadrícula que permaneceu instalada por sete dias. Os pontos amostrados foram distribuídos de forma não aleatória, com uma distancia mínima de 400 m um do outro e totalizaram oito amostras em cada ambiente (Fig. 10). Na mata não foi necessária nenhuma proteção para evitar o pisoteio de animais de grande porte que se movimentam neste ambiente (Fig. 11). Entretanto, na zona de transição e no campo, foram construídas cercas com barras de ferro e arame farpado em torno das quadrículas, na tentativa de se evitar danos nas unidades amostrais (Figs. 12 e 13).

Com auxílio de uma estação meteorológica Kestrel 4500 os registros das temperaturas e umidades relativas do ar foram realizados diretamente nos ambientes (M, ZT e C) durante os períodos de instalação, reposição de álcool, manutenção e retirada das quadrículas.

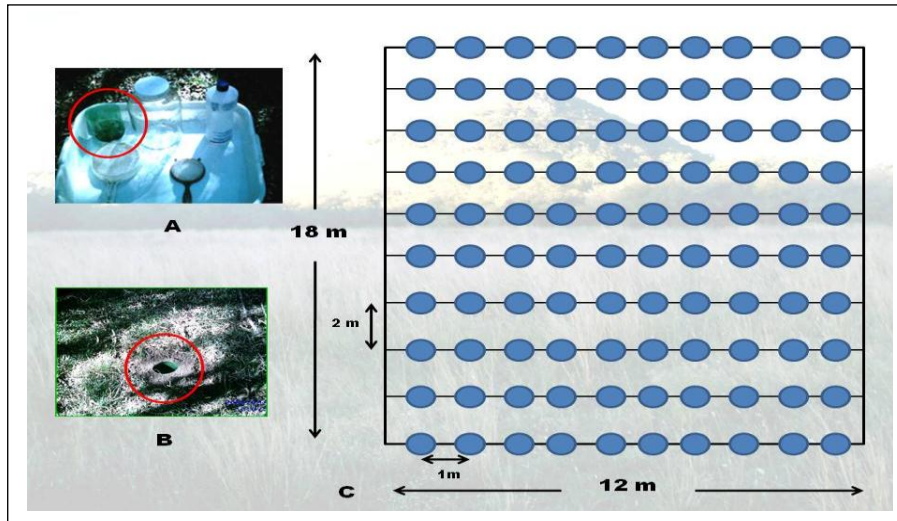


Fig. 9 - Composição das quadrículas: (A) armadilha de queda – *pitfall*, confeccionada a partir de garrafas plásticas com volume de dois litros; (B) armadilha introduzida ao nível do solo, contendo 170-200 ml de líquido conservante (álcool 80%); (C) quadrícula de 216 m<sup>2</sup>, composta de 100 armadilhas.

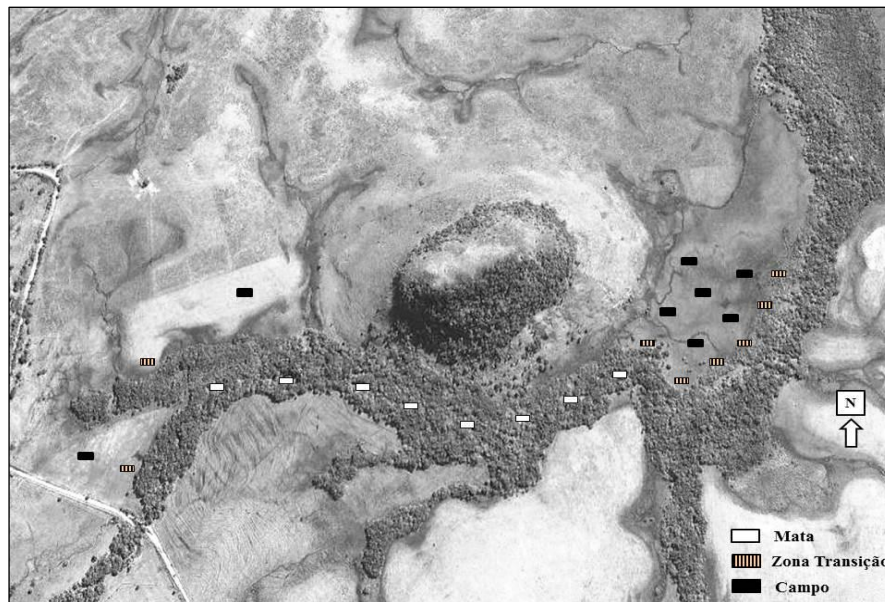


Fig. 10 - Distribuição das quadrículas durante oito períodos sazonais (2006-2008) nos três ambientes: mata ciliar, zona de transição e campo; ao centro o "Cerro Verde".



Fig. 11 – No solo da mata não foi necessário nenhum recurso de proteção para evitar o pisoteio dos animais nas unidades amostrais (quadrículas).



Fig. 12 – Construção de cercas em torno das quadrículas na “zona de transição”; ambiente intensamente pisoteado pelo gado.



Fig. 13 – Ponto de amostragem no “campo” com cerca de proteção (setas); momento da retirada do material biológico (Outono/2007).

As aranhas coletadas foram triadas e identificadas nas dependências do Laboratório de Artrópodes do Instituto Butantan - SP; no Laboratório de Artrópodes do Curso de Ciências Biológicas da Universidade da Região da Campanha – URCAMP, Campus de Sant’Ana do Livramento - RS; no Laboratório de Ecologia de Interações – IntEcoLab, Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul -

UFRGS e no Laboratório Especial de Coleções Zoológicas – LECZ, do Instituto Butantan – SP. Este último surgiu após o incêndio que no ano de 2010 destruiu parte do acervo da coleção de Artrópodes do extinto Laboratório de Artrópodos do Instituto Butantan.

Para a identificação dos espécimes em famílias foi usada uma nomenclatura de acordo com o catálogo de PLATNICK (2014). Já para a identificação de espécies e morfoespécies foram usadas coleções de referência e bibliografia específica. O material está catalogado e tombado na coleção de artrópodes do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas – LECZ, do Instituto Butantan – SP (Roberto Henrique Pinto Moraes).

#### *2.4. Análises dos Dados*

O número total de indivíduos foi quantificado incluindo os adultos e jovens. Mas somente os adultos foram utilizados para se obter a abundância e a riqueza nos ambientes e nas estações.

As diferenças estatísticas da abundância relativa e da riqueza de espécies de aranhas entre as estações foram comparadas através de uma análise de variância de um critério (ANOVA *one way*), detectando as diferenças entre os grupos com o teste de Tukey (DIAS & BONALDO 2012).

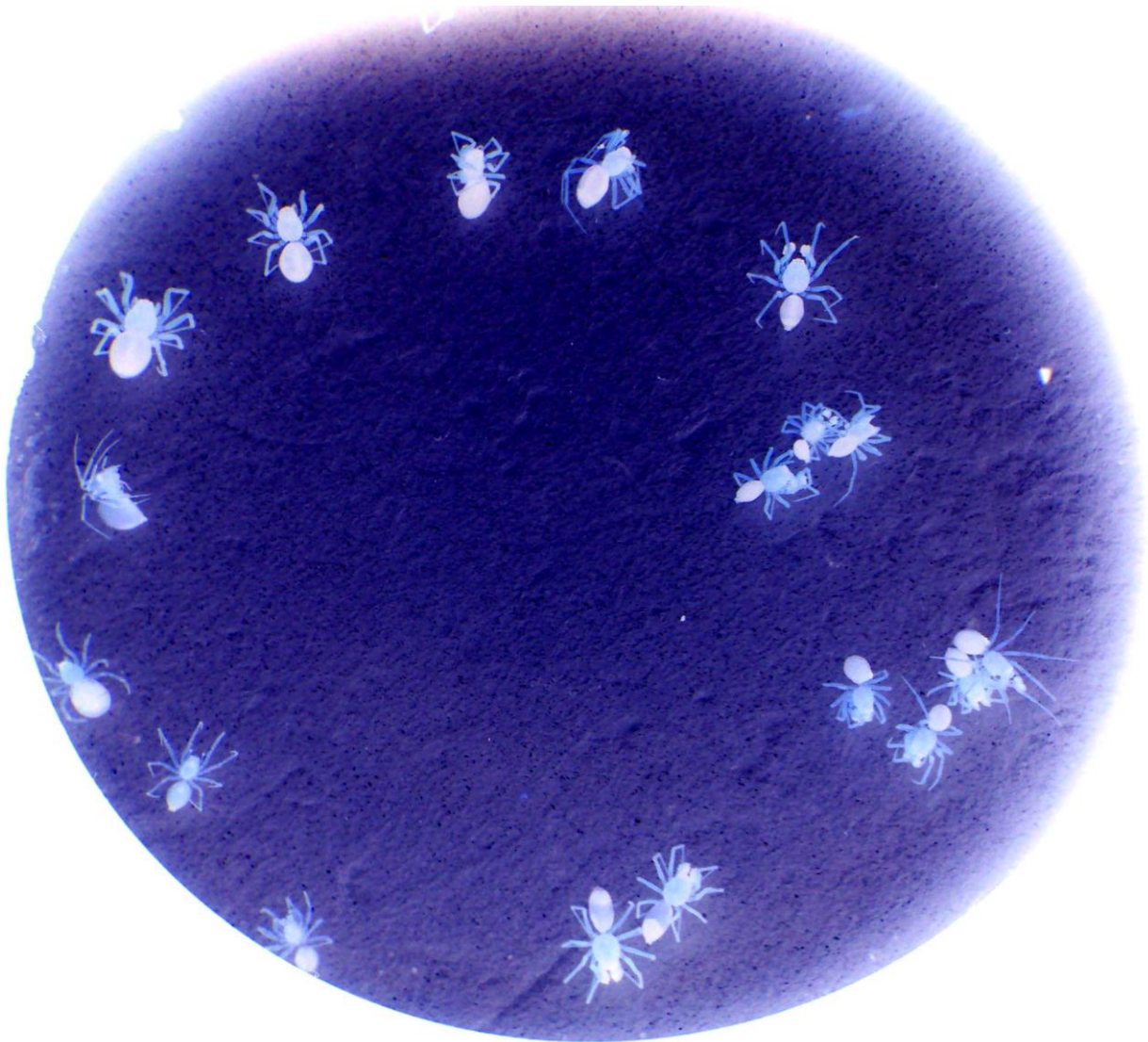
As curvas de rarefação baseadas em indivíduos geraram o número estimado de espécies entre as estações com o cálculo dos seus respectivos intervalos de 95% (BALDISSERA & SILVA 2010). Segundo GOTELLI & COLWELL (2001) o meio mais exato



para se produzir curvas de rarefação é plotar a riqueza de espécies contra o número de indivíduos, usando intervalos de confiança dos dados da riqueza em espécies.

Para a avaliação das diferenças estatísticas na composição das assembleias de aranhas nas estações foi aplicada uma ANOSIM (Análise de Similaridade, CLARKE 1993; GOTELLI & ELLISON 2011) com índice de Morisita. Para ilustrar a composição das espécies durante as estações foi realizada uma ordenação com o método de escalonamento multidimensional não-métrico (nm-MDS) com o índice de similaridade quantitativo de Morisita. Estes testes foram implementados no programa PAST (Paleontological Statistics) versão 2.13 (HAMMER & HARPER 2012).

### 3. RESULTADOS GERAIS



✧ Dois anos de coletas ou oito períodos sazonais resultaram em 10.666 aranhas de solo, distribuídas em 23 famílias e 108 espécies/morfoespécies.

✧ Do total de indivíduos 6.474 eram adultos (60,6%) e 4.192 eram jovens (39, 3%); destes adultos 4.217 eram machos (65,1%) e 2.257 eram fêmeas (34,8%).

✧ Entre os ambientes a mata ciliar apresentou a maior abundância absoluta com 4.217 aranhas (39,5%), seguida da interface com 3.498 (32,7%) e do campo com 2.951 (27,6%).

✧ Entre as estações a maior abundância ocorreu na primavera no segundo ano de coleta com 2.896 aranhas (27,15%) e a menor foi registrada no outono durante o primeiro ano de coleta com 677 (6,3%).

✧ As cinco famílias mais abundantes nesta assembleia foram Linyphiidae, Lycosidae, Hahniidae, Theridiidae e Corinnidae, totalizando 88,5% da amostragem geral.

✧ Na quantificação da abundância das famílias por ambiente, a família Linyphiidae predominou na mata com 2.450 indivíduos (58,1%) e na interface com 2.048 (58,5%), mas no Campo a família Lycosidae foi mais abundante com 1.316 indivíduos (44,6%).

✧ Foram determinadas 107 espécies/morfoespécies utilizando-se apenas os adultos, onde 23 foram identificadas nominalmente, 64 em nível de gênero e 20 em nível de família. A espécie mais abundante pertence à família Linyphiidae e foi identificada como *Scolecurea* sp.1 (14,85% dos adultos).

✧ Os gêneros *Orthobula* sp. (Phrurolithidae), *Latonigena* sp. (Gnaphosidae), *Trochosa* sp. (Lycosidae), *Mysmena* sp. (Mysmenidae), *Neotrops* sp. (Oonopidae), *Corythalia* sp. (Salticidae) e as espécies *Goeldia obscura* Keyserling, 1878, *Sphecozone bicolor* Nicolet,

1849 e *Lobizon humilis* Mello-Leitão, 1944 são registrados pela primeira vez para o estado do RS.

✧ A espécie *Catumiri parvum* Keyserling, 1878, única representante da infraordem Mygalomorpha, teve seu primeiro registro para Sant'Ana do Livramento, RS.

✧ Da mesma forma, os gêneros *Allocosa* sp. (Lycosidae), *Alopecosa* sp. (Lycosidae), *Geolycosa* sp. (Lycosidae), *Breda* sp. (Salticidae), *Lyssomanes* sp. (Salticidae), *Synemosyna* sp. (Salticidae), *Achaearana* sp. (Theridiidae), *Euryopis* sp. (Theridiidae), *Steatoda* sp. (Theridiidae), *Theridion* sp. (Theridiidae), *Thymoites* sp. (Theridiidae), *Tmarus* sp. (Thomisidae) e *Misumenops* sp. (Thomisidae) tiveram seus primeiros registros nesta região do RS.

✧ Também foi coletado um exemplar do sexo masculino identificado momentaneamente como Gnaphosidae sp.1 (Gnaphosidae), ainda não conhecido pela ciência, que se encontra depositado no setor de aracnologia da Facultad de Ciencia de La Universidad de La Republica – Uruguay (UdelaR).

✧ A análise de variância demonstrou que existe uma diferença entre as médias de indivíduos coletados nas estações (ANOVA,  $F= 3,183$ ;  $P= 0,02$ ) e o teste de Tukey mostra que a Primavera difere significativamente apresentando uma maior abundância; o mesmo ocorre com a riqueza (ANOVA,  $F= 5,765$ ;  $P= 0,001$ ), onde a Primavera apresenta uma diferença em relação às demais estações.

✧ A rarefação baseada em indivíduos demonstra uma maior riqueza na Primavera (90), pois os intervalos de confiança não se sobrepõem sequencialmente; a estação com a menor riqueza foi o Outono (41).

✧ A ANOSIM não detectou nenhuma diferença na composição das espécies entre as estações ( $R = -0,028$ ;  $p = 0,620$ ) e isto foi reforçado pelo resultado da análise multivariada de escalonamento multidimensional não-métrico (nmMDS), indicando que a fauna de aranhas não muda durante os períodos sazonais.

✧ Os novos registros e a raridade de algumas espécies de aranhas de solo indicam a necessidade da realização de estudos que envolvam mais localidades, o que possibilitaria um conhecimento dos padrões de abundância e riqueza das espécies e do estado de conservação de seus ambientes.

## 4. ARTIGO



## **Soil spider diversity of a forest-grassland ecotone in the Pampa biome**

**João Anacleto Gomez Bitencourt:** Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, Bloco IV, Prédio 43435, 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil; Laboratório Especial de Coleções Zoológicas - Instituto Butantan, Av. Vital Brasil, nº 1500, 05503-900 São Paulo, SP, Brasil. E-mail: jaracno@gmail.com.

**Antonio Domingos Brescovit:** Laboratório Especial de Coleções Zoológicas - Instituto Butantan, Av. Vital Brasil, nº 1500, 05503-900 São Paulo, SP, Brasil.

**Milton de S. Mendonça, Jr.:** Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, Bloco IV, Prédio 43422, 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil.

**Abstract:** Cattle grazing changes grassland structure, directly and indirectly affecting the diversity of soil invertebrate assemblages. Spiders are among the richest and most abundant taxa of macroinvertebrates associated with the topsoil, being considered good environmental indicators. This study aimed at evaluating soil spider diversity in an area of contact between riparian forest and grazed grassland during two full years. The Cerro Verde (Green Hill) area (30°48' 18.33" S 55°31' 55.89" W), in Sant'Ana do Livramento municipality, state of Rio Grande do Sul, southern Brazil, is a place within the temperate Pampa biome in which this common and important forest-grassland ecotone can be found. Three environments were sampled: forest (F), a grassland edge (GE) and grassland (G). Sampling was carried out once per season from 2006 to 2008. Overall there were collected 6,474 adult spiders in 23 families and 107 species/morphospecies. The rarefaction results have confirmed higher species richness in the forest and in the grassland when compared with the grassland transition zone. Both abundance and richness are significantly higher during spring, but species composition did not change among seasons. This strong seasonal change in spider abundance probably results from a decrease in abundance/activity of most species, thus leaving species composition unchanged. These are the first evaluations of seasonal variation in diversity for soil spiders in the region of the Pampa, and geographically wider studies are needed to more precisely understand more complex questions such as the effect of distinct grazing intensity on invertebrates and specifically spiders.

**Keywords:** soil spiders, forest-grassland ecotone, grazing.

The areas where different environments connect suffer edge effects – a sudden change in conditions for either environment, for example when a closed vegetation form such as a forest meets an open vegetation such as a grassland (Waldoff & Viana 1993; Murcia 1995). For Didham (1997), such effects lead to changes in species abundance and distribution. In the transition zone, population's characteristic of each ecosystem might occur; thus, generally, these zones are expected to have higher species abundance and richness (Murcia 1995; Odum 2004; Silva et al. 2008). Other specific changes attributed to edge effects are, for example, a higher frequency of invertebrate species with pioneer characteristics – with also many individuals of a few species, as in an early successional state (Bettoni et al. 2007). Tropical forest studies on euglossine bees, beetles and ants also point to an increase in abundance on edges (Webb et al. 1984; Didham 1997), and an indication that the transition zone is an environment of low quality for specialist species (Mills 1995). It seems in these cases there is a substitution of resident species by generalist and invasive ones (Webb et al. 1984; Webb 1989).

Spiders constitute one of the most abundant groups of macroinvertebrates (Toti et al. 2000). They are considered as very important in most terrestrial environments (Simó et al. 1994) due to biomass attained and species diversity, and to their position in trophic networks as generalist predators (Avalos et al. 2005). Since the 1980's spiders have been accepted in community ecology studies as indicators of environmental quality (Clausen 1986), because their abundance and species richness seems to be strongly influenced by the sort of habitats present and their structure (Weeks & Holtzser 2000; Avalos et al. 2005; Souza & Martins 2005, Rodrigues & Mendonça 2012). On soils from different kinds of vegetation, plant abundance and species composition, temperature and rainfall determine leaf litter structure, which in its turn impacts spider composition and abundance directly (Uetz 1979; Souza 2007).



In the Pampa's biome in the southern South America the grassland vegetation is predominant due to climatic, edaphic and historical conditions (Pillar 2003). In this landscape, different types of forests can occur, including riparian formations (following watercourses), isolated patches and large forested areas interpenetrating the grasslands (Box 1986; Teixeira et al. 1986; Pillar & Quadros 1997). Around these formations, forests and grasslands form transition zones, areas of abrupt spatial changes between these two distinct ecosystems.

The Pampa biome occur only in the state of Rio Grande do Sul, in the south of Brazil, and has one of the lowest percentages of protected areas; it is subject to traditional land use, with norms and regulations scarce and conservation strategies incipient, especially when compared to other biomes from Brazilian regions (Pillar et al. 2006). Pampa native grasslands and forests have suffered intense human interference since the introduction of cattle (with sheep and horse) grazing (Quadros & Pillar 2002). Large extensions of natural forests were brought down and transformed in pastures, and transition areas between forested environments and grasslands became important to ranch agroecosystems (Carvalho et al. 2006; Silva et al. 2008). Information on invertebrate faunas of these vegetation types is still scarce, with spiders also among the almost unknown groups: there is a gap in our knowledge of ecological patterns of spider assemblages in these different environments, as well as for different seasons. Thus, this work aims at evaluating the diversity of soil spiders and their distribution in an area of forest-grassland contact in the Brazilian Pampa.

## METHODS

**Study area** - Sant'Ana do Livramento municipality (30°45'46,19" S – 55°43'34,62") is within the Pampa biome and part of the Rio Grande do Sul State, Brasil, bordering Uruguay to the west. In this flat region, the "Cerro Verde" (Green Hill) stands out reaching 80 m high, being part of a rural private property with 124 ha with cattle and horse ranching. The Monserrat brook runs beside it having a continuous 30 ha of riparian forest in its margins. There we can find plants typical of this type of forest, with small trees and shrubs, as the 'coronilha' (*Scutia buxifolia* Reissek), wetland bark tree (*Erythrina christagalli* L.) and surinam cherry (*Eugenia uniflora* L.). Between forest and grassland there is a transition zone with humid spots and sparse wetlands. Cows and horses cross this environment constantly, forming trails. Grasslands (pastures) cover approximately 70% of this area, having common grasses for this region such as *Aristida murina* Cav., *Aristida* L. and *Tripogon spicatus* (Nees) Ekman (Pillar et al. 2009). Climate is Cfa in the Koppen classification with average annual temperatures about 18.2 °C, well distributed rainfall at 1,400 mm per annum and air relative humidity between 72 and 77% (Manfroi et al. 1997; Amaral et al. 2006).

**Sampling** – During two years (2006-2008) and quarterly, we sampled three environments: forest (F), grassland (G) and grassland edge (GE). The latter encompassed all land from the forest end (the line where tree canopies touch projected on the ground) until 250 m into the grassland - that is, the edge between forest and grassland but only on the grassland side. We did not sample the forest edge because riparian forests are usually rather narrow (5 – 10 m) strips of tall vegetation (4 – 10 m) by the local brook, and thus identifying an edge effect there would be difficult. The sample unit was a 216 m<sup>2</sup> grid of 100 pitfall traps (adapted from Abensperg –Traun & Steven 1995). Traps were disposed in 10 transects with 10 traps each, 1 m far from each other; transects were 2 m far from each other. Traps were 2 l plastic bottles 12 cm high and 9 cm wide, with 170 -200 ml of

80% ethanol inside. On each season one trap grid per environment was installed, with at least 800 m between grids, with traps open for seven days. Trap grid position was randomised prior to installing but always 500 m from the previous site (season). There were eight samples for each environment after the two years of sampling.

**Identification** - Spiders were identified in the Laboratório Especial de Coleções Zoológicas in the Instituto Butantan (São Paulo) and in the Laboratório de Ecologia de Interações, Ecology Department, UFRGS (Rio Grande do Sul). Nomenclature followed World Spider Catalog (2017). All material was deposited in the Arachnological Collection of the Instituto Butantan (curator: A. D. Brescovit).

**Data analysis** – Diversity statistics of spider relative abundance and species richness observed among seasons was used in a one-way ANOVA followed by Tukey post-test. Individual-based rarefaction curves with 95% confidence intervals were calculated to compare environments (Baldissera & Silva 2010). An ANOSIM (Analysis of Similarity, Clarke 1993) with the Morisita index was used to test seasonality effects on the species composition of spiders. An ordination (non-metric multidimensional scaling, nm-MDS) was employed to illustrate species composition along seasons also with Morisita index. All tests were implemented in PAST (Paleontological Statistics) software version 2.13 (Hammer & Harper 2012).

## RESULTS

There were 10,666 spiders with 6,474 adults and 4,192 juveniles distributed in 23 families and 107 species/morphospecies. Among adults we found 4,217 males and 2,257

females and of the 107 species recorded, 23 were identified nominally, 64 to genus level and 20 to family level only (Table I). The five most abundant families for adult spiders were Linyphiidae, Hahniidae, Lycosidae, Corinnidae and Theridiidae. Families with no adult individuals were Theridiosomatidae, Pholcidae and Scytodidae. In terms of species richness Linyphiidae (26) was the richest, followed by Salticidae (18), Theridiidae (12), Gnaphosidae (11) and Lycosidae (9); these five families corresponded to 70.3% of the overall richness.

The difference in abundance among seasons was significant (ANOVA,  $F=3.183$ ;  $P=0.02$ ) with spring having more individuals than the other seasons (Fig. 1). Linyphiidae (69.9%), Lycosidae (11.4%) and Hahniidae (6.6%) were the better represented families during this period. Species richness among seasons also changed significantly (ANOVA,  $F=5.765$ ;  $P=0.001$ ) again with spring higher (Fig. 2), with Linyphiidae (24,5%) having the higher richness during this period.

There were no differences among seasons for the spider species composition ( $R=0.028$ ;  $p=0.620$ ), which can be seen in the ordination (Fig. 3) – clouds formed by connections among points (samples) from the same season are superposed, showing the fauna is similar, independently of the period.

Among environments, both richness and abundance were larger in the forest, with 35 species and 2,932 adult spiders. The rarefaction confirmed a higher species richness in the forest and in the grassland when compared with the grassland edge (Fig. 4). The Linyphiidae predominated in the three environments with; *Scolecurea* sp.1, the most abundant species in the forest (30.3%) and *Sphecozone* sp.1 the most abundant both in the grassland edge (25.14%) and grassland (16.1%). The most abundant species among

sampling periods was Hahniidae sp.1 (387 individuals) during summer. Ninety-four species had abundance lower than 1% of the total, 39 were *singletons* and 15 *doubletons*.

## DISCUSSION

This study with soil spiders in the state of Rio Grande do Sul where all four seasonal periods were sampled for three kinds of environment in a pasture agroecosystem. The species richness found (107) is large compared to other soil spiders studies in the RS and Pampa biome. Ferreira (2005) studied soil spiders in a restinga scrubland in Itapuã, Viamão, recording 117 morphospecies. In Capão do Leão, Rodrigues (2005) found 44 morphospecies in the leaf litter, also in a restinga (coastal scrubland) area. Rodrigues et al. (2010) found 51 morphospecies comparing soil spiders in eucalyptus plantations and pastures in five localities of the Pampa biome. Although the latter study also considers spiders along seasons, it contains information on species living in two, quite distinct, kinds of agroecosystem.

Juvenile spiders comprised 39.3% of the individuals in this region, a lower proportion than usually found for spiders in the subtropics, which is about 70% of the total (Silva 1996; Sorensen et al. 2002; Rodrigues 2011). This lower amount might be related to the use of a single sampling method. On the other hand, the pitfall trap is considered the most efficient in capturing individuals with constant activity and many species of spiders find refuge among roots and under the litter until they are larger, being bound to be captured (Ott 1997). Another possibility is that young spiders cannot obtain an optimal diet (quantity and quality) by moving in this environment. This would greatly reduce their activity since these environments are not favorable to obtaining prey

(Schoener 1971; Huey & Pianka 1981; Morse & Stephens 1996). This also explains the predominance of males among adults, since this sex disperses intensely in search both for food and during the reproductive period.

Families represented only by juveniles are probably spiders that inhabit higher forest strata, occasionally finding refuge in the soil while still young (Rypstra et al. 1999). Pholcidae, for example, were observed frequently in cavities and under logs and fallen shoots in forest soil during sampling (pers. obs.). The same can be said about Araneidae and Tetragnathidae, showing low frequency in our study, since few species build webs or forage on or close to the soil (Enders 1976; Riechert & Luczak 1982). Linyphiidae having the highest richness can also be related to its having the highest abundance; however, Salticidae had a low abundance (1%), but had the second highest richness, which is expected of one of the richest families among the araneomorphs (Rossa-Feres et al. 2000).

Spring had a higher richness than other seasons, which is justified indirectly since abundance is also higher then. During this period the vegetation changes in the grassland and transition zone with more herbs and grasses actively growing and flowering, increasing microhabitat quality for spiders and thus supporting a larger number of them. In the forest, structural changes also occur, with leafing, flowering and fruiting of shrubs and trees. These will all probably result in increased prey activity for spiders, and with higher resource diversity (Lawton 1983; Gonzaga et al. 2007), spider diversity could also increase. An increase in leaf litter could also mean more resources and refuges for spiders and their prey. For the grassland this is unlikely since this vegetation has very little accumulation of dead plant material (Rypstra et al. 1999; Willett 2001); in the forest, although autumn is the period when most plant material falls to the ground, low temperatures probably prevent higher spider and prey activity then.

Linyphiidae were the most abundant spiders during spring and possibly influenced richness in this season as well. High temperatures could have determined a higher Salticidae richness also in spring; according to Jocqué (1984) spiders of high mobility can be classified as stenoecious, that is, are more sensitive to variation in physical conditions (Comstock 1971; Tumbull 1973). However, the most abundant species in all seasons was Hahniidae sp.1 during summer. Spiders in this family are found in wet environments and are more frequent in forest soil and under leaves nearby forests (Opell & Beatty 1976), which could be connected to summer elevated rainfall and humidity. The few species with higher abundance belong to the Linyphiidae family. With higher prey activity in warmer seasons, Linyphiidae can spread using litter and low vegetation to install webs, hunt prey and deposit oothecae (Indicatti et al. 2005; Gonzaga et al. 2007). These spiders adjust simultaneously to temperature, habitat structure and predator presence; all these conditions are accentuated in spring and summer in the Pampa biome, justifying the spider seasonality pattern found.

Although winters in subtropical regions like Pampa biome have a less common and active fauna given low temperatures (sometimes near freezing), during 2007 some winter samples occurred with atypical temperatures, with records next to 30°C. This could have led to spider faunas being more alike in richness during winter and autumn, for example. Other studies, using varied sample methodologies, always point out that spider richness is higher for seasons with higher temperatures (for example, Podgaiski et al. 2007). Since there were no differences in species composition among seasons, we can conclude the strong seasonal fluctuation in spider abundance might result from most species suffering decreases in abundance/activity. Thus, there does not seem to be any distinct seasonal strategies for spiders in this region, with most species following the same general trend in time.

Among the most abundant families are those commonly found in sites with deep plant litter, as Hahniidae, or horizontal web builders, as Linyphiidae. Horizontal webs favour the occupation of environments with low vegetation, as the transition zone and the grassland (Candiani et al. 2005), which would justify *Scolecuroidea* sp.1 and *Sphecozone* sp.1, both Linyphiidae, being highly abundant. It is known that spiders in this family are abundant in soils of almost all continents. Ott (1997), in the soil of an area in Rio Grande do Sul, sampled 936 individuals in eight species of this family, whilst Fowler & Venticinque (1995) sampled 60 spiders of a single species of Linyphiidae during a year in Ilha do Cardoso, state of São Paulo, Brazil.

Both abundance and richness reveal forest ahead of the other environments. That would be explained because the forest possesses a larger spatial heterogeneity, flora richness, plant stratification and leaf litter (Willett 2001) when compared with the transition zone, which in this case is highly impacted by cattle. This has been found in the literature, where edges or transition zones have lower abundance and richness than adjacent environments, although distinct from the usual expectations (Murcia 1995). In Bagé, state of Rio Grande do Sul, Silva et al. (2008) developed a study in the Pampa biome with copro-necrophagous beetles (Coleoptera; Scarabaeidae) in the soil of a transition zone between forest and natural grassland. The forest had higher richness when compared to other environments and authors related this result to cattle management constantly employed in the transition zone, occupied by Dutch cattle with variable densities. A similar pastoral activity is present in the Cerro Verde region, and can be leading to a similar effect in the grassland transition zone.

The higher faunal similarity between the transition zone and grassland, almost certainly due to the similar vegetation, could result directly from cattle suppression. An evident question is that the specific forest fauna merits the conservation of these



environments, something that has been repeatedly emphasized lately in Brazil, especially after the promulgation of the new Forest Code which establishes narrower riparian forests (Rodrigues & Mendonça 2012). Rinaldi & Trinca (2008), studying spiders in the cerrado, concluded for a similarity in spider composition among those occupying similar vegetation types, which reinforces the strong interaction between spiders and environmental structure (Rodrigues & Mendonça 2012).

Forest formations and native grasslands of Rio Grande do Sul have been suffering unabated human interference, mainly through extensive cattle raising (Quadros & Pillar 2002; Paz et al. 2008). These practices, along with agriculture, modify the composition and diversity of soil organisms, due to changes in environments and consequently interaction webs. These changes can be detected for species richness and composition and are used as an indication of soil conditions (Curry et al. 1995; Coleman & Hendrix 2000). In the Pampa biome, many so-called developments related to the paper industry and intensive cattle ranching are occupying large areas and this spurred debate about learning more about biodiversity and conservation of south-Brazilian grasslands (Pillar et al. 2006; Pillar et al. 2009; Pillar & Vélez 2010). We hope to have contributed to this effort. Future evaluations of how grazing and different grassland management affect not only agroecosystems but also adjacent environments, are highly relevant and spiders might be good indicator groups to help us achieve this goal.

#### ACKNOWLEDGEMENTS.

To Lucina and Demetrius Araujo Bitencourt for help with sorting and dealing with biological material. To Dirnoé Costa de Menezes (*in memoriam*) for allowing access

to the rural property. Also to Rodrigo Milton Moraes for discussions in general. This study had financial support from CAPES (Brazilian Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior); from CNPq research grant 309348/2012-9 to MMJ and CNPq research grant 303028/2014-9 to ADB.

#### LITERATURE CITED

- Abensperg-Traun, M. & D. Steven. 1995. The effects of pitfall trap diameter on ant species richness (Hymenoptera: Formicidae) and species composition of the catch in a semi-arid eucalypt woodland. *Australian Journal of Ecology*. 20: 282-287.
- Amaral, C.D., S.M. Scheffer-Basso & R.S. Fontaneli. 2006. Efeito da fertilização nitrogenada na produção e composição química de uma pastagem natural. *Agrociencia*. Vol. X N° 1 pág. 17 – 23.
- Avalos, G., G.D. Rubio, M.E. Bar, M.P. Damborsky & E.B. Oscherov. 2005. Composición y distribución de la araneofauna del Iberá; Universidad Nacional del Nordeste. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*.
- Baldissera, R. & V.R. Silva. 2010. Diversity and composition of arbustive spiders in Atlantic Forest fragment and two adjacent area. *Neotropic Biol Conserv* 5: 77-85.
- Bettoni, S.G., M.B.R. Nagy, E.R.M. Bertoldi & M.N. Flynn. 2007. Efeito de borda em fragmento de mata ciliar, microbacia do Rio do Peixe, Socorro, SP. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG*.
- Box, E.O. 1986. Some climatic relationships of the vegetation of Argentina, in global perspective. *Veröff. Geobot. Inst. ETH* 91: 181-216.
- Candiani, D. F., R. P. Indicatti & A. D. Brescovit. 2005. Composição e diversidade da araneofauna (Araneae) de serapilheira em três florestas urbanas na cidade de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, v.5.
- Carvalho, P.C.F., V. Fisher, D.T. Santos, A.M.L. Ribeiro, F.L. F. Quadros, Z.M.S. Castilhos, C.E.C. Poli, A.L.G. Monteiro, C. Nabinger, T.C.M. Genro & A.V. A. Jacques. 2006. Produção animal no Bioma Campos Sulinos. *Revista Brasileira de Zootecnia/Brazilian Journal of Animal Science*, v. 35(Sup. Esp.), p. 156-202.

- Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18, 117-143.
- Clausen, I.H.S. 1986. The use of spiders (Araneae) as ecological indicators. *Bull. British Arachnol. Soc.*, 7: 83–86.
- Comstock, J.H. 1971. *The spider book*. Cornell University Press, London.
- Coleman, D.C. & P.F. Hendrix. 2000. *Invertebrates as webmasters in Ecosystems*. London, CABI Publishing, 336p.
- Curry, J.P., D. Byrne & K.E. Boyle. 1995. The earthworms population of a winter cereal field and its effects on soil and nitrogen turnover. *Biology and Fertility of Soils*, v.19, p. 166-172.
- Didham, R.K. 1997. The influence of edge effects and forest fragmentation on leaf litter invertebrates in Central Amazonia, pp. 55-70. *In Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation Of Fragmented Communities* (W. F. Laurence & R. O. Bierregaard Jr., eds). The University of Chicago Press, Londres.
- Enders, F. 1976. Clutch size relate to hunting manner of spider species. *Annals of the Entomological Society of America* 69:991-998.
- Ferreira, A.C.K. 2005. Biodiversidade de aranhas de solo em uma área de restinga do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biociências – Zoologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC, RS.
- Fowler, H.G. & E.M. Venticinque. 1995. Ground spiders (Araneae) diversity in differing habitats in the Ilha do Cardoso State Park. *Naturalia*, 20:75-81.
- Gonzaga, M.O., A.J. Santos & H.F. Japyassú. 2007. *Ecologia e Comportamento de Aranhas*. Editora Interciência, Rio de Janeiro, RJ.
- Hammer, O. & D. A. T. Harper. 2012. *Past: Paleontological Statistics*, version 2.16. <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
- Huey, R. B. & E. R. Pianka. 1981. Ecological consequences of foraging mode. *Ecology* 62:991-999.
- Indicatti, R.P., D.F. Candiani, A.D. Brescovit & H.F. Japyassú. 2005. Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) de solo na bacia do reservatório do Guarapiranga, São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, v.5.
- 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*. 28:23-39.

- Manfroí, V., A. Miele, L.A. Rizzon, C.I.N. Barradas & L. Manfroí. 1997. Efeito de diferentes épocas de desfolha e de colheita na composição do vinho cabernet sauvignon. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.27, n.1, p.139-143.
- Mills, J.W. 1995. Edge effects and insolation. Red – Backed Voles on Forest Remnants. *Conservation Biology* 9.
- Morse, D. H. & E. G. Stephens. 1996. The consequences of adult foraging success on the components of lifetime fitness in a semelparous, sit and wait predator. *Evolutionary Ecology* 10:361-373.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmental forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 58-62.
- Odum, E.P. 2004. *Fundamentos de Ecologia*. 7ª Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 927p.
- Opell, B.D. & J.A. Beatty. 1976. The Nearctic Hahniidae (Arachnida: Araneae). *Bulletin Museum of Comparative Zoology*, 147(9): 393-433.
- Ott, R. 1997. Composição da fauna araneológica de serapilheira de uma mata nativa em Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- Paz, A.L.G., H.P. Romanowski & A.B.B. Morais. 2008. Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea) da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotrop.* vol. 8, no. 1, jan./mar. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n1/pt/abstract?inventory+bn01608012008>.
- Pillar, V.D. & F.L.F. Quadros. 1997. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. *Coenoses* 12: 119-126.
- Pillar, V.P. 2003. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: Claudino-Sales, V. (Org.) *Ecosistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*, p.209-216. Fortaleza. Expressão Gráfica e Editora.
- Pillar, V.D., I.I. Boldrini, H. Hasenack, A.V.A. Jacques, R. Both, S.C. Müller, L. Eggers, A. Fidelis, M.M.G. Santos, J.M. Oliveira, J. Cerveira, C. Blanco, F. Joner, J.L.P. Cordeiro & M.P. Galindo. 2006. Estado Atual e Desafios para a Conservação dos Campos. Workshop. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brazil. p. 24.
- Pillar, V.P., S.C. Müller, Z.M.S. Castilhos & A.V.A. Jacques 2009. Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, MMA, 403 p.; il. color. ; 29 cm.

- Pillar, V.P. & E. Véllez. 2010. Extinção dos Campos Sulinos em Unidades de Conservação: um Fenômeno Natural ou um Problema Ético? *Brazilian Journal of Nature Conservation; Natureza & Conservação* 8(1):84-86.
- Podgaiski, L.R., R. Ott, E.N.L. Rodrigues, E.H. Buckup & M.A.L. Marques. 2007. Araneofauna (Arachnida; Araneae) do Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica* 7 (n2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?inventory+bn01107022007>.
- Quadros, F.L.F. & V.P. Pillar. 2002. Transições floresta-campo no Rio Grande do Sul. *Ciência & Ambiente*, 24:109-118.
- Riechert, S.E. & J. Luczak. 1982. Spider foraging: behavioral responses to prey. Pp. 353-385. In *Spider communication: mechanisms and ecological significance* (P. N. Witt & J. S. Rovner, eds.). Princeton University Press, Princeton.
- Rinaldi, I. M.P. & L.A. Trinca. 2008. Spider assemblages in widely-separated patches of cerrado in São Paulo State, Brazil. *Acta Biologica Paranaense* 37(3, 4):165-180.
- 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.L., M.S. Mendonça, J. L.O. Rosado, & A. Loeck. 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. 2011. Composição e estrutura da fauna araneológica associada ao estrato arbóreo-arbustivo de matas ciliares e seus microambientes no Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFRGS, Porto Alegre.
- Rodrigues, E. N. L. & M. S. Mendonça Jr. 2012. Spider guilds in the tree-shrub strata of riparian forests in southern Brazil. *Journal of Arachnology* 40:39-47.
- Rossa-Feres, D.C., G.Q. Romero, E. Gonçalves-de-Freitas & R.J.F. Feres. 2000. Reproductive behavior and seasonal occurrence of *Psecas viridipurpureus* (Salticidae, Araneae). *Revista Brasileira de Biologia* 60: 221-228.
- Rypstra, A.L., P.E. Carter, R.A. Balfour & S.D. Marshall. 1999. Architectural features of agricultural habitats and their impact on the spider inhabitants. *Journal of Arachnology* 27: 371-377.
- Schoener, T. W. 1971. Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecology and Systematics* 2:369-404.

- Silva, D. 1996. Species composition and community structure of Peruvian rainforest spiders: a case study from a seasonally inundated forest along the Samiria river. *Revue Suisse de Zoologie*, Hors serie:597-610.
- Silva, P.G., M.A.R. Garcia & M.B. Vidal. 2008. Besouros copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae *stricto sensu*) coletados em ecótono natural de campo e mata em Bagé, RS. *Ciência e Natura*, UFSM, 30 (2): 71 – 91.
- Sorensen, L.L., J.A. Coddington & N. Scharff. 2002. Inventorying and estimating subcanopy spider diversity using semiquantitative sampling methods in an Afromontane Forest. *Environmental Entomology* 31(2):319-330.
- Simó, M., F. Pérez-Miles, A.F.E. Ponce De León & M. Meneghel. 1994. Relevamiento de Fauna de la quebrada de los cuervos; area natural protegida. *Boletín de La Sociedad Zoológica del Uruguay*, Montevideo, v.2, p.1- 20.
- Souza, A.L.T. 2007. Influência da estrutura do habitat na abundância e diversidade de aranhas. In: Gonzaga, M. O.; Santos, A. J.; Japyassú, H. F. (Orgs.). *Ecologia e comportamento de aranhas*. Editora Interciência, Rio de Janeiro, Brasil. p. 25-43.
- Souza, A.L.T. & R.P. Martins. 2005. Follage desnsity of branches and distribution of plant–dwelling spiders. *Biotropica* 37:416420.
- Teixeira, M.B., A.B. Coura Neto, U. Pastore & A.L.R. Rangel Filho. 1986. Vegetação. In: *Levantamento de recursos naturais*. IBGE, Rio de Janeiro, v. 33, p. 541-632.
- Toti, D.S., F.A. Coyle & J.A. Miller. 2000. A structured inventory of appalachin grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. *Journal of Arachnology*, Lubbock, v.28, p.329-345.
- Tumbull, A.L. 1973. The ecology of true spiders (Araneomorphae). *Annual Review of Entomology* 18:305-348.
- Uetz, G.W. 1979. The influence of variation in litter habitats on spider communities. *Oecologia* 40: 29-42.
- Waldoff, P. & V.M. Viana. 1993. Efeito de borda em um fragmento de Mata Atlântica em Linhares, ES. In: *Congresso Florestal Panamericano, 1º Congresso Florestal Brasileiro, 7*. Curitiba – Paraná.
- Webb, N.R., R.T. Clarke & J.T. Nicholas. 1984. Invertebrate diversity on fragmented Calluna-heatland: effects of surrounding vegetation. *Journal of Biogeography*, 11: 41-46.
- Webb, N.R. 1989. Studies on the invertebrate fauna of fragmented heatland in Dorset, U. K., and the implications for conservation. *Biological Conservation*, 47: 153-165.

- Weeks, R.D.J. & T.O. Holtzer. 2000. Habitat and season in structuring ground-dwelling spider (Araneae) communities in a short grass steppe ecosystem. *Environ. Entomol.* 29(6): 1164-1172.
- Willett, T. R. 2001. Spider and other arthropods as indicator in old-growth versus logged redwood stands. *Restoration Ecology* 9:410-420.
- World Spider Catalog (2017). World Spider Catalog. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, version 18.5, accessed on {date of access}.

## **Figure Legends**

Figure 1 – Average soil spider abundance over the four yearly seasons between May 2006 and January 2008 in the Cerro Verde, Pampa biome, Rio Grande do Sul State.

Figure 2 – Average soil spider species richness over the four yearly seasons between May 2006 and January 2008 in the Cerro Verde, Pampa biome, Rio Grande do Sul State.

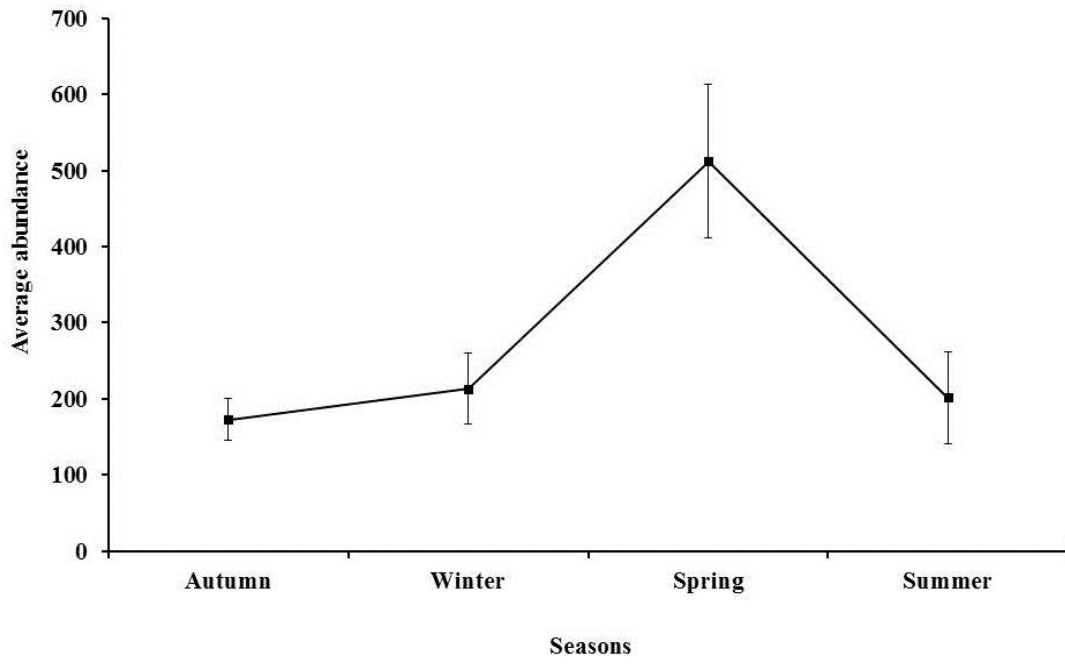
Figure 3 – Non-metric multidimensional scaling (nm-MDS) for the spider faunal composition, with quantitative Morisita index, for two years of seasonal sampling in the Cerro Verde, Pampa biome, Rio Grande do Sul State.

Figure 4 – Individual-based species richness rarefaction in the three environments sampling (forest, grassland and grassland edge) for the soil spiders of the Cerro Verde, Pampa biome, Rio Grande do Sul State. Central lines represent species richness surrounded with 95% confidence intervals.

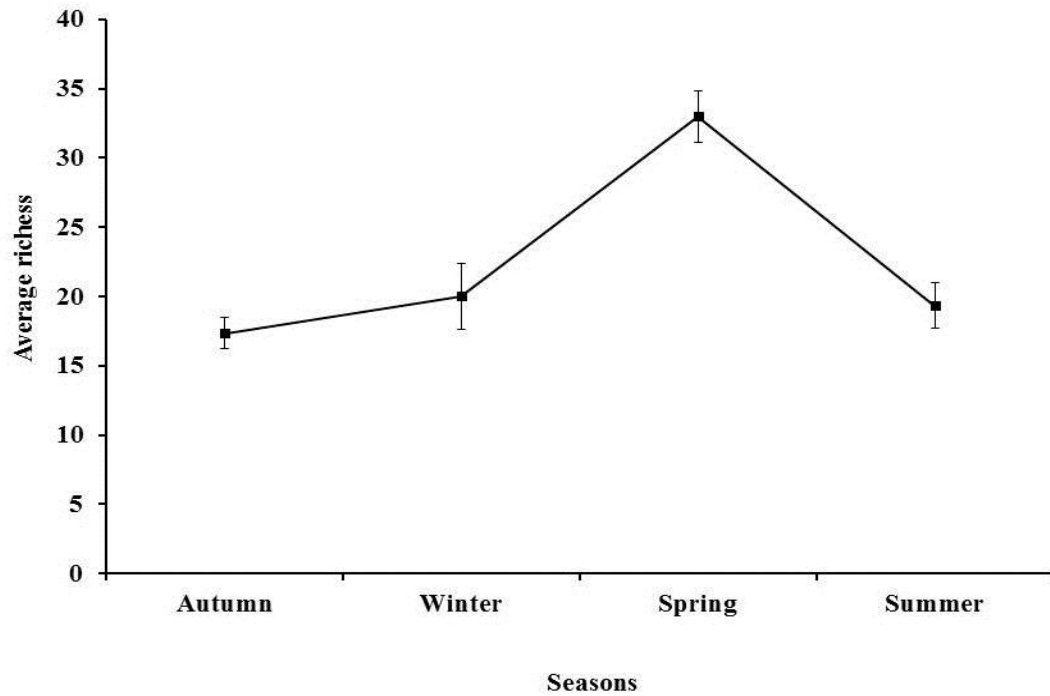
## **Table Legends**

Table I - List of species/morphospecies of soil spiders in the four seasons (autumn, winter, spring and summer), Cerro Verde, Pampa biome, Rio Grande do Sul State.





**Fig. 1**



**Fig. 2**

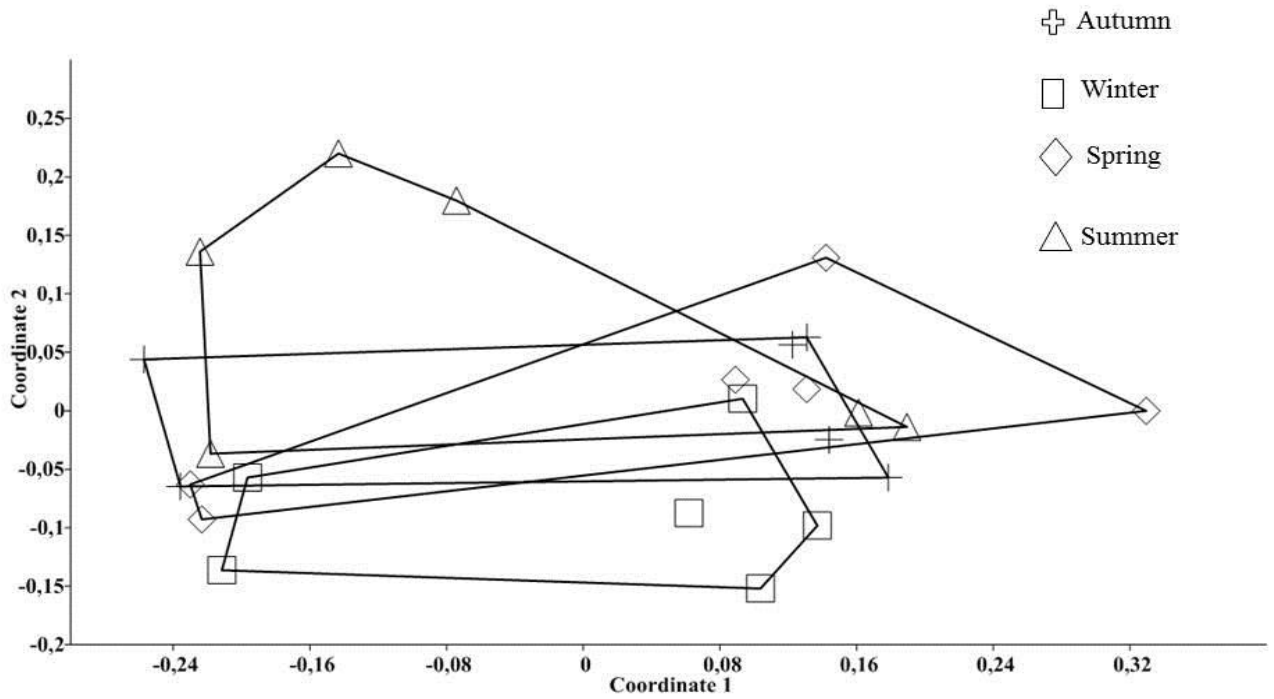


Fig. 3

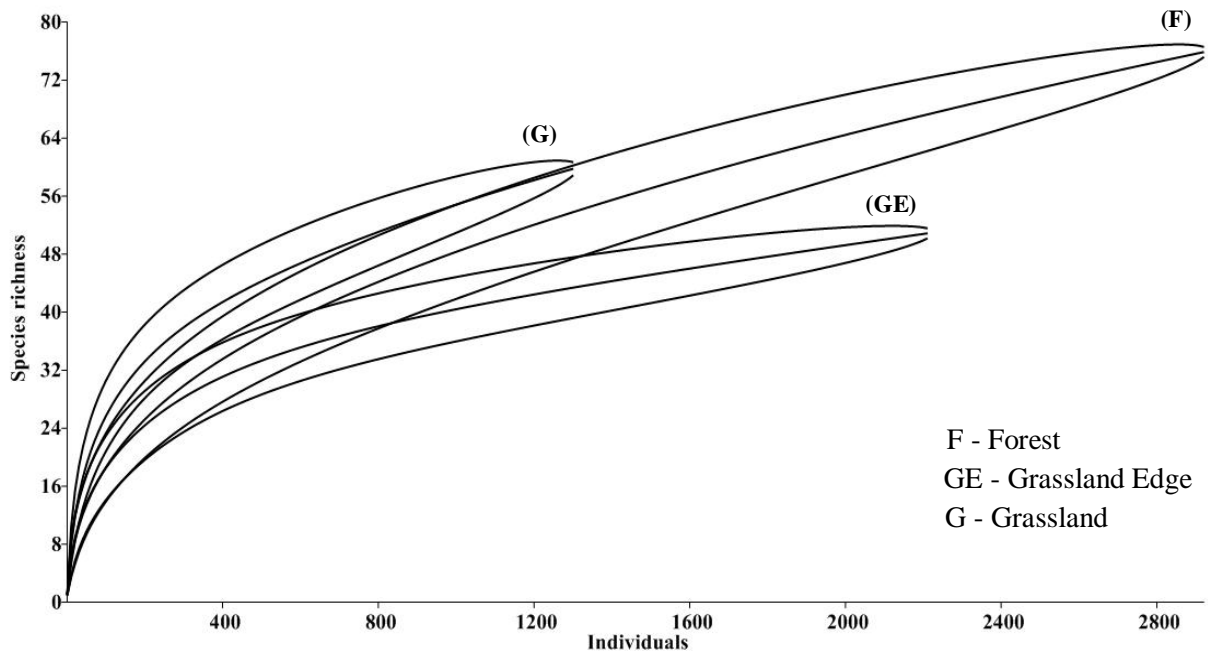


Fig. 4

**Table I**

<b>Sample</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Total</b>
<b>Seasons</b>	Autumn I	Autumn II	Winter I	Winter II	Spring I	Spring II	Summer I	Summer II	
<b>Family/Species</b>									
<b>Amphinectidae</b>									
<i>Metaltella simoni</i> (Keyserling, 1878)	3	4	10	1	3	0	2	1	<b>24</b>
<b>Anyphaenidae</b>									
<i>Arachosia praesignis</i> (Keyserling, 1891)	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<i>Aysha tertulia</i> Brescovit, 1992	0	0	0	0	2	5	0	0	<b>7</b>
<b>Araneidae</b>									
<i>Alpaida veniliae</i> (Keyserling, 1865)	0	0	0	0	0	1	0	0	<b>1</b>
<i>Alpaida versicolor</i> (Keyserling, 1877)	0	1	0	0	6	2	1	0	<b>10</b>
<i>Alpaida</i> sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<i>Eustala</i> sp.1	0	0	1	0	0	1	0	0	<b>2</b>
<i>Mangora</i> sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<b>Corinnidae</b>									
<i>Castianeira</i> sp.1	0	0	2	6	3	2	0	12	<b>25</b>
<i>Corinnidae</i> sp.3	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<i>Corinnidae</i> sp.4	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<b>Ctenidae</b>									
<i>Asthenoctenus borelli</i> Simon, 1897	1	0	1	1	3	6	1	1	<b>14</b>
<i>Isoctenus</i> sp.1	1	0	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>
<i>Parabatinga brevipes</i> (Keyserling, 1891)	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
<b>Gnaphosidae</b>									
<i>Camillina claro</i> Platnick & Shadab, 1982	0	0	0	0	4	1	0	0	<b>5</b>
<i>Camillina pilar</i> Platnick & Murphy, 1987	0	0	0	0	3	5	0	0	<b>8</b>
<i>Camillina pulchra</i> (Keyserling, 1891)	2	0	0	1	13	3	0	10	<b>29</b>
<i>Camillina</i> sp.1	0	0	1	0	1	5	0	0	<b>7</b>
<i>Camillina</i> sp.2	0	0	0	0	0	1	0	0	<b>1</b>
<i>Camillina</i> sp.5	0	0	0	0	2	0	0	1	<b>3</b>
<i>Camillina</i> sp.6	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<i>Camillina</i> sp.7	0	0	0	0	2	0	0	0	<b>2</b>
<i>Eilica</i> sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	<b>1</b>
<i>Latonigena auricomis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<i>Gnaphosidae</i> sp.1 (G.1)	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>
<b>Haniidae</b>									
<i>Hahniidae</i> sp.1	25	15	28	6	149	55	387	42	<b>707</b>
<i>Hahniidae</i> sp.2	3	11	3	1	0	0	28	0	<b>46</b>
<b>Linyphiidae</b>									
<i>Dubiaranea</i> sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	<b>1</b>
<i>Erigone</i> sp.1	220	69	89	47	104	206	66	44	<b>845</b>
<i>Erigone</i> sp.2	24	90	24	80	38	27	16	3	<b>302</b>
<i>Labicymbium</i> sp.1	16	58	35	66	81	172	52	23	<b>503</b>

<i>Labicymbium</i> sp.2	0	0	0	0	0	1	0	0	<b>1</b>
<i>Labicymbium</i> sp.3	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<i>Laminacauda</i> sp.1	1	3	24	61	100	8	0	1	<b>198</b>
<i>Laminacauda</i> sp.2	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<i>Laminacauda</i> sp.3	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<i>Laminacauda</i> sp.5	0	0	0	0	0	1	0	0	<b>1</b>
<i>Lepthyphantes</i> sp.1	5	17	11	28	46	206	126	7	<b>446</b>
<i>Agyneta</i> sp.1	19	2	10	6	15	132	14	10	<b>208</b>
<i>Mermessus</i> sp.1	51	10	10	3	5	52	0	3	<b>134</b>
<i>Mermessus</i> sp.2	1	0	0	1	0	47	0	1	<b>50</b>
<i>Mermessus</i> sp.3	14	0	2	1	0	2	0	0	<b>19</b>
<i>Neomaso</i> sp.1	0	0	2	0	0	1	0	0	<b>3</b>
<i>Ostearius</i> sp.1	0	1	2	0	3	1	0	0	<b>7</b>
<i>Pseudotyphistes</i> sp.1	0	0	0	0	0	2	0	0	<b>2</b>
<i>Scolecurea</i> sp.1	48	5	73	205	214	313	43	60	<b>961</b>
<i>Scolecurea</i> sp.7	0	0	0	0	0	1	0	0	<b>1</b>
<i>Scolecurea</i> sp.8	0	0	0	0	0	1	0	0	<b>1</b>
<i>Smermisia</i> sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	<b>1</b>
<i>Sphecozone bicolor</i> (Nicolet, 1849)	0	0	1	0	0	0	0	0	<b>1</b>
<i>Sphecozone</i> sp.1	82	143	55	36	92	265	0	101	<b>774</b>
<i>Sphecozone</i> sp.2	2	1	5	0	5	2	0	0	<b>15</b>
<i>Tutaibo</i> sp.1	0	0	1	2	2	1	0	1	<b>7</b>
<b>Lycosidae</b>									
<i>Allocosa</i> sp.1	14	6	32	6	109	76	0	20	<b>263</b>
<i>Allocosa</i> sp.2	0	6	2	2	42	0	0	3	<b>55</b>
<i>Allopecosa</i> sp.1	2	8	1	1	0	2	1	0	<b>15</b>
<i>Geolycosa</i> sp.1	1	0	1	2	4	7	1	3	<b>19</b>
<i>Lobizon humilis</i> (Mello-Leitão, 1944)	2	5	7	84	39	9	12	2	<b>160</b>
<i>Lycosa thorelli</i> (Keyserling, 1877)	5	10	12	7	2	17	0	17	<b>70</b>
<i>Lycosa auroguttata</i> (Keyserling, 1891)	0	0	0	0	3	6	3	0	<b>12</b>
<i>Schyzocosa chelifasciata</i> (Mello-Leitão, 1943)	0	2	1	1	0	1	0	3	<b>8</b>
<i>Trochosa</i> sp.1	0	0	0	0	35	2	1	0	<b>38</b>
<b>Miturgidae</b>									
<i>Teminius insularis</i> (Lucas, 1857)	2	1	0	0	4	13	1	6	<b>27</b>
<b>Mysmenidae</b>									
<i>Mysmena</i> sp.1	0	1	0	0	0	23	0	1	<b>25</b>
<b>Oonopidae</b>									
<i>Neotrops</i> sp.1	0	2	5	4	6	17	4	0	<b>38</b>
<i>Oonops</i> sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	<b>1</b>
<b>Oxyopidae</b>									
<i>Oxyopes salticus</i> Hentz, 1845	0	1	0	0	5	6	2	1	<b>15</b>
<b>Phrurolithidae</b>									
<i>Orthobula</i> sp.1	0	1	0	1	6	3	15	0	<b>26</b>
<b>Salticidae</b>									
<i>Breda</i> sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>

<i>Corythalia</i> sp.1	0	0	0	0	1	3	1	2	7
<i>Corythalia</i> sp.2	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Lyssomanes</i> sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Synemosyna</i> sp.1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Salticidae sp.1	1	0	0	3	3	14	0	4	25
Salticidae sp.2	0	0	0	0	1	7	0	3	11
Salticidae sp.3	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Salticidae sp.4	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Salticidae sp.5	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Salticidae sp.6	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Salticidae sp.7	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Salticidae sp.8	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Salticidae sp.9	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Salticidae sp.10	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Salticidae sp.11	0	0	0	0	0	2	0	1	3
Salticidae sp.12	0	0	0	1	2	0	1	0	4
Salticidae sp.13	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Tetragnathidae</b>									
<i>Glenognatha lacteovittata</i> (Mello-Leitão, 1944)	1	3	0	0	1	25	2	0	32
<b>Theraphosidae</b>									
<i>Catumiri parvum</i> (Keyserling, 1878)	0	0	0	0	2	3	0	0	5
<b>Theridiidae</b>									
<i>Achaearanea</i> sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Dipoena</i> sp.1	1	0	0	0	0	0	1	0	2
<i>Euryopis</i> sp.1	0	0	1	1	9	2	12	0	25
<i>Euryopis</i> sp.2	0	0	2	4	3	3	2	0	14
<i>Guaraniella</i> sp.1	0	2	10	0	2	1	2	0	17
<i>Platnickina mneon</i> (Bösenberg & Strand, 1906)	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Steatoda</i> sp.1	0	1	1	0	13	1	1	3	20
<i>Steatoda</i> sp.2	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Theridion</i> sp.1	1	0	0	0	1	3	0	0	5
<i>Theridion</i> sp.2	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Thymoites</i> sp.1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Theridiidae</i> sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Theridiosomatidae</b>									
Theridiosomatidae sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<b>Thomysidae</b>									
<i>Misumenops</i> sp.1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Misumenops</i> sp.2	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Tmarus</i> sp.1	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<b>Titanoecidae</b>									
<i>Goeldia obscura</i> (Keyserling, 1878)	2	2	0	0	20	45	1	0	70
<b>Trachelidae</b>									
<i>Meriola ceitifformis</i> (Strand, 1908)	5	2	5	4	13	4	0	8	41
<b>Zoropsidae</b>									

<i>Cinifella</i> sp.1	0	1	0	0	0	0	1	0	2
<b>Total</b>	<b>556</b>	<b>484</b>	<b>472</b>	<b>676</b>	<b>1,239</b>	<b>1,836</b>	<b>810</b>	<b>401</b>	<b>6,474</b>

## Journal of Arachnology (JoA)

*The Journal of Arachnology* (ISSN 0160-8202), is a publication devoted to the study of Arachnida. It is published three times each year by the American Arachnological Society. Subscriptions accompany society membership or may be purchased by institutions. [Learn about Membership here.](#)

[JoA Online](#)

[Article Search](#)

[Instructions to Authors](#)

[Editors and Editorial Board](#)

[Undelivered and Back Issues](#)

[Purchasing Immediate Web Access for Your On-line Paper](#)

### Instructions to Authors

Revised October 2016

[pdf version](#)

#### All manuscripts are now submitted online at

<http://www.editorialmanager.com/arachno>

**General:** The *Journal of Arachnology* publishes scientific articles reporting novel and significant observations and data regarding any aspect of the biology of arachnid groups. Articles must be scientifically rigorous and report substantially new information. Submissions that are overly narrow in focus (e.g., local faunal lists, descriptions of a second sex or of a single species without additional discussion of the significance of this information), that have poorly substantiated observational data, or that present no new information will not be considered. Book reviews will not be published.

Manuscripts must be in English and should use the active voice throughout. Authors should consult a recent issue of the *Journal of Arachnology* for additional points of style. Manuscripts longer than three printed journal pages (12 or more double-spaced manuscript pages) should be prepared as Feature Articles, shorter papers as Short Communications. Invited Reviews will be published from time to time and unsolicited reviews are also welcomed. All reviews will be subject to the same review process as other submissions.

**Submission:** Manuscripts should be prepared in Microsoft Word and then submitted electronically via our online system, *PeerTrack* (<http://www.editorialmanager.com/arachno>). *PeerTrack* will guide you through the step-by-step process including uploading the manuscript and all of its parts. The paper can be uploaded as one piece, with tables, figures, and appendices embedded, or as text, then tables, figures, and appendices, each uploaded individually. Ultimately, *PeerTrack* will assemble all parts of the paper into a PDF that you, as corresponding author, will need to approve before the submission process can be completed. Supplemental Materials (see below) can also be uploaded, but they are not bundled into the PDF.

**Voucher Specimens:** Specimens of species used in your research should be deposited in a recognized scientific institution. All type material *must* be deposited in a recognized collection/institution and the identity of the collection must be given in the text of the manuscript.

*Checklist—Common Formatting Errors* is available as a PDF at

[back to top](#)

### Featured Articles

**Title page.**—The title page includes the complete name, address, and e-mail address of the corresponding author; the title in bold text and sentence case; each author's name and address; and the running head.

**Running head.**—This should be in all capital letters, not exceeding 60 characters and spaces, and placed at the top of the title page. It should be composed of the authors' surnames and a short title. Examples: SMITH—SALTICIDS OF PANAMA; SMITH & CRUZ—SALTICIDS... ; SMITH ET AL.—SALTICIDS...

**Abstract.**—Length: ≤ 250 words for Feature Articles; ≤ 150 words for Short Communications.

**Keywords.**—Give 3–5 appropriate keywords or phrases following the abstract. *Keywords should not duplicate words in the title.*

**Text.**—Double-space text, tables, legends, etc. throughout. Except for titles and headers, all text should be left-justified. Do not add line numbers—they are automatically added by *PeerTrack*. Three levels of heads are used.

- The first level (METHODS, RESULTS, etc.) is typed in capitals and centered on a separate line.
- The second level head begins a paragraph with an indent, is in bold type, and is separated from the text by a period and a dash.
- The third level may or may not begin a paragraph but is italicized and separated from the text by a colon.

Use only the metric system unless quoting text or referencing collection data. If English measurements are used when referencing collection data, then metric equivalents should also be included parenthetically. All decimal fractions are indicated by a period (e.g., 3.141). Include geographic coordinates for collecting locales if possible, using one of the following formats: 0°12'32"S, 29°52'17"E or 0.2089°S, 29.8714°E.

**Citation of references in the text:** Cite only papers already published or in press. Include within parentheses the surname of the author followed by the date of publication. A comma separates multiple citations by the same author(s) and a semicolon separates citations by different authors, e.g., (Smith 1970), (Jones 1988; Smith 1993), (Smith & Jones 1986, 1987; Jones et al. 1989). Include a letter of permission from any person who is cited as providing unpublished data in the form of a personal communication.

**Citation of taxa in the text:** Include the complete taxonomic citation (author, year) for each arachnid genus and/or species name when it first appears in the abstract and text proper. For example, *Araneus diadematus* Clerck, 1757. For Araneae, this information can be found online at [www.wsc.nmbe.ch](http://www.wsc.nmbe.ch). Citations for scorpions can be found in the *Catalog of the Scorpions of the World (1758–1998)* by V. Fet, W.D. Sissom, G. Lowe & M.E. Braunwalder. Citations for the smaller arachnid orders (pseudoscorpions, solifuges, whip scorpions, whip spiders, schizomids, ricinuleids and palpigrales) can be found at [museum.wa.gov.au/catalogues-beta/](http://museum.wa.gov.au/catalogues-beta/). Citations for some species of Opiliones can be found in the *Annotated Catalogue of the Laniatores of the New World (Arachnida, Opiliones)* by A.B. Kury.

**Literature cited.**—Use the following style and formatting exactly as illustrated; include the full unabbreviated journal title. Personal web pages should not be included in Literature Cited. These



can be cited within the text as (John Doe, pers. website) without the URL. Institutional websites may be included in Literature Cited. If a citation includes more than six authors, list the first six and add "et al." to represent the others.

- Binford, G. 2013. The evolution of a toxic enzyme in sicariid spiders. Pp. 229–240. *In* Spider Ecophysiology. (W. Nentwig, ed.). Springer-Verlag, Heidelberg.
- Cushing, P.E., P. Casto, E.D. Knowlton, S. Royer, D. Laudier, D.D. Gaffin et al. 2014. Comparative morphology and functional significance of setae called papillae on the pedipalps of male camel spiders (Arachnida, Solifugae). *Annals of the Entomological Society of America* 107:510–520.
- Harvey, M.S. & G. Du Preez. 2014. A new troglobitic ideoroncid pseudoscorpion (Pseudoscorpiones: Ideoroncidae) from southern Africa. *Journal of Arachnology* 42:105–110.
- World Spider Catalog. 2015. World Spider Catalog. Version 16. Natural History Museum, Bern. Online at <http://wsc.nmbe.ch/>
- Roewer, C.F. 1954. *Katalog der Araneae, Volume 2a*. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles.
- Rubio, G.D., M.O. Arbino & P.E. Cushing. 2013. Ant mimicry in the spider *Myrmecotypus iguazu* (Araneae: Corinnidae), with notes about myrmecomorphy in spiders. *Journal of Arachnology* 41:395–399.

**Footnotes.**—Footnotes are permitted on the first page, only to give current address or other author information, and at the bottom of tables (see below).

**Taxonomic articles.**—Consult a recent taxonomic article in the *Journal of Arachnology* for style or contact a Subject Editor for Systematics. Papers containing original descriptions of focal arachnid taxa should be listed in the Literature Cited section.

**Tables.**—Each table, with the legend above, should be placed on a separate manuscript page. Only horizontal lines (usually no more than three) should be included. When necessary, tables may have footnotes, for example, to specify the meanings of symbols about particular data.

**Illustrations.**—Original illustrations include photographs, line drawings, maps, and other graphic representations. All should be considered figures and numbered consecutively with other figures. You should ensure that all illustrations, at submission, are at high enough resolution to be useful to editors and reviewers; 300 dpi is usually sufficient.

At the discretion of the Editor-in-Chief, a figure can be rendered in color in the online version but in monochrome in the journal's printed version, or in color in both versions if warranted by the figure's context and content. Most figures will be reduced to single-column width (9 cm, 3.5 inches), but large plates can be printed up to two-columns width (18 cm, 7 inches). Address all questions concerning illustrations to the Editor-in-Chief of the *Journal of Arachnology*: **Robert B. Suter, Editor-in-Chief** [*E-mail*: [suter@vassar.edu](mailto:suter@vassar.edu)].

**Legends for illustrations** should be placed together on the same page(s). Each plate must have only one legend, as indicated below:

Figures 1–4. *A-us x-us*, male from Timbuktu.: 1. Left leg. 2. Right chelicera. 3. Dorsal aspect of genitalia. 4. Ventral aspect of abdomen.

The following alternate Figure numbering is also acceptable:

Figure 1a–e. *A-us x-us*, male from Timbuktu: a. Left leg. b. Right chelicera. c. Dorsal aspect of genitalia. d. Ventral aspect of abdomen.

**Assemble manuscript.**—The manuscript should be assembled in the following sequence: title page, abstract, text, tables with legends, figure legends, figures. As noted above, at the time of submission the paper can be uploaded as one piece, with tables, figures, and appendices embedded, or as text, then tables, figures, and appendices, each uploaded individually.

**Supplemental materials.**—Authors may submit for online publication materials that importantly augment the contents of a manuscript. These may be audio files (e.g., .mp3, .m4a, .aif, .wav), video files (e.g., .mov, .m4v, .flv, .avi), or Word documents (e.g., .doc, .docx) for large tables of data. Consult with the Editor-in-Chief if you are considering submitting other kinds of files. Audio and video files should be carefully edited before submission to eliminate leaders, trailers, and other extraneous content. Individual files may not exceed 10MB; no more than five files may be included as supplemental materials for a manuscript.

Supplemental materials will be considered by reviewers and therefore must be included at the time of manuscript submission. Supplemental materials are published online at the discretion of the editors.

### **Short Communications**

Short Communications are usually limited to 3–4 journal pages, including tables and figures (11 or fewer double-spaced manuscript pages including Literature Cited; no more than 2 figures or tables). Internal headings (METHODS, RESULTS, etc.) are omitted. Short communications must include an abstract and keywords.

[back to top](#)

**Page charges.**—Page charges are voluntary, but authors who are not members of the American Arachnological Society are strongly encouraged to pay in full or in part for their articles (\$75 per journal page).

**Proofs.**—The Journal's expectation is that the final revision of a manuscript, the one that is ultimately accepted for publication, will not require substantive changes. Accordingly, the corresponding author will be charged for excessive numbers of changes made in the proofs.

**Reprints.**—Hard copy reprints are available only from Allen Press via EzReprint, a user-friendly, automated online system for purchasing article reprints. If your paper is accepted, prior to its publication you will receive an e-mail containing both a unique URL (SmartLink) from Allen Press/Yurchak Press and information about the reprint order process. Clicking on the SmartLink will take you directly to a web portal where you may place your reprint order. The email will be sent to you from: [reprints@authorbilling.com](mailto:reprints@authorbilling.com). PDFs of papers published in the *Journal of Arachnology* are available to AAS members at the society's web site. They are also available through BioOne ([www.bioone.org](http://www.bioone.org)) and JSTOR ([www.jstor.org](http://www.jstor.org)) if you or your institution is a member of BioOne or JSTOR. PDFs of articles older than one year are freely available from the AAS website.

### **Cover Artwork**

Authors are encouraged to send high quality color photographs to the Editor-in-Chief to be considered for use on the cover. Images should be at least 300 dpi.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS



✧ Este inventário de médio prazo tem fundamental importância na elaboração de conhecimento sobre estas aranhas de solo e este é o primeiro passo para um planejamento de conservação e manejo de ambientes naturais e áreas de preservação permanentes.

✧ Os novos registros de espécies para o Brasil, o estado do RS e a região da Campanha, assim como, a raridade de algumas espécies, sugerem a realização de novos estudos contendo descrições mais abrangentes sobre essas aranhas e seus ambientes.

✧ Comparações entre estudos desenvolvidos por diferentes autores e em outras localidades são importantes para que os padrões gerais de diversidade e similaridade sejam evidenciados, já que é recente o que sabe sobre estas aranhas de solo e suas distribuições, tanto nos ambientes como nas estações.

✧ O corpo de dados demonstrando ambientes adjacentes com maiores abundâncias e riquezas que as zonas de transição/interface parece estar aumentando, o que sugeriria estudos e discussões sobre esta teoria, até como uma forma de revê-la, principalmente quando aplicada às comunidades de artrópodes de solo no Bioma Pampa.

✧ A metodologia usada para coletar as aranhas neste estudo priorizou obter uma grande quantidade de indivíduos e o desenho amostral limitou a aplicação de análises para a obtenção de conhecimentos mais detalhados sobre as interações desses organismos com seus ambientes e as estações.

✧ Sabemos que as atividades humanas exercidas no solo através das práticas agropastoris afetam em diferentes níveis a fauna edáfica que utiliza o solo como habitat, e esta fauna têm funções importantes no solo, entre elas a ciclagem de nutrientes. O uso continuado do solo, como vem ocorrendo há mais de 300 anos no Rio Grande do Sul e as repetições de práticas de pastejo na mesma área, pode levar a alteração do equilíbrio e diversidade das comunidades de solo.

✦ Muitas perguntas surgiram principalmente nos momentos finais do artigo. Duas delas seriam: (I) a composição das espécies teria arranjos diferentes durante os períodos sazonais caso não houvesse a presença do gado nestes ambientes? (II) o conhecimento das interações entre as aranhas, as estações e os ambientes pode levar a uma forma mais adequada do manejo dos rebanhos nesta e em outras localidades do Pampa?

✦ Cabe ressaltar que os “campos” são constantemente negligenciados nos programas de conservação da biodiversidade dos campos temperados e estas espécies de aranhas de solo que aí residem devem ser conhecidas, com uma abrangência maior de ambientes, sob condições naturais e antrópicas.

## 6. REFERÊNCIAS GERAIS



- ABBOTT, I.; BURBIDGE, T.; STREHLOW, K.; MELLICAN, A. & WILLS, A. 2003. Logging and burning impacts on cockroaches, crickets, and spiders in Jarrah forest Western Australia. **Forest Ecology and Management** 174(1-3): 383-399.
- ABENSPERG-TRAUN, M. & STEVEN, D. 1995. The effects of pitfall trap diameter on ant species richness (Hymenoptera: Formicidae) and species composition of the catch in a semi-arid eucalypt woodland. **Australian Journal of Ecology**. 20: 282-287.
- AMARAL, C. D.; SCHEFFER-BASSO, S. M. & FONTANELI, R. S. 2006. Efeito da fertilização nitrogenada na produção e composição química de uma pastagem natural. **Agrociencia**. Vol. X N° 1 pág. 17 – 23.
- BALDISSERA, R.; GANADE, G. & FONTOURA, S. B. 2004. Web spider community response along an edge between pasture and Araucaria forest. **Biological Conservation** 118(3): 403-409.
- BALDISSERA, R. & GANADE, G. 2005. Predação de sementes ao longo de uma borda de Floresta Ombrófila Mista e pastagem. **Acta Bot. Brasilica**, 19 (1), 161-165.
- BALDISSERA, R. & SILVA, V. R. 2010. Diversity and composition of arbustive spiders in na Atlantic Forest fragment and two adjacent area. *Neotropic Biol Conserv* 5: 77-85.
- BARREIROS, J. A. P. 2004. Inventário da araneofauna (Arachnida, Araneae) de serapilheira na Estação Científica Ferreira Penna, Pará, Brasil. **Dissertação de mestrado; Universidade Federal do Pará**.
- 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.
- BERLATO, M. A. & FONTANA, D. C. 2003. El Niño e La Niña: impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 110 p.
- BONALDO, A. B. & DIAS, S. C. 2010. A structured inventory of spiders (Arachnida, Araneae) in natural and artificial forest gaps at Porto Urucu, Western Brazilian Amazonia. **Acta Amazonica** 40(2): 357-372.
- BRENNAN, K. E. C.; MAJER, J. D. & MOIR, M. L. 2005. Refining sampling protocols for inventorying invertebrate biodiversity: influence of drift-fence length and pitfall trap diameter on spiders. **Journal of Arachnology**. 33: 681-702.
- BRESCOVIT, A. D. 1999. Araneae. In Brandão, C. R. F. & Vasconcelos, E. M. (org.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século xx. São Paulo. Fapesp, p. 45-60.

- BORGES, S. H. & BRESCOVIT, A. D. 1996. Inventário preliminar da aracnofauna (Araneae) de duas localidades na Amazônia Ocidental. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, sér. zool.*, 12 (1): 9-21.
- BÜCHERL, W. 1949. Em torno das três espécies insulares e praianas do gênero *Pamphobeteus* Pocock, 1901 (Mygalomorphae). *Memórias do Instituto Butantan, São Paulo*, v. 21, p. 117-136.
- BÜCHERL, W. 1959. Fauna aracnológica e alguns aspectos ecológicos da Ilha de Trindade. *Memórias do Instituto Butantan, São Paulo*, v. 29, p. 277-313.
- BULTMAN, T. L.; UETZ, G. W. & BRADY, A. R. 1982. A comparison of cursorial spiders along a successional gradient. *J. Arachnol.*, 10:23-33.
- BUSS, R. G. 1993. Araneofauna arborícola da região de Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul. **Monografia de Especialização, Fundação Educacional do Vale do Jacuí / Universidade Federal de Santa Maria, Brasil**, 79 pp.
- CABRA-GARCÍA, J.; MONTEALEGRE, L. & ARCE, M. I. 2010. Evaluación rápida de la riqueza de arañas en un bosque húmedo tropical del departamento del Valle del Cauca, Colombia. **Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle**, 11 (1): 1-9.
- CANDIANI, D. F.; INDICATTI, R. P. & BRESCOVIT, A. D. 2005. Composição e diversidade da araneofauna (Araneae) de serapilheira em três florestas urbanas na cidade de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v.5.
- CARTER P. E. & RYPSTRA, A. L. 1995. Top-down effects in soybean agroecosystems: spider density affects herbivore damage. *Oikos* 72: 433-439.
- CLARKE, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. **Australian Journal of Ecology** 18, 117-143.
- CODDINGTON, J. A.; GRISWOLD, C. E.; SILVA, D.; PEÑARANDA D. & LARCHER, S. 1991. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. in: E. C. DUDLEY (Ed.): *The unity of evolutionary biology. Proceedings of The International Congress of Systematic and Evolutionary Biology* 4: 44-60.
- CORDEIRO, J. L. P. & HASENACK H. 2009. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In Pillar VD, Müller SC, Castilhos ZMS & Jacques AVA (eds). *Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 285-299.
- COYLE, F. A. 1981. Effects of clearcutting on the spider community of a southern Appalachian forest. **Journal of Arachnology**. 9: 285-298.
- CURTIS, D. J. 1980. Pitfalls in spider community studies. **The Journal of Arachnology**, 8:271-280.



- DIAS, M. F. R.; BRESCOVIT, A. D. & MENEZES, M. 2005. Aranhas de solo (Arachnida: Araneae) em diferentes fragmentos florestais no Sul da Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, 5 (1a).
- DIAS, S. C. & BONALDO, A. B. 2012. Abundância relativa e riqueza de espécies de aranhas (Arachnida, Araneae) em clareiras originadas da exploração de petróleo na bacia do rio Urucu (Coari, Amazonas, Brasil). **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi Cienc. Nat** 7.2 (2012): 123-152.
- FERREIRA, A. C. K. 2005. Biodiversidade de aranhas de solo em uma área de restinga do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biociências – Zoologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC, RS.**
- FLÓREZ, E. & SÁNCHEZ, H. 1995. La diversidad de los arácnidos de Colombia. Aproximación inicial. 327-372 p. In: O. RANGEL (ed.), Colombia Biótica. Bogotá, Univ. Nacional e Inderena.
- FLÓREZ, E. 1996. Las arañas del Departamneto del Valle. Un manual introductorio a su diversidad y clasificación. Cali (Colombia): Inciva y Colciencias, Universidad del Valle, 89 p.
- GIRARDI-DEIRO, A. M.; GONÇALVES, J. O. N & GONZAGA, S. S. 1992. Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo no Município de Bagé, RS. 2: Fisionomia e composição florística. **Iheringia**, série botânica, v.42, n.1, p.55-79.
- GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J. & JAPYASSÚ, H. F. 2007. Ecologia e Comportamento de Aranhas. Editora Interciência, Rio de Janeiro, RJ.
- GOTELLI, N. J. & COLWELL, R. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, 4: 379–391.
- GOTELLI, N. & ELLISON, A. M. 2011. Princípios de estatística em ecologia. Ed. Artmed; Porto Alegre – RS.
- HAMMER, O. & HARPER, D. A. T. 2012. Past: Paleontological Statistics, version 2.16. <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
- HÖFER, H. 1990. The Spider Community (Araneae) of a Central Amazonian blackwater inundation forest (igapó). *Acta Zoológica Fennica*, 190:173-179.
- INDICATTI, R. P.; CANDIANI, D. F.; BRESCOVIT, A. D. & JAPYASSÚ, H. F. 2005. Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) de solo na bacia do reservatório do Guarapiranga, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v.5.
- INDRUSIAK, L. F. & KOTZIAN, C. B. 1998. Inventário das aranhas arborícolas de três regiões de Santa Maria, RS, Brasil. **Revista Ciência e Natura**, 20: 187-214.

- JIMENEZ, M. L. Biodiversidad, taxonomia e biogeografía de artrópodos (Araneae). In: BOUSQUETS, J. L., et al. Hacia una síntese de su conocimiento de Mexico. Cidade do México: 1996. p. 83-101.
- 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.
- KOCHALKA, J. A.; TORRES, D.; GARCETE, B. & AGUILERA, C. 1996. Lista de invertebrados de Paraguay pertenecientes a las colecciones de flora y fauna del museo de historia natural del Paraguay. pp. 69-283.
- LEWINSOHN, T. O. & PRADO, P. I. 2002. Biodiversidade brasileira. Síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo. Contexto.
- LISE, A. A.; BRAUL J. R. A.; OTT, R.; SILVEIRA, M. R. & BERTONCELLO, L. 1996. Estudo comparativo da composição araneológica de três áreas de mata nativa da grande Porto Alegre. **Resumos do 21º Congresso Brasileiro de Zoologia**, Porto Alegre, Brasil, p. 75.
- MANFROI, V.; MIELE, A.; RIZZON, L. A.; BARRADAS, C. I. N. & MANFROI, L. 1997. Efeito de diferentes épocas de desfolha e de colheita na composição do vinho cabernet sauvignon. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.1, p.139-143.
- MARKUS, R. P. & RODRIGUES, M. T. 2003. Biodiversidade - Haverá um mapa para este tesouro? **Ciência e Cultura (SBPC)**, v. 55, n.3, p. 20-21.
- MARTINS, M. & LISE, A. A. 1997. As aranhas. In Caxiuanã. Pedro L. B. Lisboa (org.). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 381-388.
- MELLO LEITÃO, C. de. 1923. Reprodução dos animais. Rio de Janeiro: Francisco Alves.
- MINEO, M. F. 2009. Ecologia da comunidade de aranhas de solo de uma área de cerrado no sudeste do Brasil. **Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia – MG.**
- MOHRDIECK, K. H. 1980. Formação Campestre do Rio Grande do Sul. In: **SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS**. Porto Alegre - FARSUL. p. 18-27.
- MORENO, J. A. 2001. Métodos para medir la biodiversidad Vol. 1. México, **Cyted Orcyt – Unesco & Sea**. iv+83p.
- MORRIS, M. G. 2000. The effects of structure and its dynamics on the ecology and conservation of arthropods in British grasslands. **Biological Conservation**, 95:129-142.
- NYFFELER, M.; STERLING, W. L. & DEAN, D. A. 1994. How spiders make a living. **Environmental Entomology** 23:1357-1367.

- OLIVEIRA-ALVES, A.; PERES, M. C. L.; DIAS, M. A.; CAZAIS-FERREIRA, G. S. & SOUTO, L. R. A. 2005. Estudo da comunidade de aranhas (Arachnida: Araneae) em ambientes de mata atlântica no Parque Metropolitano de Pituáçu – PMP, Salvador, Bahia. **Biota Neotropica**, 5 (1):91-98.
- OLIVEIRA, L. P.; BOCCARDO, L.; BRITO, P. M.; CHAGAS, R. J. & BRESCOVIT A. D. 2007. Araneofauna em trechos de mata ciliar do reservatório da Barragem da Pedra, Bahia, Brasil. Anais do **VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu – MG.
- OLSON, D. M.; DINERSTEIN, E.; WIKRAMANAYAKE, E. D.; BURGESS, N. D.; POWELL, G. V. N.; UNDERWOOD, E. C. D.; D'AMICO, J. A.; ITOUA, I.; STRAND, H.; MORRISON, J. C.; LOUCKS, C. J.; ALLNUT, T. F.; RICKETTS, T. H.; KURA, Y.; LAMOREUX, J. F.; WETTENGEL, W. W.; HEDAO, P. & KASSEN, K. R. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: a new map of life on Earth. **BioScience** 51: 933-938.
- OSLER, G. H. R. & BEATTIE, A. J. 2001. Contribution of oribatid and mesostigmatid soil mites in ecologically based estimates of global species richness. **Austral Ecology**, 26.
- OTT, R. 1997. Composição da fauna araneológica de serapilheira de uma mata nativa em Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**.
- OVERBECK, G. E.; MÜLLER, S. C.; PILLAR, V. D. & PFADENHAUER, J. 2006. Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in burned grassland in southern Brazil. **Braz. J. Biol.**, 66 (4): 1073-1090.
- OVERBECK, G. E.; MÜLLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J., PILLAR, V. D., BLANCO, C. C. 2007. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, 9:101-116.
- PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. & JACQUES, A. V. A. 2009. Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 403 p.
- PILLAR, V. P. & VÉLEZ, E. 2010. Extinção dos Campos Sulinos em Unidades de Conservação: um Fenômeno Natural ou um Problema Ético? **Brazilian Journal of Nature Conservation; Natureza & Conservação** 8(1):84-86.
- PLATNICK, N.I. 2014. The World Spider Catalog. Version 14.0 (online) – Disponível em: <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/COUNTS.html>>.
- PODGAISKI, L. R.; OTT, R.; RODRIGUES, E. N. L.; BUCKUP, E. H. & MARQUES, M. A. L. 2007. Araneofauna (Arachnida; Araneae) do Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica** 7 (n2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?inventory+bn01107022007>.

- PODGAISKI, L. R. 2013. Organização funcional de assembleias de invertebrados terrestres e processos ecológicos sob o efeito do distúrbio por fogo nos Campos Sulinos. **Tese de Doutorado. Departamento de Ecologia; Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**
- PREUSS, J. F. & LUCAS, E. M. 2011. Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) em um fragmento de floresta estacional decidual, extremo oeste de Santa Catarina, Brasil. **Unoesc & Ciência – ACBS, Joaçaba, v. 3, p. 37-46.**
- PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina: Editora Planta.
- RAIZER, J. 2004. Comunidade de aranhas em capões de mata das sub-regiões Miranda e Abobral no Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Dissertação (Doutorado em Ecologia) Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP.**
- ROCHA, M. F. D.; BRESCOVIT, A. D. & MENEZES, M. 2004. Aranhas de solo (arachnida: araneae) em diferentes fragmentos florestais no sul da Bahia, Brasil. **Biota Neotropica, v5.**
- 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. L. 2006. Araneofauna (Arachnida; Araneae) relacionada à cultura de arroz (*Oryza sativa* L.) e áreas adjacentes ao agroecossistema no município de Cachoeirinha, RS, Brasil. **Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFRGS, Porto Alegre.**
- RODRIGUES, E. N. L.; MENDONÇA, M. S.; ROSADO, J. L. O. & LOECK, A. 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. 2011. Composição e estrutura da fauna araneológica associada ao estrato arbóreo-arbustivo de matas ciliares e seus microambientes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFRGS, Porto Alegre.**
- RYPSTRA, A. L.; CARTER, P. E.; BALFOUR, R. A. & MARSHALL, S. D. 1999. Architectural features of agricultural habitats and their impact on the spider inhabitants. **Journal of Arachnology, 27: 371-377.**
- SANTOS, Y. G. 2009. Aranhas (arachnida: Araneae) em unidades de paisagem de caatinga na Floresta Nacional Contendas do Sincorá, Contendas do Sincorá, Sudoeste da Bahia, Brasil. **Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia.**

- SANTOS, A. J.; BRESCOVIT, A. D. & JAPYASSÚ, H. F. 2007. Diversidade de aranhas: sistemática, ecologia e inventários de fauna. In: GONZAGA, M. O *et al.* (orgs). Ecologia e comportamento de aranhas. Editora Interciência; Rio de Janeiro, RJ.
- SCARAMBONE, A. 1998. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. Rio de Janeiro: **Floresta e Ambiente**, Vol. 5, p. 160-170.
- SILVA, D. D. 1992. Observations on the diversity and distribution of the spiders pf Peruvian montane forests. *Mem. Mus. Hist. Nat. U. N. M. S. M.* (Lima), 21:31-37.
- SILVA, D. D. 1996. Species composition and community structure of peruvian rainforest spiders: a case study from a seasonally inundated forest along the Samiria river. *Revue Suisse de Zoologie*, vol. hors serie:597-610.
- SILVA, D. D. & CODDINGTON, J. A. 1996. Spiders of Pakitza (Madre de Dios, Perú): Species richness and notes on community structure. Pp. 253-311. In *Manu. The Biodiversity of Southeastern Peru*. (D. E. Wilson & A. Sandoval, eds.). Smithsonian Institution, Washington DC.
- SILVA, E. L. C. & ARAÚJO, A. M. 2005. Distribuição e diversidade das espécies de aranhas (Araneae) coletadas na região de Taínhas e Terra de Areia, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências** 7(2):285-296.
- SILVA, P. G.; GARCIA, M. A. R. & VIDAL, M. B. 2008. Besouros copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae *stricto sensu*) coletados em ecótono natural de campo e mata em Bagé, RS. **Ciência e Natura**, UFSM, 30 (2): 71 – 91.
- SOARES, B. A. M. 1944. Aracnídeos de Monte Alegre. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, n. 4, p. 151-168.
- SOARES, B. A. M. & SOARES, H. E. M. 1946. Contribuição ao estudo das aranhas do estado do Espírito Santo. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, n. 7, p. 51-72.
- SOARES, B. A. M. & CAMARGO, H. F. A. 1948. Aranhas coligidas pela Fundação Brasil-Central (Arachnida-Araneae). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Belém, n. 10, p. 355-409.
- SOUZA, A. L. T. de. 2007. Influência da estrutura do habitat na abundância e diversidade de aranhas. In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Orgs.). Ecologia e comportaento de aranhas. Editora Interciência, Rio de Janeiro, Brasil. p. 25-43.
- SOUZA, G. M. & BUCKERIDGE, M. S. 2004. Sistemas complexos: novas formas de ver a Botânica. **Revista Brasileira de Botânica**. 27 (3): 407-419.
- STRATTON, G. E.; UETS, G. W. & DILLERY, D. G. 1979. A comparison of the spiders of three coniferous tree species. **Journal of Arachnology** 6:219-226.

- TÓTH, F. & KISS, J. 1999. Comparative analyses of epigeic spider assemblages in northern Hungarian winter wheat fields and their adjacent margins. **Journal of Arachnology** 27: 241-248.
- TOWNSEND, C. R.; BEGON, M. & HARPER, J. L. 2006. Fundamentos em Ecologia. Tradução: Gilson Rudinei Pires Moreira *et al.* 2ª Ed. Artmed – Porto Alegre, RS.
- UETZ, G. W. & UNZICKER, J. D. 1976. Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. **Journal of Arachnology**. 3: 101 – 111.
- UETZ, GW. 1979. The influence of variation in litter habitats on spider communities. **Oecologia** 40: 29-42.
- UETZ, G. W.; HALAJ, J. & CADY, A. B. 1999. Guild structure of spiders in major crops. **Journal of Arachnology**, New York, n. 27, p.270-280.
- VILLARREAL, H.; ÁLVAREZ, M.; CÓRDOBA, S.; ESCOBAR, F.; FAGUA, G.; GAST, F.; MENDOZA, H.; OSPINA, M. & UMAÑA, A. M. 2006. Manual de Métodos para El desarrollo de inventários de biodiversidad. Programa de Inventários de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- WILSON, E. O. 1988. The current state of biological diversity. In Biodiversity (E. O. Wilson, org.). **National Academic Press, Washington, D. C.**, p.3-17.
- WILSON, E. O. 1997. Biodiversidade. Ed. Nova Fronteira; Rio de Janeiro.
- WORLD SPIDER CATALOG 2017. Version 18.5 (online) – Disponível em: <https://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/>.

## 7. ANEXOS



### **Legenda das Imagens que ilustram os tópicos desta dissertação:**

1. INTRODUÇÃO – O “Cerro Verde”, marco geológico que caracteriza a região e pertence ao estabelecimento rural Santo Onofre; município de Sant’Ana do Livramento, RS.
2. MATERIAIS E MÉTODOS - Momento da retirada do material biológico das armadilhas de queda pela equipe; V expedição de coleta (Outono de 2007); ao fundo o Cerro Verde.
3. RESULTADOS GERAIS - Imagem obtida ao microscópio estereoscópico durante a identificação de aranhas pertencentes à família Linyphiidae.
4. ARTIGO - Aranha da família Lycosidae.
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS – Zona de transição entre a mata e o campo com a presença de um rebanho de bovinos.
6. REFERÊNCIAS GERAIS – Prédio do Instituto Butantan, local onde tiveram início em 1905 as pesquisas pioneiras sobre animais peçonhentos no Brasil.
7. ANEXOS – O já extinto Laboratório de Artrópodes do Instituto Butatan – SP (2008), porta à direita.



Tabela I – Ocorrência e abundância das espécies/morfoespécies de aranhas de solo nos três ambientes amostrados.

Family/Species	Forest (F)	G. Edge (GE)	Grassland (G)	Total
<b>Amphinectidae</b>				
<i>Metaltella simoni</i> (Keyserling, 1878)	24	0	0	24
<b>Anyphaenidae</b>				
<i>Arachosia praesignis</i> (Keyserling, 1891)	1	0	0	1
<i>Aysha tertulia</i> Brescovit, 1992	7	0	0	7
<b>Araneidae</b>				
<i>Alpaida</i> sp.1	1	0	0	1
<i>Alpaida veniliae</i> (Keyserling, 1865)	0	1	0	1
<i>Alpaida versicolor</i> (Keyserling, 1877)	0	0	10	10
<i>Eustala</i> sp.1	0	1	1	2
<i>Mangora</i> sp.1	0	0	1	1
<b>Corinnidae</b>				
<i>Castianeira</i> sp.1	1	12	12	25
Corinnidae sp.3	1	0	0	1
Corinnidae sp.4	0	1	0	1
<b>Ctenidae</b>				
<i>Asthenoctenus borelli</i> Simon, 1897	14	0	0	14
<i>Isoctenus</i> sp.1	1	0	0	1
<i>Parabatinga brevipes</i> (Keyserling, 1891)	1	0	0	1
<b>Gnaphosidae</b>				
<i>Camillina claro</i> Platnick & Shadab, 1982	5	0	0	5
<i>Camillina pilar</i> Platnick & Murphy, 1987	8	0	0	8
<i>Camillina pulchra</i> (Keyserling, 1891)	0	18	11	29
<i>Camillina</i> sp.1	5	1	1	7
<i>Camillina</i> sp.2	1	0	0	1
<i>Camillina</i> sp.5	0	1	2	3
<i>Camillina</i> sp.6	0	0	1	1
<i>Camillina</i> sp.7	0	0	2	2
<i>Eilica</i> sp.1	0	0	1	1
<i>Latonigena auricomis</i>	0	1	0	1
Gnaphosidae sp.1	0	1	0	1
<b>Hahniidae</b>				
Hahniidae sp.1	590	73	44	707
Hahniidae sp.2	16	15	15	46
<b>Linyphiidae</b>				
<i>Dubiaranea</i> sp.1	1	0	0	1
<i>Erigone</i> sp.1	111	539	195	845
<i>Erigone</i> sp.2	43	176	83	302
<i>Labicymbium</i> sp.1	471	30	2	503
<i>Labicymbium</i> sp.2	1	0	0	1
<i>Labicymbium</i> sp.3	1	0	0	1
<i>Laminacauda</i> sp.1	100	39	59	198
<i>Laminacauda</i> sp.2	1	0	0	1
<i>Laminacauda</i> sp.3	1	0	0	1
<i>Laminacauda</i> sp.5	1	0	0	1
<i>Lepthyphantes</i> sp.1	83	268	95	446

<i>Agyneta</i> sp.1	117	81	10	208
<i>Mermessus</i> sp.1	14	63	57	134
<i>Mermessus</i> sp.2	49	1	0	50
<i>Mermessus</i> sp.3	0	3	16	19
<i>Neomaso</i> sp.1	1	2	0	3
<i>Ostearius</i> sp.1	3	1	3	7
<i>Pseudotyphistes</i> sp.1	2	0	0	2
<i>Scolecurea</i> sp.1	889	62	10	961
<i>Scolecurea</i> sp.7	1	0	0	1
<i>Scolecurea</i> sp.8	1	0	0	1
<i>Smermisia</i> sp.1	1	0	0	1
<i>Sphecozone bicolor</i> (Nicolet, 1849)	0	1	0	1
<i>Sphecozone</i> sp.1	2	560	212	774
<i>Sphecozone</i> sp.2	4	8	3	15
<i>Tutaibo</i> sp.1	1	6	0	7
<b>Lycosidae</b>				
<i>Allocosa</i> sp.1	5	113	145	263
<i>Allocosa</i> sp.2	1	6	48	55
<i>Alopecosa</i> sp.1	0	7	8	15
<i>Geolycosa</i> sp.1	3	9	7	19
<i>Lobizon humilis</i> (Mello-Leitão, 1944)	147	9	4	160
<i>Lycosa thorelli</i> (Keyserling, 1877)	24	10	36	70
<i>Lycosa auroguttata</i> (Keyserling, 1891)	0	4	8	12
<i>Schyzocosa chelifasciata</i> (Mello-Leitão, 1943)	7	0	1	8
<i>Trochosa</i> sp.1	0	0	38	38
<b>Miturgidae</b>				
<i>Teminius insularis</i> (Lucas, 1857)	3	14	10	27
<b>Mysmenidae</b>				
<i>Mysmena</i> sp.1	24	1	0	25
<b>Oonopidae</b>				
<i>Neotrops</i> sp.1	32	5	1	38
<i>Oonops</i> sp.1	1	0	0	1
<b>Oxyopidae</b>				
<i>Oxyopes salticus</i> Hentz, 1845	1	10	4	15
<b>Phrurolithidae</b>				
<i>Orthobula</i> sp.1	25	1	0	26
<b>Salticidae</b>				
<i>Breda</i> sp.1	1	0	0	1
<i>Corythalia</i> sp.1	1	1	5	7
<i>Corythalia</i> sp.2	1	0	0	1
<i>Lyssomanes</i> sp.1	1	0	0	1
<i>Synemosyna</i> sp.1	0	0	1	1
Salticidae sp.1	2	0	23	25
Salticidae sp.2	0	1	10	11
Salticidae sp.3	2	0	0	2
Salticidae sp.4	1	0	1	2
Salticidae sp.5	2	0	0	2

Salticidae sp.6	0	0	1	1
Salticidae sp.7	0	0	2	2
Salticidae sp.8	0	0	1	1
Salticidae sp.9	0	0	2	2
Salticidae sp.10	1	0	0	1
Salticidae sp.11	0	2	1	3
Salticidae sp.12	3	1	0	4
Salticidae sp.13	0	0	1	1
<b>Tetragnathidae</b>				
<i>Glenognatha lacteovittata</i> (Mello-Leitão, 1944)	2	13	18	33
<b>Theraphosidae</b>				
<i>Catumiri parvum</i> (Keyserling, 1878)	5	0	0	5
<b>Theridiidae</b>				
<i>Achaearana</i> sp.1	1	0	0	1
<i>Dipoena</i> sp.1	1	1	0	2
<i>Euryopis</i> sp.1	13	6	6	25
<i>Euryopis</i> sp.2	13	1	0	14
<i>Guaraniella</i> sp.1	16	0	1	17
<i>Platnickina mneon</i> (Bösenberg & Strand, 1906)	1	0	0	1
<i>Steatoda</i> sp.1	2	4	14	20
<i>Steatoda</i> sp.2	1	0	1	2
<i>Theridion</i> sp.1	0	4	1	5
<i>Theridion</i> sp.2	1	0	0	1
<i>Thymoites</i> sp.1	2	0	0	2
Theridiidae sp.1	0	0	1	1
<b>Theridiosomatidae</b>				
Theridiosomatidae sp.1	0	0	1	1
<b>Thomisidae</b>				
<i>Misumenops</i> sp.1	0	0	2	2
<i>Misumenops</i> sp.2	0	0	1	1
<i>Tmarus</i> sp.1	2	0	0	2
<b>Titanoecidae</b>				
<i>Goeldia obscura</i> (Keyserling, 1878)	8	18	44	70
<b>Trachelidae</b>				
<i>Meriola cetiformis</i> (Strand, 1908)	0	21	20	41
<b>Zoropsidae</b>				
<i>Ciniflrella</i> sp.1	1	0	1	2
<b>Total</b>	<b>2.931</b>	<b>2.227</b>	<b>1.315</b>	<b>6.474</b>