



**Paulo Roberto Sousa Bunde**

**LEVANTAMENTO DA DIVERSIDADE DE PERCEVEJOS-DO-MATO  
(HETEROPTERA: PENTATOMOIDEA) NA SERRA DO SUDESTE,  
RIO GRANDE DO SUL, 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<sup>a</sup>. Jocélia Grazia  
Co-orientador: Prof. Dr. Milton Mendonça Jr.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**Porto Alegre  
2005**

“Muitos naturalistas se refugiam na complexidade  
da natureza para opor-se à busca de padrões”

Robert H. MacArthur

## AGRADECIMENTOS

Sou grato a todos que, de alguma forma, contribuíram com este trabalho, mas em especial:

A o meu pai, por me proporcionar estar onde estou hoje e pelo grande amor que têm por mim.

Ao meu irmão, Carlos Henrique pela amizade, amor e apoio que sempre me deu.

Ao Eduardo e a Èlen, pela amizade, e apoio nas diversas etapas percorridas.

Aos companheiros do Laboratório de Entomologia Sistemática da UFRGS, Augusto, Cristiano, Viviana, Angélica e Jorge pelos vários momentos legais que passamos juntos.

À minha orientadora, Jocélia Grazia por me acolher com carinho e me orientar no caminho que escolhi nestes dois anos.

Ao co-orientador deste trabalho, prof. Milton Mendonça, pela amizade e discussões enriquecedoras e por demonstrar como é difícil mensurar a vida, “mas é divertido”.

Ao amigo Demetrius, pela ajuda nas coletas e apoio nas diversas fases deste trabalho e da minha vida.

Aos amigos do Laboratório de Ecologia de Insetos da UFRGS, pelos divertidos momentos que passamos juntos e pelo apoio aos trabalhos de campo.

Ao colega Daniel Pimpão pela ajuda nos trabalhos de campo.

Ao professor Gilson Moreira, pelos ensinamentos e por ceder a sua propriedade pra a realização deste estudo.

A professora Helena Romanowski pelo companheirismo e auxílio na logística das saídas de campo.

Dedico este trabalho a minha mãe, que infelizmente nos deixou antes de ver este projeto se concretizar, mas que sem o seu incentivo não teria sido possível executá-lo.

## SUMÁRIO

Agradecimentos .....	ii
Lista de Figuras .....	iv
Lista de Tabelas .....	v
Resumo .....	vii
Abstract .....	viii
<b>Introdução</b> .....	1
<b>Objetivos</b> .....	8
<b>Material e Métodos</b> .....	9
Área de estudo .....	9
Amostragem .....	11
Análise dos dados .....	13
<b>Resultados</b> .....	15
Diversidade taxonômica .....	15
Variação na composição, riqueza e abundância de espécies .....	16
Padrões de distribuição de abundância .....	18
Curva de acumulação de espécies e estimadores de riqueza de espécies .....	20
Heterogeneidade espacial e temporal de espécies .....	21
<b>Discussão</b> .....	23
A fauna de percevejos-do-mato.....	24
Variação na composição, riqueza e abundância .....	26
Padrões de distribuição de abundância .....	28
Curva de acumulação de espécies e estimadores de riqueza .....	29
Heterogeneidade espacial e temporal de espécies .....	30
<b>Considerações finais</b> .....	31
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	33

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa fotográfico com a localização do Rio Grande do Sul na América do Sul e a localização dos municípios onde se encontram as trilhas amostradas na Serra do Sudeste, Caçapava do Sul e Canguçu, RS, Brasil (fotos: Embrapa monitoramento por satélite).....44
- Figura 2.** Fotos ilustrativas das trilhas onde foram realizadas as coletas. a) RRC = Rincão da Ronda Campo, b) RRM = Rincão da Ronda Mata, c) CF = Coxilha do Fogo, d) PSG = Pedra do Segredo, e) RS = Rincão Salete .....45
- Figura 3.** Riqueza de espécies (S) e número de indivíduos (N) por trilha na região em estudo, no período de 09/IV/03 à 03/IV/04. (CF = Coxilha do Fogo; PSG = Pedra do Segredo; RRC = Rincão da Ronda; RRM = Rincão da Ronda Mata; RS = Rincão Salete) .....46
- Figura 4.** Abundância relativa e riqueza de espécies de Pentatomoidea por período de amostragem, de abril de 2003 a abril de 2004, na Serra do Sudeste, RS .....47
- Figura 5.** Diagramas representando o número de espécies compartilhadas e exclusivas para os municípios amostrados (a); para as trilhas percorridas somente no município de Canguçu (b); para as trilhas percorridas somente no município de Caçapava do Sul (c); para os diferentes ambientes amostrados (d). (CF = Coxilha do Fogo; PSG = Pedra do Segredo; RRC = Rincão da Ronda; RRM = Rincão da Ronda Mata; RS = Rincão Salete) .....48
- Figura 6.** Curva de distribuição de abundância relativa para o total das espécies de Pentatomoidea amostradas no período de 09/IV/2003 a 03/IV/2004 na Serra do Sudeste, RS.....49
- Figura 7.** Distribuição de abundância relativa para o total das espécies amostradas em ambiente de campo a) e borda b) no período de 09/IV/2003 a 03/IV/2004 na Serra do Sudeste, RS .....50

**Figura 8.** Distribuição de abundância das espécies por trilha amostrada a) RRC = Rincão da Ronda Campo, b) CF = Coxilha do Fogo, c) RRM = Rincão da Ronda Mata, d) PSG = Pedra do Segredo, e) RS = Rincão Salete; no período de 09/IV/2003 a 03/IV/2004 na Serra do Sudeste, RS.....51 - 53

**Figura 9.** Número cumulativo de espécies e indivíduos de Pentatomoidea para as amostragens de abril de 2003 a abril de 2004, na Serra do Sudeste RS. (---- intervalo de confiança; –▲– número acumulado de espécies corrigido; –■– número acumulado de espécies observado; –●– função acumulada de indivíduos). Cálculos executados no programa EstimateS, Colwell 2004.....53

**Figura 10.** Curvas dos estimadores de riqueza de espécies de Pentatomoidea para a região fisiográfica da Serra do Sudeste, RS, no período de abril de 2003 a abril de 2004. M. Menten = Michaelis Menten, Jack 1 = Jackknife de primeira ordem, Chao 1 e bootstrap. (randomizadas 500 vezes) Cálculos executados no programa EstimateS, Colwell 2004.....55

**Figura 11.** Análise de agrupamento (UPGMA) baseado no índice de Jaccard da fauna de Pentatomoidea nas trilhas amostradas na Serra do Sudeste RS, no período de 09/IV/2003 a 03/IV/2004. (■ abril/03; ■ junho; ■ agosto; ■ outubro; ■ dezembro; ■ fevereiro; ■ abril/04).....56

**Figura 12.** Análise de agrupamento (UPGMA) baseado no índice Morisita-Horn da fauna de Pentatomoidea nas trilhas amostradas na Serra do Sudeste, no período de 09/IV/2003 a 03/IV/2004. (■ abril/03; ■ junho; ■ agosto; ■ outubro; ■ dezembro; ■ fevereiro; ■ abril/04).....57

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Número de gêneros (gen.), espécies (spp.) e indivíduos por família e proporção de gêneros (gen. %), espécies (spp. %) e indivíduos (N %) por família pelo total da amostra da superfamília Pentatomoidea na Serra do Sudeste, RS, no período de 09/IV/03 à 03/IV/04.....58

**Tabela 2.** Lista de espécies com a abundância absoluta (AA) e relativa (AR), a trilha e ambiente onde foi amostrada cada espécie, e riqueza de espécies por família de Pentatomoidea amostrados na Serra do Sudeste, RS, Brasil, no período de 09/IV/03 a 03/IV/04.....59 - 60

**Tabela 3.** Número de indivíduos (N), riqueza de espécies (S), índice de Shannon-Wiener (H'), índice de dominância de Simpson (D) obtidos entre 09/IV/03 a 03/IV/04 nas cinco trilhas e ambientes amostrados na Serra do Sudeste nos municípios de Canguçu e Caçapava do Sul, RS. (CF = Coxilha do Fogo; PSG = Pedra do Segredo; RRC = Rincão da Ronda; RRM = Rincão da Ronda Mata; RS = Rincão Salete).....61

**Tabela 4.** Níveis de significância dos fatores analisados na riqueza de espécies e abundância por MANOVA multivariada. SQ = soma dos quadrados; F = razão entre as variâncias; gl fator = número de graus de liberdade do fator; gl erro = número de graus de liberdade do erro (\* significativo  $p < 0,05$ ).....62

**Tabela 5.** Níveis de significância dos efeitos dos fatores na riqueza de espécies e abundância analisados por MANOVA multivariada. SQ = soma dos quadrados; F = razão entre as variâncias; gl fator = número de graus de liberdade do fator; gl erro = número de graus de liberdade do erro (\* significativo  $p < 0,05$ ).....63

## RESUMO

Este trabalho visa contribuir para o levantamento sistemático e o conhecimento da fauna de percevejos-do-mato do bioma campos sulinos, avaliando sua riqueza de espécies, abundância e similaridade da fauna entre os ambientes amostrados. Para tal, foram realizadas saídas de campo bimestrais para os municípios de Canguçu e Caçapava do Sul, RS. As amostragens foram realizadas com a utilização de duas redes de varredura e um guarda-chuva entomológico. Foram selecionados 3 pontos de coleta por município, sendo amostrados os ambientes campo, interior e borda de mata. As áreas de estudo estão situadas na região fisiográfica da Serra do Sudeste, possuindo cobertura vegetal bem diversificada, pertencendo ao bioma Campos Sulinos. O relevo é fortemente ondulado, com altitudes que variam de 200 a 500 m. Um total de 210 horas de amostragem resultou em 444 espécimens (110 imaturos e 334 adultos) distribuídos em cinco famílias, sete subfamílias, 23 gêneros e 47 espécies. Entre as espécies registradas, 32 (68,08%) pertencem à família Pentatomidae, 8 (17,02%) a Scutelleridae, 4 (8,51%) a Corimelaenidae, 2 (4,25%) a Megarididae e 1 (2,21%) a Acanthosomatidae. Foram encontrados 3 registros de espécies novos para o estado, um registro de família novo para o estado e uma espécie nova para a Ciência. As espécies mais abundantes foram *Mormidea cornicollis* Stål, 1860, com 13,17% de abundância relativa registrada ao longo do ano e *Thyanta humilis* Fabricius, 1794 com 11,07%. As estimativas gerais de diversidade foram de  $S = 47$ ,  $H' = 3,22$  (índice de Shannon-Wiener) e  $D = 0,058$  (índice de Simpson). Abundância, riqueza de espécies e composição foram relativamente homogêneas entre as trilhas e nos ambientes campo e borda. Canguçu e Caçapava do Sul tiveram cada uma o mesmo número de espécies exclusivas (13); dentre as trilhas, a Pedra do Segredo obteve o maior número de espécies exclusivas (9). A fauna apresentou marcada sazonalidade com picos de riqueza de espécies e abundância no outono e verão, sendo tempo o principal fator significativo numa MANOVA da riqueza de espécies e abundância. As curvas de distribuição de abundância seguem o padrão da série logarítmica, tanto para o total da comunidade quanto para os ambientes campos e borda de mata, indicando uma possível influência antrópica nas áreas amostradas, ou comunidades pioneiras. O grau de suficiência amostral foi elevado tendo em vista a duração e abrangência do trabalho, o que é corroborado pelos resultados das performances dos estimadores de riqueza de espécies: Bootstrap=54,1 spp.; Chao 1=52,2 spp.; M.Menten=62,6 spp. e Jackknife 1=61,5 spp. A ANOSIM constatou que apesar da presença de espécies exclusivas nas trilhas, isto não foi suficiente para diferenciar a composição entre as trilhas, indicando a presença de comunidades similares. Este trabalho representa uma primeira avaliação da diversidade da superfamília Pentatomoidea no país, tendo permitido identificar os primeiros padrões ecológicos para o grupo em ambientes naturais.

## ABSTRACT

This work presents a systematic survey of the stinkbug fauna of the Southern Fields biome, evaluating species richness, abundance and faunal similarity among sampled environments. Bimonthly field trips were done to the municipalities of Canguçu and Caçapava do Sul, RS. Sampling employed sweeping nets and beating tray. Two sampling points (trails) per municipality were chosen, with grasslands, forest edge and forest included. The study areas are in the physiographic region of the “Serra do Sudeste”, having a diverse plant cover. The region varies in altitude from 200 to 500 m. A total of 210 hours of sampling resulted in 444 specimens (110 imatures and 334 adults) distributed among five families, seven subfamilies, 23 genera and 47 species. Among the species recorded, 32 (68,08%) belonged to the Pentatomidae family, 8 (17,02%) to Scutelleridae, 4 (8,51%) to Corimelaenidae, 2 (4,25%) to Megarididae and a single one (2,21%) to Acanthosomatidae. There were 3 new species records to the State, one new family record to the State and one species new for Science. The most abundant species were *Mormidea cornicollis* Stål, 1860, with 13,17% of relative abundance recorded across the year and *Thyanta humilis* Fabricius 1794 with 11,07%. The general diversity indexes were  $S = 47$ ,  $H' = 3,22$  (Shannon-Wiener index) e  $D = 0,058$  (Simpson index). Abundance, species richness and composition were relatively homogeneous among trails and for the grassland and edge environments. Canguçu and Caçapava do Sul had the same number of exclusive species each (13); among the trails, “Pedra do Segredo” had the higher number of exclusive species (9). The fauna shows a marked seasonality with species richness and abundance peaks in autumn and summer, with time the main factor in a MANOVA for species richness and abundance. The abundance distribution curves follow the logseries, both for the community overall and grasslands and forest edges separately, indicating a possible anthropic influence in the sampling areas, or pioneer communities. The degree of sampling sufficiency was high given the duration and width of the work developed here, which is corroborated by the results of the species richness estimators: Bootstrap=54,1 spp.; Chao 1=52,2 spp.; M.Menten=62,6 spp. e Jackknife 1=61,5 spp. The ANOSIM showed that despite the presence of exclusive species on the trails, this was not enough to differentiate the trails in terms of species composition, indicating the existence of similar communities. This work represents the first evaluation of the diversity of the Pentatomoidea superfamily in this country, allowing the identification of the first ecological patterns for this group in natural environments.

## INTRODUÇÃO

O conhecimento da diversidade biológica na região Neotropical é ainda muito precário e fragmentado. Esta precariedade é mais acentuada em regiões megadiversas, entre as quais se destaca o Brasil, nas quais a rapidez de alterações ambientais de grande escala confere maior urgência à necessidade de reconhecimento de sua biota (LEWINSOHN *et al.* 2001). Segundo LEWINSOHN & PRADO (2002), estudos demonstram que o Brasil abriga a maior diversidade biológica dentre os 17 países megadiversos, que reúnem 70% das espécies de animais e vegetais catalogadas até o presente no mundo; sendo assim, a expectativa de espécies desconhecidas é muito maior do que em outras regiões. Por isso a “Conservation International” do Brasil, através do subprojeto Avaliações e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos concluiu que as formações campestres do sul do Brasil apresentam altos índices de biodiversidade e de endemismo e encontra-se em situação crítica de alteração de seus ecossistemas naturais. A lacuna de conhecimento da fauna e flora é uma das maiores barreiras à conservação destas formações. A cada ano, são descritas inúmeras novas espécies, porém ainda existem áreas pouco exploradas em termos de sua diversidade específica.

A crescente perda global de diversidade tem alertado os pesquisadores sobre a necessidade de realizar estudos sobre a biodiversidade para implementar um planejamento e adotar as medidas adequadas, utilizando o conhecimento sobre a riqueza de espécies e a abundância no espaço e no tempo para subsidiar ações de conservação (MORENO 2001).

A rapidez com que as alterações ambientais estão acontecendo no bioma Campos Sulinos confere maior urgência ao conhecimento de sua biota, principalmente de invertebrados (DINIZ 1998).

A biodiversidade de insetos determina em grande parte a dinâmica e as relações estruturais dos ecossistemas (JANZEN 1987) em seus inúmeros mecanismos, tais como decomposição, polinização, supressão do crescimento de plantas, e com os insetos servindo como presa para outros animais (HAMMOND & MILLER 1998). Por isso sua conservação é fundamental, tanto para a manutenção da diversidade como também para uma biosfera sustentável (ROMANOWSKI & BUSS 1997).

LEWINSOHN *et al.* (2001) afirmaram que inventários de insetos fitófagos em plantas hospedeiras contribuem diretamente para o reconhecimento de um segmento importante e diversificado das biotas locais, tornando possíveis diversos tipos de estimativas de riqueza de espécies, mesmo a partir de uma lista reconhecidamente incompleta. As estimativas mais indicadas seriam a utilização de técnicas de extrapolação e estimadores analíticos de riqueza de espécies, como curvas de acumulação de espécies, modelos não paramétricos de distribuição de abundâncias para implementar um planejamento e propor política de conservação (COLWELL & CODDINGTON 1994).

Segundo LEWINSOHN *et al.* (2001), inventários faunísticos são as ferramentas básicas para levantamentos iniciais de diversidade biológica, bem como para o monitoramento de alterações de diferentes componentes desta diversidade, seja perante condições ambientais distintas, seja em resposta a impactos de processos naturais ou atividades humanas.

Para os insetos, EUBANKS *et al.* (2003) relatam que, estudos sobre evolução, mecanismos adaptativos, diversidade e ecologia em grupos de heterópteros polífagos são praticamente inexistentes. A abundância de heterópteros polífagos possui efeito direto na distribuição espacial de suas plantas hospedeiras.

A superfamília Pentatomoidea reúne os chamados percevejos-de-plantas, apresentando 5.720 espécies descritas no mundo, sendo 607 descritas para o Brasil (GRAZIA *et al.* 1999). Segundo SCHUH & SLATER (1995), esta Superfamília possui 14 famílias sendo que 10 apresentam ocorrência na região Neotropical, sendo elas Acanthosomatidae, Canopidae, Cydnidae, Corimelaenidae, Dinidoridae, Megarididae, Pentatomidae, Phloeidae, Scutelleridae, e Tessaratomidae. Destas, quatro famílias são exclusivas da região neotropical.

Entre os pentatomóideos, a forma do corpo predominante é a ovalada, e o tamanho de médio a grande (2 a 20 mm). A coloração escura, castanha ou negra ocorre na maioria das famílias, entretanto a coloração viva, às vezes brilhante e até iridescente, constituindo a chamada coloração aposemática, pode ocorrer em alguns grupos. Ocorre em alguns grupos a modificação da forma do corpo para camuflagem no substrato: é o caso dos fleídeos (Phloeidae), que vivem sobre a casca de árvores: as margens da cabeça e segmentos abdominais se expandem em grandes lobos achatados, tornando o inseto quase indistinto do substrato. Todos os membros da superfamília são exclusivamente terrestres (SCHUH & SLATER 1995).

A maioria dos Pentatomoidea possui hábitos fitófagos, sendo que grande parte são polípagos (EUBANKS *et al.* 2003). A fitofagia parece ser a condição ancestral compartilhada por todos os pentatomomorfos, se alimentando de diversas partes das plantas. A subfamília Asopinae (Pentatomidae) apresenta hábitos predadores. Entre os fitófagos, há o registro de várias espécies que constituem pragas de plantas cultivadas e entre os predadores algumas espécies têm ação efetiva como controladores biológicos de pragas. Muitos se alimentam de sementes ou de frutos em desenvolvimento ou até flores, mas a grande maioria se nutre pela extração da seiva das plantas diretamente do sistema vascular, particularmente do floema. Um hábito particular é o dos canopídeos (Canopidae), que se alimentam de fungos. Por outro lado, o hábito carnívoro surgiu secundariamente mais de uma vez entre os pentatomomorfos, a partir de ancestrais fitófagos. A subfamília Asopinae é um exemplo disto, visto que se alimentam de larvas de outros insetos, em especial de lepidópteros e coleópteros (SCHUH & SLATER 1995).

Os primeiros levantamentos de insetos no Rio Grande do Sul foram desenvolvidos somente com grupos de importância agrônômica (BIEZANKO *et al.* 1949, BERTELS 1954, 1962, BERTELS & BAUCKE 1966). BERTELS (1951) realizou um levantamento no atualmente denominado Horto Botânico “Irmão Teodoro Luiz”, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, confeccionando um catálogo com listas de espécies e suas plantas hospedeiras.

Vários trabalhos sobre levantamentos da fauna de insetos no estado vêm sendo realizados desde o século XIX destacando-se para Lepidoptera as contribuições de MABILDE (1896) BIEZANKO *et al.* (1978) TESTON & CORSEUIL (1998; 1999; 2000), SCHANTZ (2000), ANTUNES (2000), SPECHT & CORSEUIL (2002), DI MARE *et al.* (2003), ISERHARD (2003), KRÜGER & ELY E SILVA (2003). É sobre lepidóptera o único estudo sobre a composição de espécies e diversidade realizados em área pertencente a Serra do Sudeste, TESTON & CORSEUIL (2004), trabalhando com armadilha luminosa amostraram borboletas da família Arctiidae no município de Piratini, RS. Para Hymenoptera foram feitos estudos regionais da apifauna do estado (SCHOLZ 1988; HOFFMANN 1994; 1995; ALVES DOS SANTOS 1999). Sobre a comunidade de hemípteros auquenorrincos, a quase totalidade dos trabalhos trata de grupos de importância agrícola. Para comunidades naturais cita-se o trabalho de OTT & CARVALHO (2001), no qual foi estimada a diversidade local e os efeitos da sazonalidade em campos naturais em Viamão, RS. Sobre a fauna de tisanópteros, PINENT (2003) realizou uma importante contribuição, pois além de descrever a diversidade da fauna local, fornece dados sobre as plantas hospedeiras.

No que se refere a hemípteros pentatomóideos, foram realizados alguns levantamentos da fauna de Pentatomidae no estado do Rio Grande do Sul. Alguns destes trabalhos incluem listagens de espécies com base em revisões de coleções científicas, listas de insetos prejudiciais a plantas cultivadas, estudos a campo em áreas naturais. Estas constituem-se nas únicas fontes de conhecimento desta família para o Rio Grande do Sul, embora informações importantes a respeito do grupo, além dos locais, e períodos precisos de coleta e esforço amostral empregado não sejam fornecidas (RONNA 1924, BIEZANKO *et al.* 1949, BUCKUP 1957, 1960, 1961, BERTELS & BAUCKE 1966, SILVA *et al.* 1968, BERTELS & FERREIRA 1973, LOPES *et al.* 1974 BASSO *et al.* 1974, GALILEO *et al.* 1977, GASTAL 1981, GASTAL *et al.* 1981, LINK & GRAZIA 1983, LAGO & KAERCHER 1984), GASTAL 1985, LINK & GRAZIA 1987).

LINK & GRAZIA (1983) registraram 77 espécies de pentatomóideos para a região de Santa Maria, com 16 registros novos de ocorrência, e importantes dados sobre plantas hospedeiras foram fornecidos, constituindo uma contribuição para o conhecimento da relação entre percevejos e planta hospedeira no Rio Grande do Sul.

GASTAL *et al.* (1981) realizaram o primeiro estudo procurando mensurar a diversidade das comunidades de pentatomóideos no Rio Grande do Sul, utilizando métodos de avaliação da diversidade, como riqueza de espécies e similaridade, com captura por armadilha luminosa na grande Porto Alegre.

BONATTO (1984) realizou um levantamento de Pentatomoidea nos campos e matas de galeria da Estação Ecológica do Taim, identificando em nível de família, 1063 pentatomóideos e 148 cidnídeos; procurou amostrar ambientes distintos, não coletando membros de outras famílias provavelmente pela metodologia empregada, que foram rede de varredura e aparelho de sucção// um trabalho muito importante para conhecimento da fauna da estação ecológica do Taim, sendo o único levantamento até então sobre este grupo realizado em uma Unidade de Conservação.

GASTAL 1985 estudou a fauna de pentatomóideos nos municípios de São Jerônimo e Butiá, no Rio Grande do Sul, como parte do projeto “Levantamento preliminar da flora e fauna na área de influência do Complexo do Carvão no RS”. Foram amostrados 121 exemplares, distribuídos em 25 espécies.

Estudos sobre a fauna neotropical de percevejos-do-mato vêm sendo realizados há mais de 30 anos pelo laboratório de Entomologia Sistemática da UFRGS, sendo que este constitui uma referência em estudos no grupo, com a descrição de inúmeras espécies e gêneros para a região

neotropical (GRAZIA 1978; 1983; 1984; GRAZIA & HILDEBRAND 1982; GRAZIA & BARCELLOS 1994; GRAZIA *et al.* 1995; GRAZIA & FORTES 1995; GRAZIA & CAMPOS 1996; FERNANDES & GRAZIA 1996; 1998). Estes trabalhos foram realizados com material proveniente de museus, coleção do próprio Laboratório Entomologia Sistemática, material depositado em instituições estrangeiras (espécies tipos), com exceção dos trabalhos BECKER (1967; 1996) realizados com a família Cydnidae os demais tratam da família Pentatomidae.

Estudos faunísticos na região neotropical são raros no grupo, destacando-se a série de expedições patrocinadas pelo Museu de História Natural de Londres pelo mundo, tendo uma expedição na América do Sul, pelo sul do Chile realizada por CHINA (1962), que coletou heterópteros desta região sendo a única realizada na América do Sul pelo museu.

GRAZIA & BECKER (1977) realizaram um estudo sobre a fauna de Pentatomoidea resultante de uma expedição à Guiana Francesa, realizada pelo Museu de História Natural de Paris amostrando três ambientes, savana, região costeira e floresta. Foram coletados 130 espécimes distribuídos nas famílias Corimelaenidae, Pentatomidae e Scutelleridae, todos identificados até o nível específico; foi feita uma diagnose das espécies, sua distribuição geográfica e lista sinonímica.

BRAILOVSKY (1987) publicou os resultados de quatorze anos de coletas na Estação Biológica “Los Tuxtlas”, Veracruz, México, estudando a família Pentatomidae, subfamília Pentatominae, tribo Pentatomini. Foram coletados 5.000 espécimes distribuídos em 26 gêneros e 59 espécies. Neste trabalho foram feitas descrições dos espécimes coletados, sua distribuição geográfica, e a elaboração de chaves para os gêneros presentes na estação biológica, representando uma importante contribuição sobre a fauna mexicana de pentatomídeos.

BRAILOVSKY *et al.* (1992) apresentaram um estudo sobre a biologia, morfologia dos estágios ninfais e fenologia da tribo Pentatomini, na Estação Biológica “Los Tuxtlas”, Veracruz, México, dando continuidade ao artigo acima já citado. Neste foram apresentados dados sobre a área de estudo como geologia, vegetação e clima, e possíveis impactos resultantes da ação antrópica; a metodologia de campo foi explicitada, com registro de observações a campo das interações percevejo-planta. Ainda foram feitas descrições da morfologia dos ovos, estágios ninfais e observações sobre o comportamento. Foram apresentados chaves para identificação de imaturos.

PAULA & FERREIRA (1998) realizaram um estudo sobre a fauna de heterópteros numa Mata Ciliar em Viçosa, MG; sendo a superfamília Pentatomoidea representada por duas famílias, Pentatomidae com 31 espécies e Cydnidae com 10 espécies. Foram coletados 1382 pentatomídeos e 1334 cidnídeos. Neste trabalho foi discutida a utilização de armadilhas luminosas para coleta de heterópteros, comparando com coletas feitas em países com clima temperado e analisando a capacidade de vôo destes insetos; também foram calculados índices de abundância para explicar os padrões de diversidade do grupo.

Para a região neotropical foram elaboradas poucas listas, sendo que poucas relatam o número e a distribuição dos espécimes em seus habitats. PENNINGTON (1920) forneceu uma lista de Hemípteros Heterópteros da Argentina. BUCKUP (1957) registrou os asopíneos neotropicais, descrevendo duas espécies novas. BUCKUP (1961) elaborou o único catálogo sobre a fauna de Pentatomidae no Rio Grande do Sul, onde foram listadas 85 espécies (incluídas neste número apenas as espécies que ainda pertencem à família Pentatomidae. Também foram incluídas referências a algumas plantas hospedeiras). GRAZIA & BECKER (1971) elaboraram uma lista de Pentatomoidea para a Venezuela. GASTAL (1981) compilou os dados para a subfamília Asopinae para o Rio Grande do Sul, apresentando uma lista preliminar dos asopíneos para o estado. GRAZIA (1984) forneceu a lista complementar da tribo Pentatomini (Pentatomidae) para a Venezuela. THOMAS (2000), compilando dados desde 1758 sobre a fauna de pentatomídeos no México, apresentou além de uma revisão histórica de fundamental importância, gráficos com o número acumulado de espécies descritas no México, análise das relações biogeográficas dos táxons, e estudos sobre a riqueza de espécies por região; apresentou também uma lista atualizada para a família Pentatomidae no México.

Cabe comentar que o conhecimento da diversidade das espécies caminha junto com os avanços da sistemática e taxonomia, só sendo possíveis estudos de ecologia de comunidades com grupos bem definidos taxonomicamente, aqui se enquadrando Pentatomoidea.

Há uma lacuna em levantamentos faunísticos recentes, e a maior parte do Estado não possui uma listagem de espécies de percevejos, ou quando possui, refere-se a agroecossistemas e ambientes associados.

O conhecimento sobre a diversidade local, ecológica e quantitativa de percevejos no Rio Grande do Sul é praticamente inexistente, por isso um inventário a curto prazo é a melhor forma de obter um resultado direto e simples, de grande valor para o conhecimento das espécies da região.

Com uma tabela de riqueza de espécies, se pode pensar em avaliar a distribuição e a variação das mesmas ao longo dos anos e medir a abundância, o que nos permitiria identificar as espécies que, por sua baixa representatividade na comunidade seriam mais sensíveis a alterações ambientais.

Então o monitoramento a longo prazo poderá buscar detectar os padrões e o comportamento destas espécies frente a distúrbios e mudanças ambientais, fornecendo uma base de dados mais completa e informações que auxiliem futuros planejamentos relacionados a conservação e auxilie estudos taxonômicos e sistemáticos com a descrição de novas espécies a serem preservadas. Assim será possível formar um panorama adequado sobre a diversidade e distribuição dos táxons na região em estudo.

Apesar do esforço de gerações de pesquisadores, o conhecimento da fauna de percevejos-domato ainda se apresenta muito fragmentado e com lacunas consideráveis. Para um grupo taxonômico de grande importância econômica e diversidade, estes insetos são ainda pouco conhecidos na região neotropical, seja por coletas muito limitadas no espaço e no tempo, seja por falta de trabalho taxonômico ou pela dificuldade de elucidar a estrutura de sua comunidade com os métodos e ferramentas convencionais. As regiões geográficas e habitats foram investigadas de forma muito desigual e sua representação em coleções espelha isto.

## OBJETIVOS

1. Estudar a diversidade da assembléia de percevejos-do-mato, avaliando e comparando a riqueza de espécies, diversidade taxonômica e similaridade das espécies entre áreas da Serra do Sudeste;
2. Contribuir para o levantamento sistemático da superfamília Pentatomoidea na Serra do Sudeste, através da elaboração de uma lista de espécies que irá alimentar o banco de dados informatizado sobre Pentatomidae do RS e a coleção de referência de percevejos do Laboratório de Entomologia Sistemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
3. Fornecer subsídios para o conhecimento e conservação da fauna de percevejos em ambientes naturais do Rio Grande do Sul, em especial o bioma “Campos Sulinos”;

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

Foram amostradas cinco áreas; três no município de Canguçu e duas no município de Caçapava do Sul, (Fig. 1) Rio Grande do Sul, a saber: a) Coxilha do Fogo - CF (31° 05'07''S; 52°50'00''W); b) Rincão da Ronda Campo - RRC (31° 06' S; 52° 52' W); c) Rincão da Ronda Mata – RRM, d) Pedra do Segredo - PSG (30° 32' 13''S; 53° 33' 23''W); e) Rincão Salete - RS (30° 40' S; 53°27' W).

As áreas a estudadas encontram-se na região fisiográfica da Serra do Sudeste, nestas regiões o relevo é fortemente ondulado, com altitudes que variam de 200 a 500 m. O clima é do tipo Cfb (MARCHIORI 2004). Nas partes mais elevadas o clima é temperado, com invernos frios e verões amenos, enquanto nas menores altitudes o clima é subtropical. A temperatura anual média varia de 16,3 °C a 17,7 °C, sendo a temperatura mais quente 24 °C e a do mês mais frio 12,5 °C. A precipitação anual varia de 1370 a 1660 mm, com chuvas regularmente distribuídas durante o ano (BOLDRINI 1997).

Geomorfologicamente, a região situa-se no Planalto Sul-Riograndense (Escudo Granítico), sendo esta a mais antiga do estado. Localizado no Sudeste do Rio Grande do Sul, o substrato é constituído basicamente por rochas do Pré-cambriano Médio a Superior e Cambroordoviciano.

Em algumas áreas são encontradas rochas permianas, triássicas e terciários (TEIXEIRA *et al.* 1986). Além do granito, o substrato é constituído em menor proporção por gnaíse, arenito e sedimentos. Existe uma grande diversidade de tipos de solos, em sua maioria solos pobres, sendo o litólico o mais representativo, além dos podzólicos, brunizém, plintossolos, planossolos e areias quartzosas (BOLDRINI 1997). Observam-se solos poucos profundos, com afloramentos rochosos, muito suscetíveis à erosão devido ao relevo e à textura superficial leve (GUADAGNIN *et al.* 2001).

São encontradas na literatura uma diversidade de terminologias fitogeográficas, bem como uma conceituação difusa de alguns termos usuais, oferecendo inequívocos óbices ao embasamento desta ciência. Existe uma grande necessidade de uma análise criteriosa sobre as denominações atribuídas aos diferentes tipos de vegetação encontradas no Rio Grande do Sul, em especial às formações campestres, ora definidas como estepes, ora como savanas, savanas estépicas ou pradarias (MARCHIORI 2004).

Segundo MARCHIORI (2004), os nomes “Savana” e “Estepe” resultam forçados no espaço regional, justificando-se, antes, pela discutível conveniência de um atrelamento terminológico à

nomenclatura fitogeográfica internacional do que propriamente à interpretação bem fundamentada na natureza das respectivas formações campestres. Na ausência de sólido embasamento, parece preferível a denominação tradicional - campos -, como proposto originalmente por Lindman e adotado por eminentes estudiosos da vegetação sul-brasileira, incluindo Balduino Rambo.

RAMBO (1942) descreveu que na Serra do Sudeste encontra-se uma mistura de combinações dos tipos fisionômicos característicos. A vegetação apresenta características xeromorfas, evidenciadas pela tomentosidade das gramíneas hemicriptófitas e o reduzido porte das caméfitas xeromorfas. A vegetação campestre, segundo BOLDRINI (1997), em geral é rala, especialmente nas partes das encostas, onde pelo solo mais ralo ocorre uma alta percentagem de solo descoberto com grande ocorrência de arbustos. Em ambientes mais secos encontram-se plantas de hábito cespitoso, como as barbas-de-bode (*Aristida jubata* (Arechav.) Herter, *A. filifolia* (Arechav.) Herter, *A. spegazzinii* Arechav., *A. circinalis* Lindm.), *Paspalum compressifolium* Swallen, *Chloris polydactyla* P.Durand e *Stipa filifolia* Ness. A presença do gravatá (*Eryngium horridum* Malme) é muito comum. Nas porções mais baixas, com solos mais profundos, ocorrem outras espécies dominantes, como o capim-forquilha (*Paspalum notatum* Flügge), *Paspalum nicorae* Parodi, *Andropogon selloanus* (Hack.) Hack. e *A. ternatus* (Prengr.) Ness. Associados às gramíneas, vegetam pega-pega (*Desmodium incanum* DC.) e trevo (*Trifolium polymorphum* Poir.). Outras Leguminosas também são freqüentes, junto da vegetação arbustiva, como *Lathyrus pubescens* Hook. & Arn., *Rhynchosia diversifolia* Micheli, *Clitoria nana* Benth, *Eriosema tacuarembense* Arechav, *Galactia neesii* DC., entre outras. A maioria apresenta um sistema subterrâneo muito desenvolvido, evidenciando sua adaptação aos solos litóticos.

Segundo TEIXEIRA *et al.* (1986) a vegetação arbórea é composta na maioria por matas de galeria, que são estreitas, porém densas e de porte mediantemente alto. As espécies mais comuns são *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (canafistula), *Luehea divaricata* Mart. (açoita-cavalo), *Eugenia uniflora* L. (pitangueira), *Prunus sellowii* Koehne (pessegueiro-bravo), *Lithraea brasiliensis* Marchand (aroeira-preta) e *Sebastiania klotzschiana* (Müll.Arg.) Müll. Arg. (branquilha).

Dentre as espécies subarbustivas a arbustivas, geralmente formando agrupamentos descontínuos no campo, destacam-se *Heterotalamus* sp. (alecrim), *Dodonaea viscosa* Jacq. (vassoura-vermelha) e *Baccharis trimera* (Less.) DC. (carqueja). Às vezes ocorre a união das matas de galeria e os moiteiros, aumentando a largura das florestas-de-galeria (TEIXEIRA *et al.* 1986).

Pela topografia da região e pelos solos pouco férteis, a atividade que predomina é a pecuária, com ovinos e bovinos, desenvolvida em pequenas propriedades. Uma prática comum realizada pelos produtores é a derrubada e posterior queima da vegetação arbustiva, no sentido de ampliar a área de criação animal (BOLDRINI 1997).

### **Amostragem**

Foram realizadas saídas bimestrais de abril de 2003 a abril de 2004 para as áreas a serem amostradas, visando cobrir as estações do ano. Cada saída representou uma ocasião de coleta.

Foi realizada uma saída de pilotagem para selecionar as áreas de estudo, sendo estas escolhidas por apresentarem a fisionomia característica da Serra do Sudeste, bem como um bom estado de preservação e fácil acessibilidade.

Na primeira coleta foram tomados dados a respeito das coordenadas de cada local de coleta com GPS 12 XL Garmin. Fotos da área (Fig. 2) e das técnicas de coleta foram obtidas a partir de câmera digital.

Três pontos de coleta em Canguçu (Rincão da Ronda Campo, Rincão da Ronda Mata e Coxilha do Fogo) (Fig. 2 a, b, c) dois pontos de coleta em Caçapava do Sul (Pedra do Segredo e Rincão Salete) (Fig. 2 d, e) foram selecionados para realizar as amostragens. Cada ponto de coleta foi considerado uma trilha, com exceção da área Rincão da Ronda, onde devido à extensão e heterogeneidade espacial implicou em diferentes paisagens e uma variedade de habitats. Para obter-se uma maior representividade esta área foi dividida em duas trilhas denominadas Rincão da Ronda Campo e Rincão da Ronda Mata. Por se tratar de uma mata ciliar, foi realizado amostragens nos ambiente de borda e interior de mata. As trilhas restantes apresentaram ambientes de campo, borda de mata e interior de mata.

Os procedimentos de coleta para amostragem quantitativa foram:

- 1) a utilização de 2 redes entomológicas de varredura, com 35 cm de diâmetro para amostrar a vegetação herbácea e subarbustiva. Em cada ponto de coleta, foi percorrida a trilha durante 2 horas/rede por pessoa, realizando golpes na vegetação em movimentos de avanço em transectos aleatórios nos ambientes característicos da área percorrida. O material foi triado no campo e armazenado em potes plásticos devidamente etiquetados (data, local de coleta, método de coleta e ambiente). Para tentar reduzir o erro amostral (efeito do coletor) o material coletado em 6 transectos aleatórios por trilha foi depositado em sacos plásticos de 30 l, no qual era colocado um chumaço de

algodão contendo acetato de etila para sacrificar os artrópodos coletados e evitar a predação e possível perda de espécimes no transporte do campo ao laboratório, o que dependendo da trilha levava até 4 dias. Os sacos eram fechados e etiquetados com os dados de coleta (data, local de coleta, método de coleta e ambiente).

2) a utilização de um guarda-chuva entomológico com 1 m de diâmetro para amostrar a vegetação arbórea. Nos mesmos ambientes em que foi utilizada a rede de varredura, foram escolhidas plantas aleatoriamente. Foram despendidos golpes pendulares na vegetação, sendo o material triado no campo e acondicionado em potes plásticos devidamente etiquetados. O término das 2 horas de amostragem completava uma unidade amostral e, como efetuado para a rede de varredura para tentar minimizar o efeito do coletor, o material coletado em 6 amostras por trilha era acondicionado em um saco plástico de 30 l.

No laboratório, o material proveniente das amostragens era triado em bandejas plásticas; com auxílio de um pincel de cerdas grossas. Os espécimes foram identificados em morfoespécies, contados, montados com alfinetes entomológicos e etiquetados. Foram colocados em estufa por 48 horas para secagem e acondicionados em caixas entomológicas devidamente numeradas para posterior identificação. Os imaturos foram preservados em álcool 70% em vidros devidamente etiquetados para posterior análise. Cabe salientar que as formas imaturas não foram utilizadas para análise da diversidade, por sua identificação segura ser problemática.

Apenas em casos excepcionais é possível identificar larvas e pupas, ou mesmo separá-las em morfoespécies. Este problema é de grande consequência, porque em muitos inventários, levantamentos e análises de diversidade biológica, os estádios imaturos são de maior importância que os adultos.

Os exemplares estão depositados na coleção do Laboratório de Entomologia Sistemática do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## **Análise dos dados**

As diferenças nas composições de espécies entre os ambientes e trilhas amostrados foram avaliadas utilizando-se a riqueza (S), abundância relativa (AR) e abundância absoluta (AA) das espécies, diagramas com o número de espécies exclusivas e número de espécies compartilhadas (MORENO 2001).

Para analisar a diversidade e detectar as diferenças nas estruturas das assembléias foram calculados o índice de diversidade de Shannon – Wiener ( $H'$ ) e o índice de dominância de Simpson (D) (MAGURRAN 1988; MORENO 2001; KREBS 1989;). Através do programa PAST (Paleontological Statistics, versão 1.17) (HAMMER & HARPER 2003), foi realizada a análise de similaridade entre as composições de espécies dos ambientes e trilhas, utilizando-se tanto o índice binário de Jaccard onde o único parâmetro analisado é a presença de espécies em cada amostra, quanto o índice Morisita, que leva em conta a proporção entre as espécies, dando maior peso às espécies mais abundantes. Os dois índices foram utilizados na busca de padrões temporais e espaciais entre as composições da fauna (MAGURRAN, 1988; KREBS 1989).

Para análise da distribuição de abundâncias foram construídos gráficos da ordem decrescente de abundância relativa de cada espécie. Nas assembléias amostradas, permitindo a visualização e comparação das distribuições das espécies e equitabilidade. Com distribuições de abundâncias, foi possível testar, através do programa PAST, o ajuste aos modelos de distribuição não - paramétricos de abundância (Série logarítmica e log normal). Utilizou-se teste de ajuste de qui-quadrado para amostra total, e ambientes. Alguns autores consideram que a maneira com que as espécies se distribuem, seja a mais completa descrição matemática dos dados de abundância relativa (MAGURRAN 1988).

Para observar a suficiência amostral e verificar se o número de espécies aumentaria com o aumento do esforço de coleta foi utilizada uma curva de acumulação de espécies, sugerida por COLWELL & CODDINGTON (1994) baseada na matriz da lista total de espécies amostradas em todas as localidades. O programa EstimateS (Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples elaborado por Robert K. Colwell, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade de Connecticut, versão 7.00) (COLWELL 2004) foi utilizado para o processamento das matrizes de dados de abundâncias. Este programa analisa as amostras em matrizes de incidência ou abundância, utilizando os índices de diversidade de espécies (Shannon-Wiener, Simpson e alfa de Fischer), fornecendo variáveis com a função de acúmulo de espécies,

estimadores de riqueza de espécies, (ambos com intervalo de confiança de 95%), desvios padrão, espécies, “singletons” e “doubletons” por amostra (trilhas). As comparações foram aleatorizadas 500 vezes.

Como um levantamento que contemple toda a riqueza local é praticamente impossível e a utilização de estimadores de riqueza em grupos taxonômicos definidos e uma importante etapa para investigar a ecologia de uma comunidade (CAM *et al.* 2002), optou-se por utilizar os seguintes estimadores: Bootstrap, Chao 1, Michaelis Menten e Jackknife 1. A utilização de quatro índices se justifica pois ainda não existe um consenso sobre qual seria o melhor índice e também visa facilitar as comparações com outros estudos.

Para analisar a influência das espécies raras e abundantes, adotou-se a proposta de SUMMERVILLE *et al.* (2003) sendo consideradas espécies raras os “singletons”, espécies com abundância =1 e “doubletons”, espécies com abundância =2. As espécies com abundância acima de 10% da amostra foram consideradas dominantes.

Foi realizada análise de correlação para verificar a associação entre a riqueza de espécies e o número de indivíduos. Para verificar a existência de diferenças estatísticas entre a composição de espécies na comunidade na análise de similaridade, tanto para o índice de Jaccard como Morisita, optou-se pela realização de duas ANOSIM a um fator, com correção de Bonferroni, proposta por CLARKE & WARWICK (1994), que foi calculado utilizando o software PAST.

Para verificar as diferenças estatísticas entre os diferentes fatores que podem influenciar a riqueza e abundância de espécies (tempo, ambiente, abundância) na região estudada foi realizada uma MANOVA, utilizando o software SPSS. Os fatores escolhidos foram tempo, ambiente, município e as interações tempo × ambiente, tempo × município, ambiente × município, tempo × ambiente × município.

Para a construção dos gráficos foi utilizado EXCEL 2003®.

## RESULTADOS

### Diversidade taxonômica

No período de 09/IV/03 a 03/IV/04 foram coletados um total de 444 espécimens de Pentatomoidea (110 imaturos e 334 adultos) distribuídos em cinco famílias, sete subfamílias, 23 gêneros e 47 espécies conforme a tabela 1.

Entre as espécies registradas, 32 (68,08%) pertencem à família Pentatomidae, 8 (17,02%) a Scutelleridae, 4 (8,51%) a Corimelaenidae, 2 (4,25%) a Megarididae e 1 (2,12%) a Acanthosomatidae. A família Pentatomidae, além de maior riqueza de espécies, apresentou maior riqueza genérica (21,17%) e maior abundância relativa de espécimens registrados, com 80,53% dos indivíduos amostrados, seguida por Corimelaenidae (12,87%), Scutelleridae (3,90%), Acanthosomatidae (1,80%) e Megarididae (0,90%) (Tab. 1).

Analisando a distribuição de espécies entre as subfamílias de Pentatomoidea (Tabela 2) foi observado que Pentatominae se destacou com 51,06% das espécies, seguida por Pachycorinae (17,02%), Edessinae (12,76%), Corimelaeninae (8,51%), Asopinae com 4,25 % e Blaudosinae com 2,12%.

Observando-se na tabela 2 com relação aos gêneros a maior riqueza de espécies foi encontrada em *Euschistus* (19,14%), seguindo-se *Edessa* (10,63%), *Galgupha*, (8,51%) e *Mormidea* (6,38%), que juntos somam 44,66% das espécies amostradas para a região em estudo; 52,17% dos gêneros estão constituídos por uma espécie e 26,08% por duas espécies.

## Variação na composição, riqueza e abundância de espécies

Analisando a riqueza e abundância de espécies entre as trilhas amostradas, observando a figura 3 constata-se que a trilha Pedra do Segredo obteve maior riqueza de espécies (S=27; 55,44%) seguida por RRC (S=23; 48,93%), CF (S=21; 44,68%), RS (S=19; 40,42%) e RRM (S=12; 25,53%). A trilha que apresentou maior número de indivíduos coletados foi CF (N=83; 24,85%), seguida por PSG (N=81; 24,25%), RRC (N = 68; 20,35%), RS (N=64; 19,16%) e RRM com N=38 espécimens, correspondendo a 11,37% da amostra total de indivíduos coletados.

O período de outono e verão foi quando os maiores números de indivíduos foram registrados (Fig. 4) verificando-se picos em fevereiro de 2004 com 99 (29,64%) indivíduos amostrados em todo o trabalho neste mês, abril de 2003 com 93 (27,84%) de indivíduos. Os valores mais baixos foram dezembro de 2003 com 4 (1,19%), agosto com 10 (2,99%) e junho com 21(6,28%) indivíduos. O número de espécies acompanhou esta tendência (Fig. 4), sendo os meses com maior captura de indivíduos os meses de maior riqueza de espécies, com fevereiro o mês com maior número de espécies (S=28; 59,57%). Abril de 2003 e 2004 apresentaram a mesma riqueza de espécies (S=24; 51,06%), ocorrendo uma diminuição no número de indivíduos amostrados em abril de 2004 (51;15,26%), apesar da manutenção do mesmo número de espécies do ano anterior. Os meses de menor riqueza de espécies foram os de menor abundância, dezembro (S=2; 7,40%), agosto, (S=10; 21,27%) e junho (S=14; 29,78%). Dezembro obteve os menores valores de abundância e riqueza de espécies devido provavelmente à forte estiagem que ocorreu nos meses anteriores à amostragem e que se seguiu por mais um mês depois desta amostragem sendo em fevereiro os áreas já não encontravam-se tão secas.

Analisando a composição específica durante o período amostral, observa-se que ocorreram espécies exclusivas por período amostral ao longo do ano. O mês de Abril de 2003 obteve 3 espécies exclusivas (que só apareceram nesta ocasião amostral), sendo *Euschistus cornutus*, *Nezara viridula* e *Podisus nigrispinus*, compreendendo 12,5% das espécies coletadas nesta ocasião amostral. Em abril de 2004, 8 espécies foram exclusivas (33,33%) *Misippus* sp. 2, *Pachycoris* sp. , *Polytes* sp. 1, Pachycorinae gênero 1 sp. 1, Pachycorinae gênero 1 sp.2 e *Tetyra* sp., ambas pertencentes a família Scutelleridae, além de *Megaritis nigrifulva* (Megarididae) e *Supputius cincticeps* (Pentatomidae, Asopinae). Em Fevereiro foram 5 (17,85%) as espécies exclusivas a saber, *Euschistus sharpi*, *Euschistus heros*, *Edessa scabriventris* e *Galgupha* sp.2. No mês de outubro houve apenas uma

espécie exclusiva, *Euschistus circumfusus* (junho, agosto e dezembro não apresentaram espécies exclusivas).

Diferenças na composição específica das assembléias são ressaltadas quando se analisam os números de espécies compartilhadas e exclusivas entre os municípios, trilhas e ambientes. (Tabela 2 e Figura 5).

Na figura 5a, o município de Canguçu apresentou um número de espécies exclusivas em suas trilhas iguais ao de Caçapava, sendo 13 spp. (27,65%) cada um. Vinte e uma espécies, ou seja, 44,68% das espécies são comuns às trilhas percorridas nos dois municípios, indicando uma similaridade entre as trilhas em relação aos recursos utilizados pela fauna de percevejos mesmo com a distância entre os municípios. Das 13 espécies exclusivas em Canguçu, a figura 5b ilustra a riqueza de espécies comuns e compartilhadas entre as trilhas percorridas no município, onde RRC apresentou maior número de espécies exclusivas (6; 12,76%), CF teve 2 (4,25%) comuns as duas trilhas 11 (23,40%) espécies. RRM com 1 (2,12%). Das espécies exclusivas não houve espécies compartilhadas entre as trilhas RRM e RRC, como não houve espécies que foram exclusivas entres estas três trilhas.

No diagrama representado na Figura 5c entre as trilhas percorridas no município de Caçapava do Sul, as 13 espécies exclusivas se distribuem pelas trilhas da seguinte forma PSG possui 9 (19,14%) espécies exclusivas, RS 3 (6,38%), o número de espécies exclusivas compartilhadas entre as duas trilha foi de 1 (2,12 %).

Observou-se também, analisando o diagrama na figura 5d uma acentuada diferença para a riqueza de espécies entre os ambientes amostrados, (campo, borda de mata e interior de mata). Somando as trilhas percorridas observa-se que campo obteve uma abundância de 130 indivíduos (38%) e 22 espécies no total amostradas (46,80%), sendo que 10, ou seja, 21,27% das espécies coletadas no campo foram coletadas somente neste ambiente. (Tab. 2 e Fig. 5d). A borda de mata apresentou uma maior abundância 167 indivíduos (50%), e 34 espécies (72,23%) da amostra total, destas 22 espécies, ou seja, 46,80% só foram amostradas neste ecótono. O interior de mata, devido à metodologia empregada no trabalho, pela reduzida área de sub-bosque e altura da copa das árvores, obteve-se 37 indivíduos e 7 espécies, sendo que 2 espécies somente foram coletadas neste ambiente (Tab.2 e Fig. 5d).

## Padrões de distribuição de abundância

A curva de distribuição de abundância, representada na figura 6 demonstra o grau de predominância em que as espécies estão na assembléia total de percevejos na área em estudo. O grau de importância das espécies é dado pelos valores apresentados pelo índice de dominância (D) e Shannon (H'), que estão demonstrados na tabela 3. Respectivamente duas espécies possuem abundância acima dos 10% *Mormidea cornicollis* (13,17%) e *Thyanta humilis* (11,07%), o restante da assembléia com os seguintes valores: *Dichelops furcatus* (9,28%), *Mormidea quinqueluteum* (5,98%), *Mormidea notulifera* (5,68%), pertencentes à família Pentatomidae e *Galgupha costumaculata* (5,38%), pertencente à família Corimelaenidae. Mostra-nos também que 46,8% (22 espécies) possuem uma baixa abundância, sendo que destas 12 espécies são raras enquadrando-se na categoria “singletons” e “doubletons”, (25%) possuem 1 indivíduo amostrado, ou seja são “singletons” e 10 (21%) 2 espécimens amostrados sendo “doubletons”. As heterogeneidades estão reforçadas pelos diferentes valores apresentados pelos índices de diversidade encontrados que podem ser observados na tabela 3. As espécies dominantes nos ambientes de campo e borda foram diferentes (Fig. 7), com o formato das curvas de distribuição de espécies também distinto, já que na borda as espécies dominantes têm abundâncias relativas menos altas, sem que nenhuma se sobressaia como no campo.

A figura 7a para o campo, demonstra que uma espécie possui uma alta dominância *Dichelops furcatus* (22%), tendendo uma menor homogeneidade e menor diversidade do ambiente, em relação à borda (tab. 3) seguindo-se: *Mormidea notulifera* (9%), *Arvelius albopunctatus* (9%), *Thyanta humilis* (8%), *Mormidea cornicollis* (8%), *Galgupha breddini* (6%) e *Galgupha costumaculata* (6%). As espécies raras corresponderam a 7 (26%) “singletons” e 5 “doubletons” (19%). Na borda (Fig. 7b), 2 espécies somam 28% do total da amostra neste ambiente, *Thyanta humilis* (16%) e *Mormidea cornicollis* (12%) seguindo-se as espécies *Mormidea quinqueluteum* (9%), *Edessa sp. nov.* (5%) e *Galgupha costumaculata* (5%), demonstrando uma maior homogeneidade com conseqüente maior diversidade (Tab. 3) da comunidade neste ambiente de transição florística. Espécies raras corresponderam a 9 “singletons” (27%) e 7 “doubletons” (21%). A curva total de distribuição de abundância se adaptou somente ao modelo da série logarítmica ( $\alpha=14,91$ ;  $X^2= 0,9573$ ;  $p < 0,01$ ). Este padrão se mantém analisando os ambientes amostrados separadamente, sendo para o campo ( $\alpha=9,77$ ;  $X^2=0,9301$ ;  $p=0,005$ ) e borda ( $\alpha=12,32$ ;  $X^2= 0,9301$ ;  $p < 0,01$ ).

O grau de predominância em que as espécies estão na assembléia de percevejos do mato nas trilhas é apresentado na figura 8. O grau de importância das espécies é dado pelos valores apresentados pelo índice de dominância (D) e Shannon (H'), que estão demonstrados na tabela 3. Rincão da Ronda Campo (Fig. 8a), apresentou um grau maior de concentração da abundância em 4 espécies mais abundantes, o que pode ser visto pela queda na diversidade e aumento do valor encontrado para a dominância (Tab. 3); as espécies mais abundantes foram *Thyanta humilis* e *Arvelhius albopunctatus* ambas com 0,16 da amostra, seguindo-se *Euschistus* sp.nov. e *Acrosternum longicorialis* ambos com 0,12. A Coxilha do Fogo (Fig. 8b) mantém o padrão de distribuição e diversidade (Tab. 3) mas com o predomínio de duas espécies do gênero *Mormidea*, *M. notulifera* com 0,15 e *M. cornicollis* com 0,13. Rincão da Ronda Mata (Fig. 8c), por fatos já comentados obteve valores mais baixos de diversidade (Tab. 3) 3 espécies dominaram esta trilha *Mormidea cornicollis* com 0,31, *Euschistus paranticus* (0,15) e *Brachystethus geniculatus* com 0,10. Observando a figura 8d constata-se que a trilha Pedra do Segredo foi à trilha com maior diversidade (Tab. 3) com 3 espécies dominantes *Thyanta humilis* (0,14), *Dichelops furcatus* (0,14) e *Mormidea cornicollis* (0,13). Rincão Salete (Fig. 8e) 2 espécies se destacam no número de indivíduos sendo que o aumento na dominância se dá pelo aumento na densidade populacional de *Mormidea quinqueluteum* (0,25), que se destaca, seguido por *Thyanta humilis* (0,11) diminuindo a diversidade da trilha (Tab. 3).

As espécies dominantes nas trilhas apresentaram diferenças em relação a distâncias das espécies intermediárias e raras, alterando a forma da curva devido às diferenças nas abundâncias relativas encontradas entre as espécies nas trilhas.

Em todas as curvas de distribuição de abundância tanto para as trilhas amostradas como para os ambientes, seguem os mesmos padrões gerais de possuir poucas espécies com uma dominância mais acentuada e uma cauda formada por espécies raras. Os gráficos indicam algumas substituições em relação às espécies dominantes conforme as escalas de diversidade abordadas (trilhas ou ambiente), mas de maneira geral as espécies mais abundantes estão bem distribuídas pelas diferentes trilhas e ambientes amostrados.

## Curvas de acumulação de espécies e estimadores de riqueza

No total de 210 horas de amostragem (140 horas rede de varredura; 70 horas guarda-chuva entomológico) a suficiência amostral é apresentada em uma curva de acumulação de espécies para a região em estudo (Fig. 9). Nota-se que a riqueza de espécies permaneceu crescendo ao longo do período de amostragem, sendo adicionadas 2 espécies novas na última amostragem, indicando uma riqueza de espécies de percevejos-do-mato maior que a observada para a região em estudo, o que é corroborado pelo resultado dos estimadores de riqueza abaixo. Observando a curva de acumulação de indivíduos e a curva observada de espécies acumuladas ao longo do ano amostral, nota-se que estão claramente correlacionados, ( $R^2=0,5371$ ;  $p = 0,05$ ). O número de indivíduos foi sempre crescente e pode ser visualizadas os efeitos da sazonalidade na densidade populacional e na riqueza de espécies dos pentatomóideos. A curva observada de acumulação de espécies nos primeiros meses de amostragem ultrapassou a curva corrigida e se manteve acima do intervalo de confiança indicando uma amostragem acima do esperado. Em um segundo momento, ocorreu o inverso, estando a curva observada abaixo do intervalo de confiança e da curva corrigida, indicando uma amostragem abaixo do esperado. Nos meses seguintes ocorreram picos de riqueza de espécies e indivíduos, mas dentro do intervalo de confiança, ou seja, dentro do esperado.

A riqueza de espécies de Pentatomoidea estimada para a região fisiográfica da Serra do Sudeste, conforme diversos índices utilizados, corroboram em geral esta tendência apresentada pela curva de acumulação de espécies e estão discriminados na figura 10. Os resultados das performances finais das curvas foram os seguintes Bootstrap=54,1 spp.; Chao 1=52.2 spp.; M. Menten= 62.6 spp. e Jackknife 1=61.5 spp. Assim a parcela de espécies amostrada pode representar, segundo Bootstrap 87%; Chao 1 90,03%; M. Menten 75,07% e Jackknife 1 76,42% da assembléia total na região estudada. Dos quatro estimadores utilizados, dois apresentam a tendência a estabilização, M.Menten e Chao 1, o que indicaria serem os estimadores mais adequados para a utilização por, possivelmente serem os mais fiéis a riqueza de espécies existentes na área, porém seus resultados são contrários, sendo o máximo e o mínimo estimado o que dificulta a escolha de somente um estimador.

## Heterogeneidade espacial e temporal da composição de espécies

Através da análise de agrupamento (UPGMA) procurou-se observar o nível de heterogeneidade temporal e espacial entre as composições específicas das amostras durante o ano amostral e entre as diferentes áreas amostradas, para ilustrar possíveis alterações na estrutura das assembléias, seja na dinâmica temporal da fauna, seja na variação espacial.

Na figura 11, observa-se o agrupamento gerado através da utilização do índice de Jaccard, verificando visualmente que a similaridade entre as trilhas foi muito baixa, indicando um percentual de diferença entre as composições específicas entre as trilhas e sugerindo a ocorrência de substituição nas espécies ao longo do período amostral.

A figura 12 revela a presença de pelo menos um grupo distinto para as estações, o mês de junho possui uma similaridade entre suas trilhas, quando o índice aplicado foi de Morisita. Este índice agrupa pelas abundâncias das espécies, pela presença das mesmas espécies dominantes nas trilhas, por isso o “cluster” quase exclusivo deste mês. A análise ANOSIM foi aplicada para verificar as diferenças estatísticas. Analisando somente as composições específicas das trilhas pelo valor obtido com Jaccard ( $R=0,0570$ ;  $p=0,2012$ ;  $p < 0,001$ ) e Morisita ( $R=-0,1046$ ;  $p=0,5474$ ) revela que as diferenças entre as composições entre as trilhas não foram significativas. Aplicando o mesmo teste agrupando as composições específicas por mês amostral (estação), pelo valor obtido Jaccard ( $R=0,2429$ ;  $p=0,0002$ ) e Morisita ( $R=0,3249$ ;  $p < 0,0001$ ) revela que as diferenças foram significativas estatisticamente (mesmo com a correção de Bonferroni para  $p=0,025$ ), com o mês de junho parecendo ser efetivamente mais similar entre as trilhas.

As análises estatísticas apresentadas exploram os padrões encontrados e tendências nos dados quantitativos que foram coletados e também permitem testar hipóteses. Optou-se por utilizar MANOVA testando os fatores tempo (período amostral), ambiente (campo e borda), município além das interações entre eles para verificar as diferenças estatísticas entre riqueza de espécies e abundância (Tab. 4). Após, as duas variáveis são apresentadas separadamente, abundância e riqueza de espécies sob influência dos fatores acima (Tab. 5). Pelos resultados obtidos (Tab. 4) observa-se que as diferenças entre riqueza de espécies e abundância por período amostral foram significativas.

As diferenças em abundância e riqueza de espécies entre o campo e borda não foram significativas estatisticamente. Entre os municípios também não foram significativas. Em relação às

interações entre os fatores, foram significativas ( $p < 0,05$ ) as interações tempo x município e tempo x ambiente x município.

A influência dos fatores nas variáveis riquezas de espécies e abundância da comunidade de percevejos-do-mato, separadamente, está apresentada na tabela 5, e foi significativa estatisticamente para tempo, para as duas variáveis, para as interações entre tempo e ambiente na variável abundância, e tempo x ambiente x município para a variável abundância.

O significado biológico do fator tempo é que a sazonalidade influenciou tanto a riqueza como a abundância absoluta das espécies. Na interação entre tempo e município parece haver indícios estatísticos de que a sazonalidade influencia de formas diferentes cada município, agindo de formas diferentes tanto na riqueza de espécies como nas abundâncias em cada ambiente. A interação entre os fatores tempo, ambiente e município, indica um possível efeito diferencial da sazonalidade nos ambientes (campo e borda), mas também com efeitos diferenciados da sazonalidade em cada município, observados mais intensamente para a abundância do que para riqueza de espécies.

## DISCUSSÃO

Este trabalho representa uma primeira avaliação da diversidade da superfamília Pentatomoidea no país, tendo permitido identificar os primeiros padrões ecológicos para o grupo em ambientes naturais.

Problemas taxonômicos existem e foram percebidos com o desenvolvimento do estudo no táxon Pentatomoidea, sendo que merecem especial atenção principalmente as famílias de ocorrência nas Américas e região Neotropical. Em especial Corimelaenidae, Scutelleridae e Megarididae. Nestas famílias encontra-se a maior dificuldade na identificação das espécies principalmente por falta de material depositado em coleções, a ausência de inventários recentes e de estudos taxonômicos. Também informações sobre a bioecologia dos táxons, quando existente, encontram-se muito fragmentada e de difícil acesso, com uma ênfase nos grupos de importância econômica. Cabe aqui salientar que os meios de mensurar a diversidade dos pentatomóideos ainda estão sendo experimentados, desta forma este trabalho se constitui numa “pilotagem” para este tipo de análise. Sendo praticamente inexistentes este nível de discussão com o grupo na literatura.

Visto que inventários de espécies de longa duração são inviáveis, vale a pena racionalizar os estudos de análise faunística em termos de tempo e espaço, gerando uma economia de esforço e principalmente de custos, com conseqüente aproveitamento mais efetivo de trabalhos de campo e recursos. Estas medidas geram uma rápida produção de conhecimento sobre a diversidade do grupo localmente, havendo a possibilidade das hipóteses geradas serem extrapoladas a nível regional. Para isso sugere-se neste trabalho a urgente compilação do grande número de espécimens depositados nas coleções referentes fauna de percevejos do mato do estado, em conjunto com as listas de espécies provenientes de estudos anteriores para elaboração de uma lista de espécies atualizadas, como um passo fundamental para o prosseguimento dos estudos de biodiversidade dos pentatomóideos.

Salienta-se que devido às diferenças metodológicas empregadas em trabalhos anteriores (RONNA 1924, REINIGER & LIMA 1935, COSTA LIMA 1936, BIEZANKO *et al.* 1949, BUCKUP 1957, 1960, 1961, BERTELS & BAUCKE 1966, SILVA *et al.* 1968, BERTELS & FERREIRA 1973, LOPES *et al.* 1974 BASSO *et al.* 1974, GALILEO *et al.* 1977, GASTAL 1981, GASTAL *et al.* 1981, LINK & GRAZIA 1983, LAGO & KAERCHER 1984, LINK & GRAZIA 1987, GASTAL 1985) e de ordem de abrangência temporal, as comparações feitas neste estudo ficam muito limitadas.

## A fauna de percevejos-do-mato

Como apresentado na tabela 1, considerando o número total de indivíduos por família constata-se que Pentatomidae é a família mais abundante no material amostrado na área em estudo, seguido por Corimelaenidae, Scutelleridae, Acanthosomatidae e Megarididae. Em relação à maior riqueza de táxons, a família Pentatomidae novamente foi a mais rica, seguida por Scutelleridae, Corimelaenidae, Megarididae e Acanthosomatidae. Na superfamília Pentatomoidea em relação a famílias ricas, Pentatomidae, quarta maior família em heteroptera, se destaca como grupo com maior número de representantes na maioria das regiões faunísticas do globo, perfazendo 760 gêneros, 5.720 espécies no mundo e 607 no Brasil. Sobre o grau de diversidade e abundância entre os grupos que pode ser observados nas tabelas 1 e 2, há razões para crer que os táxons representados possam diferir em importância nas diferentes paisagens do Rio Grande do Sul. SCHUTLER & RICKLEFS (1993), atribuem à geografia e fatores históricos como os fatores que determinam a composição da diversidade da comunidade e outros atributos de sua organização.

O gênero *Euschistus* além de ter sido o gênero com maior representatividade em número de espécies como pode ser conferido na tabela 2, *Euschistus* destacou-se por apresentar uma espécie ainda nova para a ciência. *Edessa* **sp.nov.** também ainda não foi descrita (Fernandes, J.A.M.,UFPA, comunicação pessoal) e surpreendeu pelo número de espécimens capturados.

Acanthosomatidae, *Hellica*, monotípico é o único gênero que ocorre no Brasil. Segundo KUMAR (1974), a espécie coletada *Hellica nitida*, possui registros na literatura para Amazônia (localidade tipo) e Santa Catarina, sendo este o primeiro registro de ocorrência desta espécie no Rio Grande do Sul. Pouco se sabe sobre aspectos da ecologia desta família, SOUTHWOOD & LESTON (1959), resumiram as plantas hospedeiras para fauna holártica, sendo as espécies das plantas hospedeiras todas componentes do estrato arbóreo e arbustivo. Na Serra do Sudeste foram coletados espécimens, somente nas matas ciliares, tanto no interior da mata do estrato herbáceo, como em seus entornos, nas bordas do estrato arbóreo.

A maior parte das informações sobre a distribuição de Corimelaenidae provém das localidades tipos. Para Rio Grande do Sul, segundo MCATEE & MALLOCH (1933), estão descritas 6 espécies. Das espécies amostradas no presente estudo, *Galgupha breddini* possui registro para o estado, que é a sua localidade tipo, *Galgupha costumaculata* foi descrita para o Paraguai e Brasil, sem especificação de localidade, constituindo um novo registro para o Rio Grande do Sul.

Em recentes trabalhos de campo em Maquiné e no Parque Estadual de Itapuã, foi constatada a presença destas duas espécies, *Galgupha breddini* e *Galgupha costumaculata* nos mesmos ambientes observados na Serra do Sudeste, matas de galeria nos estratos arbóreo e herbáceo (Grazia J., UFRGS, comunicação pessoal).

Outra família para a qual existe uma grande lacuna de informações a respeito de sua história natural é Megarididae, exclusiva da região neotropical compreendida em um único gênero, *Megarid*, com 16 espécies na região Neotropical, sendo 6 espécies descritas para o Brasil (MCATEE & MALLOCH 1928). *Megarid laevicollis* possui distribuição para os estados do Rio de Janeiro (localidade tipo), Espírito Santo, Pernambuco e para a Argentina (Misiones). *M. nigrifolia* possui registro na literatura para o Rio de Janeiro (localidade tipo), portanto a ocorrência de Megarididae no Rio Grande do Sul constitui novo registro. Segundo SCHUH & SLATER (1995), *Megarid puertoricensis* e *M. semiamicta* foram estudadas por WOLCOTT (1936) e BARBER (1939) que relataram como planta hospedeira de *Eugenia* sp. (Myrtaceae) e para *M. semiamicta* observou-se que se alimentava nas flores. As espécies amostradas na Serra do Sudeste foram coletadas somente no estrato arbóreo, na borda da mata.

## **Variação na composição, riqueza e abundância**

Insetos herbívoros na região Subtropical estão expostos às variações sazonais, com marcadas alterações em suas abundâncias e atividades. Esta variação foi encontrada na comunidade de pentatomóideos na Serra do Sudeste como pode ser observada visualmente na figura 4. e comprovada pela significativa diferença nos valores de indivíduos capturados no período amostral ao longo do ano, demonstrada nos valores da MANOVA na tabela 5, quando analisado o fator tempo. Em insetos fitófagos o aumento na abundância esta geralmente relacionada com a maior disponibilidade de recursos alimentares (NOVOTNY 1998). É visível também que a riqueza de espécies acompanhou a abundância ao longo do ano, ocorrendo uma também marcante e significativa oscilação no número de espécies ao longo do ano. Quando analisado este fator com a MANOVA, as diferenças foram significativas ao longo do ano, como demonstra a tabela 5. No período amostral compreendido pelo inverno propriamente dito era esperado os menores valores de riqueza de espécies e abundância também pela redução nos recursos. Neste período algumas espécies tendem a se esconder em sítios de hibernação, permanecendo até o final da estação, sendo marcada pela redução na duração dos dias e queda na temperatura (ANER 1991).

Segundo NOVOTNY (1998), a oscilação no número de espécies ao longo do ano, em um mesmo ecossistema pode estar relacionada à história de vida de cada espécie da comunidade.

Para uma correta descrição da sazonalidade de um grupo de insetos são necessários estudos de vários anos, com observações contínuas, metodologia adequada para detectar aspectos mais finos da fenologia, não sendo o caso deste estudo, pois não era o principal objetivo deste trabalho.

Cabe ressaltar que a queda abrupta tanto na abundância como número de espécies no mês de dezembro se deve às severas condições de estiagem que foram encontradas nas áreas neste período; desta forma, períodos de seca também afetam a comunidade de percevejos-do-mato em termos de abundância e riqueza de espécies, possivelmente pela redução na disponibilidade de recursos.

A trilha Pedra do Segredo notadamente obteve um valor de S acima da demais trilhas. Se observar-mos a figura 5c que apresenta as espécies compartilhadas e exclusivas entre as trilhas de Caçapava do Sul, constata-se que essa trilha obteve o maior número de espécies exclusivas, elevando o S nesta trilha. Este resultado foi idêntico quando comparamos com outros grupos de insetos borboletas (Paz, A.L.G., comunicação pessoal) e insetos galhadores (Mendonça M. de S., Jr,

comunicação pessoal) que realizaram estudos sobre a diversidade destes táxons nas mesmas trilhas e com similar esforço amostral pelo mesmo período de tempo deste estudo.

Uma possível explicação para esta singular riqueza de espécies nesta trilha para os três táxons pode estar na maior heterogeneidade de paisagens, DE VRIES (1999), estudando a distribuição espacial e temporal de borboletas em uma área na região Neotropical registrou que alterações na comunidade vegetal geram alterações na riqueza de insetos. Esta é a única trilha que possui uma área com representantes típicos de mata de encosta (Fig. 2d). Sua localização mais ao norte recebe influência de elementos da Mata Atlântica. Esta influência é confirmada por MARCHIORI (2004), em seus estudos sobre a dinâmica campo/floresta no espaço regional, o autor descreve estas áreas como não diferindo substancialmente em sua estrutura e composição, das grandes unidades florestais do Estado (Floresta Atlântica, Floresta Mista e Floresta Estacional).

Assim como a riqueza de espécies entre as trilhas, o número de indivíduos não diferiu apresentando também um quadro homogêneo entre as trilhas, sendo que foram muito poucas as diferenças entre Pedra do Segredo e Coxilha do Fogo (Fig. 3). De certa maneira pode-se supor que as trilhas possuem similar partição de recursos para sustentar a fauna de percevejos-do-mato.

Em relação às espécies exclusivas por período amostral, muitas características do ambiente, da amostragem e da biologia das espécies podem ser responsáveis pela presença destas espécies em cada período. Entre os percevejos-do-mato, é conhecido que as espécies possuem períodos diferentes de diapausa ao longo do ano; sincronia com a fenologia das planta reprodutivas ou de alimentação (PANIZZI 1997); além disso, efeitos da amostragem podem estar influenciando fortemente este padrão. Trabalhos mais específicos seriam necessários para obter informações mais aprofundadas.

Os diagramas na figura 5 poderiam estar, segundo GASTON (1998), demonstrando a heterogeneidade espacial. Segundo o mesmo autor, este é um dos fatores determinantes da riqueza de espécies seja pelo número maior de habitats, paisagens e/ou distintas comunidades vegetais. Este padrão também foi observado neste trabalho, pois se observarmos o número de espécies exclusivas na (Fig. 5), entre os municípios, trilhas e ambientes podem resultar da diversidade de habitats e paisagens, ilustrando a importância da heterogeneidade espacial para se obter resultados representativos em relação à riqueza de espécies. Estas diferenças espaciais locais possivelmente contribuíram para aumentar o número de espécies amostradas na Serra do Sudeste como um todo, caracterizando melhor a riqueza desta região fisiográfica.

Em relação à riqueza de espécies nos ambientes investigados, as diferenças no número de espécies entre campo e borda não diferiram significativamente, apesar da borda possuir um número superior de espécies exclusivas. Da mesma forma, a diferença entre o número de indivíduos nestes mesmos ambientes não diferiu significativamente. Podemos dizer que parece existir uma equivalência pelo menos na quantidade de recursos entre os ambientes.

### **Padrões de distribuição de abundância**

O padrão de estrutura encontrada foi de algumas poucas espécies atingindo uma alta dominância, tendo as outras espécies relativamente poucos indivíduos; este costuma ser o padrão encontrado para a maioria das comunidades de organismos (BROWN 1995). Muitos autores utilizam esta distribuição para obter uma medida do estado de conservação dos ambientes. Segundo MAGURRAN (1988), o que a experiência tem demonstrado é que comunidades em ambientes com pouca alteração se distribuiriam conforme uma curva log-normal tanto nas regiões temperadas como tropicais.

A distribuição das espécies neste trabalho se ajustou à curva série logarítmica, como consta na figura 6 sendo um modelo de ocorrência muito comum (MAGURRAN 1988). Isto demonstra a ocorrência de poucas espécies dominantes, um número de espécies intermediárias maiores que de espécies raras, tanto para a amostra total como para os ambientes (Fig. 6 e 7). MORENO (2001) traz a interpretação biológica de tal modelo de distribuição, o qual se aplicaria as comunidades de organismos em que as espécies se dispersam em intervalos de tempo regulares e são formadas por comunidades pequenas e pioneiras. MARTINS & DOS SANTOS (2003) sugerem que a abundância das espécies destas comunidades é proporcional a quantidade de recursos que são utilizados.

A figura 6, e a tabela 3, duas espécies aparecem como dominantes na amostra total. Praticamente em todas as trilhas e pelo menos em um dos ambientes investigados, borda de mata as espécies, *Mormidea cornicollis* e *Thyanta humilis* apresentaram 10% de abundância, indicando que estas duas espécies encontram recursos em abundância para o seu desenvolvimento nas diferentes paisagens da região em estudo.

As diferenças nos valores de diversidade observados na tabela 3, não foram elevadas, sendo que o que parece ter determinado a diversidade foi, como visto nos gráficos de abundância relativa, o número de indivíduos das espécies dominantes.

As trilhas Pedra do Segredo e Rincão da Ronda Campo foram as mais diversas, seguidas pela Coxilha do Fogo, como observado na figura 8 e tabela 3. Em relação aos ambientes, os índices heterogeneidade apresentaram valores altos de diversidade para borda (Tab. 3) devido a maior homogeneidade entre a abundância das espécies como visualizado na figura 7b. Os valores dos índices tendem a indicar a partição de recursos entre as espécies na comunidade, sendo que pelo observado parece haver mesmo uma melhor distribuição de recursos na trilha Pedra do Segredo (Fig. 8d) corroborando os dados de riqueza e abundância, discutidos anteriormente.

NOVOTNY & BASSET (2000) discutem os padrões de abundâncias de espécies em comunidades de insetos nas regiões tropicais e a respeito das espécies raras geralmente encontradas em um grande número de estudos nestas regiões, concluem que é esperado um percentual alto de espécies “singletons”. Os mesmos autores argumentam que geralmente este elevado número de espécies raras refere-se a problemas com replicações de amostragens sazonais ou espaciais que são muitas vezes insuficientes, resultando em numerosas espécies aparentemente raras. Concluem que pode haver problemas na padronização de métodos de coleta, como não saber com precisão a planta hospedeira do indivíduo coletados. Estas situações relatadas como possíveis fatores para o número de espécies raras, puderam ser verificados neste estudo. O constante fluxo de insetos de outras regiões a alternâncias de plantas hospedeiras nos adultos e tendência a se dispersar logo após a emergência poderia estar sendo detectada nos gráficos de distribuição de abundância na forma das muitas espécies raras.

### **Curvas de acumulação de espécies e estimadores de riqueza**

A curva de acumulação de espécies (figura 9) não apresentou tendência a se estabilizar, o que segundo DOS SANTOS (2003), é o esperado para comunidades de insetos na região neotropical, apesar de ter ocorrido picos de riqueza acima do esperado, ou seja, acima dos intervalos de confiança a curva observada ficou abaixo da esperada. SUMMERVILLE *et al.* (2002), justificam este padrão atribuindo ao fato que a extensão temporal de um inventário tende a aumentar o número de espécies registradas, além de aumentar a probabilidade de detectar espécies raras, padrão este demonstrado na figura 3.

Os desempenhos dos estimadores de riqueza de espécies demonstram o que já é observado na curva de acumulação de espécies: a riqueza de percevejos-do-mato nos ambientes amostrados

deve ser maior do que a amostrada no estudo. Entretanto, tendo em vista a percentagem da riqueza total obtida neste estudo (entre 75 e 90%), considerando o curto período de tempo e as naturais limitações da metodologia aplicada, pode se considerar que o inventário foi satisfatório.

Cabe salientar que estes estimadores, segundo DOS SANTOS (2003), CODDINGTON (1996), estimam o número de espécies somente para os ambientes amostrados, sendo que outros ambientes, principalmente o interior das matas e a copa das árvores com certeza apresentariam uma grande riqueza de espécies. A exploração destes ambientes poderia, assim, revelar espécies não só não amostradas neste trabalho como não incluídas nos estimadores de riqueza.

### **Heterogeneidade espacial e temporal da composição de espécies**

Na figura 11, observa-se que pelo resultado da ANOSIM, para a composição de espécies, as diferenças entre as trilhas não foram significativas, indicando que ocorre uma fauna de percevejos-do-mato comum entre as trilhas durante o período amostral, mesmo com a presença de espécies exclusivas, como pode ser observado na figura 5a.

Na figura 12, como o índice de Morisita adiciona maior importância às espécies mais abundantes, e poucas espécies apresentaram um predomínio entre as trilhas, a similaridade entre as trilhas aumentou de valor. A ANOSIM para a sazonalidade é significativa, ou seja, a fauna de percevejos-do-mato variou em sua composição específica por estação do ano.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo no sentido técnico, a mensuração da biodiversidade não é tarefa simples. Embora a maioria dos pesquisadores dê maior atenção à diversidade de espécies do que aos outros componentes de biodiversidade, essa pode ser entendida e mensurada de diferentes maneiras: a riqueza de espécies, os diferentes índices sintéticos de diversidade, e os parâmetros derivados de modelos matemáticos ou biológicos de distribuição de abundância, as quais compõem um repertório de medidas que tem sido propostas e empregadas (MAGURRAN 1988). Porém, mais importante do que a escolha de uma forma de realizar estas medições são as decisões sobre que táxon será avaliado, onde, em que escala espacial e de tempo, e ainda como (LEWINSOHN 2001).

A superfamília Pentatomoidea é um táxon de grande importância, mas muito pouco conhecido, em se tratando de seus padrões de diversidade ecológica. GASTON (1998) coloca que as unidades mensuráveis em estudos de biodiversidade, no sentido prático, são as espécies, sendo que em pentatomóideos estas unidades são facilmente reconhecíveis em razão de esforço que vem resultando em um número razoável de trabalhos taxonômicos e de sistemática acumulados nestes últimos anos, principalmente a mais diversificada das famílias do grupo a família Pentatomidae.

ANER (1991) estudando a diversidade de pentatomóideos em sítios de hibernação destaca que estudos sobre a diversidade de insetos com importância econômica podem servir para auxiliar estudo de manejo de insetos em áreas cultivadas.

Os resultados obtidos neste estudo, apesar de analisados quantitativamente, permitem apenas uma abordagem inicial da comunidade de percevejos-do-mato e não devem ser considerados conclusivos, mas fornecem a primeira visão geral em ambientes naturais. Fatores a considerar: a) a metodologia de coleta e os métodos de análise ainda estão sendo aprimorados para este táxon b) aspectos da biologia, como alternância de plantas hospedeiras, grande mobilidade espacial dos adultos logo após a emergência têm que ser analisados para verificar a sua influência nos métodos de mensuração c) além da ausência de outros estudos que dificultou a comprovação dos possíveis padrões indicados neste estudo.

Sugere-se uma continuidade das amostragens, por pelo menos mais um ano e com um menor período de tempo entre as amostras, para ser possível detectar com maior precisão os padrões e compreender as influências dos fatores indicados pela análise multivariada. Além disso, certamente

isso viria a complementar a lista de espécies, tendo em vista que se estima haverem espécies ainda não amostradas.

Trabalhos com diferentes metodologias de coleta devem ser incentivados para aperfeiçoar métodos com maior eficiência no sentido de obter maior abundância de insetos por coleta, para assegurar maior precisão nos padrões observados.

Outra fonte essencial para obterem-se dados comparativos seria compilar o material depositado nas coleções entomológicas, os dados presentes na literatura e assim listar as espécies de pentatomóideos para o estado, o que facilitaria os estudos de biodiversidade dentro do grupo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES-DOS-SANTOS, I. 1999. Abelhas e plantas melíferas da mata atlântica, restinga e dunas do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, **43**(3/4): 191-223.
- ANTUNES, F. F. 2000. **Padrões da comunidade de borboletas (Lepidóptera: Rhopalocera) em áreas com plantio de eucalipto de diferentes idades**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFRGS, Porto Alegre.
- ANER, U. 1991. **Pentatomídeos em hibernação em touceiras de gramíneas no município de Eldorado do Sul, RS**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, UFRGS, Porto Alegre.
- BARBER, H. G. 1939. Scientific survey of Porto Rico and the Virgin Islands: insects of Porto Rico and Virgin Islands: Hemiptera-Heteroptera (excepting Miridae and Corixidae). **Sci. Surv.** Porto Rico, **14**(3):265-441.
- BASSO, I. V.; D. LINK.; & O. J. LOPES. 1974. Entomofauna de algumas solanáceas em Santa Maria, RS. **Revista Centro Ciências Rurais Santa Maria**, Santa Maria, **4** (3):263-270.
- BECKER, M. 1967. Estudos sobre a subfamília Scaptocorinae na região neotropical (Hemiptera: Cydnidae). **Arquivos de Zoologia**. São Paulo, **15**(4): 291-325.
- BERTELS, A. & E. FERREIRA. 1973. Levantamento atualizado dos insetos que vivem nas culturas de campo no Rio Grande do Sul. **Série Pub. Científica**, Pelotas,(1): 1-17.
- BERTELS, A. M. & O. BAUCKE. 1966. Segunda relação das pragas das plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Pelotas, **1**: 17-46.
- BERTELS, A. M. 1951. **Catálogo de insetos encontrados no Horto Botânico, do I. A. S.** Pelotas, Instituto Agrônomo do Sul, 80p.

BERTELS, A. M. 1954. Trabalhos entomológicos no instituto agrônomo do sul. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Sul**, Pelotas, (10): 6-65.

BERTELS, A. M. 1962. Inseto hospede de solanáceas. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, (25): 1-11.

BIEZANKO, C. M.; O. H. H. MIELKE & A. WEDDERHOOF. 1978. Contribuição ao estudo faunístico dos Riodinae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, 7(1): 7-22.

BIEZANKO, C. M.; R. E. BERTHOLDI & O. BAUCKE. 1949. Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. **Agros**, Pelotas, 2(3): 156-213.

BOLDRINI, I. L. 1997. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, (56): 1-39.

BONATTO, S. L. 1984. Resultados preliminares do levantamento da entomofauna da estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil p.46-54 *In: Anais da XXI, XXII, XXIII e XXIV Semana Universitária Gaúcha de Debates Biológicos*, Porto Alegre. 87p.

BRAILOVSKY, H. 1987. Hemiptera-Heteroptera de México XXXVIII. Los Pentatomini de la Estacion de Biologia Tropical "Loas Tuxtlas", Veracruz (Pentatomidae). **An. Inst. Biol. Universidad Nacional Autónoma do México, Ser. Zool**, México, (1): 69-154.

BRAILOVSKY, H.; L. CERVANTES & C. MAYORGA. 1992. Hemiptera: Heteroptera de México XLIV Biologia, estadios ninfales y fenologia de la tribu Pentatomini (Pentatomidae) en la estación de Biologia Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz. México, Universidad Nacional Autonoma de México, 201p.

BUCKUP, L. 1957. Pentatomídeos neotropicais-I sobre o gênero *Agroecus* Dallas, 1851 com descrição de duas espécies novas (Hemiptera: Pentatomidae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, (6): 7-20.

BUCKUP, L. 1960. Pentatomídeos neotropicais-II contribuição ao conhecimento das Asopinae da América do Sul. (Hemiptera: Pentatomidae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, (15): 1-25.

BUCKUP, L. 1961. Os Pentatomídeos do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. (Hemiptera: Pentatomidae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, (16): 1-24.

CAM, E.; D. NICHOLS; R. SAUER & E. HINES. On the estimation of species richness based on the accumulation of previously unrecorded species. **Ecography**, **25**:1

CLARCKE, K. R. & R. M. WARWICK. 1994. **Change in Marine Communities: National Environment Research Council**, UK. 144p.

CHINA, W.E. 1962. Hemiptera-Heteroptera collected by the Royal Society Expedition to South Chile 1958-1959. **Annals and Magazine of Natural history**, London, **5**(60): 705-723.

COLWHEEL, R. & J. CODDINGTON. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Biology**, London, **345**: 101-118.

COLWHEEL, R. K. 2004. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Disponível em: <http://viveroy.eeb.uconn.edu/estimates>

CODDINGTON, J. A. L. H. YOUNG & F. A. COYLE. 1996. Estimating spider species richness in southern Appalachian cove hardwood forest. **Journal of Arachnology**, **24**:111-128.

DI-MARE, R. A.; J. A. TESTON & E. CORSEUIL. 2003. Espécies de *Adelpha* Hubner, [1829] (Lepidoptera, Nymphalidae, Limenitidinae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, **47** (1): 75-79.

DINIZ, I. Grupo temático Invertebrados. In: Workshop Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal, 6 Setembro, São Paulo, Ministério do Meio ambiente, 1998. Disponível: [www.bdt.fat.org.br/pdf/workcerrado](http://www.bdt.fat.org.br/pdf/workcerrado). Consultado em 12 maio de 2003.

DE VRIES, P. J. & T. R. WALLA. 1999. Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Equadorian rainforests. **Biological Journal of the Linnean Society**, London, 68:333-353

EUBANKS, M. D; JOHN D. STYRSK. & ROBERT F. DENNO. 2003. The evolution of omnivory in heteropteran insects. **Ecology**, 84(10).

DOS SANTOS, A. J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies, p. 19 – 41. *In*: CULLEN L. JR.; R. RUDRAN & C. VALLADARES-PADUA. (Org.). **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, 665p.

FERNANDES, J. A M & J. GRAZIA. 1998. *Amauromelpia*, a new Northern Neotropical genus (Heteroptera, Pentatomidae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, (84): 153-160.

FERNANDES, J. A. M. & J. GRAZIA. 1996. Revisão do gênero *Hypatropis* Bergroth, 1891 (Heteroptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, 40 (3/4): 341-352

GALILEO, M. H. M.; H. A. de O. GASTAL & J. GRAZIA. 1977. Levantamento populacional de Pentatomidae (Hemiptera) em cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) no município de Guaíba, Rio grande do Sul. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, 37 (1): 111-120.

GASTAL, H, A. de O. 1981. Lista preliminar dos Asopíneos do Estado do Rio grande do sul, Brasil (Insecta, Hemíptera, Pentatomidae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, (57): 119-27.

GASTAL, H, A. de O.; M. E. Lanzer-de-Souza & M. H, M. Galileo. 1981. Diversidade e similaridade de comunidades de Pentatomidae (Hemiptera) capturados com armadilha luminosa na Grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Iheringia, Ser. Zoologia**, Porto Alegre, (59): 5-12.

GASTAL, H, A. de O. 1985. Pentatomidae (Hemíptera) coletados nos municípios de São Jerônimo e Butiá, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, (65):65-68.

GASTON, K. J. & J.I. SPICER. **Biodiversity an Introduction**. London, Blackwell Science, VII + 113.

GUADAGNIN, D. L.; J. LAROCA & M. SOBRAL. 2001. Flora vascular de interesse para a conservação da bacia do arroio João Dias: avaliação rápida p.71-84. *In*: L. H. RONCHI & A. O. C. LOBATO (Org.). **Minas do Camaquã**. São Leopoldo, Unisinos, 365p.

GRAZIA, J. & C. E. CASINI. 1973. Lista preliminar dos heterópteros uruguaiois da região nordeste: Pentatomidae e Coreidae (Insecta: Heteroptera). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre (44): 55-63.

GRAZIA, J. & L. A. CAMPOS. 1996. *Hypanthracos*, um novo gênero de Pentatomini (Heteroptera: Pentatomidae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, (80): 13-19.

GRAZIA, J. & M. BECKER. 1971. Contribuição ao conhecimento da superfamília Pentatomoidea na Venezuela (Heteroptera). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, (40): 3-26.

GRAZIA, J. & N. D. F. FORTES. 1995. Revisão do gênero *Rio* Kirkaldy, 1909 (Heteroptera, Pentatomidae) **Revista Brasileira de Entomologia**, Londrina, **39** (2):409-430.

GRAZIA, J. 1978. Revisão do gênero *Dichelops* Spinola, 1873 (Heteroptera, Pentatomidae), Pentatomini). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre (53): 1-119.

GRAZIA, J. & A. BARCELLOS. 1994. *Neotibilis* um novo gênero de Pentatomini (Heteroptera). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, (76): 55-94.

GRAZIA, J. & M. BECKER. 1977. The Pentatomoidea (Heteroptera) collected in French Guiana by the expedition of the Museum National d'Histoire Naturelle. **Anales de la Société Entomologique de France**, Paris, **13**(1): 53-67.

GRAZIA, J. & R. HILDEBRAND. 1982. Revisão do gênero *Berecynthus* Stal, 1862 (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, **26** (2):173-182.

GRAZIA, J.; M. BECKER & D. B. THOMAS. 1995. A review of the genus *Pseudevoplitus* Ruckes (Heteroptera: Pentatomidae), With the description of three new species. **Journal of New York Entomological Society**, New York, **102** (4): 442-455.

GRAZIA, J.; N. F.; FORTES, N. D. F. & L. C. CAMPOS. 1999. Pentatomoidea, p.103-112. In: C. R. F., BRANDÃO & E. M. CANCELLO (eds.). **Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil**; São Paulo, Fapesp. XVI+279p.

GRAZIA, J. 1983. Sobre o gênero *Phalaecus* Stal, 1862 com a descrição de quatro novas espécies (Heteroptera, Pentatomini). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, **27** (2): 177-187.

GRAZIA, J. 1984. Pentatomini da Venezuela (Heteroptera, Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, **13** (1): 71-81.

HAMMOND, P. C. & J. C. MILLER. 1998. Comparison of the biodiversity of Lepidoptera within three forest ecosystems. **Annals Entomologic Society America**, **91** (3): 323-328.

HAMMER, O. & D.A.T. HARPER 2003. Past. Paleontological Statistical. V.1.17. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.

HOFFMANN, M. 1994. Observações sobre a polinização entomófila de *Helianthus annuus* L. em Viamão, Rio Grande do Sul. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, **23** (3): 391-397.

HOFFMAN, M. 1995. Abelhas nativas (Hymenoptera, apoidea) numa área agrícola no sul do Brasil e sua importância para a polinização de *Phaseolus vulgaris* (Leguminosae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 129-133.

ISERHARD, C. I. 2003. **Levantamento da diversidade de borboletas (Lepidoptera: Rhopalocera) e sua variação ao longo de um gradiente altitudinal em uma região de Mata atlântica, município de Maquiné, RS**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFRGS, Porto Alegre.

JANZEN, D. H. 1987. Insect diversity of a Costa Rica dry forest: why keep it, and how? **Biological Journal of the Linnean Society**, London, **30**: 343-356.

KRUGER, C. P. & JOSÉ ELY e SILVA. 2003. Papilionoidea (Lepidoptera) de Pelotas e seus arredores, Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomologia y Vectores**, Rio de Janeiro, **10** (1):31-45.

KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. New York, Harper collins Publisher, xii + 654.

KUMAR, R. 1974a. A revision of world Acanthosomatidae (Heteroptera: Pentatomoidea): Keys to and descriptions of subfamilies, tribes and genera with designation of types. **Aust. J. Zool.** 34:1-60

LAGO, I. C. S. & F. R. KAERCHER. 1984. Hemípteros de ocorrência nas regiões Encosta do Sudeste, Serra do Sudeste, Campanha e Litoral do Rio Grande do Sul. **Agros**, Pelotas **19** (1-4): 92-103.

LEWINSOHN, T. M., P. K. L. PRADO & A.M. ALMEIDA. 2001. Inventários Bióticos Centrados em recursos: Insetos fitófagos e plantas hospedeiras, p.174-189. *In*: B. F. S. DIAS, & I. GARAY.(Org). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais. Avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e Monitoramento**. Petrópolis, Vozes, IV+505p.

LEWINSOHN, T. M. & P. I. PRADO. 2002. **Biodiversidade Brasileira: Síntese do estado atual do conhecimento**. São Paulo, Contexto Acadêmica, 176p.

LINK, D. & J. GRAZIA. 1983. Pentatomídeos capturados em armadilha luminosa em Santa Maria, RS, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina **12** (1): 123-125.

LINK, D. & J. GRAZIA. 1987. Pentatomídeos da Região Central do Rio Grande do Sul (Heteroptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, 16(1):116-129.

LOPES, O. J. ;D. LINK & I. V. BASSO. 1974. Pentatomídeos de Santa Maria – lista preliminar de plantas hospedeiras. **Revista Centro Ciências Rurais Santa Maria**, Santa Maria, **4** (4): 317-322.

MABILDE, A. P. 1896. **Guia practica para os principiantes collecionadores de insectos, contendo a descrição fiel de perto de 1000 borboletas com 180 figuras lythographadas em tamanho, formas e desenhos conforme o natural. Estudos sobre a caça, classificação e conservação de uma colleção mais ou menos regular**. Porto Alegre, Gundlach Schuldt, 238p.

MAGURRAN, A. E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. London, Chapman and Hall, 179p.

- MARCHIORI, J. N. C. 2004. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul. Campos Sulinos**. Porto Alegre, EST edições, VI + 110p.
- MCTEE, W. L. & MALLOCH. 1933. Revision of the subfamily Thyrecorinae of the Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera. Annals of the Pentatomoidea. **Annals of the Carnegie Museum**, Pittsburg, **21**(4): VII +191-411.
- MORENO, C. E. 2001. **Métodos para medir la biodiversidad Vol 1**. México, Cytod Orcyt-Unesco & Sea, IV+83p.
- NOVOTNY, V. & Y. BASSET. 1998. Seasonality of sap-sucking insects (Auchenorrhyncha, Hemiptera) feeding on ficus (Moraceae) in iowland rain forest in new guinea. **Oecologia**, Berlin, 115:514-522
- NOVOTNY, V. & Y. BASSET. 2000. Rare species in communities of tropical insect herbivore: pondering the mystery of singletons. **Oikos**, Lund, 89: 564-572.
- OTT, A. P.& G. S. CARVALHO. 2001. Comunidade de cigarrinhas (Hemiptera: Auchenorrhyncha) de uma área de campo do município de Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, **30**(2): 233-243.
- PAULA, A. S. DE & P. S. F. FERREIRA. 1998. Fauna de Heteroptera de la “Mata do Córrego do Paraiso”, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. I. Riqueza Y Diversidade Específicas. **Anales Instituto Biologia Universidade Nacional Autónoma do México, Ser. Zool**, México, **69**(1):39-51.
- PANIZZI, A. R. 1997. Wild hosts of Pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review Entomological**. Palo Alto, 42:99-122.
- PENNINGTON, M. S. 1920. **Lista de los Hemipteros Heteropteros de la República Argentina**. Buenos Aires, Imp. Brasil 1045, IV+52.
- PINENT, S. M. J. 2003. **Levantamento da diversidade de tisanópteros no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFRGS, Porto Alegre.

RAMBO, B. 1942. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Of. Gráfica da Imprensa Oficial, 394p.

ROMANOWSKI, H. P. & G. BUSS. 1997. Biodiversidade: Animais brasileiros em extinção, p.61-85. *In*: A. ESCOSTEGUY (Coord.), **Queridos animais**. Porto Alegre, L&PM Editores S/A

RONNA, E. 1924. Apontamentos da microfauna Rio-Grandense. **Egatea**. Pelotas, **9**(3):267-272.

RUFFINELLI, A. & C. S. CARBONELL. 1954. Segunda lista de insetos y otros artrópodos de importancia economica en el Uruguay. **Revista de la Asociacion de ingenieros Agrónomos**, Montevideo, (94):33-82.

SCHANTZ, A. A. 2000. **Levantamento da diversidade de borboletas (Lepidoptera: Rhopalocera), no Parque Estadual do Turvo e no Parque Estadual de Itapuã, RS**. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre.

SCHUH, T. R., & SLATER, J. A. 1995. **True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera). Classification and natural history**. Ithaca, Cornell University Press, XII+336p.

SCHOLZ, E. 1988. **Artenspektrum, Verbreitung, Bionomie und Paarungsbiologie von Holzbien (Apoidea: Xylocopinae) in Rio Grande do Sul, Sudbrasilien**. Diplomarbeit, Universidade de Tubingen, 58p.

SILVA, A. G. A.; C. R. GONÇALVES; D. M. GALVÃO; A. J. L. GONÇALVES; J. GOMES; M. N. SILVA; L. SIMONI. **Quarto Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro, Min. Agric, parte 2, tomo 1, 622p.

SPECHT, A. & E. CORSEUIL. 2002. Diversidade dos noctuídeos (Lepidoptera, Noctuidae) em Salvador do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (1): 281-298.

SPECHT, A. & E. CORSEUIL. 2002. Ocorrência de noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Nota Suplementar II. **Biociências**, Porto Alegre, **10** (1):169-174.

SUMMERVILLE, K. S.; M. J. BOULWARE, J. A. VEECH & T. O. CRIST. 2003. Spatial Variation in Species Diversity and Composition of Forest Lepidoptera in Eastern Deciduous Forests of North America, **Conservation Biology**, London, **17**(4):1045-1057.

SCHLUTER, D. & R. E. RICKLEFS. 1993. **Species diversity. An Introduction to the problem. Species diversity in ecological communities**. Chicago, University of Chicago Press, 505p.

GUADAGNIN, D. L.; J. LAROCA & M. SOBRAL. 2001. Flora vascular de interesse para a conservação da bacia do arroio João Dias: avaliação rápida p.71-84. *In*: L. H. RONCHI & A. O. C. LOBATO (Org.). **Minas do Camaquã**. São Leopoldo, Unisinos, 365p.

TEIXEIRA, M. B.; A. B. COURA NETO; U. PASTORE; L. R. RANGEL FILHO. 1986. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; estudo fitogeográfico p. 541-620. *In*: **Levantamento de recursos naturais**. Rio de Janeiro, IBGE, 719p.

THOMAS, D.B., 2000. Pentatomidae (Hemiptera). p. 335-352 *in*, J.E. Llorente, E. Gonzalez & N. Papavero (eds.). Biodiversidad, Taxonomia y Biogeografía de artropodos de Mexico: hacia un sintesis de su conocimiento Vol II. Universidade Nacional Autónoma de México, México D. F.

TESTON, J. A. & CORSEUIL, E. 1998. Lista documentada dos papilionídeos (Lepidoptera, Papilionidae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **6** (2):81-94

TESTON, J. A. & CORSEUIL, E. 1999. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata 1: Papilionidae. **Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia Ubea - Pucrs**, Porto Alegre, 4:217-228

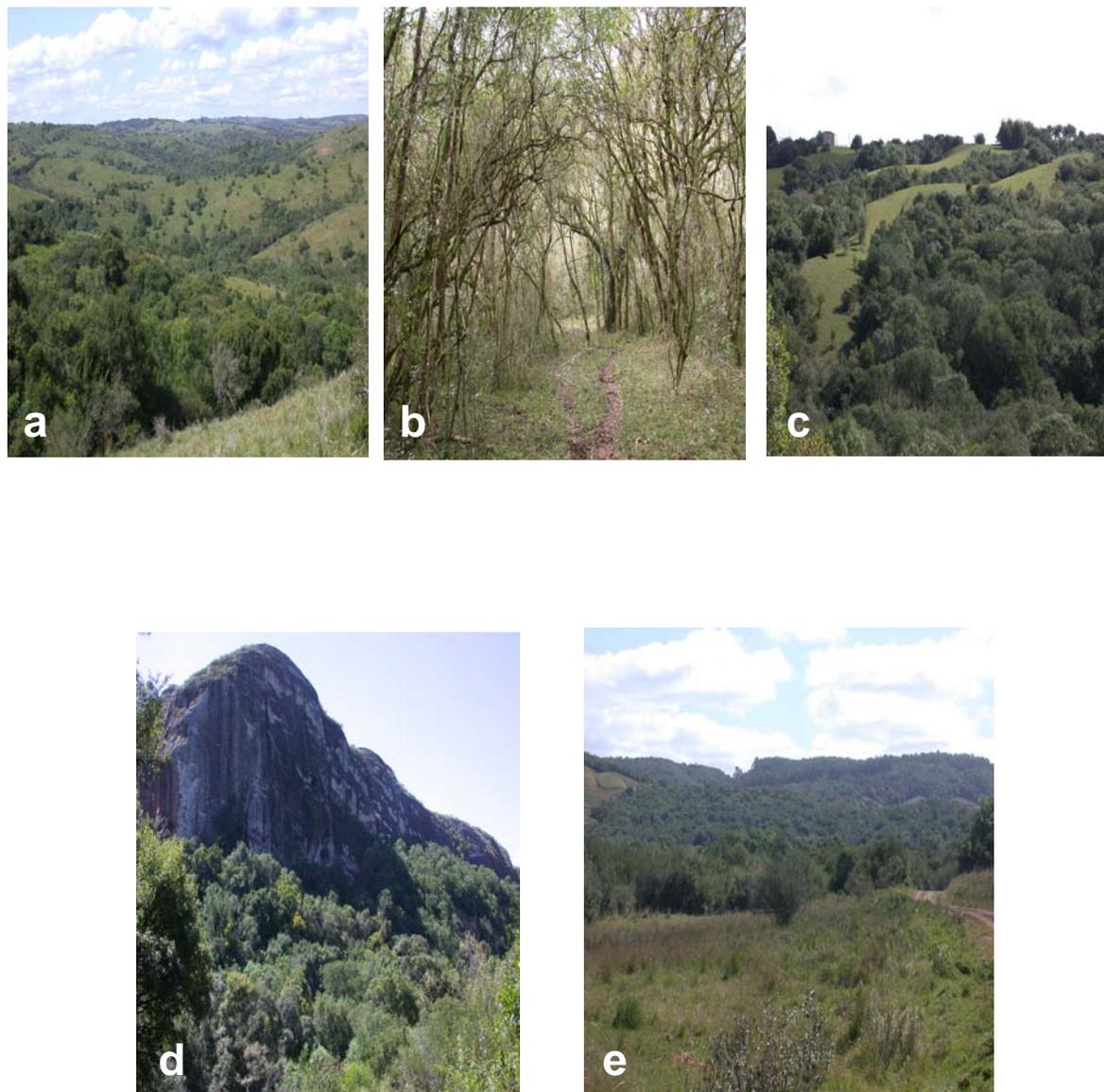
TESTON, J. A. & CORSEUIL, E. 2000. Lista documentada dos pierídeos (Lepidoptera, Pieridae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **8**(2):115-132

TESTON, J. A. & CORSEUIL, E. 2004. Diversidade de Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) capturados com armadilha luminosa, em seis comunidades no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, **48**(1):77-90,

**(Figura 1)**

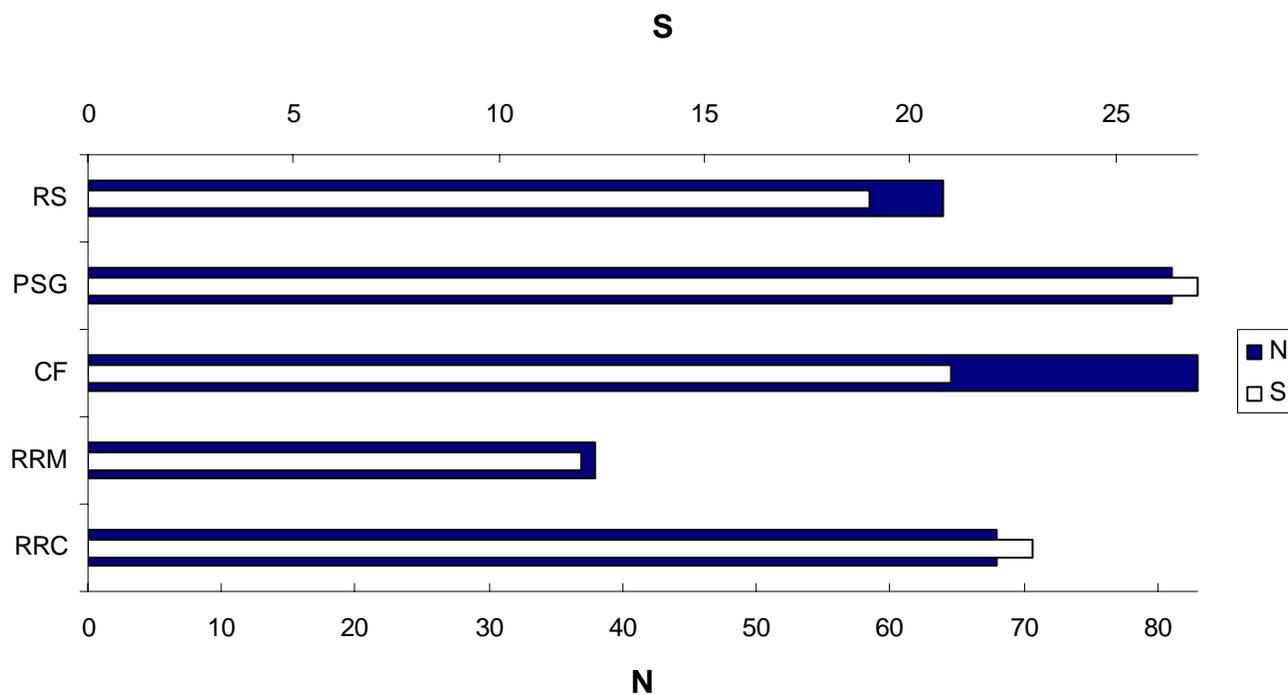
**Figura 1.** Mapa fotográfico com a localização do Rio Grande do Sul na América do Sul e a localização dos municípios onde se encontram as trilhas amostradas na Serra do Sudeste, Caçapava do Sul e Canguçu, Rio grande do Sul, Brasil. (fotos: Embrapa monitoramento por satélite).

(figura 2)



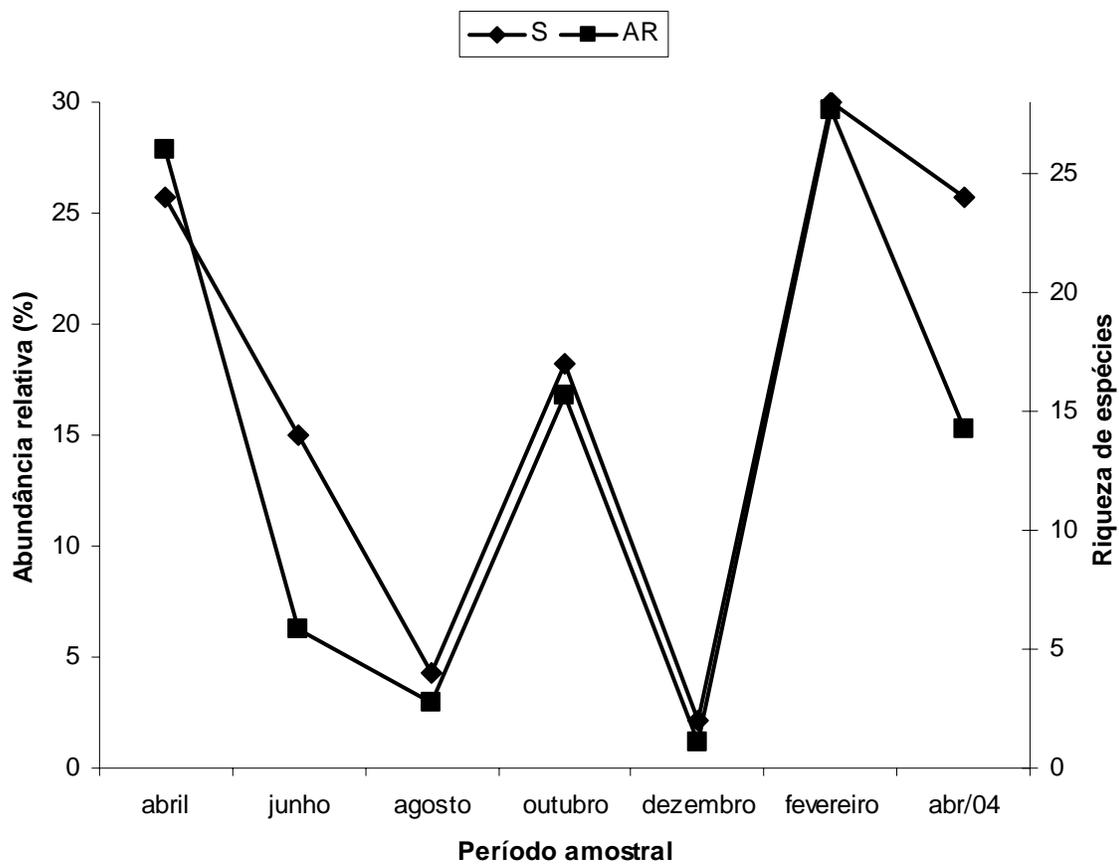
**Figura 2.** Fotos ilustrativas das trilhas onde foram realizadas as coletas. a) RRC = Rincão da Ronda Campo, b) RRM = Rincão da Ronda Mata, c) CF = Coxilha do Fogo, d) PSG = Pedra do Segredo, e) RS = Rincão Salete.

(Figura 3)



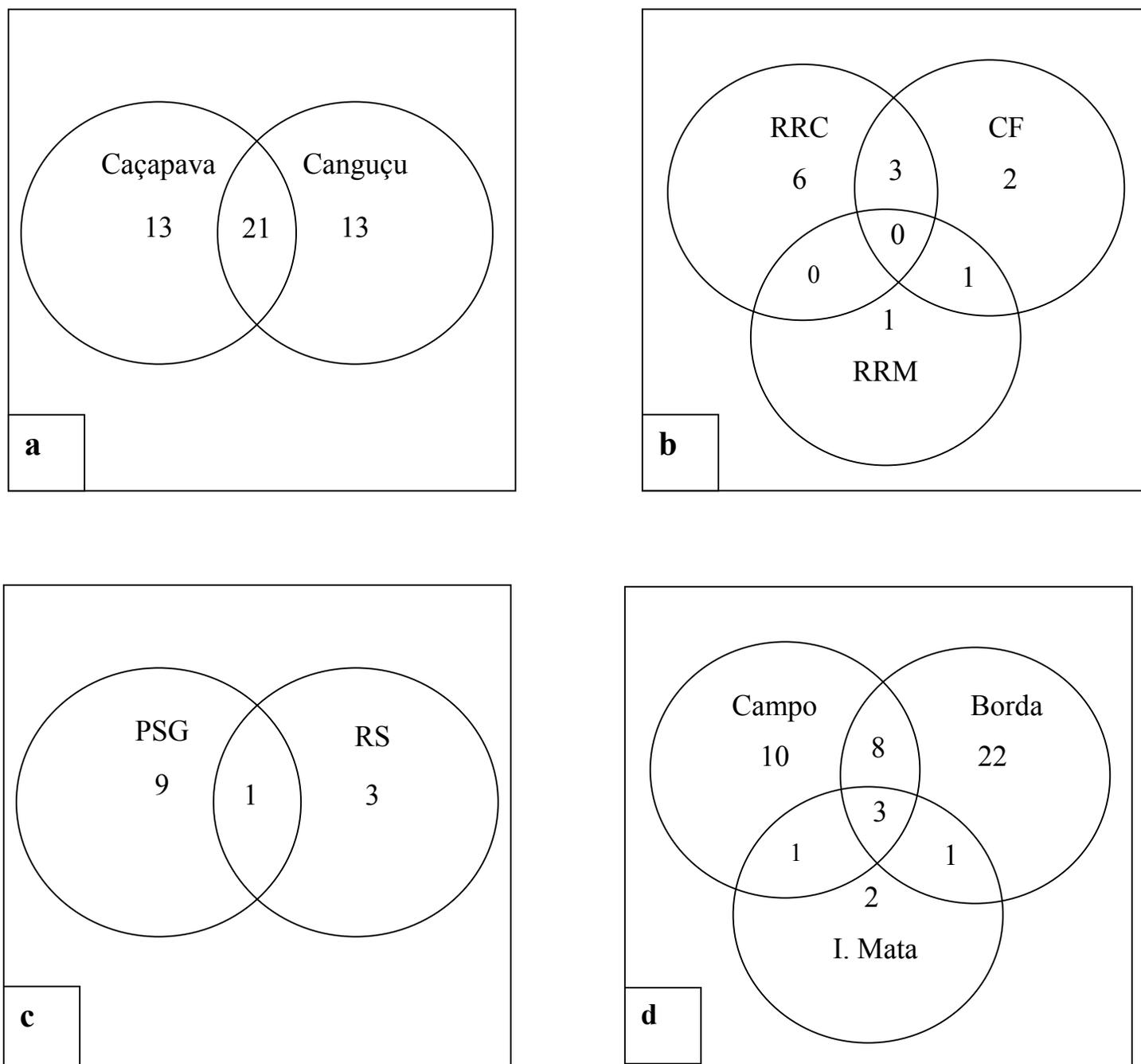
**Figura 3.** Riqueza de espécies (S) e número de indivíduos (N) por trilha na região em estudo, no período de 09/IV/03 à 03/IV/04. (CF = Coxilha do Fogo; PSG = Pedra do Segredo; RRC = Rincão da Ronda; RRM = Rincão da Ronda Mata; RS = Rincão Salete).

(Figura 4)



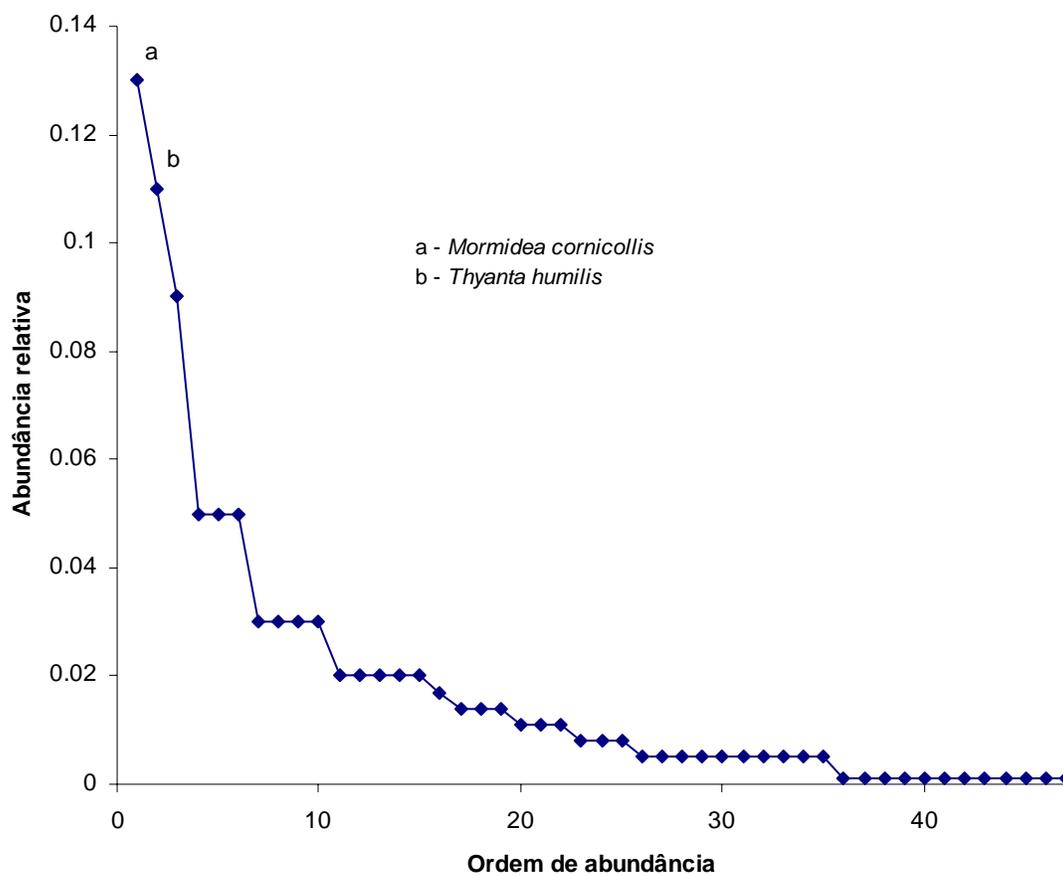
**Figura 4.** Abundância relativa (AR) e riqueza de espécies (S) de Pentatomoidea por período de amostragem, de abril de 2003 a abril de 2004, na Serra do Sudeste, RS.

(Figura 5)



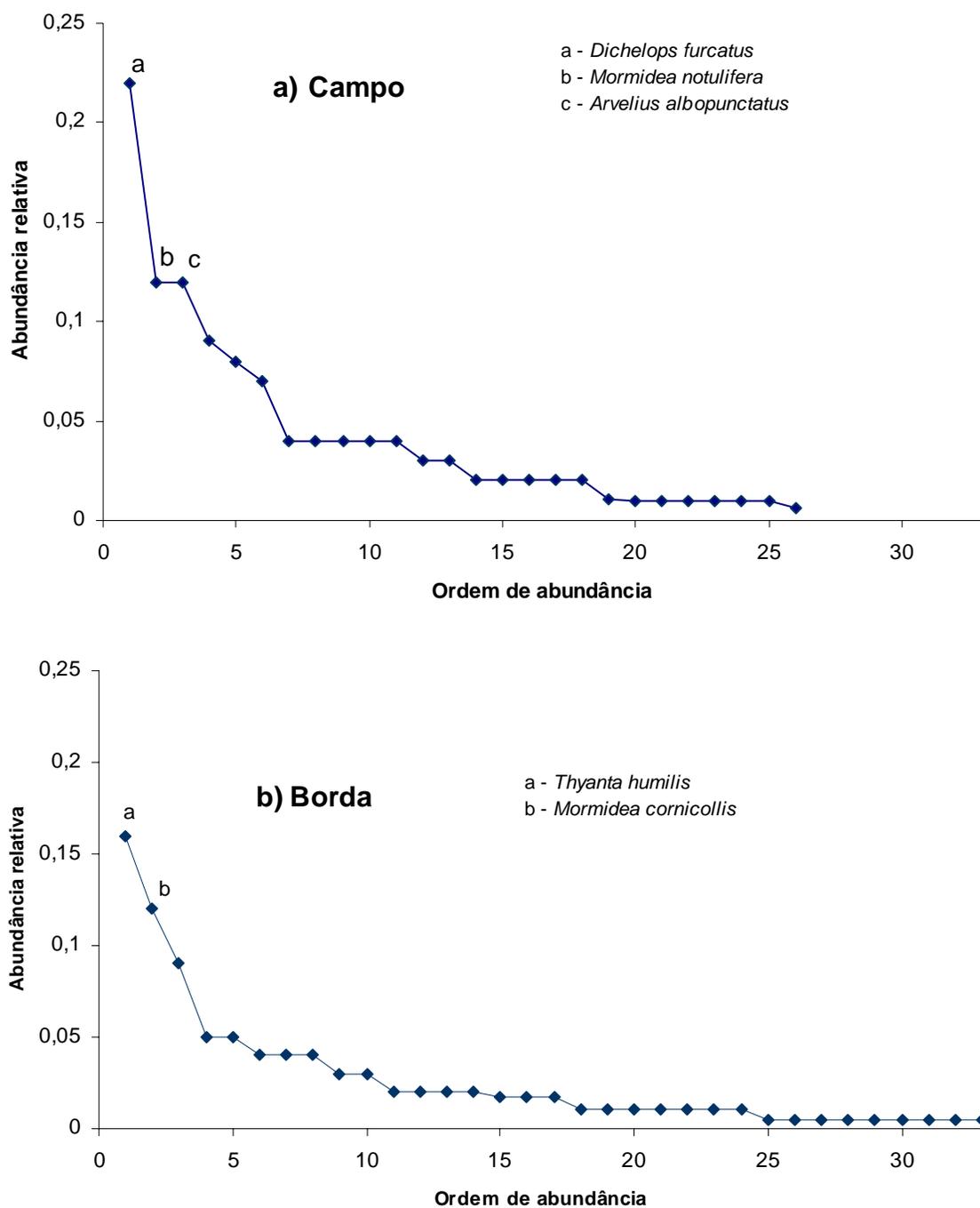
**Figura 5.** Diagramas representando o número de espécies compartilhadas e exclusivas para os municípios amostrados (a); para as trilhas percorridas somente no município de Canguçu (b); para as trilhas percorridas somente no município de Caçapava do Sul (c); para os diferentes ambientes amostrados (d). (CF = Coxilha do = Fogo; PSG = Pedra do Segredo; RRC = Rincão da Ronda; RRM = Rincão da Ronda Mata; RS = Rincão Salete).

(Figura 6)



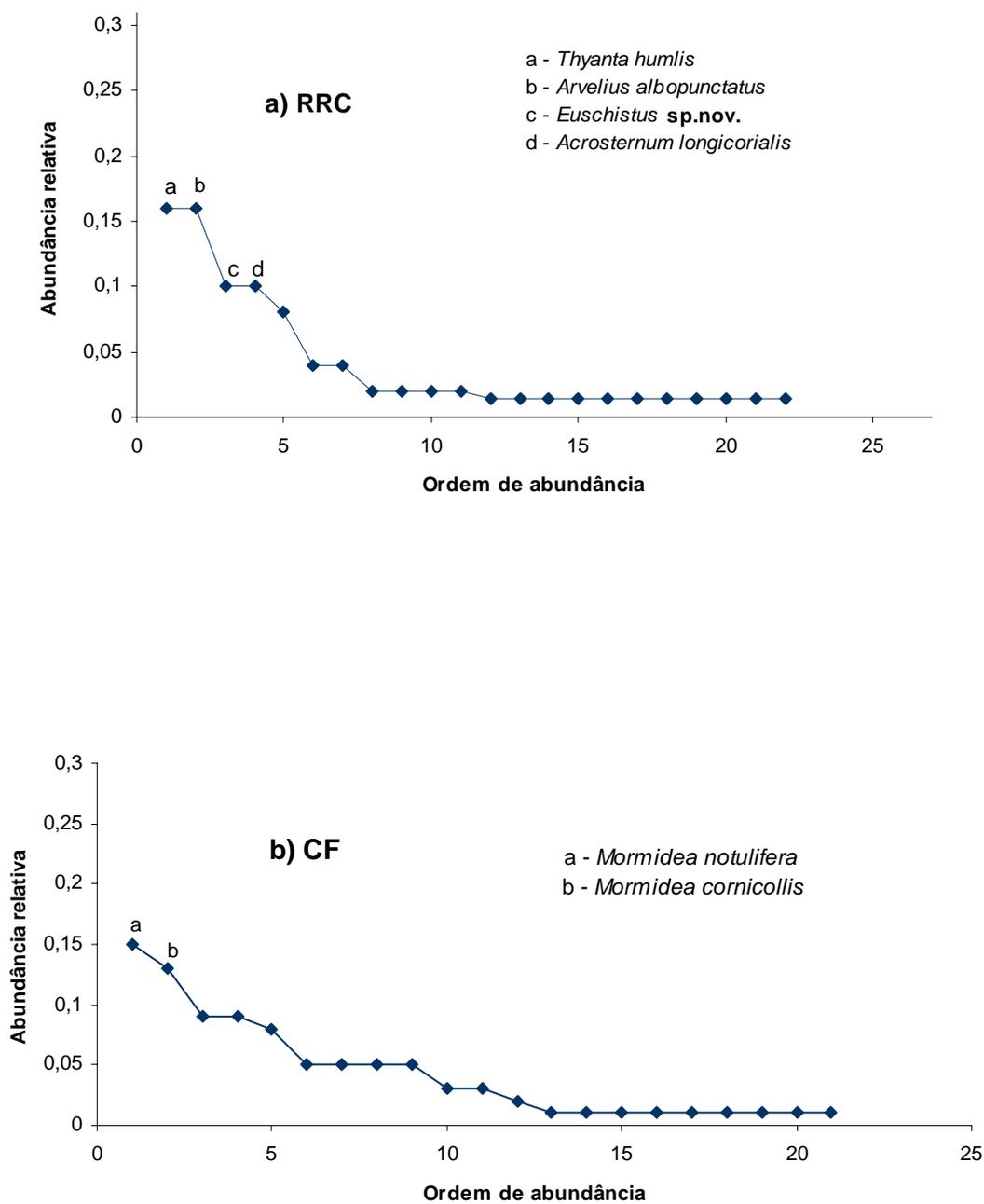
**Figura 6.** Distribuição de abundância relativa para o total das espécies de Pentatomoidea amostradas no período de 09. IV. 2003 a 03. IV. 2004 na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul.

(Figura 7)



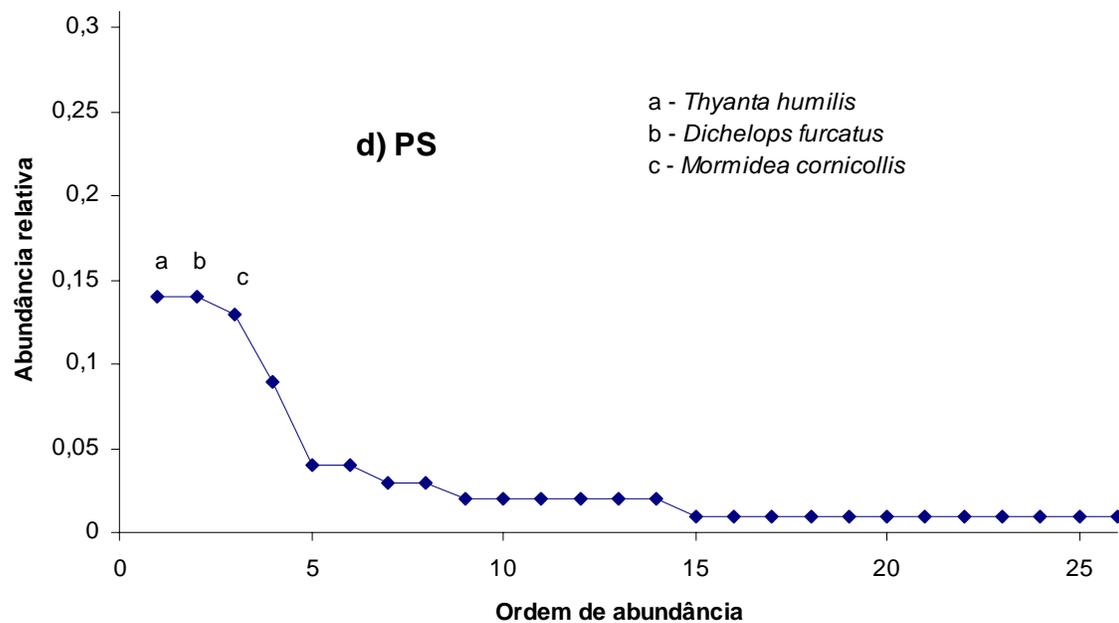
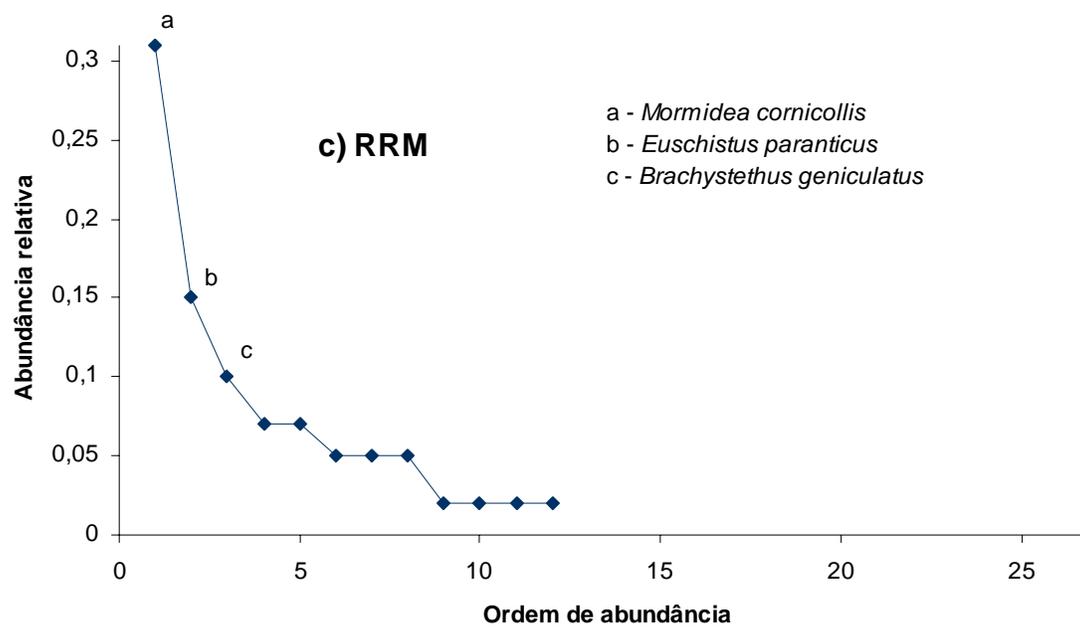
**Figura 7.** Distribuição de abundância relativa para o total das espécies amostradas em ambiente de (a) campo e (b) borda no período de 09. IV. 2003 a 03. IV. 2004 na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul.

(Figura 8)

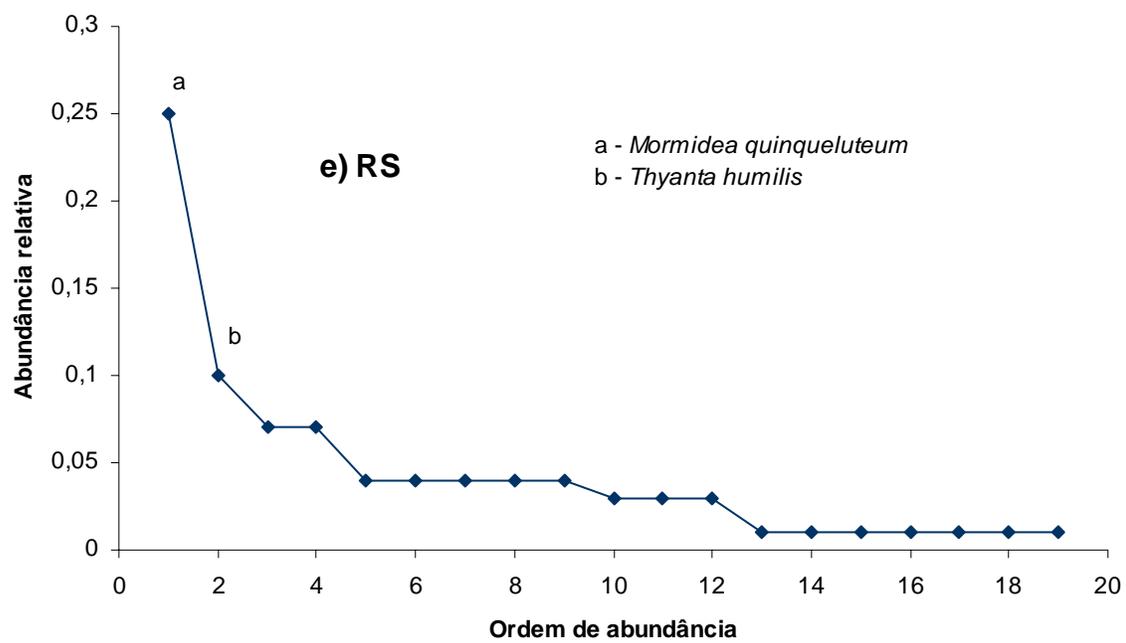


**Figura 8.** Distribuição de abundância das espécies por trilha amostrada a) RRC = Rincão da Ronda Campo, b) CF = Coxilha do Fogo, c) RRM = Rincão da Ronda Mata, d) PSG = Pedra do Segredo, e) RS = Rincão Salete. No período de 09. IV. 2004 a 03. IV. 2004 na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul. Continua....

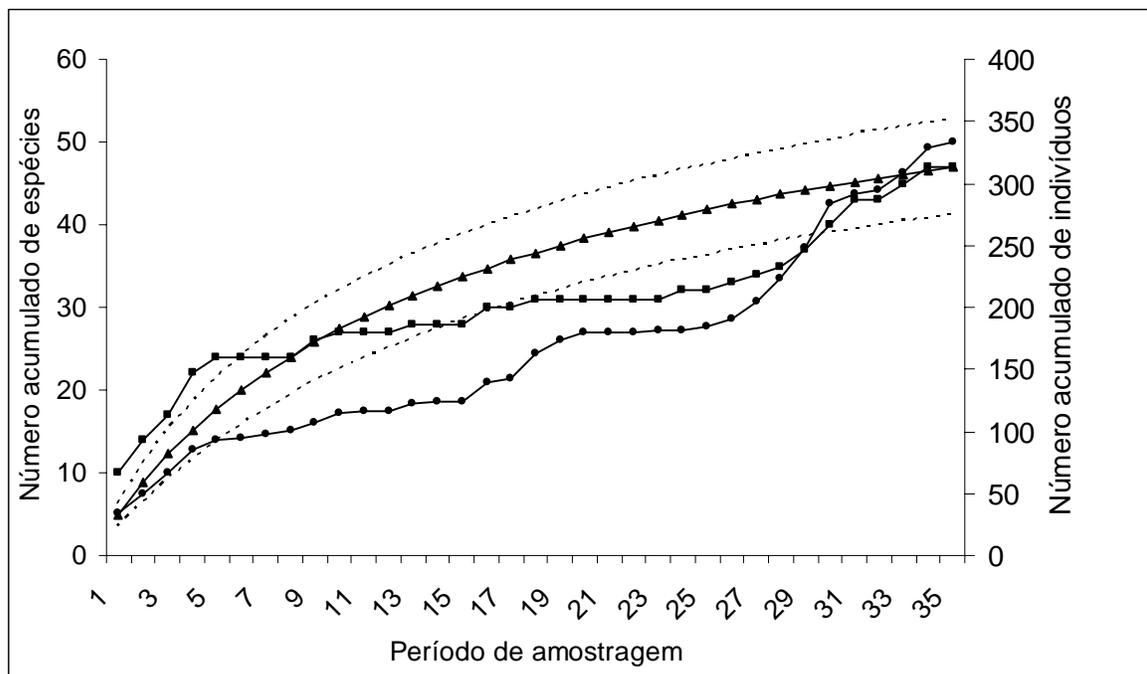
Continuação da figura 8.



## Continuação da figura 8

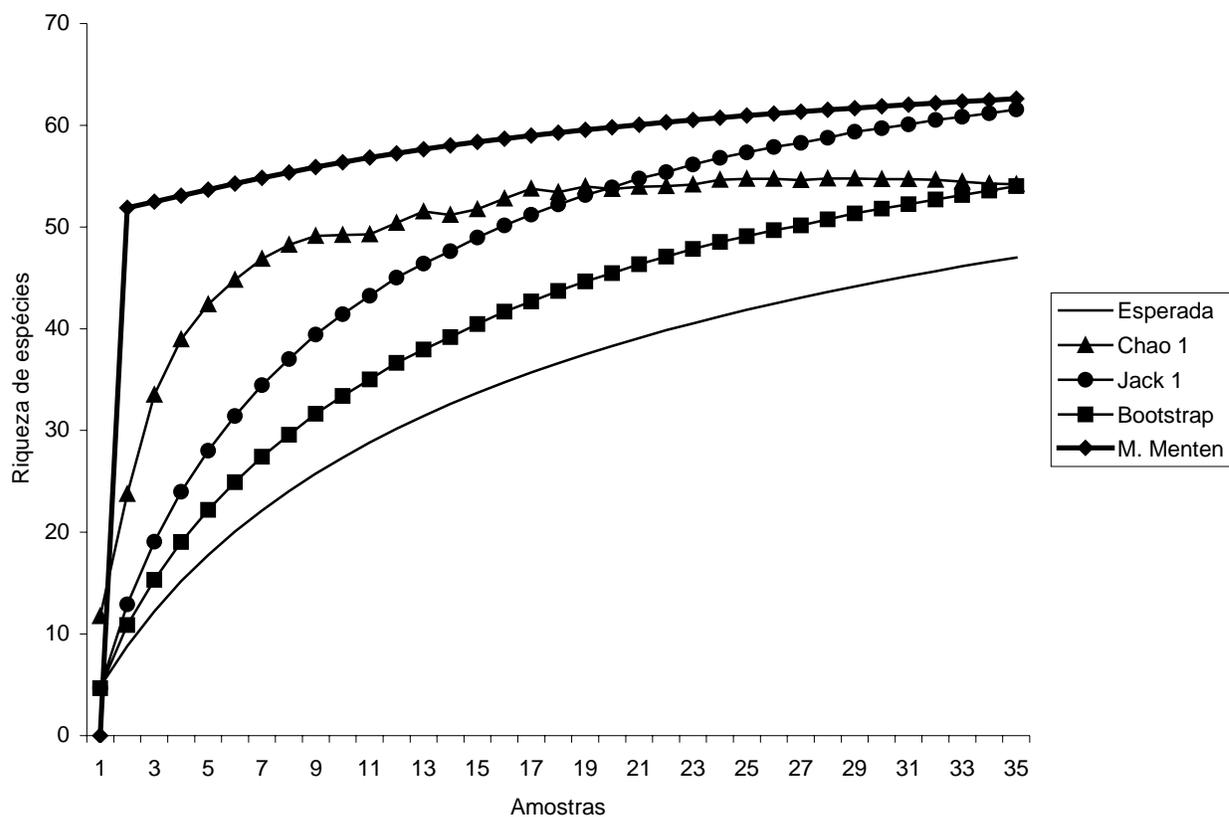


(Figura 9)



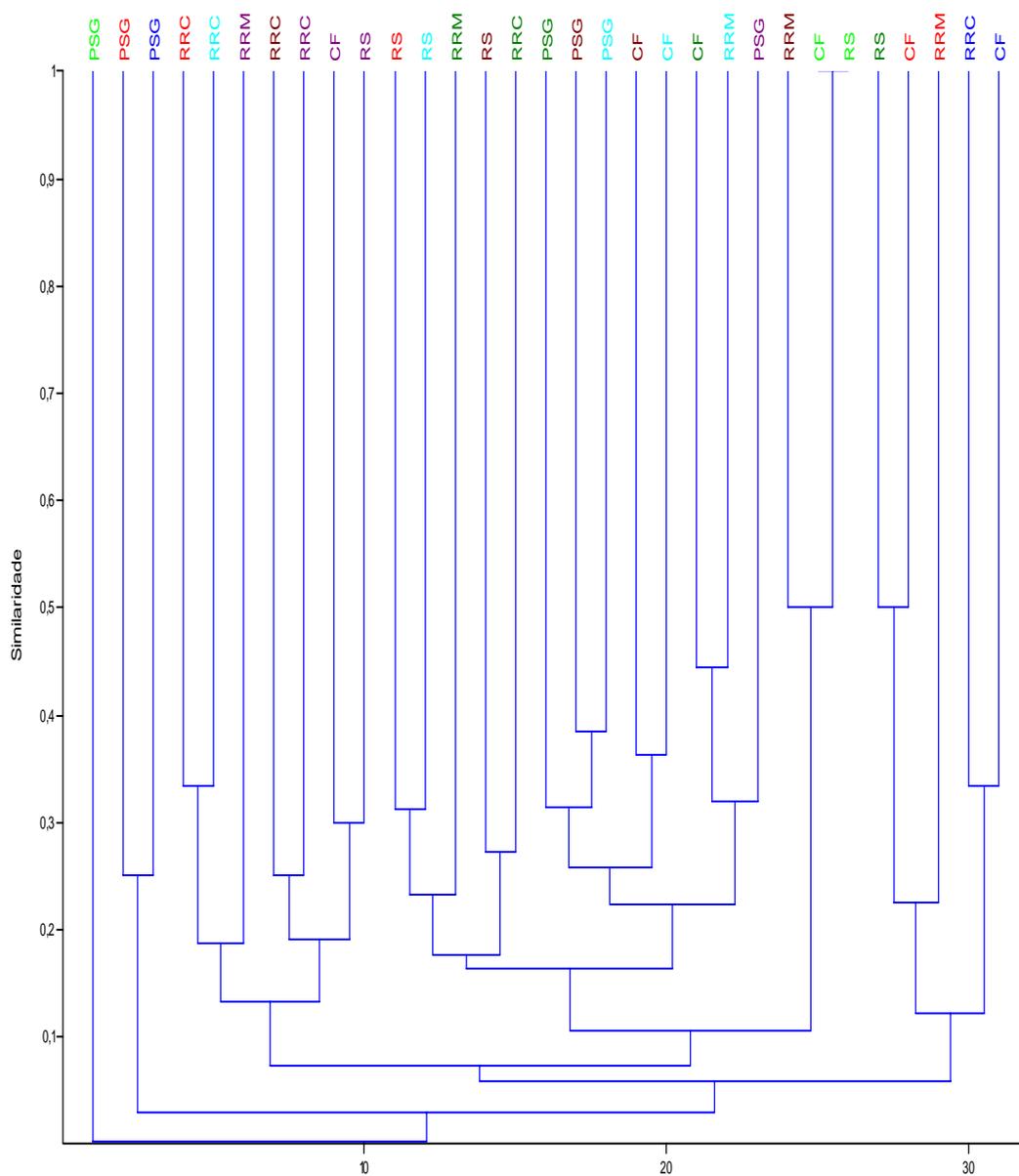
**Figura 9.** Número cumulativo de espécies e indivíduos de Pentatomoidea para as amostragens de abril de 2003 a abril de 2004, na Serra do Sudeste RS. (----- intervalo de confiança 95%; -▲- número acumulado de espécies estimado; - ■ - número acumulado de espécies observado; - ● - função acumulada de indivíduos). Cálculos executados no programa EstimateS, Colwell 2004.

(Figura 10)



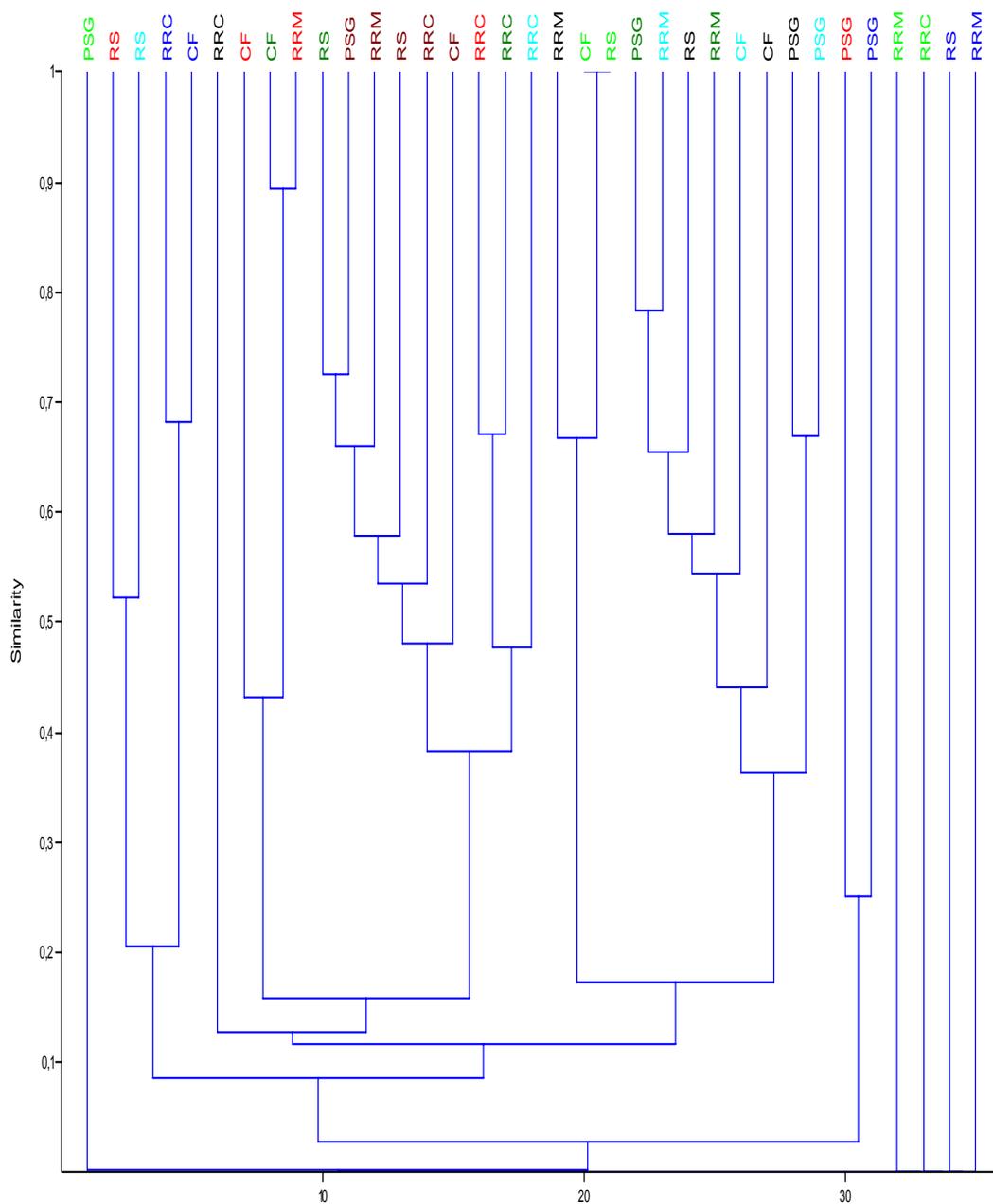
**Figura 10.** Desempenho das curvas dos estimadores de riqueza de espécies de Pentatomoidea para a região fisiográfica da Serra do Sudeste, RS, no período de abril de 2003 a abril de 2004. M. Menten = Michaelis Menten, Jack 1 = Jackknife de primeira ordem, Chao 1 e bootstrap. (randomizadas 500 vezes). Cálculos executados no programa EstimateS, Colwell 2004.

(Figura 11)



**Figura 11.** Análise de agrupamento (UPGMA) baseado no índice de Jaccard da fauna de Pentatomoidea nas trilhas amostradas na Serra do Sudeste RS, ao longo do ano amostral. (■ abril/ 03; ■ junho; ■ agosto; ■ outubro; dezembro; ■ fevereiro; ■ abril/ 04.

(Figura 12)



**Figura 12.** Análise de agrupamento (UPGMA) baseado no índice Morisita-Horn da fauna de Pentatomoidea nas trilhas amostradas na Serra do Sudeste, ao longo do ano amostral. (■ abril/03; ■ junho; ■ agosto; ■ outubro; ■ dezembro; ■ fevereiro; ■ abril /04.

**Tabela 1.** Número de gêneros (gen.), espécies (spp.) e indivíduos por família e proporção de gêneros (gen. %), espécies (spp. %) e indivíduos (N %) por família pelo total da amostra da superfamília Pentatomoidea na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, no período de 09/IV/03 à 03/IV/04

<b>Famílias</b>	<b>gen.</b>	<b>spp.</b>	<b>N</b>	<b>gen. %</b>	<b>spp.%</b>	<b>N %</b>
Acanthosomatidae	1	1	6	4,34	2,12	1,80
Megarididae	1	2	3	4,34	4,25	0,90
Corimelaenidae	1	4	43	4,34	8,51	12,87
Scutelleridae	5	8	13	21,17	17,02	3,90
Pentatomidae	15	32	269	65,21	68,10	80,53
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>47</b>	<b>334</b>	-	-	-

**Tabela 2.** Lista de espécies com a abundância absoluta (AA) e relativa (AR), trilha, método de coleta e ambiente onde foi amostrada cada espécie, e riqueza de espécies por família de Pentatomoidea amostrados na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil, no período de 09/IV/03 a 03/IV/04.

Espécies	AA	AR (%)	trilha	método de coleta	ambiente
<b>Acanthosomatidae (S = 1)</b>					
Blaudusinae					
<i>Hellica nitida</i> Haglund, 1868	6	1,79	RS, RRM	G. Chuva Varredura	borda, int.mata
<b>Corimelaenidae (S = 4)</b>					
Corimelaeninae					
<i>Galgupha breddini</i> McAtee & Malloch, 1933	13	3,89	PSG, RS, CF	G. Chuva Varredura	campo, borda
<i>Galgupha costumaculata</i> McAtee & Malloch, 1933	18	5,38	RS, RRC, PSG,RRM	G. Chuva Varredura	campo, borda
<i>Galgupha</i> sp.1	11	3,29	RS, RRC, PSG CF, RS	Varredura	campo, borda
<i>Galgupha</i> sp.2	1	0,29	RS	Varredura	campo
<b>Megarididae (S = 2)</b>					
<i>Megarid laevicollis</i> Stål, 1862	2	0,59	CF, RRC	G. Chuva	borda
<i>Megarid nigrigula</i> Stål, 1860	1	0,29	RRC	G.Chuva	borda
<b>Pentatomidae (S = 32)</b>					
Asopinae					
<i>Podisus nigrispinus</i> (Dallas, 1851)	1	0,29	PSG	G. Chuva	borda
<i>Supputius cincticeps</i> Stål, 1860	2	0,59	CF	G. Chuva	borda
Edessinae					
<i>Brachystethus geniculatus</i> (Fabricius, 1787)	8	2,39	PSG, RRM	G. Chuva Varredura	borda
<i>Edessa mediatubunda</i> (De Geer, 1773)	7	2,09	RRC, PSG, RS,	Varredura	campo, borda
<i>Edessa rufomarginata</i> (De Geer, 1773)	5	1,49	CF, PSG	G. Chuva	borda
<i>Edessa</i> sp. nov.	10	2,99	PSG, RS, CF, RRC	G. Chuva	borda
<i>Edessa polita</i> (Lepeletier & Serville, 1825)	2	0,59	RS	Varredura G.Chuva	borda
<i>Edessa scabriventris</i> Stål, 1859	1	0,29	PSG	Varredura	borda
Pentatominae					
<i>Acladra bonariensis</i> (Stål, 1859)	5	1,49	RRC, CF	Varredura	campo
<i>Acrosternum aseadum</i> Rolston, 1983	4	1,19	RCC, RS	Varredura	campo, borda
<i>Acrosternum longicorialis</i> (Breddin, 1901)	13	3,89	RRC, RRM CF, RS	G. Chuva Varredura	campo, borda
<i>Arvelius albopunctatus</i> (De Geer, 1773)	12	3,59	RRC,	Varredura	campo
<i>Chloropepla vigens</i> (Stål, 1860)	4	1,19	RRC, CF	G. Chuva	borda
<i>Dichelops furcatus</i> (Fabricius, 1775)	31	9,28	RRC, CF, PSG , RS, RRM,	Varredura	campo, borda, int.mata
<i>Euschistus cornutus</i> Dallas, 1851	1	0,29	PSG	Varredura	campo
<i>Euschistus circumfusus</i> Berg, 188	1	0,29	CF	Varredura	borda

<i>Euschistus picticornis</i> Stål, 1872	2	0,59	RS	Varredura	campo
<i>Euschistus sharpi</i> Bergroth, 1891	1	0,29	RRM	Varredura	int.mata
<i>Euschistus aceratos</i> Bergroth, 1894	2	0,59	RS,PSG	Varredura	borda
<i>Euschistus heros</i> (Fabricius, 1798)	1	0,29	PSG	Varredura	campo
<i>Euschistus machadus</i> Rolston, 1982	3	0,89	CF, PSG	Varredura	borda
<i>Euschistus paranticus</i> Grazia, 1987	10	2,99	RRM, CF	Varredura	int. mata, borda
<i>Euschistus</i> sp. nov.	7	2,09	RRC	G. Chuva	borda
<i>Loxa deducta</i> Walker, 1867	5	1,49	PSG, RRC, CF	G. Chuva Varredura	borda
<i>Mormidea notulifera</i> Stål, 1860	19	5,68	CF, RS, RRM, PSG	Varredura	borda, campo, int.mata
<i>Mormidea cornicollis</i> Stål, 1860	44	13,17	RRC, RRM, CF, PSG, RS	Varredura	borda, campo, int.mata
<i>Mormidea quinqueluteum</i> (Lichtenstein, 1796)	20	5,98	RRM, RS, RRC, PSG	Varredura	campo, int. mata
<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	3	0,89	RRC	Varredura	campo
<i>Oebalus ypsilon</i> (De Geer, 1773)	2	0,59	RRC, PSG	Varredura	campo
<i>Piezodorus guildinii</i> (Westwood, 1837)	4	1,19	RRC, PSG	Varredura	campo
<i>Thyanta humilis</i> Bergroth, 1891	37	11,07	RRC, PSG, RS, CF, RRM	G. Chuva Varredura	campo, borda
<i>Thyanta perditor</i> (Fabricius, 1794)	2	0,59	PSG	Varredura	campo
<b>Scutelleridae (S = 8)</b>					
Pachycorinae					
<i>Misippus</i> sp. 1	1	0,29	RRC	G. Chuva	borda
<i>Misippus</i> sp. 2	3	0,89	RRC, CF, RS	G. Chuva	borda
<i>Pachycoris</i> sp.	2	0,59	PSG	G. Chuva	borda
<i>Polytes</i> sp. 1	1	0,29	PSG	Varredura	borda
<i>Polytes</i> sp. 2	2	0,59	PSG	Varredura	campo
Pachycorinae gen. 1 sp. 1	1	0,29	PSG	G. Chuva	borda
Pachycorinae gen. 1 sp. 2	2	0,59	CF, RS	G. Chuva	borda
<i>Tetyra</i> sp.	1	0,29	RRC	G. Chuva	borda
Total	47	334	-	-	-

**Tabela 3.** Número de indivíduos (N), riqueza de espécies (S), índice de Shannon-Wiener (H') e índice de dominância de Simpson (D) obtidos entre 09/IV/03 a 03/IV/04 nas cinco trilhas e ambientes amostrados na Serra do Sudeste nos municípios de Canguçu e Caçapava do Sul, RS. (CF = Coxilha do =Fogo; PSG = Pedra do Segredo; RRC = Rincão da Ronda; RRM = Rincão da Ronda Mata; RS = Rincão Salete).

	<b>RRC</b>	<b>CF</b>	<b>RRM</b>	<b>PSG</b>	<b>RS</b>	<b>Campo</b>	<b>Borda</b>	<b>Geral</b>
<b>N</b>	68	83	38	81	64	130	167	334
<b>S</b>	23	21	7	27	19	22	34	47
<b>H'</b>	2,70	2,65	2,14	2,70	2,57	2,82	3,00	3,22
<b>D</b>	0,091	0,089	0,15	0,091	0,107	0,077	0,070	0,058

**Tabela 4.** Resultados dos níveis de significância dos fatores analisados na riqueza de espécies e abundância por MANOVA. SQ = soma dos quadrados; F = razão entre as variâncias; gl fator = número de graus de liberdade do fator; gl erro = número de graus de liberdade do erro (\* significativo  $p < 0,05$ ).

<b>Fator</b>	<b>SQ</b>	<b>F</b>	<b>gl fator</b>	<b>gl erro</b>	<b>p</b>
<b>Tempo</b>	1,013229	4,791797	12	56	0,00242 *
<b>Ambiente</b>	0,103936	1,565883	2	27	0,227289
<b>Município</b>	0,024263	0,335692	2	27	0,717784
<b>Tempo Ambiente</b>	0,538032	1,717423	12	56	0,087465
<b>Tempo Município</b>	0,615739	2,075801	12	56	0,033726*
<b>Ambiente Município</b>	0,002169	0,029346	2	27	0,971111
<b>Tempo Ambiente Município</b>	0,659971	2,298357	12	56	0,01837*

**Tabela 5.** Resultados dos níveis de significância dos fatores analisados na riqueza de espécies e abundância por MANOVA. SQ = soma dos quadrados; F = razão entre as variâncias; gl fator = número de graus de liberdade do fator; gl erro = número de graus de liberdade do erro ( \* significativo  $p < 0,05$ ).

<b>Efeitos</b>	<b>Variável</b>	<b>SQ</b>	<b>gl</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>Tempo</b>	Riqueza	142,9583	6	23,82639	9,201916	1,35E-05 *
	Abundância	938,4167	6	156,4028	8,500701	2,65E-05 *
<b>Ambiente</b>	Riqueza	0,156977	1	0,156977	0,060626	0,807306
	Abundância	18,2345	1	18,2345	0,991069	0,328007
<b>Município</b>	Riqueza	1,412791	1	1,412791	0,54563	0,466256
	Abundância	1,629845	1	1,629845	0,088584	0,768182
<b>Tempo Ambiente</b>	Riqueza	35,95833	6	5,993056	2,314559	0,061116
	Abundância	307,5104	6	51,25174	2,785601	0,029804 *
<b>Tempo Município</b>	Riqueza	19,84375	6	3,307292	1,277299	0,299447
	Abundância	488,9167	6	81,48611	4,42888	0,002866 *
<b>Ambiente Município</b>	Riqueza	0,156977	1	0,156977	0,060626	0,807306
	Abundância	0,560078	1	0,560078	0,030441	0,862749
<b>Tempo Ambiente Município</b>	Riqueza	31,42708	6	5,237847	2,022893	0,0959
	Abundância	637,4271	6	106,2378	5,77417	0,000519 *
<b>Erro</b>	Riqueza	72,5	28	2,589286		
	Abundância	515,1667	28	18,39881		
<b>Total</b>	Riqueza	717	56			
	Abundância	4721	56			