

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

**PENTATOMÍDEOS (HEMIPTERA: HETEROPTERA) NO EXTREMO SUL DA
FLORESTA OMBRÓFILA DENSE, MAQUINÉ, RS, BRASIL**

Aluna: Cristiane Bottega

Orientador: Prof. Dr. Luiz Alexandre Campos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências – UFRGS, como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel no Curso
de Ciências Biológicas.

Porto Alegre, novembro de 2011.

Redigido segundo as normas da *Revista Brasileira de Biociências* (Anexo 1).

**PENTATOMÍDEOS (HEMIPTERA: HETEROPTERA) NO EXTREMO SUL DA
FLORESTA OMBRÓFILA DENSA, MAQUINÉ, RS, BRASIL**

Cristiane Bottega^{1*}

Filipe Michels Bianchi^{2*}

Luiz Alexandre Campos^{3*}

Pentatomídeos em Floresta Ombrófila Densa, Maquiné, RS, Brasil

¹ Graduanda em Ciências Biológicas - <cristianebottega@gmail.com>

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

³ Professor Doutor do Departamento de Zoologia – Instituto de Biociências

* Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia. Avenida Bento Gonçalves, 9500 – Prédio 43435.

RESUMO

A diversidade de vegetação desempenha um papel importante na distribuição da fauna de artrópodos nos ambientes. Dentre os insetos, Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) está entre as famílias consideradas como possíveis indicadoras da qualidade ambiental na Mata Atlântica. Este trabalho teve como objetivo caracterizar a assembleia de Pentatomidae de três ambientes em diferentes estágios de regeneração na Floresta Ombrófila Densa e avaliar a diversidade das áreas de estudo. O estudo foi conduzido no município de Maquiné, RS (29°35'S 50°16'W GR). As amostragens foram realizadas em três campanhas de coleta, nos meses de dezembro de 2010, março e junho de 2011. Foram utilizadas seis trilhas na mata nativa, em três ambientes distintos: aberto, intermediário e fechado. O esforço amostral foi de doze horas por trilha, utilizando guarda-chuva entomológico. Em 72 horas de amostragens foram coletados 130 indivíduos, representando 32 espécies de pentatomídeos. O ambiente aberto apresentou maior abundância, riqueza e menor dominância, em relação aos demais. A análise SIMPER mostra que os principais responsáveis pela dissimilaridade entre os ambientes são *Cyrtocoris egeris*, *Mormidea notulifera*, *Euschistus (Lycipta) hansii*, *Podisus nigrispinus* e *Edessa davidi*. O ambiente aberto apresenta assembleia de pentatomídeos distinta da observada nos ambientes fechado e intermediário. Mais estudos são necessários para se obter uma melhor caracterização da fauna de pentatomídeos desse bioma.

Palavras-chave: Percevejos-do-mato, biodiversidade, ecologia de comunidades, bioma Mata Atlântica.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos 34 *hotspots* mundiais, áreas prioritárias para a conservação biológica (Mittermeier *et al.* 2004). Entretanto é provavelmente o mais devastado e seriamente ameaçado dos ecossistemas (Galindo-Leal & Câmara 2005). Atualmente o bioma está reduzido a 11,73% da sua cobertura original (Ribeiro *et al.* 2009) e as ameaças à sua biodiversidade são agravadas pelo bioma abrigar aproximadamente 70% da população brasileira (Galindo-Leal & Câmara 2005).

A diversidade de vegetação desempenha um papel importante na distribuição da fauna de artrópodos nos ambientes (Andow 1991). Comumente se observa uma relação positiva entre a heterogeneidade de habitats e a diversidade de fauna, embora essa relação dependa da maneira como grupo estudado responde ao parâmetro estrutural da vegetação e à sua escala espacial (DeVries *et al.* 1997, Tews *et al.* 2004).

Considerando a destruição das florestas tropicais, o conhecimento da diversidade de espécies tem se tornado importante ferramenta para compreender as comunidades tropicais e sua conservação (Purvis & Hector 2000). Estudos que buscam grupos indicadores da qualidade ambiental têm sido realizados principalmente com vertebrados e plantas, no entanto os invertebrados apresentam respostas demográficas e dispersivas imediatas mais sutis às alterações ambientais (Oliver *et al.* 1998, Lewinsohn *et al.* 2005). Assim, cresce o número de inventários e estudos faunísticos voltados à entomofauna com o objetivo de encontrar subsídios para servir de apoio em avaliações de estágios de conservação ambiental, avaliar a diversidade e composição de espécies de habitats ou fisionomias distintas, e para avaliar respostas a diferentes regimes de perturbação ou manejo (Humphrey *et al.* 1999, Lewinsohn *et al.* 2005).

Dentre os insetos, Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) é uma das mais importantes

famílias dentro da ordem Hemiptera, com 4.722 espécies descritas em 896 gêneros. É a quarta família mais diversa de Heteroptera, com ampla distribuição mundial (Grazia *et al.* 1999, Grazia & Schwertner 2011, Rider 2011). Pentatomidae está entre as famílias consideradas como possíveis indicadoras da qualidade ambiental na Mata Atlântica, pois são de fácil reconhecimento em campo, tem ciclo de vida curto, são pouco resilientes e ecologicamente importantes (Brown Jr. 1997). Os pentatomídeos, vulgarmente conhecidos como fede-fede, percevejo-fedorento ou percevejo-verde, em sua maioria possuem hábitos fitófagos, alimentando-se de diversas partes da planta – alguns pentatomídeos são predadores (Asopinae). Entre os fitófagos há registro de várias espécies que podem tornar-se pragas de plantas cultivadas e, entre os predadores, algumas espécies têm ação efetiva como controladores biológicos de pragas (Grazia *et al.* 1999, Grazia & Schwertner 2011). Ainda assim, são escassos no Brasil estudos envolvendo assembleias de Pentatomidae, sendo a região sul a melhor amostrada, todavia a maior parte dos levantamentos enfoca os níveis taxonômicos de família ou superfamília e de grupos ligados a agroecossistemas (Schmidt & Barcellos 2007).

A primeira lista da fauna de pentatomídeos para o Estado do Rio Grande do Sul (RS) foi realizada por Buckup (1961), a partir de informações de literatura e coleções entomológicas. Gastal *et al.* (1981) caracterizaram a assembleia de pentatomídeos na grande Porto Alegre (RS) com o uso de armadilha luminosa. Link & Grazia (1983) listaram 30 espécies de Pentatomidae coletadas em armadilha luminosa na região de Santa Maria (RS). Link & Grazia (1987) relacionaram 77 espécies de pentatomídeos para a região central do Rio Grande do Sul, incluindo informações da associação entre percevejos e plantas hospedeiras. Costa *et al.* (1995) identificaram, em São Sepé (RS), a ocorrência de dez espécies de Pentatomidae em copas de diferentes espécies florestais. Bunde (2005), levantando a diversidade de Pentatomoidea na Serra

do Sudeste (RS), utilizando guarda-chuva entomológico e rede de varredura, coletou 47 espécies de Pentatomoidea, dentre as quais 32 espécies pertencentes à Pentatomidae. Barcellos (2006), amostrando hemípteros na Planície Costeira do RS, por meio de guarda-chuva entomológico, relacionou 44 espécies de pentatomídeos. No Parque estadual do Turvo, Schmidt & Barcellos (2007) identificaram 56 espécies de Pentatomoidea, 40 das quais pertencentes à Pentatomidae. Mendonça Jr. *et al.* (2009) amostrando, com guarda-chuva entomológico e rede de varredura, mata ciliar em área de bioma Pampa em Bagé (RS) coletaram 34 espécies de pentatomoideos, dentre os quais 25 eram pentatomídeos. Campos *et al.* (2009), estudando três fragmentos de Mata Atlântica em SC, capturaram 49 espécies de Pentatomoidea, sendo que 37 eram de Pentatomidae. Bunde *et al.* (2010) amostrou, com rede de varredura e guarda-chuva entomológico, os pentatomídeos no bioma Pampa (Caçapava do Sul e Canguçu) e obteve 51 espécies.

Os estudos que incluem Pentatomidae pouco avaliam as respostas ecológicas das assembleias a variações ambientais. Assim, o objetivo deste trabalho é caracterizar a assembleia de Pentatomidae de três ambientes em diferentes estágios de regeneração na Floresta Ombrófila Densa e avaliar a diversidade das áreas de estudo, contribuindo para o conhecimento e conservação da família no Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi conduzido no município de Maquiné, localizado no nordeste do Estado do Rio Grande do Sul (29°35'S 50°16'W GR). Em sua extensão (622,12 Km²) compreende a maior parte da bacia hidrográfica do rio Maquiné, que apresenta 546 km² (Badulf 2007), área que

abriga os últimos prolongamentos da Mata Atlântica *stricto sensu* no Estado (Cossio 2010). Situado entre as encostas da Serra geral e a Planície Costeira, apresenta relevo abrupto e subdividido em quatro unidades de paisagem: Platô, Escarpas, Depósitos de Colúvio e Planícies Aluviais (Verdum 2009). O clima é do tipo subtropical úmido (Cfa) de acordo com a classificação climática de Köeppen (Moreno 1961), com precipitações médias anuais de 2000 mm (Verdum 2009).

Amostragem

As amostragens foram realizadas em três campanhas de coleta, nos meses de dezembro de 2010, março e junho de 2011. Foram utilizadas seis trilhas (Fig. 1) demarcadas dentro de áreas de mata nativa, compreendendo três ambientes distintos: 1) altamente perturbado com forte incidência solar (ambiente aberto); 2) moderadamente perturbado, com vegetação em estágio inicial/intermediário de regeneração e incidência solar intermediária (ambiente intermediário); e 3) pouco perturbado, com vegetação em estágio intermediário/final de regeneração e baixa incidência solar (ambiente fechado). O esforço amostral foi de doze horas por trilha. As amostragens ocorreram entre às 8:00 e 18:00 horas. A cada campanha foi alterada a ordem de coleta nos ambientes.

Os insetos foram amostrados com guarda-chuva entomológico de 1m², sobre plantas com ramos entre 0,5m e 2,0m de altura. Adicionalmente, foram coletados manualmente os espécimes vistos sobre as plantas. Este protocolo de coleta foi adaptado de Dias *et al.* (2006) e Schmidt & Barcelos (2007). A identificação das espécies foi realizada com chaves dicotômicas (e. g. Grazia 1978, Rolston 1978, Brailovsky 1981, Schwertner & Grazia 2007), ou por consultas a taxonomistas especializados no grupo. A classificação adotada para as tribos de Pentatomidae

seguiu Rider (2011). Os indivíduos foram depositados na coleção do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS).

Análise dos Dados

A assembleia de pentatomídeos de cada um dos três ambientes, e a total delas, foi caracterizada em termos de riqueza de espécies (S) e abundância (N), índices de Shannon (H') e de Simpson (D) e curvas de distribuição de abundância utilizando o programa PAST 2.12 (Hammer *et al.* 2001). As curvas de distribuição de abundância foram testadas em quatro modelos: geométrico, série logarítmica, vara-quebrada e log-normal. Para obtenção de um retrato mais fiel da riqueza, foram utilizados os estimadores Jackknife 1, Bootstrap, Chao 1 e Michaelis-Menten, calculados pelo programa EstimateS 8.0 (Colwell 2005).

A similaridade entre os ambientes foi avaliada por meio de análise de agrupamento (UPGMA) randomizada 10.000 vezes. Para a análise quantitativa foi utilizado o índice de Morisita, pois este é pouco influenciado pela média e pelo número de amostras e descreve o padrão de distribuição das espécies; e para a análise qualitativa, o índice de Simpson, que é calculado com base na abundância das espécies mais comuns, em vez de fornecer uma medida de riqueza de espécies (Magurran 1988). Para comparar a estrutura das assembleias entre os três ambientes foi feita uma análise de variância (ANOVA). Com o objetivo de determinar as principais características das composições de Pentatomidae em cada ambiente foi utilizada a análise de similaridade percentual (SIMPER) que permite hierarquizar a contribuição relativa de cada espécie entre conjuntos de dados (PAST 2.12).

RESULTADOS

Em 72 horas de amostragem foram coletados 130 indivíduos, representando 32 espécies de pentatomídeos, distribuídas em quatro subfamílias e 16 gêneros. A subfamília mais abundante e rica foi Pentatominae com 59 indivíduos pertencentes a 14 espécies. Os gêneros com maior riqueza de espécies foram *Edessa* Fabricius, 1803 (S=8), *Podisus* Herrich-Schäffer, 1851 (S=6) e *Euschistus* Dallas, 1851 (S=4), correspondendo a 56,25% da riqueza amostrada (Tab. 1).

As espécies mais abundantes foram *Cyrtocoris egeris* Packauskas & Schaefer, 1998 (22,3%), *Mormidea notulifera* Stål, 1860 (11,5%) e *Euschistus (Mitripus) hansii* Grazia, 1987 (9,23%). *Cyrtocoris egeris* foi observado em ambientes intermediários e abertos; *M. notulifera* somente nos ambientes abertos; e *E. hansii* não foi observada em ambientes intermediários. Os *singletons* (espécies representadas por um só indivíduo) e os *doubletons* (representadas por dois) foram 11 e quatro espécies respectivamente, totalizando 46,87% das espécies amostradas.

O ambiente aberto apresentou maior abundância, riqueza e maior heterogeneidade (N=90; S=24; H'= 2,756; D=0,091), que o intermediário (N=20; S=11; H'= 1,999, D=0,205) e o fechado (N=20; S=7; H'= 1,749; D=0,195). A ANOVA mostrou que o ambiente aberto é significativamente diferente do ambiente fechado (p=0,003) e do intermediário (p=0,003).

As análises de distribuição de abundância para cada ambiente não apresentaram ajuste significativo aos modelos testados, entretanto espécies com abundâncias intermediárias foram mais representadas nos ambientes fechados e abertos, enquanto nos ambientes intermediários houve o predomínio de espécies raras. O padrão de distribuição de abundância observada para as amostras dos três ambientes somadas se ajustou ao modelo da série geométrica (p<0,001) (Fig. 2).

O uso dos estimadores demonstrou que entre 55% e 82% da fauna de pentatomídeos dos

ambientes foi amostrada. Para os ambientes se estimou que foram coletadas entre 51% e 83% das espécies no aberto; 18 a 77% no intermediário; e 36 a 80% no ambiente fechado (Tab. 2).

Quanto à similaridade, os três ambientes compartilham quatro espécies (12,5%), sendo que 26 (78,13%) são exclusivas a apenas um dos ambientes. Tanto o índice de Morisita quanto o de Simpson indicam maior similaridade entre os ambientes fechados e intermediários (Fig. 3). A análise SIMPER resultou em um potencial de dissimilaridade entre os ambientes de 85,47%, apontando que os principais contribuintes para esta dissimilaridade nas amostras foram *C. egeris* (18,19%), *M. notulifera* (10,44%), *E. hansii* (10,11%), *P. nigrispinus* (6,57%) e *Edessa davidi* Fallou, 1887 (5,98%), correspondendo juntas a mais de 50% da dissimilaridade entre os ambientes. Do total de espécies observadas, 19 foram exclusivas ao ambiente aberto; cinco ao intermediário e uma ao fechado.

DISCUSSÃO

Esse é o primeiro estudo realizado em Mata Atlântica que contempla a assembleia de pentatomídeos de ambientes distintos, comparando-as entre as áreas. Mendonça Jr. *et al.* (2009) fizeram o primeiro estudo que avalia a resposta ecológica da assembleia de Pentatomidae em diferentes habitats no Estado do Rio Grande do Sul. Entretanto, os demais trabalhos presentes na bibliografia especializada apresentam metodologia e/ou esforço amostral distintos dos aqui empregados e permitem somente uma comparação parcial entre os dados.

Neste estudo, observou-se maior riqueza e abundância de espécies de Pentatominae. Esta é a subfamília mais abundante, distribuída e rica dentre os pentatomídeos (69% dos gêneros e 71% das espécies) (Rider, 2011). Nos estudos em outros habitats e formações vegetais Pentatominae também é bem representado (Campos *et al.* 2009, Mendonça Jr. *et al.* 2009, Bunde *et al.* 2010),

sendo frequentemente este grupo responsável por mais da metade da riqueza e abundância.

Os gêneros mais ricos neste estudo (*Edessa*, *Podisus* e *Euschistus*) estão entre os com maior número de espécies nominais da família. Outros estudos realizados no bioma Mata Atlântica apresentam também estes como os mais ricos ou bem representados. Schmidt & Barcellos (2007) encontraram os mesmos somados a *Mormidea* Amyot & Serville, 1843 e Campos *et al.* (2009) encontraram maior riqueza e abundância para *Edessa* e *Podisus*. Para o bioma Pampa, Mendonça Jr. *et al.* (2009) obtiveram maior riqueza para *Edessa* e *Mormidea*, enquanto Bunde *et al.* (2010) registraram maior riqueza de espécies para *Euschistus*, *Edessa*, *Mormidea* e *Chinavia* Orian, 1965.

Estudos com elevados números de *singletons* e *doubletons* amostrados sugerem uma assembleia bastante rica, e partindo do pressuposto que muitas outras espécies com baixas densidades populacionais não foram amostradas a continuidade das coletas aumentaria o número de espécies registradas. Novotný & Basset (2000) propõem que o elevado número de espécies raras é comum em florestas tropicais, podendo representar metade da riqueza presente numa comunidade. Para esses autores, a raridade de algumas espécies nas amostragens pode estar relacionada a alguns fatores como: a transitoriedade dos espécimes, que podem ser amostrados longe da planta hospedeira; subamostragem, devido a métodos de coleta ineficientes ou à coleta em espécie de planta que não é a hospedeira principal; e a efetiva raridade de algumas espécies. Além disso, Schmidt & Barcellos (2007), sugerem que a dificuldade em amostrar locais como o dossel da mata, pode subestimar o número de espécies da área. Os altos valores para espécies raras encontrados nesse estudo estão próximos aos resultados obtidos por Campos *et al.* (2009), que registraram uma proporção de 40% para *singletons* e *doubletons*, indicando que a ocorrência de espécies raras de Pentatomidae pode ser alta na Mata Atlântica.

As diferenças encontradas na estrutura das assembleias de Pentatomidae para os três ambientes podem estar relacionadas à composição vegetal, pois os habitats menos perturbados tendem a ter menor riqueza de fauna, enquanto de maneira geral, ambientes com graus intermediários de distúrbio apresentam maior diversidade (Andow 1991, Brown Jr. 1997). Além disso, ambientes menos modificados apresentam maior complexidade de habitats e diversidade de hospedeiros, o que pode aumentar a dificuldade em encontrar o recurso (Freitas *et al.* 2002).

Os maiores valores obtidos para o índice de Shannon-Wiener (H') foram obtidos para o ambiente aberto, indicando que este é mais diverso que os demais. Esse índice é uma medida de diversidade utilizada para determinar a quantidade de ordem existente num sistema, sendo medido pelo grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos (Krebs 1999, Uramoto *et al.* 2005). Quanto menor o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa (Uramoto *et al.* 2005). De acordo com Bush *et al.* (1997) este índice atribui maior peso às espécies raras. Amostrando ambiente de campo na Serra do Sudeste, Bunde (2005) obteve valores semelhantes ao que obtivemos para o ambiente aberto ($H' = 2,82$), entretanto as regiões de borda de mata por ele amostradas foram muito mais diversas ($H' = 3,00$).

No ambiente aberto, cuja vegetação encontrada é um mosaico de mata ciliar, pastagens e culturas cíclicas e permanentes, a maior diversidade de habitats parece favorecer a ocorrência de espécies consideradas polífagas e de importância econômica, como espécies dos gêneros *Mormidea*, *Euschistus* e *Edessa*, facilmente encontrados em áreas agrícolas (Link & Grazia 1987, Panizzi 1997, Panizzi *et al.* 2000). Além disso, por prover uma ampla gama de habitats para a alimentação, muitas outras espécies ocorrem em menor abundância, resultando em baixos índices de dominância nesse ambiente. Diferentemente, nos ambientes fechado e intermediário

encontramos menor heterogeneidade de hábitat na vegetação com até 2 metros, devido ao baixo volume de sub-bosque, é provável que as espécies se abriguem em locais de difícil acesso à metodologia utilizada, como o dossel. Entretanto, algumas poucas espécies parecem se adaptar bem a essa baixa diversidade vegetal. Observou-se que as espécies dominantes nessas áreas foram as generalistas do gênero *Euschistus*, o predador *Podisus nigrispinus*, e *C. egeris*, espécie da qual pouco se sabe sobre a ecologia, que nos trabalhos disponíveis na bibliografia foi apenas coletada por Schmidt & Barcellos (2007) em uma das trilhas amostradas.

A estrutura das assembleias amostradas nos ambientes está em conformidade com a descrita por Brown (1995) para a maioria das comunidades de organismos, na qual encontramos poucas espécies com alta abundância e as demais com relativamente poucos indivíduos. A distribuição das abundâncias ajustada à curva série geométrica pode estar relacionada à existência de poucas espécies muito abundantes que ocupam uma grande área, deixando muitos nichos “reservados”, sendo que o número de espécies abundantes é proporcional à quantidade de recursos que utilizam (Magurran 1988). Nossos resultados contrastam os obtidos por Mendonça Jr. *et al.* (2009), no qual a distribuição de abundância melhor se adequou ao padrão série logarítmica. Entretanto, como as séries geométrica e logarítmica têm pressupostos semelhantes (May, 1975 *apud* Magurran 1988), o aumento amostral poderia elucidar os resultados, indicando se a assembleia de Pentatomidae responde de maneira diferente nos biomas/ambientes amostrados nestes dois estudos.

O uso de estimadores demonstra que, a despeito do elevado número de espécies obtidas nas três campanhas, há necessidade de maior esforço de coleta para as análises da riqueza dos ambientes isoladamente. A elevada estimativa da riqueza calculada pelo estimador Chao 1 para o ambiente Intermediário está relacionada aos altos números de *singletons* na amostragem, pois o

cálculo deste dá maior peso para o número de espécies raras da amostra (Chao & Lee 1992, Moreno 2001).

A análise de similaridade entre os ambientes sugere que a composição vegetal influencia diretamente a fauna a ela associada. Os resultados apontam que, tanto quantitativa (Índice de Morisita) quanto qualitativamente (Índice de Simpson), os ambientes fechado e intermediário são mais semelhantes entre si que com o ambiente aberto. Como regra geral para os dois índices, uma similaridade de 0,5 é considerada alta, sendo que quanto mais próximo de um, maior a similaridade (Felfili *et al.* 1993). Os resultados obtidos com os índices de similaridade são corroborados pela significância na análise de variância (ANOVA), indicando que a assembleia de pentatomídeos no ambiente aberto é distinta das demais.

Utilizando a análise SIMPER (percentual de similaridade) foi possível verificar que *C. egeris*, *M. notulifera* e *E. hansii* são as espécies que contribuem para a separação entre os ambientes fechado e intermediário em relação ao aberto. A espécie mais abundante foi *C. egeris*, que pertence à subfamília Cyrtocorine e é exclusivamente Neotropical, se distribuindo do México à Argentina (Packauskas & Schaefer 1998). Apesar de existirem registros desta espécie se alimentando em plantações de soja, acredita-se que este seja somente um hospedeiro secundário (Schaefer *et al.* 2005). Embora *C. egeris* tenha sido amostrada em todos os ambientes, foi muito mais abundante no ambiente aberto. *M. notulifera* é uma espécie sul-americana, comumente encontrada associada às lavouras de Poaceae, principalmente arroz e trigo (Lima 1940, Link & Grazia 1987, Panizzi *et al.* 2000). Esta espécie foi exclusiva ao ambiente aberto, no qual foi muito abundante. Quanto à *E. hansii*, sua distribuição se deu no ambiente aberto e fechado, embora tenha sido mais abundante no primeiro. Pouco se sabe sobre sua ecologia, entretanto algumas espécies deste gênero são consideradas pragas de plantações de

soja, milho, algodão e fumo (Panizzi *et al.* 2000).

A riqueza de espécies observada nesse estudo pode ser considerada alta, a despeito do baixo esforço amostral quando comparado à maioria dos inventários de Pentatomoidea e/ou Pentatomidae disponíveis na literatura. A composição vegetal é fator importante para a distribuição e abundância das espécies de pentatomídeos na Mata Atlântica, entretanto a diferença na estrutura das assembléias dos ambientes se deve principalmente às abundâncias das espécies comuns presente neles, o que pode ser explicado pelo hábito generalista atribuído à maioria dos pentatomídeos. Sugere-se que estudos empregando diferentes metodologias sejam realizados neste bioma para complementar o conhecimento acerca de sua fauna e realizar comparações com os resultados com os aqui obtidos.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Luiz Alexandre Campos, por me receber de braços abertos na zoologia. Ao Filipe Michels Bianchi pela paciência e pelas valiosas contribuições a esse trabalho. Aos colegas do laboratório e do curso pelo apoio.

REFERÊNCIAS

- ANDOW, D. A. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*, 35: 561-586.
- BALDAUF, C., HANAZAKI, N. & REIS, M. S. 2007. Caracterização etnobotânica dos sistemas de manejo de samambaia-preta (*Rumohra adiantiformis* (G. Forst) Ching - Dryopteridaceae) utilizados no sul do Brasil. *Acta botânica brasileira* 21 (4): 823-834.
- BARCELLOS, A. Hemípteros terrestres. 2006. In: BECKER, F. G., RAMOS, R. A. &

MOURA, L. A. (Orgs.) *Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 198-209 p.

BRAILOVSKY, H. 1981. Revisión del género *Arvelius* Spinola (Hemiptera- Heteroptera- Pentatomidae-Pentatomini). *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México* 51 (1): 239–298.

BROWN, J. H. 1995. *Macroecology*. Chicago: The University of Chicago Press.

BROWN JR, K. S. 1997. Diversity, disturbance and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*, 1: 25–42.

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

BUNDE, P. R. S. 2005. *Levantamento da diversidade de percevejosdo-mato (Heteroptera: Pentatomoidea) na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil*. 63 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BUNDE, P. R. S., GRAZIA, J., MENDONÇA JUNIOR, M. S., SCHWERTNER, C. F., SILVA, E. J. E. & GARCIA, E. N. 2010. Pentatomidade (Hemiptera: Heteroptera) of the Pampa biome: Serra do Sudeste and Parque de Espinilho da Barra do Quaraí, Rio Grande do Sul, Brazil. *Biota Neotropica*, 10 (3): 83-88.

BUSH, A. O., LAFFERTY, K. D., LOTZ, J. M. & SHOSTAK, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms Margolis et al. revised. *Journal of Parasitology*, 83 (4): 575-583.

CHAO, A. & LEE, S. M. 1992. Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of the American Statistical Association*, 87: 210-217.

CAMPOS, L. A., BERTOLIN, T. B. P., TEIXEIRA, R. A. & MARTINS, F. S. 2009. Diversidade de Pentatomoidea (Hemiptera, Heteroptera) em três fragmentos de Mata Atlântica no sul de Santa Catarina. *Iheringia, Serie Zoologia*, 2 (99): 165-171.

COLWELL, R. K. 2005. *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>.

COSSIO, R. R. 2010. *Estrutura populacional de euterpe Edulis martius (Arecaceae): variações locais na bacia hidrográfica do rio Maquiné, Rio Grande do Sul*. 34 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

COSTA, E. C.; BOGORNÍ, P. C. & BELLOMO, V. H. 1995. Percevejos coletados em copas de diferentes espécies florestais, Pentatomidae. *Ciência Florestal* 5 (1): 123- 128.

DEVRIES P. J., MURRAY, D. & LANDE R. 1997. Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest. *Biological Journal of the Linnean Society* 62: 343–364.

DIAS, S. C., BRESOVIT, A. D., COUTO, E. C. G. & MARTINS, C. F. 2006. Species richness and seasonality of spiders (Arachnida: Araneae) in an urban Atlantic Forest fragment in Northeastern Brazil. *Urban Ecosyst*, 9: 323-335.

FELFILI, J. M., SILVA JR., M. C., REZENDE, A. V., MACHADO, J. W. B., WALTER, B. M. T., SILVA, P. E. N. & HAY, J. D. 1993. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF-Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 6 (2): 27-46.

FREITAS, F. A., ZANUNCIO, T. V., ZANUNCIO, J. C., BRAGANÇA, M. A. L. & PEREIRA, J. M. M. 2002. Similaridade e abundância de Hymenoptera inimigos naturais em

plantio de eucalipto e em área de vegetação nativa. *Floresta e Ambiente* 9: 145-152.

GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I. G. 2005. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica - Belo Horizonte: Conservação Internacional. 472 p.

GASTAL, H. A. de O., LANZER-DE-SOUZA, M. E. & GALLILEO, M. H. M. 1981. Diversidade e similaridade de comunidades de Pentatomidae (Hemiptera) capturados com armadilha luminosa na Grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Zoologia*, 59: 5-12.

GOOGLE EARTH. 2011. <<http://earth.google.com/>>

GRAZIA, J. 1978. Revisão do gênero *Dichelops* SPINOLA, 1837 (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). *Iheringia, Série Zoologia*, 53: 1-119.

GRAZIA, J., FORTES, N. D. F. & CAMPOS, L. A. 1999. Pentatomoidea. In: BRANDÃO, C. R. F. & CANCELLO, E. M. (Eds.) *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 5: invertebrados terrestres*. São Paulo: FAPESP. 101-112 p.

GRAZIA, J. & SCHWERTNER, C. F. 2011. Checklist dos percevejos-do-mato (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomoidea) do Estado de São Paulo, Brasil, *Biota Neotropica*, 11(1a): 1-12.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T. & RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4: 9. <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>

HUMPHREY, J. W., HAWES, C., PEACE, A. J., FERRIS-KAAN, R. & JUKES, M. R. 1999. Relationships between insect diversity and habitat characteristics in plantation forests.

Forest Ecology and Management 113: 11-21.

KREBS, C. J. 1999. *Ecological methodology*. 2nd ed. Menlo Park: Addison-Welsey Publishers. 620 p.

LEWINSOHN, T. M., FREITAS, A. V. L. & PRADO, P. I. 2005. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. *Megadiversidade*, 1 (1): 62-69.

LIMA, A. C. 1940. *Insetos do Brasil*. 2° Tomo, Capítulo XXII. Hemípteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia.

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

_____. 1987. Pentatomídeos da região central do Rio Grande do Sul (Heteroptera). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 16 (1): 115-129.

MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. London: Croom and Helm. 179 p.

MENDONÇA JR., M. DE S., SCHWERTNER, C. F. & GRAZIA, J. 2009. Diversity of Pentatomoidea (Hemiptera) in riparian forests of southern Brazil: taller forests, more bugs *Revista Brasileira de Entomologia*, 53 (1): 121-127.

MITTERMEIER, R. A., GIL, P. R., HOFFMAN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C. G., LAMOREUX, J. & FONSECA, G. A. B. 2004. *Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Cidade do México: CEMEX. 390 p.

MORENO, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. Saragoza: Unesco & SEA (Eds.). 83 p.

MORENO, J. A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura

do Rio Grande do Sul. 42p.

NOVOTNÝ, V. & BASSET, Y. 2000. Rare species in communities of tropical insect herbivores: pondering the mystery of singletons. *Oikos* 89 (3): 564-572.

OLIVER, I., BEATTIE, A. & YORK, A. 1998. Spatial fidelity of plant, vertebrate, and invertebrate assemblages in multiple-use forest in eastern Australia. *Conservation Biology*, 12: 822-835.

PACKAUSKAS, R. & C. W. SCHAEFER. 1998. Revision of the Cyrtocoridae (Hemiptera: Pentatomoidea). *Annals of Entomological Society of America*, 91(4): 363-386.

PANIZZI, A. R. 1997. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. *Annual Review of Entomology* 42:99-122.

PANIZZI, A. R., MCPHERSON, J. E., JAMES, D. G., JAVAHERY, M. & MCPHERSON, R. M. 2000. Stink bugs (Pentatomidae). In: SCHAEFER, C. W. & PANIZZI, A. C. (eds.) *Heteroptera of economic importance*. New York: CRC. 421-474 p.

PURVIS, A. & HECTOR, A. 2000. Getting the measure of biodiversity. *Nature*, 405: 212-219.

RIBEIRO, M. C., METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., PONZONI, F. J. & HIROTA, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142: 1141-1153.

RIDER, D. A. 2011 *Pentatomoidea Home Page*. North Dakota: Norte Dakota State University. <<http://www.ndsu.nodak.edu/ndsu/rider/Pentatomoidea/index.htm>>

ROLSTON, L. H. 1978. A revision of the genus *Mormidea* (Hemiptera: Pentatomidae). *Journal of the New York Entomological Society*, 86 (3): 161-219.

SCHAEFER, C. W., PANIZZI, A. R. & COSCARÓN, M. C. 2005. New records of plants

fed upon by the uncommon heteropterans *Cyrtocoris egeris* Packauskas & Schaefer and *C. trigonus* (Germar) (Hemiptera: Cyrtocoridae) in South America. *Neotropical Entomology*, 34(1): 127-129.

SCHMIDT, L. S. & BARCELLOS, A. 2007. Abundância e riqueza de Heteroptera (Hemiptera) do Parque Estadual do Turvo, sul do Brasil: Pentatomoidea. *Ilheringia, Série Zoologia*, 97 (1): 73-79.

SCHWERTNER, C. F. & GRAZIA, J. 2007. O gênero *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) no Brasil, com chave pictórica para os adultos. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51 (4): 416-435.

TEWS, J., BROSE, U., GRIMM, V., TIELBORGER, K., WICHMANN, M. C., SCHWAGER, M., JELTSCH, F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography* 31: 79-92.

URAMOTO, K., WALDER, J. M. M. & ZUCCHI, R. A. 2005. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. *Neotropical Entomology* 34: 33-39.

VERDUM, R. A. 2009. Paisagem de Maquiné. In: CASTRO, D. (Org). *História natural e cultura de Maquiné de tempos muito antigos até o século XXI*. Porto Alegre: Via Sapiens. 33-44p.

LEGENDAS DAS FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Imagem de satélite com localização das trilhas amostradas de dezembro de 2010 a junho de 2011, no Município de Maquiné, RS. Ambiente aberto: trilhas 9 e 12; Intermediário: 7 e 10; Fechado 8 e 11. (Fonte: Google Earth 2011[©]).

Figura 2. Distribuição da Abundância da assembleia de Pentatomidae amostrada dezembro de 2010 a junho de 2011, nos três ambientes em Maquiné, RS com ajuste para a série geométrica ($p < 0,001$).

Figura 3. Análise de similaridade entre as assembleias de Pentatomidae, amostradas de dezembro de 2010 a junho de 2011 nos três ambientes em Maquiné (RS), agrupados pelo método UPGMA: em (A) índice de Morisita e em (B) índice de Simpson. F: fechado; I: intermediário; A: aberto.

Tabela 1. Espécies de Pentatomidae amostradas com guarda-chuva entomológico em três fisionomias vegetais no Município de Maquiné, RS; dezembro de 2010 a junho de 2011. A: Ambiente Aberto; I: Ambiente Intermediário; F: Ambiente Fechado; T: Total.

Tabela 2. Riqueza observada e estimada para as assembleias de Pentatomidae amostradas de dezembro de 2010 a junho de 2011, nos três ambientes em Maquiné, RS.

FIGURAS E TABELAS

Figura 1



Figura 2

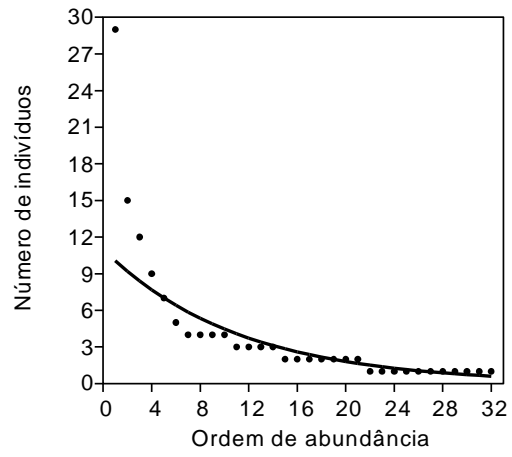


Figura 3

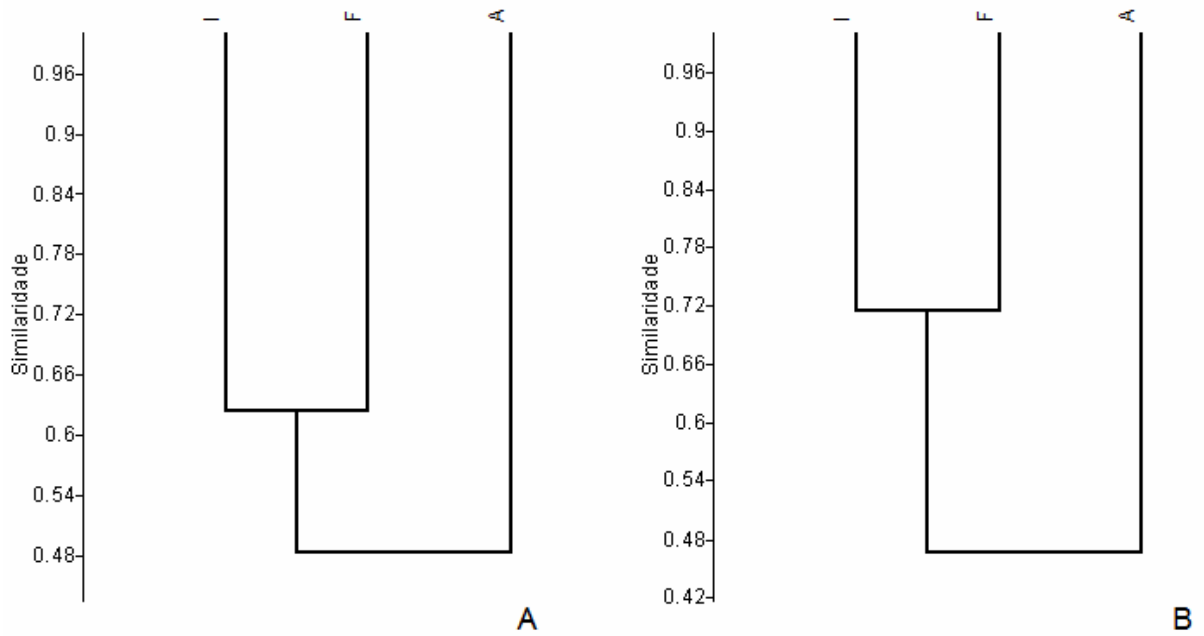


Tabela 1

| Subfamília | Tribo | Espécie | A | I | F | T |
|--------------|-------------|---|----|----|----|-----|
| Asopinae | | <i>Alcaeorrhynchus grandis</i> (Dallas, 1851) | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | | <i>Podisus crassimargo</i> (Stål, 1860) | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | | <i>Podisus nigrispinus</i> (Dallas, 1851) | 1 | 3 | 5 | 9 |
| | | <i>Podisus</i> sp.1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | <i>Podisus</i> sp.2 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | <i>Podisus</i> sp.3 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | <i>Podisus</i> sp.4 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Cyrtocorinae | | <i>Cyrtocoris egeris</i> Packauskas & Schaefer, 1998 | 17 | 8 | 4 | 29 |
| Edessinae | | <i>Brachistethus geniculatus</i> (Fabricius, 1787) | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | <i>Edessa davidi</i> Fallou, 1887 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| | | <i>Edessa loxdalii</i> Westwood, 1837 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | | <i>Edessa meditabunda</i> (Fabricius, 1794) | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | | <i>Edessa oxyacantha</i> Breddin, 1904 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | <i>Edessa polita</i> (Lepelletier & Serville, 1825) | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | <i>Edessa</i> sp.1 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | | <i>Edessa</i> sp.2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | | <i>Edessa</i> sp.3 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | <i>Lopadusa augur</i> Stål, 1860 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Pentatominae | Carpocorini | <i>Dichelops</i> sp. 1 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | | <i>Euschistus (Mitripus) convergens</i> (Herrich-Schäffer, 1842) | 0 | 0 | 3 | 3 |
| | | <i>Euschistus (Mitripus) hansii</i> Grazia, 1987 | 7 | 0 | 5 | 12 |
| | | <i>Euschistus (Lycipta) picticornis</i> Stål, 1872 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | | <i>Euschistus (Lycipta) triangulator</i> (Herrich-Schäffer, 1842) | 3 | 0 | 0 | 3 |
| | | <i>Galedanta bituberculata</i> Amyot & Serville, 1843 | 3 | 1 | 1 | 5 |
| | | <i>Mormidea notulifera</i> Stål, 1860 | 15 | 0 | 0 | 15 |
| | | <i>Mormidea v-luteum</i> (Lichtenstein, 1796) | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | | <i>Proxys albopunctulatus</i> (Palisot de Beauvois, 1805) | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Pentatominae | Pentatomini | <i>Arvelius albopunctatus</i> (DeGeer, 1773) | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | <i>Banasa</i> sp. 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | <i>Pallantia macula</i> (Dallas, 1851) | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | | <i>Serdia apicicornis</i> Stål, 1860 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Pentatominae | | <i>Thyanta perditor</i> (Fabricius, 1794) | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Total | | | 90 | 20 | 20 | 130 |

Tabela 2

| Ambientes | Riqueza Observada | Riqueza Esperada | | | |
|---------------|-------------------|------------------|------------|-----------|------------------|
| | | Chao 1 | Jacknife 1 | Bootstrap | Michaelis-Menten |
| Aberto | 24 | 29,60 | 34,00 | 28,76 | 76,97 |
| Intermediário | 11 | 47,00 | 18,50 | 14,19 | 59,95 |
| Fechado | 7 | 10,00 | 11,17 | 8,78 | 19,21 |
| Total | 32 | 38,88 | 47,00 | 38,86 | 58,26 |

ANEXO



DIRETRIZES PARA OS AUTORES

Atualizada em 10/11/2009. Versão atual, deste documento, disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/public/diretrizes.pdf>

SUMÁRIO DO PROCESSO DE SUBMISSÃO

Manuscritos deverão ser submetidos por um dos autores, em português, inglês ou espanhol. Para facilitar a rápida publicação e minimizar os custos administrativos, a **Revista Brasileira de Biociências aceitará somente submissões on-line. Não envie documentos impressos pelo correio.** O processo é compatível com os navegadores Internet Explorer versão 3.0 ou superior, Netscape Navigator e Mozilla Firefox. Outros navegadores não foram testados.

O autor da submissão será o responsável pelo manuscrito no envio eletrônico e em todo o acompanhamento do processo de avaliação.

Figuras e tabelas deverão ser organizadas em arquivos submetidos separadamente, como documentos suplementares. Documentos suplementares de qualquer outro tipo, como filmes, animações, ou arquivos de dados originais, podem ser submetidos como parte da publicação.

Se você estiver usando o sistema de submissão on-line pela primeira vez, vá para a página de **Cadastro** e registre-se, criando um 'login' e 'senha'. Se você está realmente registrado, mas esqueceu seus dados e não tem como acessar o sistema, clique em '**Esqueceu sua senha**'.

Você verá que o processo de submissão on-line é fácil e auto-explicativo. São apenas 5 (cinco) passos.

Se você tiver problemas de acesso ao sistema, cadastro ou envio de trabalhos, por favor, entre em contato com o nosso **Suporte Técnico**.

CUSTOS DE PUBLICAÇÃO

Os autores não terão nenhuma despesa para a publicação dos seus trabalhos. Figuras e gráficos coloridos também são livres de despesas (ver adiante).

Seguindo a política do Open Access do Public Knowledge Project, assim que publicados, os autores receberão a URL que dará acesso ao arquivo em formato Adobe® PDF (Portable Document Format). Os autores não receberão cópias impressas do seu manuscrito publicado.

PUBLICAÇÃO E PROCESSO DE AVALIAÇÃO

Durante o processo de submissão, será solicitado que os autores enviem uma carta de submissão, explicando o porquê de publicar na Revista, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância

científica do mesmo.

Os manuscritos serão enviados para avaliadores, a menos que não se enquadrem no escopo da Revista. Antes de serem submetidos para consultores especializados, os trabalhos são avaliados pelo Editor-Chefe, o qual decide se o trabalho recebido é de suficiente relevância para a Revista Brasileira de Biociências. Os trabalhos serão sempre avaliados por dois especialistas que terão a tarefa de fornecer um parecer, tão logo quanto possível. Um terceiro avaliador poderá ser consultado caso seja necessário. Os avaliadores não serão obrigados a assinar os seus relatórios de avaliação.

Uma "**Carta de submissão**", explicando o motivo de publicar em nossa Revista, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo, deverá ser digitada no campo "**Comentários ao Editor**", durante o processo de submissão eletrônica. Caso os autores decidam enviar uma versão assinada (em formato DOC ou PDF, por exemplo), a Carta de submissão pode ser enviada na forma de documento suplementar, separadamente.

Os autores **deverão fornecer informações de contato detalhado (telefone e e-mail) de pelo menos quatro potenciais revisores para o seu trabalho.** Estas informações deverão ser digitadas, também, no campo "**Comentários ao Editor**", durante a submissão, logo após a "Carta de submissão". Os potenciais revisores deverão ser especialistas na área de concentração do trabalho enviado. **Qualquer um dos revisores sugeridos não deverá ter publicado qualquer trabalho com os autores nos últimos cinco (5) anos, nem ser membro da mesma Instituição.** Revisores sugeridos serão considerados revisores em potencial de acordo com a análise e recomendação dos Editores.

Desde que um manuscrito é avaliado, aceito, revisado e editorado, ele é imediatamente publicado na edição corrente da Revista Brasileira de Biociências, em formato PDF. Todos os autores têm a capacidade de acompanhar o progresso de submissão do seu trabalho no sistema a qualquer tempo, desde que esteja logado no sistema da revista.

PREPARANDO OS ARQUIVOS

Os textos deverão ser formatados em uma coluna, usando a fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento duplo e margens de uma polegada (2,54 cm), em formato de papel A4. Todas as páginas devem ser numeradas sequencialmente. Não é necessário numerar as linhas. O manuscrito deverá estar em formato Microsoft® Word DOC (versão 2 ou superior). Arquivos em formato

RTF também serão aceitos. **Não submeta arquivos em formato Adobe® PDF.** O arquivo que contém o texto principal do manuscrito não deverá incluir qualquer tipo de figura ou tabela. Estas deverão ser submetidas como documentos suplementares, separadamente.

Ao submeter um manuscrito, o autor responsável pela submissão deverá optar por uma das seguintes seções: 'Artigo completo', 'Revisão' ou 'Nota científica'.

Todos os trabalhos submetidos no envio on-line deverão subdivididos nas seguintes seções:

1. Documento Principal:

Primeira parte. Deverá conter as seguintes informações:

- Título do trabalho, conciso e informativo, com a primeira letra em maiúsculo, sem abreviações.
- Nome completo e por extenso do(s) autor(es), com iniciais em maiúsculo, afiliações e endereço completo de todos os autores, em nota de rodapé, e instituição financiadora (auxílio ou bolsas), se houver.
- Título abreviado do trabalho, com até 75 caracteres (incluindo espaços).
- Autor para contato e respectivo e-mail.

Segunda parte. Deverá conter as seguintes informações:

- Resumo: incluir o título do trabalho em português, quando o trabalho for escrito em inglês.
- Abstract: incluir o título do trabalho em inglês, quando o texto for em português.

Resumo e Abstract deverão conter, no máximo, 250 (duzentos e cinquenta) palavras, estruturados em apresentação, contendo o contexto e proposta do estudo, resultados e conclusões (por favor, omita os títulos).

- Palavras-chave e key words para indexação: no máximo cinco, não devendo incluir palavras do título.

Páginas subsequentes. 'Artigos completos' e 'Notas científicas' deverão estar estruturados em **Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (Resultados e Discussão podendo ser reunidos), Agradecimentos e Referências**, seguidos de uma lista completa das legendas das figuras (se houverem), lista das figuras e tabelas (se houverem) e descrição de documentos adicionais (se houverem).

2. Documentos Suplementares:

Figuras e tabelas. Todas as imagens (ilustrações, fotografias, eletromicrografias e gráficos) são consideradas 'figuras'. **Figuras e tabelas devem ser fornecidas como arquivos separados (documentos suplementares), nunca incluídos no texto do documento principal.** Na editoração final, a largura máxima das figuras será: 170 mm, para duas colunas, e 82 mm, para uma coluna. Figuras coloridas serão permitidas. **Não haverá cobrança de custos adicionais para figuras a cores,** já que a impressão das mesmas (quando houver) será sempre feita em preto e branco (com informação que existe versão colorida das figuras on-line, na legenda).

Cada figura deverá ser editada para minimizar as áreas de espaços em branco, otimizando o tamanho final da ilustração. Se a figura consiste de diversas partes separadas, é importante que uma simples ilustração seja submetida, contendo todas as partes da figura.

Escalas das figuras deverão ser fornecidas com os valores apropriados e devem fazer parte da própria figura (inseridas com o uso de um editor de imagens, como o Adobe® Photoshop, por exemplo), sendo posicionadas no canto inferior esquerdo de cada figura.

Ilustrações em preto e branco deverão ser fornecidas com aproximadamente 300 dpi de resolução, em formato TIFF ou JPG. Ilustrações mais detalhadas, como ilustrações botânicas ou zoológicas, deverão ser fornecidas com resoluções de, pelo menos, 600 dpi, em formato TIFF ou JPG. Para fotografias (em preto e branco ou coloridas) e eletromicrografias, forneça imagens em TIFF ou JPG, com pelo menos, 300 dpi (ou 600 dpi se as imagens são uma mistura de fotografias e ilustrações em preto e branco). **ATENÇÃO!** Como na editoração final dos manuscritos o tamanho útil destinado a uma figura de largura de página (duas colunas) é de 170 mm, para uma resolução de 300 dpi, a largura mínima das figuras deve ser **2000 pixels**. Para figuras de uma coluna (82 mm de largura), a largura mínima das figuras (para 300 dpi), deve ser pelo menos **970 pixels**. **Submissões de figuras fora destas características (larguras mínimas em pixels) serão imediatamente arquivadas.**

Por favor, não forneça imagens em arquivos Microsoft® PowerPoint (geralmente geradas com baixa resolução), nem embebidas em arquivos DOC. Arquivos contendo imagens em formato Adobe® PDF não serão aceitas.

As imagens que não contêm cor devem ser salvas como 'grayscale', sem qualquer tipo de camada ('layer'), como as geradas no Adobe® Photoshop, por exemplo (estes arquivos ocupam até 10 vezes mais espaço que os arquivos TIFF e JPG).

A Revista Brasileira de Biociências não aceitará figuras submetidas no formato GIF ou comprimidas em arquivos do tipo RAR ou ZIP. Se as figuras no formato TIFF são um obstáculo para os autores, por seu tamanho muito elevado, os autores podem convertê-las para o formato JPEG, antes da sua submissão, resultando em uma significativa redução no tamanho. Entretanto, não se esqueça que a compressão no formato JPEG pode causar prejuízos na qualidade das imagens. Assim, é recomendado que os arquivos JPEG sejam salvos nas qualidades 'Alta' (High) ou 'Máxima' (Maximum).

Os tipos de fontes nos textos das figuras deverão ser Arial ou Helvetica. Textos deverão ser legíveis. Abreviaturas nas figuras (sempre em minúsculas) devem ser citadas nas legendas e fazer parte da própria figura, inseridas com o uso de um editor de imagens (Adobe® Photoshop, por exemplo). **Não use abreviaturas, escalas ou sinais (setas, asteriscos), sobre as figuras, como "caixas de texto" do Microsoft® Word.**

Recomenda-se a criação de uma única estampa,

contendo várias figuras reunidas, numa largura máxima de 170 milímetros (duas colunas) e altura máxima de 257 mm (página inteira). A letra indicadora de cada figura deve estar posicionada no canto inferior direito. Inclua "A" e "B" (sempre em maiúsculas) para distingui-las colocando, na legenda, Fig. 1A, Fig. 1B, e assim por diante.

Não envie figuras com legendas na base das mesmas. As legendas deverão ser enviadas no final do documento principal.

Não use bordas de qualquer tipo ao redor das figuras. Se houver composição de figuras (Figs 1A, 1B, etc.), use cerca de 2 mm de espaço em branco entre cada figura.

É responsabilidade dos autores obter permissão para reproduzir figuras ou tabelas que tenham sido previamente publicadas.

As legendas deverão estar incluídas no documento principal do manuscrito, imediatamente após as Referências. Para cada figura, deverão ser fornecidas as seguintes informações: número da figura (em ordem numérica, usando algarismos arábicos (Figura 1, por exemplo; não abrevie); título abreviado da figura; legenda detalhada, com até 300 caracteres (incluindo espaços).

Cada tabela deverá ser numerada sequencialmente, com números arábicos (Tabela 1, 2, 3, etc; não abrevie). O título das tabelas deverá estar acima das mesmas. Tabelas deverão ser formatadas usando as ferramentas de criação de tabelas ("Tabela") do Microsoft® Word. Colunas e linhas da tabela devem ser visíveis, optando-se por usar linhas pretas que serão removidas no processo de edição final.

Não utilize padrões, tons de cinza, nem qualquer tipo de cor nas tabelas.

Dados mais extensos podem ser enviados como arquivos suplementares, mas que não estarão disponíveis no próprio artigo, mas como links para consulta pelo público.

NORMAS GERAIS

Os nomes científicos, incluindo os gêneros e categorias infragenéricas, deverão estar em itálico. As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, deverão ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Citar o(s) autor(es) das espécies só a primeira vez em que as mesmas forem referidas no texto. Escrever os números até dez por extenso, a menos que sejam seguidos de unidade de medida, ou indiquem numeração de figuras e tabelas. Não utilizar espaço para separar as unidades de medidas dos valores. A posição preferencial de cada figura ou tabela poderá ser indicada no texto. **Sempre verifique que as figuras e tabelas estejam citadas no texto.** No texto, use abreviaturas (Fig. 1 e Tab. 1, por exemplo). Evitar notas de rodapé. Se necessárias, utilizar numeração arábica em seqüência.

As citações de autores no texto deverá seguir os seguintes exemplos: Baptista (1977), Souza & Barcelos

(1990), Porto *et al.* (1979) e (Smith 1990, Santos *et al* 1995). Citar o(s) autor(es) das espécies só a primeira vez em que as mesmas forem referidas no texto. Não serão aceitas citações de resumos de simpósios, encontros ou congressos. Comunicações pessoais não deverão ser incluídas na lista de Referências, mas poderão ser citadas no texto. A obtenção da permissão para citar comunicações pessoais e dados não publicados é de exclusiva responsabilidade dos autores. Abreviatura de periódicos científicos deverá seguir o Index Medicus/MEDLINE. Citações nas Referências deverão conter todos os nomes dos autores.

As referências deverão seguir os seguintes exemplos:

BATHER, F. A. 1900. The echinoderma. In: LANKASTER, E. R. (Ed.) *A treatise on Zoology*. London: Adam & Charles Black. v. 3, 325 p.

BONGERS, F., POPMA, J., MEAVE, J. & CARABIAS, J. 1988. Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Vegetatio*, 74: 55-80.

BRIDSON, G. D. R. & SMITH, E. R. 1991. *Botanico-Periodicum-Huntianum/Supplementum*. Pittsburg: Hunt Institute.

BRUMMIT, R. K. & POWELL, C. E. 1992. *Authors of plant names*. Kew: Royal Botanic Gardens. 732 p.

CARNEIRO, F. G. 1997. Numerais em esfero-cristais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 49., 1997, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Ed. da UFMG. 1 CD-ROM.

CLEMENT, S. & SHELFORD, V. E. 1960. *Bio-ecology: an introduction*. 2nd ed. New York: J. Willey. 425 p.

DILLENBURG, L. R. 1986. *Estudo fitossociológico do estrato arbóreo da mata arenosa de restinga em Emboaba, RS*. 106 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1986.

FORTES, A. B. 1959. *Geografia física do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Globo. 393 p.

SANTOS, R. P. & MARIATH, J. E. A. 2000. Embriologia de *Ilex paraguariensis* A. St. Hil.: estudo da antera e grão de pólen e sua aplicação no melhoramento. In: WINGE, H. (Org.). CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 2., 2000, Encantado, RS e REUNIÃO TÉCNICA DA ERVA-MATE, 3., 2000, Encantado, RS. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS/FEPAGRO. p. 140-142.

STAFLEU, F. A. & COWAN, R. S. 1976-1988. *Taxonomic literature*. Utrecht: Scheltema & Holkema.

QUADRA, A. A. & AMÂNCIO, A. A. 1978. A formação de recursos humanos para a saúde. *Ciência e Cultura*, 30(12): 1422-1426.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Faculdade de Educação. Laboratório de Ensino Superior. 1974. *Planejamento e organização do ensino*:

um manual programado para treinamento de professor universitário. Porto Alegre: Globo. 400 p.

ZANIN, A., MUJICA-SALLES, J. & LONGHI-WAGNER, H. M. 1992. Gramineae: Tribo Stipeae. *Bol. Inst. Biocienc.* 51: 1-174. (Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul, 22).

Para documentos com DOI® (Digital Object Identifier) conhecido, seguir o exemplo abaixo (não usar "Disponível em:<...>Acesso em:<...>"):

SANTOS, R.P., MARIATH, J.E.A. & HESSE, M. 2003. Pollenkit formation in *Ilex paraguariensis* A.St.Hil. (Aquifoliaceae). *Plant Syst. Evol.*, 237: 185-198. <<http://dx.doi.org/10.1007/s00606-002-0257-2>>

Links de páginas disponíveis na Internet devem ser citadas como abaixo:

POLÍTICA. 1998. In: DICIONÁRIO da língua portuguesa. Lisboa: Priberam Informática. Disponível em:<<http://www.priberam.pt/Dicionarios/dlp.htm>>. Acesso em: 8 mar. 1999.

Em trabalhos de taxonomia vegetal e florística, as seguintes normas específicas deverão ser observadas:

1. *Chaves de identificação*: dicotômicas, indentadas, utilizando alternativas 1-1'. Os táxons devem ser numerados em ordem alfabética, dentro de sua categoria taxonômica e na ordem em que aparecerão no texto.
2. As *descrições* devem ser sucintas e uniformes.
3. *Autores de nomes científicos* devem ser citados de forma abreviada, de acordo com Brummit & Powell (1992).
4. *Citações e abreviaturas* das Opus Princeps devem seguir Stafleu *et al.* (1976-1988). No caso de periódicos, seguir Bridson & Smith (1991). Como alternativa, seguir o *International plant names index*, onde as citações seguem as obras mencionadas acima.
5. *Índice de nomes científicos*: no caso de monografias, o índice deve relacionar, em ordem alfabética, os táxons abaixo do nível de gênero, sem os autores, colocando em **negrito** a página onde inicia a descrição do táxon. Os nomes válidos devem ser citados em letra normal e os sinônimos em itálico.
6. Incluir lista de exsiccatas:
Schultz, A. : 12 (2.8-ICN), 25 (2.9-BLA, ICN)
12 e 25=números do coletor.
2.8=2 número do gênero e 8 número da espécie, no trabalho.

ICN=sigla do herbário onde está depositado o espécime citado.

Caso o trabalho trate apenas de um gênero:

Schultz, A. : 110 (3-ICN)

3=número da espécie.

No caso de dois ou mais coletores, citar apenas o primeiro.

Se o coletor não tiver número de coleta:

Barreto, I. L. : BLA 1325 (número do gênero e espécie, ou só o número da espécie).

7. *Material examinado*: deverá ser citado apenas material selecionado, um exemplar por município. Se a relação de material selecionado for muito extensa, ou se o autor não julgar necessário, citar todos os municípios. Deverão ser citados apenas um ou poucos exemplares por região fisiográfica (Fortes 1959), de modo a demonstrar a distribuição geográfica do táxon e não ultrapassar o número de páginas previstas.

Quando forem dois coletores usar o &. Mais de dois coletores, citar o primeiro e usar o *et al.* Países, estados, municípios e localidades devem ser citados em ordem alfabética.

Exemplo:

BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: *Torres*, 23 maio 1975, *L.R. Dillenburg 17* (ICN);

Tupanciretã, 8 jul. 1977, *L.R.M. Baptista et al. 911* (ICN); *Uruguaiana*, 25 mar. 1978;

M.L. Porto s.n. (ICN 2530); *Vacaria*, 1 abr. 1975, *B. Irgang & P. Oliveira 45* (BLA, ICN).

Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul:

1. *Lupinus albescens* Hook. & Arn., *Bot. Misc.* 3 : 201. 1833 (Fig. 1).

Sinonímia (citar o basônimo, quando for o caso. Citar outros sinônimos somente quando for estritamente necessário para o conhecimento do táxon na área estudada).

Descrição: baseada em material do Rio Grande do Sul, em dois parágrafos, vegetativo e reprodutivo.

Distribuição geográfica: geral e no Rio Grande do Sul, esta última utilizando as regiões fisiográficas de Fortes (1959). Não devem ser utilizados mapas com pontos de coleta no Rio Grande do Sul.

Habitat:

Observações:

Material selecionado: citar somente material do Rio Grande do Sul. Se necessário, por deficiência deste material, citar "material adicional examinado" de outras regiões.