

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Biociências  
Departamento de Zoologia

Preferência alimentar e taxa de assimilação de  
*Benthana* sp. (Crustacea, Oniscidea) em  
relação ao tempo de decomposição de folhas  
de *Casearia sylvestris* (Salicaceae)

**Juliana Ferreira Boelter**

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paula Beatriz de Araujo  
Co-orientadora: Biol. Aline Ferreira de Quadros

Dissertação apresentada à Banca  
Examinadora do Departamento de  
Zoologia como pré-requisito para obtenção  
do grau de Bacharel em Ciências  
Biológicas – Ênfase Ambiental

Porto Alegre, Novembro de 2007.

## Agradecimentos

Aos meus pais, que sempre me deram todo amor e carinho, apoio e força para continuar estudando e tornar realidade meu sonho de ser bióloga. Mami e papi, amo vocês.

À Paula, minha orientadora, por ser, acima de tudo, compreensiva, doce e paciente comigo.

À minha co-orientadora bagunceira, sempre disposta ajudar, seja com as milhares de tabelas do Excel ou me emprestando pilhas de artigos para leituras intermináveis (e nem sempre conclusivas).

Aos professores Ludwig Buckup e Georgina Bond-Buckup, por permitirem que fizesse minhas coletas em seu sítio.

À Carol, pela companhia e ajuda nas coletas.

Ao Laboratório de Carcinologia e a todos que por ele passaram, pela acolhida desde 2003, quando entrei na faculdade.

Ao Jair Kray, do Departamento de Botânica, que identificou as plantas para mim.

Às gurias, minhas amadas, que nunca me deixaram desistir, e sempre me lembraram do quão bonita fico de toga! Conversas, risadas, jantas e muitas noites de festa!

Aos amigos todos, pelo carinho, atenção e momentos de descontração e alegria proporcionados.

À Pró-Reitoria de Pesquisa da UFRGS pela bolsa de Iniciação Científica concedida.

Muito obrigada a todos!

## Sumário

Prefácio .....	4
Apresentação .....	5
Preferência alimentar e taxa de assimilação de <i>Benthana sp.</i> (Crustacea, Oniscidea) em relação ao tempo de decomposição de folhas de <i>Casearia sylvestris</i> (Salicaceae) .....	8
INTRODUÇÃO .....	9
MATERIAIS E MÉTODOS .....	11
<i>Preferência alimentar</i> .....	12
<i>Desempenho alimentar em folhas em diferentes idades de decomposição</i> .....	13
<i>Teste de múltipla escolha pelo tempo de decomposição das folhas de C. sylvestris</i> .....	14
RESULTADOS .....	15
<i>Preferência alimentar</i> .....	15
<i>Teste de múltipla escolha pelo tempo de decomposição das folhas de C. sylvestris</i> .....	16
DISCUSSÃO .....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26
Conclusão .....	31
Referências Bibliográficas .....	32
Anexo 1 – Normas da Revista Brasileira de Zoologia .....	33

## Prefácio

As pesquisas com a fauna de solo são de extrema relevância ambiental, pois ajudam na compreensão do intrincado ciclo de matéria e energia. Os isópodos terrestres fazem parte da fauna de solo, e por fazer parte dessa rede também devem ser pesquisados. No Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, as pesquisas com esses animais vêm sendo desenvolvidas há quase 20 anos, principalmente nas áreas de taxonomia e ecologia de populações.

O trabalho a seguir traz um estudo sobre preferência e desempenho alimentar de uma espécie de isópodo do gênero *Benthana* (família Philosciidae) recém descoberta pela ciência (Sokolowicz, Araujo & Boelter, no prelo)

Os resultados do estudo estão organizados sob a forma de artigo. Entretanto, para fornecer maiores informações sobre o tema, está incluída, no início dessa dissertação, uma apresentação contendo uma revisão bibliográfica breve sobre isópodos terrestres e sobre o gênero *Benthana*. Logo após, encontra-se o artigo intitulado “Preferência alimentar e taxa de assimilação de *Benthana sp.* (Crustacea, Oniscidea) em relação ao tempo de decomposição de folhas de *Casearia sylvestris*” e no fim, uma breve conclusão sobre o tema.

## Apresentação

Crustacea é um dos grupos de artrópodos mais familiares à maioria das pessoas. Esses animais são extremamente diversos em estrutura e hábitos e a grande maioria é marinha. Juntamente com os decápodos (caranguejos, lagostas e camarões, por exemplo) os peracarídeos constituem a maioria dos crustáceos. Embora não sejam tão evidentes quanto os decápodos, os peracarídeos são abundantes e ocorrem tanto nos ambientes marinhos, de água doce e terrestres. Entre as características que distinguem o grupo, a mais marcante é a presença do marsúpio (ou bolsa incubadora ventral) na fêmea (POORE 2005).

A ordem Isopoda é uma das maiores dentro da superordem Peracarida, sendo que em torno de 3600 espécies são terrestres (SCHMALFUSS 2003).

Os isópodos terrestres (subordem Oniscidea) diferem bastante dos demais crustáceos, uma vez que são totalmente adaptados à vida terrestre e não dependem de corpos d'água para a reprodução (SUTTON 1980). Acredita-se que tenham invadido a terra diretamente do mar e ocuparam uma grande variedade de habitats, desde a zona litorânea, passando por campos, pântanos, florestas, cavernas até desertos (WARBURG 1987).

Os primeiros fósseis de isópodos terrestres datam do Eoceno, com representantes de várias famílias (EDNEY 1968). São, entre os crustáceos, o grupo de maior sucesso quanto à exploração terrestre, e para isso desenvolveram modificações morfológicas, mecanismos fisiológicos e comportamentais para evitar a perda de água (ARAUJO 1999). O desenvolvimento de um sistema condutor de água, que retirando a umidade do solo por capilaridade a distribui pelo corpo (SUTTON 1980), o surgimento de pulmões pleopodais e o marsúpio são as principais modificações ocorridas nos isópodos. São independentes da

água para seu desenvolvimento embrionário, pois possuem o marsúpio, onde os ovos desenvolvem-se protegidos da predação. Além disso, essa bolsa fornece água, nutrientes vindos da mãe e oxigênio (HOESE & JANSEN 1989).

Para o Brasil são registradas aproximadamente 120 espécies (LEISTIKOW & WÄGELE 1999). No Sul do Brasil, os estudos existentes são principalmente de inventariamentos faunísticos (ARAUJO *et al.* 1996, ARAUJO & BOND-BUCKUP 2005, ALMERÃO *et al.* 2006, QUADROS & ARAUJO 2007), biogeografia (LOPES *et al.* 2000) e descrição de novas espécies (LOPES & ARAUJO 2003, ARAUJO & QUADROS 2005, ARAUJO & ALMERÃO, 2007).

No Novo Mundo, umas das famílias mais representativas é Philosciidae Kinahan, 1857, que atualmente conta com cerca de 30 gêneros. Um deles é *Benthana* Budde-Lund, 1908, endêmico do lado atlântico da América do Sul, com distribuição ao sul do continente, principalmente no Brasil (ARAUJO & LEISTIKOW 1999).

Sendo um gênero endêmico do Brasil, torna-se indispensável estudar a biologia desses organismos, pois não há conhecimento sobre a biologia desse gênero, que possui 19 espécies. Corre-se o risco de que várias espécies desses isópodos sejam extintos, antes mesmo que sejam conhecidos e estudados.

A preferência alimentar e como os animais selecionam seus alimentos entre várias possibilidades é motivo de curiosidade e estudos há bastante tempo. Há inúmeros estudos com aves, humanos e animais domésticos. Entre os invertebrados, a maioria dos estudos são com insetos, especialmente depois que se começou a estudar com mais afinco a interação inseto-planta (HARBORNE 1993). Com isópodos, uma série de estudos já foram realizados, especialmente por SZLAVECZ (1985, 1990, 1992, 1993, 1995) na Hungria, HASSALL (1983) na Inglaterra e ZIMMER (2002, 2003) na Alemanha. O conhecimento atual sobre preferência alimentar em isópodos ainda é limitado devido à utilização de vários

métodos de teste, tornando os resultados difíceis de comparar. Na maioria dos experimentos são utilizadas espécies do gênero *Porcellio* Latreille, 1804 e *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804), isópodos cosmopolitas e muito comuns no Hemisfério Norte. Esse tipo de estudo é recente no Brasil, e é relevante conhecer, analisar e comparar esse aspecto da ecologia animal das espécies neotropicais. Assim, além de acrescentar conhecimento geral sobre a preferência alimentar de isópodos, podemos agregar informações sobre a biologia das espécies nativas, que são pouco conhecidas e estudadas, a fim de preservar não só a fauna de isópodos, mas todo os integrantes da complexa rede de interações no solo.

**Preferência alimentar e taxa de assimilação de *Benthana* sp. (Crustacea, Oniscidea) em relação ao tempo de decomposição de folhas de *Casearia sylvestris* (Salicaceae)**

Juliana Ferreira Boelter; Aline Ferreira de Quadros; Paula Beatriz Araujo

Departamento de Zoologia, PPG Biologia Animal, UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43435, 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil (julianaboelter@gmail.com)

**RESUMO.** Nos ecossistemas terrestres, a decomposição do material vegetal é um processo muito relevante, no qual a ação dos isópodos terrestres tem um importante papel como detritívoros. Este estudo objetivou verificar se *Benthana* sp. apresenta preferência alimentar, e conhecer o desempenho alimentar da espécie quando alimentando-se de folhas em diferentes idades de decomposição. No teste de preferência, foi verificado um consumo maior de *Casearia sylvestris*, espécie que foi, portanto, utilizada nos experimentos seguintes. Quando oferecida somente uma idade de decomposição, as mais consumidas foram as folhas de três meses. Por outro lado, no teste de escolha múltipla, além do alto consumo de folhas de três meses, foi verificado um alto consumo de folhas verdes.

**PALAVRAS –CHAVE.** Preferência alimentar, isópodos terrestres, consumo, egestão

**ABSTRACT.** In terrestrial ecosystems, leaf litter decomposition is an important process, in which terrestrial isopods play a role as detritivorous. The objective of this study was to verify if *Benthana* sp. shows feeding preference when eating leaves with different ages of decomposition. In the preference test, it was verified the major consume rate with *Casearia sylvestris*, the species which was used on posterior experiments. When only one age of

decomposition was offered, the most consumed were the three months old leaves. On the other hand, in multiple choice test, besides the elevated consumption rate in three months old leaves, it was verified an elevated consume of green leaves.

**KEY-WORDS.** Feeding preference, terrestrial isopods, consumption, egestion.

## INTRODUÇÃO

Os isópodos terrestres são importantes representantes da fauna de solo (ARAUJO 1999). Geralmente alimentam-se de plantas mortas, que são menos rígidas e possuem menor quantidade de fenólicos e outros compostos restringentes (ZIMMER *et al.* 2003). São muito importantes na reciclagem de nutrientes, além de participarem da formação do solo (ARAUJO 1999).

Um dos aspectos fundamentais do funcionamento e manutenção dos ecossistemas terrestres é o fluxo de nutrientes e energia (SWIFT *et al.* 1979). A produção e sustentabilidade do sistema são dependentes da reciclagem dos nutrientes nele contidos (ABER & MELILLO 1991). A maior parte da energia circulante nas teias alimentares passa por vias detritívoras. Os detritos, definidos como matéria orgânica morta, incluindo diversos tipos de tecidos vegetais e animais, microrganismos mortos, fezes e outros produtos excretados e secretados por organismos, afetam a estrutura trófica e a dinâmica das comunidades, pois podem sustentar uma maior diversidade de espécies, uma maior biomassa de predadores e cadeias alimentares mais longas. Os detritos também alteram

fisicamente os habitats, através da modificação de condições de umidade, luminosidade, temperatura e velocidade dos ventos, facilitando a proteção de algumas espécies e inibindo outras (HAIRSTON & HAIRSTON 1993).

Na ciclagem de nutrientes em ecossistemas terrestres, um dos processos mais relevantes é o de decomposição (MONTAGNINI & JORDAN 2002). A decomposição da serapilheira inclui lixiviação, quebra mecânica e digestão, realizada por animais saprófagos do solo, e degradação enzimática de compostos químicos, realizada pelos microorganismos (ZIMMER 2002a).

O papel da fauna do solo neste processo é a fragmentação da matéria orgânica, catalisando a ação dos microrganismos decompositores (fungos e bactérias) e ampliando seus limites de ação ao auxiliar na distribuição horizontal e vertical da matéria orgânica (SANTOS & WHITFORD 1981). A taxa de decomposição da serapilheira é controlada pelas condições climáticas, edáficas, pela composição química e de espécies da serapilheira e atividade dos organismos do solo (MASON 1980, WOLTERS 2001, ZIMMER 2002a, ATTIGNON *et al.* 2004).

A contribuição dos isópodos para a decomposição depende do estado de decomposição da serapilheira, o que pode também influenciar sua preferência alimentar (VAN WENSEM *et al.* 1993). A qualidade e o tipo de alimento ingerido é importante, pois afetam parâmetros populacionais, como crescimento, reprodução e sobrevivência (RUSHTON & HASSALL 1983). Os estudos de preferência alimentar demonstram que quando é dada a possibilidade, os isópodos são ativamente seletivos (RUSHTON & HASSALL 1983, DUDGEON *et al.* 1990, SZLAVECZ & MAIORANA 1990). Sua preferência alimentar é influenciada pela composição química da serapilheira, que muda de acordo com a decomposição desta.

O gênero *Benthana* é registrado apenas para o sul da América do Sul, sendo típico para as florestas da costa Atlântica do Brasil, desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, onde ocorre junto a *Balloniscus glaber* (Araujo & Zardo, 1995) e *B. sellowii* (Brande, 1833) e *Atlantoscia floridana* (van Name, 1940) (ARAÚJO & LEISTIKOW 1999). O Estado do Rio Grande do Sul possui cinco espécies registradas (*B. araucariana*, *B. picta*, *B. serrana*, *B. trinodulata* e *B. taeniata*). Recentemente foi encontrada uma espécie desconhecida para a ciência no município de Taquara – RS, com a qual foi realizado o presente estudo. A descrição da espécie encontra-se no prelo.

Os objetivos desse trabalho foram verificar se *Benthana* sp. apresenta preferência alimentar e verificar o desempenho alimentar da espécie em diferentes momentos de decomposição da folha.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os animais utilizados nos experimentos foram coletados manualmente no município de Taquara (20° 38' S 50° 47' W) (RS), no Sítio Cairé, a localidade-tipo da espécie. Taquara é uma cidade com uma grande área rural, e sua temperatura varia anualmente de 4° a 37° C, a média ficando em 23°C (PREFEITURA MUNICIPAL DE TAQUARA 2007). Na área de estudo, composta por uma floresta secundária plantada há cerca de 30 anos (L. Backup, comunicação pessoal), as três espécies arbóreas mais abundantes (embora não sejam igualmente distribuídas na área) são *Syzygium cumini* (L.) Skeels (Myrtaceae), popularmente conhecida como jabolão, *Syzygium jambo* (L.) Alston (Myrtaceae), o “jambo-amarelo” e *Casearia sylvestris* Eishler (Salicaceae), popularmente conhecida como “chá-de-bugre” (JOLY 1983).

O gênero *Syzygium* (Gaertn.) compreende cerca de 500 espécies e ocorre em regiões tropicais e subtropicais da Ásia e Europa. A maior parte das espécies são arbustos ou árvores de folhagem perene (MAZZANTI *et al.* 2003). *Casearia sylvestris* ocorre desde o México até o Uruguai e está presente em todas as formações florestais do Rio Grande do Sul (SOBRAL & JARENKOW 2006). Essa espécie desenvolve-se no interior de matas baixas, estando mais presente nas bordas de matas altas e no sub-bosque dos capões com interferência antrópica, em locais bem iluminados (LONGHI 1995).

### **Preferência alimentar**

Para identificar a espécie de planta preferida por *Benthana* sp., dentre as três mais abundantes na serapilheira da área, foi executado um experimento de preferência alimentar de múltipla escolha. Folhas verdes de *S. cumini*, *S. jambo* e *C. sylvestris* foram retiradas dos galhos e deixadas para decompor *in loco* durante 14 dias, em áreas de aproximadamente 90 cm<sup>2</sup> no solo, das quais previamente se retirou o material vegetal. Foram medidas as espessuras das folhas utilizadas no experimento com paquímetro de precisão 0.01 mm. Antes do experimento, as folhas foram cortadas em discos e secas em estufa a 60°C durante 48 horas. Para verificar o consumo (peso seco inicial – peso seco final), foi realizado um teste de múltipla escolha onde discos foliares de 18mm de diâmetro e de quantidades conhecidas (em peso) das três espécies foram oferecidas ao mesmo tempo. Em relação aos isópodos, foram utilizados apenas indivíduos com peso superior a 18mg, para evitar a utilização de juvenis e também para padronizar o tamanho dos animais. Em laboratório, os animais foram mantidos individualmente em potes plásticos de 7cm de diâmetro (n= 20), contendo algodão umedecido em água, em câmara de cultivo a 20±1° C, fotoperíodo 12:12,

recebendo o tratamento durante uma semana. Como controle, as folhas foram mantidas nos potes, mas sem os animais, para que se pudesse verificar a percentagem de peso perdida por mudanças autogênicas das folhas. As mudanças autogênicas são aquelas que ocorrem no alimento independentemente da ação dos consumidores, como lixiviação, respiração, mortalidade, entre outros (BÄRLOCHER, 1998). Assim, o consumo de cada espécie vegetal foi calculado como:  $(\text{peso inicial} - \text{peso final}) - \% \text{ de peso perdida ns controles} / \text{peso total consumido em cada unidade amostral}$ . A espécie mais consumida, *C. sylvestris*, foi utilizada nos experimentos seguintes.

#### **Desempenho alimentar em folhas em diferentes idades de decomposição**

Para a determinação da idade de decomposição das folhas de *C. sylvestris*, as mesmas foram colocadas, ao serem retiradas das plantas, em “litter bags” de 15x20cm, confeccionados com tule com malha de 1mm, costuradas com linha de poliéster e deixadas para decompôr *in loco*, em três locais distintos, selecionados ao acaso, na área de estudo, durante quatro meses, sendo que a cada mês uma idade de decomposição foi testada (folhas verdes, de um, dois e três meses).

Juntamente com a coleta das folhas, a cada mês os isópodos foram coletados manualmente na área de estudo e levados ao laboratório, onde foram pesados e mantidos em recipientes plásticos, nas mesmas condições do experimento anterior. Discos foliares de 18mm foram cortados e secos a 60°C durante 48 horas e foram oferecidas quantidades conhecidas (em peso) desses discos. Os experimentos foram repetidos com folhas verdes, com um mês, dois e três meses de idade. Cada experimento durou 10 dias, com exceção do

último, que durou seis. Após o término dos experimentos, os *pellets* fecais, juntamente com os indivíduos e alimento restante foram deixados em estufa a 60°C por 48 horas e posteriormente pesados em balança analítica de precisão (GIBERTINI E425-B).

A taxa de consumo foi expressa em mg de alimento consumido por mg de peso seco dos animais por dia e calculada da seguinte forma: taxa de consumo = quantidade inicial de alimento (mg) – quantidade final de alimento (mg) / duração (dias) x peso seco dos animais (mg) (PARRA 1991).

A taxa de egestão foi expressa em mg de *pellets* produzidos por mg de peso seco dos animais por dia e calculada da seguinte forma: taxa de egestão = quantidade de *pellets* produzidos (mg) / duração (dias) x peso seco dos animais (mg) (PARRA 1991).

A assimilação foi expressa como a porcentagem do alimento ingerido que não foi expelido, calculada da seguinte forma: assimilação = alimento ingerido (mg) – *pellets* produzidos (mg) x100 / alimento ingerido (mg) (PARRA 1991).

Os valores médios dessas taxas foram comparados entre os diferentes tratamentos através da ANOVA a um critério seguida da Correção de Bonferroni, utilizando-se o programa BioEstat 4.0.

#### **Teste de múltipla escolha pelo tempo de decomposição das folhas de *C.***

##### ***sylvestris***

O teste foi realizado de maneira semelhante aos anteriores, porém utilizando-se concomitantemente folhas verdes, de um, dois e três meses de idade de decomposição. O

experimento contou com 14 unidades amostrais (mais 10 unidades controle) e durou sete dias, de maneira a encerrá-lo antes do consumo total do alimento.

Os cálculos foram os mesmos utilizados no experimento de preferência alimentar pela espécie vegetal. O consumo de cada espécie vegetal foi calculado como: (peso inicial – peso final) – % de peso perdida ns controles / peso total consumido em cada unidade amostral, e as médias comparadas através da ANOVA a um critério seguida da Correção de Bonferroni, utilizando-se o programa BioEstat 4.0.

## RESULTADOS

### Preferência alimentar

As folhas das diferentes espécies tiveram sua espessura medida, conforme a tabela 1. As folhas do experimento controle perderam em média  $1,075 \pm 1,374$ mg (Jambolão),  $0,86 \pm 0,597$  (Jambo) e  $0,875 \pm 0,751$  (Chá-de-bugre), o que representou, respectivamente, 5,461 %, 3,410% e 8,271% de seu peso inicial.

O consumo de cada espécie vegetal foi calculado em relação ao total de alimento consumido em cada unidade amostral. Em média, foram consumidos 45,5% das folhas de *C.sylvestris*, 31,3% das folhas de *S.jambo* e 16,9 % das folhas de *S. cumini*. Como a espécie vegetal mais consumida foi *C. sylvestris* (ANOVA,  $F= 36,31$ ,  $p < 0,001$ ), ela foi escolhida para os experimentos de desempenho alimentar em folhas de diferentes idades de decomposição.

### **Desempenho alimentar em folhas em diferente estágio de decomposição**

As taxas de consumo (ANOVA,  $F= 36,51$ ,  $p < 0,0001$ ) e egestão (ANOVA,  $F= 4,59$ ,  $p =0,0143$ ) diferiram nos tratamentos e foram maiores em folhas de três meses (Fig. 1). As taxas de assimilação diferiram entre si (ANOVA,  $F=6,80$ ,  $p= 0,0027$ ), sendo maiores em folhas de três meses e um mês (diferença não significativa), seguidas pelas folhas de dois meses (Fig. 2).

### **Teste de múltipla escolha pelo tempo de decomposição das folhas de *C. sylvestris***

Ao serem oferecidas as quatro idades de folhas de *C. sylvestris*, as taxas de consumo foram maiores com folhas de três meses e folhas verdes (Fig. 4). O consumo relativo (em relação ao total de alimento consumido) foi de 36% de folhas de três meses, 32% de folhas verdes, 20% de folhas de dois meses e 12% de folhas de um mês.

## **DISCUSSÃO**

Vale ressaltar que essa espécie de *Benthana* jamais havia sido utilizada em laboratório, mostrando-se bastante sensível à manipulação e a variações de temperatura, ocasionando a morte de muitos indivíduos.

O primeiro aspecto observado nas espécies vegetais utilizadas para o experimento de preferência alimentar foi a diferença na espessura das folhas. As folhas mais consumidas

foram as de *Casearia sylvestris*, a folha mais fina e maleável. Além da dureza das folhas das espécies de *Syzygium*, podemos destacar um aspecto interessante: a espécie vegetal preferida é uma espécie nativa do Rio Grande do Sul, enquanto as outras são asiáticas (JOLY, 1983). A preferência por uma planta nativa pode ser reflexo de uma coevolução de milhares de anos, em que a microflora e a macrofauna estão melhor adaptadas a degradar e assimilar os componentes de *C. sylvestris* (SOUSA et al 1998). Outro aspecto importante é a presença de compostos secundários, que podem agir como repelentes ou atrativos, dirigindo a escolha da planta pelo animal (HARBORNE 1993). Além disso, sabe-se que o valor nutricional de todas as plantas é relativamente similar e que por isso, geralmente, o fator controlador da preferência alimentar são os compostos secundários de cada espécie vegetal (DUDGEON et al. 1990, HARBORNE 1993).

No experimento de desempenho alimentar com diferentes idades de decomposição, as folhas verdes foram menos consumidas, podendo ter sido menos palatáveis (ZIMMER 2002b). Além disso, a taxa de egestão foi muito baixa, podendo estar relacionada com uma lenta digestão (ZIMMER, 2002b). As taxas de consumo apresentadas por *Benthana* alimentando-se de *C. sylvestris* são menores quando comparadas aos estudos do mesmo tipo com outros Philosciidae, exceto quando comparada a *Littorophiloscia vittata* (Say, 1918), uma espécie de ambientes salinos (Tab. 2). A grande maioria dos estudos utiliza uma mistura de folhas em decomposição, o que favorece muito o consumo. Além disso, no presente estudo foram utilizadas folhas de uma planta específica, e geralmente os experimentos não trabalham com folhas verdes.

Já no teste de múltipla escolha pelo tempo de decomposição, as folhas verdes foram as segundas mais consumidas. Isso pode ter ocorrido devido à possível dispersão dos microrganismos por todas as folhas. A microbiota colonizadora das folhas, tem um papel

importante nesse processo, ao secretar exoenzimas, que tornam a folha mais facilmente digerível. Sabe-se também que os isópodos, através do olfato, são capazes de detectar a presença de actinomicetos nas folhas, indicando palatabilidade (RUSHTON & HASSALL 1983, ZIMMER 2002b) e um alimento de alta qualidade (ZIMMER *et al.* 2003).

Entretanto, sabe-se que, preferencialmente, os isópodos consomem folhas em decomposição, caracterizadas pela dureza reduzida (RUSHTON & HASSALL 1983) e baixo conteúdo de compostos fenólicos e outros deterrentes (ZIMMER 2002b). Em seus experimentos, SZLAVECZ E MAIORANA (1990) observaram que as folhas mais consumidas eram as verdes e as em estágio mais avançado de decomposição, assim como o presente estudo. Há registros de que espécies cosmopolitas e de zona litorânea aceitam alimentos frescos, especialmente alface. Além disso há relatos de herbivoria de isópodos na natureza, principalmente com *A. vulgare*, que é considerado uma praga por comer plântulas de lavouras como as de soja (SALUSO 2001). SZLAVECZ & MAIORANA (1990) sugerem que as folhas verdes possam complementar a dieta dos isópodos quando seu alimento preferido não está à disposição.

Uma série de estudos (DUNGER 1958, RUSHTON & HASSALL 1983, SZLAVECZ 1985, SZLAVECZ & MAIORANA 1990) mostraram que as folhas que já haviam passado por algum tempo de decaimento eram mais rapidamente consumidas. A qualidade das folhas que se decompõem na serapilheira muda durante tal processo, devido a fatores físicos, químicos (há evidências de que o conteúdo de nitrogênio aumente) e biológicos (atividade de microrganismos) (SZLAVECZ & MAIORANA 1998). DUDGEON *et al.* (1990) encontraram uma grande plasticidade nas taxas de consumo, que variaram bastante, de acordo com as espécies testadas. As taxas de consumo são maiores quando oferecida uma mistura de folhas (que reflete a distribuição heterogênea de alimento no campo) do que quando há

apenas uma opção, uma vez que o balanço adequado de nutrientes requeridos é obtida através de uma alimentação variada (RUSHTON & HASSALL 1983).

Figura 1. Taxas de consumo e egestão  $\pm$  erro padrão (mg/mg/dia) de *Benthana* sp. frente a folhas de diferentes idades de decomposição de *Casearia sylvestris*. As letras maiúsculas se referem à taxa de consumo e as minúsculas à taxa de egestão. Letras diferentes indicam diferença significativa (ANOVA seguida de Bonferroni).

Figura 2. Taxas de assimilação (%) de *Benthana* sp. frente a folhas de diferentes idades de decomposição de *Casearia sylvestris*.

Figura 3. Taxas de consumo  $\pm$  erro padrão (mg/mg/dia) de *Benthana* sp. frente a folhas de diferentes idades de decomposição de *Casearia sylvestris* no teste de múltipla escolha pelo tempo de decomposição. Letras diferentes indicam diferença significativa (ANOVA seguida de Bonferroni).

Figura 1.

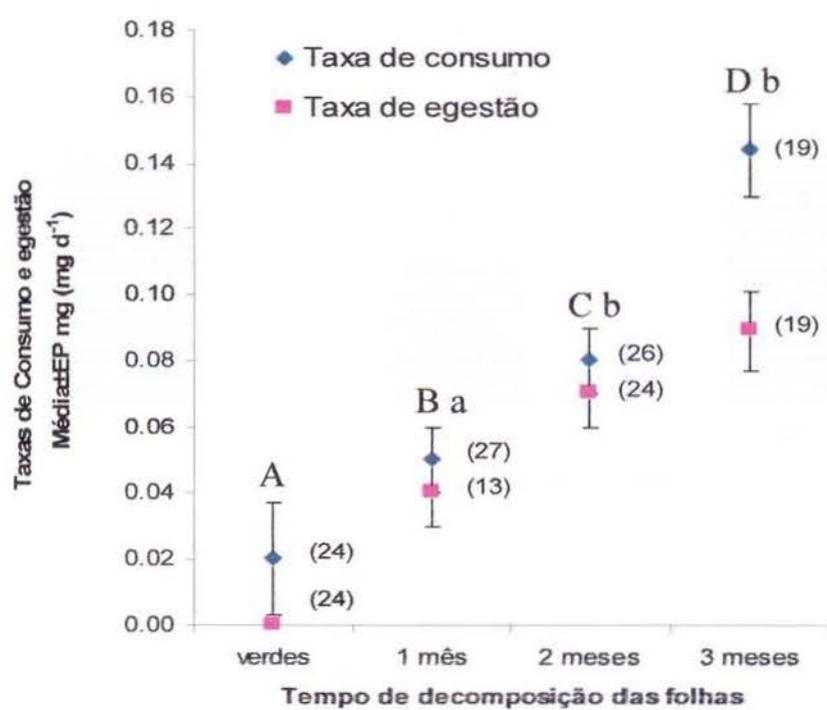


Figura 2.

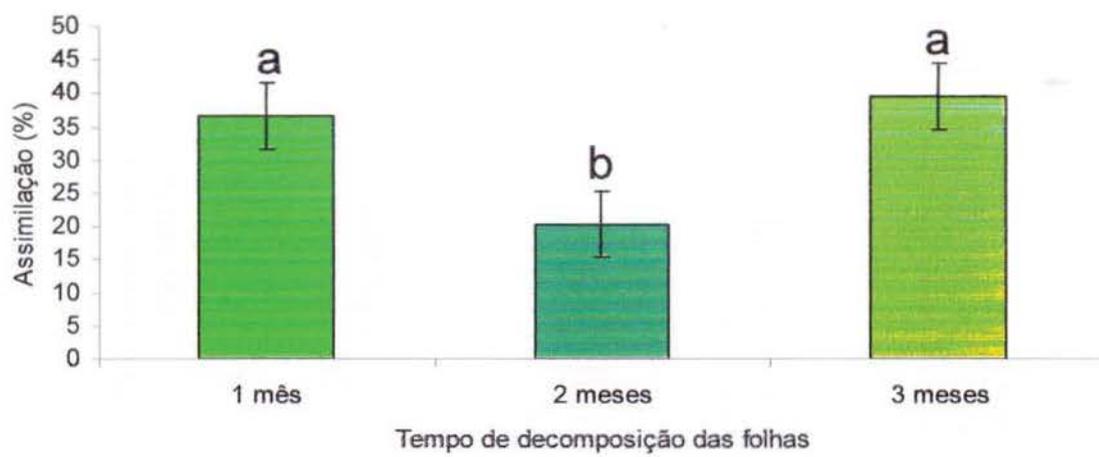


Figura 3.

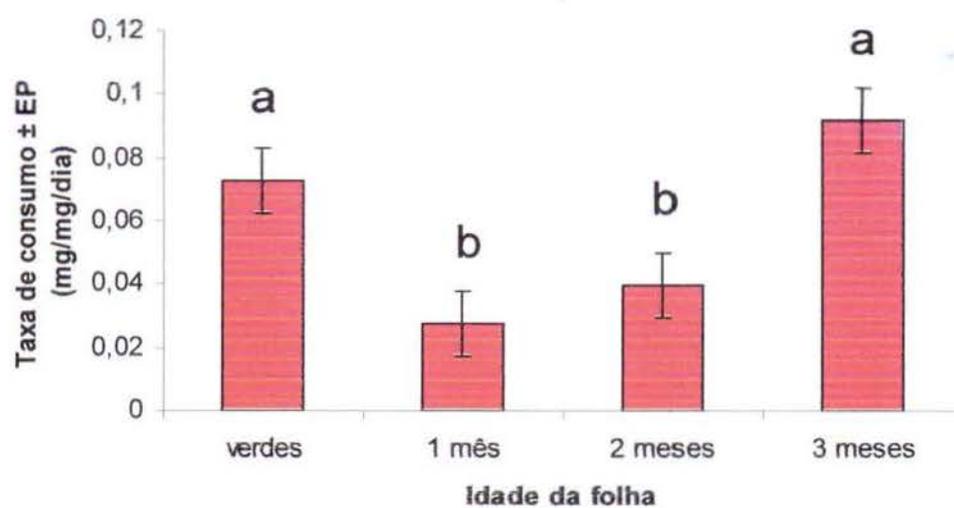


Tabela 1. Espessura média (em mm) das folhas utilizadas no experimento de preferência alimentar de *Benthana* sp. frente a *Syzygium cumini*, *Syzygium jambo* e *Casearia sylvestris*.

Espécie	Espessura média da folha (em mm) $\pm$ desvio padrão
<i>Syzygium cumini</i>	0,179 $\pm$ 0,023
<i>Syzygium jambo</i>	0,2995 $\pm$ 0,048
<i>Casearia sylvestris</i>	0,1305 $\pm$ 0,027

Tabela 2. Taxas de consumo de isópodos terrestres. DW = dry weight (peso seco); FW = fresh weight (peso fresco); AFDW = ash-free dry weight (peso seco sem cinzas); SDL = standing dead leaves.

Oniscidea taxa	Alimento / substrato	Taxa de consumo	Fonte
PHILOSCHIDAE			
<i>Atlantoscia floridana</i>	Folhas da serapilheira	164.6 mg DW g FW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Quadros e Araujo (comunicação pessoal, 2007)
<i>Burmoniscus</i> sp.	Folhas da serapilheira	16.6 mg DW g FW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Dudgeon et al. (1990)
	<i>Celtis sinensis</i>	38.6 mg DW g FW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Dudgeon et al. (1990)
<i>Burmoniscus ocellatus</i>	Folhas da serapilheira	17.9 mg DW g FW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Dudgeon et al. (1990)
	<i>Celtis sinensis</i>	48.4 mg DW g FW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Dudgeon et al. (1990)
<i>Littorophiloscia vittata</i>	<i>Juncus roemerianus</i>	0.2 mg DW mg DW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Zimmer et al. (2002)
	<i>Quercus virginiana</i>	0.2 mg DW mg DW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Zimmer et al. (2002)
	<i>Pinus palustris</i>	0.6 mg DW mg DW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Zimmer et al. (2002)
<i>Benthana</i> sp.	<i>C. sylvestris</i> verde	0.02 mg DW mg DW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Presente estudo (2007)
	<i>C. sylvestris</i> 1 mês decomposição	0.05 mg DW mg DW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Presente estudo (2007)
	<i>C. sylvestris</i> 2 meses decomposição	0.08 mg DW mg DW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Presente estudo (2007)
	<i>C. sylvestris</i> 3 meses decomposição	0.14 mg DW mg DW <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>	Presente estudo (2007)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABER, J. D. & J. M. MELILLO 1991. **Origins and decomposition of soil organic matter. Terrestrial ecosystems.** United States of America: Saunders College Publishing: 195-209
- ALMERÃO, M. P.; M.S MENDONÇA; A. F. QUADROS; E. PEDÓ; L.G.R. SILVA & P. B. ARAUJO. 2006. Terrestrial isopods diversity in the subtropical neotropics: Itapuã State Park, southern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia 94**: 473-477.
- ARAUJO, P. B., L. BUCKUP & G. BOND-BUCKUP 1996. Isópodos terrestres (Crustacea, Oniscidea) de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia, (81)**:111-138.
- ARAUJO, P. B. 1999. Subordem Oniscidea (isópodos terrestres, "tatuzinhos"), p. 237-256. *In*: L BUCKUP & G. BOND-BUCKUP (org). **Os Crustáceos do Rio Grande do Sul.** Editora da Universidade UFRGS. 503p.
- ARAUJO, P. B & A. LEISTIKOW. 1999. Philosciids with pleopodal lungs from Brazil, with description of a new species (Crustacea, Isopoda). **Contributions to Zoology 68 (2)**: 109-141.
- ARAUJO, P. B. & E. R. C LOPES. 2003. Three new species of *Benthana* Budde-Lund (Isopoda: Philosciidae) from Brazil. **Journal of Natural History 37(20)**:2425-2439.
- ARAUJO, P.B & BOND-BUCKUP. 2005. Population structure and reproduction biology of *Atlantoscia floridana* in southern Brazil (Crustacea, Isopoda). **Acta Oecologica-International Journal of Ecology 28**: 289-298.
- ARAUJO, P. B & M. P. ALMERÃO. 2007. Nova espécie de Trichorhina do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia 97**: 222-229.

- ATTIGNON, S.E., D. WEIBEL, T. LACHAT, B. SINSIN, P. NAGEL & R. PEVELING. 2004. Leaf litter breakdown and plantation forest of the Lama Forest reserve in Benin. **Applied Soil Ecology** 27: 19-124.
- BÄRLOCHER, F. 1998. **Statistical analysis of feeding experiments: a resampling approach**. Disponível na World Wide Web em:  
[http://personal.nbn.net.ca/noger/Feeding\\_preferencesPM](http://personal.nbn.net.ca/noger/Feeding_preferencesPM) (12/11/2007)
- DUDGEON, D., H. H. MA & P. K. S. LAM. 1990. Differential palatability of leaf litter to four sympatric isopods in a Hong Kong forest. **Oecologia** 84: 398-403.
- DUNGER, W. 1958. Über die Zersetzung der Laubstreu durch die Boden-Makrofauna im Auenwald. **Zoologische Jahrbuche Systematik** 86: 129-180.
- HAIRSTON, N. G., & N. G. HAIRSTON, JR. 1993. Cause-effect relationships in energy flow, trophic structure, and inter-specific interactions. **American Naturalist** 142:379-411.
- HARBORNE, J. B. 1993. **Introduction to Ecological Biochemistry**. 4<sup>th</sup> ed. Cambridge: University Press. 318p.
- HOESE, B. & H. H. JANSEN. 1989. Morphological and physiological studies on the marsupium in terrestrial isopods. **Monitore zoologico italiano (N. S.) Monografia** 4: 153-173.
- JOLY, A. B. 1983. **Botânica: uma introdução à taxonomia vegetal**. 6<sup>a</sup> ed. Editora Nacional. 777p.
- LONGHI, R. A. 1995. **Livro das Árvores: Árvores e Arvoretas do Sul**. Porto Alegre: L&PM. 176p.
- LOPES, E. R. C. & P. B. ARAUJO. 2003. Nova espécie de *Novamundoniscus* Schultz (Isopoda, Oniscidea, Dubioniscidae) para o Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20 (4): 611-614.
- MASON, C. F. 1980. **Decomposição**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

MAZZANTI, C. M., D. R. SCHOSSLER, A. FILAPPI, D. PRESTES, D. BALZ, V. MIRON, A.

MORSCH, M. R. C. SCHETINGER, V. M MORSCH & M. CECIM. 2003. Extrato da casca de *Syzygium cumini* no controle da glicemia e estresse oxidativo de ratos normais e diabéticos. **Ciência Rural** 33 (6). Disponível na World Wide Web em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782003000600010&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782003000600010&script=sci_arttext&tlng=pt) ( 30/10/2007)

MONTAGNINI, F. & C. JORDAN. 2002. Reciclaje de nutrientes, p. 591-623. In: GUARIGUATA, M. R. & KATTAN, G. H. (Ed). **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cordoba: Ediciones LVR.

PARRA, J. R. P. 1991. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A.R. & J. R. P. PARRA. **Ecologia Nutricional de Insetos e suas Implicações no Manejo de Pragas**. São Paulo, Manole Editora. 359p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TAQUARA. **Dados Gerais**. Disponível na World Wide Web em: [www.taquara.com.br](http://www.taquara.com.br) (20/10/2007)

QUADROS, A. F. & P. B. ARAUJO. 2007. Ecological traits of two neotropical oniscideans. **Acta Zoologica Sinica** 53: 214-249.

RUSHTON, S. & M. HASSALL. 1983 A. Food and feeding rates of the terrestrial isopod *Armadillidium vulgare* (Latreille). **Oecologia** 57: 415-419.

RUSHTON, S. P & M. HASSALL. 1983 B. The effects of food quality on the life history parameters of terrestrial isopod (*Armadillidium vulgare* (Latreille)). **Oecologia** 57: 257-261.

SALUSO, A. 2001. **Isópodos terrestres asociados al cultivo de soja en siembra directa**. Disponível na World Wide Web at: <http://parana.inta.gov.ar> (12/11/2007).

- SANTOS, R. F. & W.G. WHITFORD, 1981. The effects of microarthropods on litter decomposition in a Chihuahuan desert ecosystem. **Ecology** 62 (3):654-663.
- SOBRAL, M. & J. A. JARENKOW (ORG). 2006. **Flora Arbórea e Arborescente do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: RiMA e Novo Ambiente.
- SOUSA, J. P., J. V. VINGADA, S. LOUREIRO, M. M. DA GAMA & A. M. M. SOARES. 1998. Effects of introduced exotic tree species on growth, consumption and assimilation rates of the soil detritivore *Porcellio dilatatus* (Crustacea: Isopoda). **Applied Soil Ecology** 9 : 399-403.
- SUTTON, S.L. 1980. **Woodlice**. Pergamon Press, Oxford. 143p.
- SWIFT, M.J., O.W HEAL, & J.M ANDERSON,. 1979. **Decomposition in Terrestrial Ecosystems**. 2<sup>nd</sup> ed. University of California Press, Berkeley
- SZLAVECZ, K. 1982. The role of terrestrial isopods in the decomposition of aquatic macrophyte detritus. **Opuscula Zoology** 25: 103-112.
- SZLAVECZ, K. 1985. The effect of microhabitats on the leaf litter decomposition and on the distribution of soil animals. **Holarctic Ecology** 8: 33-38.
- SZLAVECZ, K. 1993. Needle litter consumption by two terrestrial isopods, *Protracheoniscus amoenus* (C.L. Koch) and *Cylisticus convexus* (de Geer) (Isopoda, Oniscidea). **Pedobiologia** 37: 57-64.
- SZLAVECZ, K. & M. POBOZSNY. 1995. Coprophagy in isopods and diplopods: a case for indirect interaction. **Acta Zoologica Fennica** 196: 124-128.
- SZLAVECZ, K. & V. C. MAIORANA. 1990. Food selection by isopods in paired tests. In: JUCHAULT, P. & J. MOCQUARD (eds): **The Biology of Terrestrial Isopods III**. Proceedings of Third Symposium on the Biology of Terrestrial Isopods. Universite de Poitiers Press. p. 115-121.

- VAN WENSEM, J., H. A. VERHOEF & N. M. VAN STRAALLEN. 1993. Litter degradation stage as a prime factor for isopod interaction with mineralization processes. **Soil Biology & Biochemistry** 25 (9) : 1175-1183.
- WOLTERS, V. 2001. Biodiversity of soil animals and its function. **European Journal of Soil Biology** 37 : 221-227.
- ZIMMER, M. 2002a. Is decomposition of woodland leaf litter influenced by its species richness? **Soil Biology & Biochemistry** 34: 277-284.
- ZIMMER, M. 2002b. Nutrition in terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea): an evolutionary-ecological approach. **Biological Reviews** 77: 455-493
- ZIMMER, M., S.C. PENNINGS, T.L. BUCK & T.H. CAREFOOT. 2002. Species-specific patterns of litter processing by terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) in high intertidal salt marshes and coastal forests. **Functional Ecology** 16: 596-607.
- ZIMMER, M., G. KAUTZ & W. TOPP. 2003. Leaf litter-colonizing microbiota: supplementary food source or indicator of food quality for *Porcellio scaber* (Isopoda: Oniscidea)? **European Journal of Soil Biology** 39: 209-216

## Conclusão

Este trabalho nasceu da necessidade de obtenção de dados referentes ao comportamento alimentar de uma espécie nativa e endêmica de um isópodo Neotropical. Além disso, a espécie utilizada não possui dados preliminares de algum aspecto de sua biologia.

Os experimentos realizados mostraram que esses isópodos preferem comer uma mistura de folhas, o que pode estar refletindo as condições encontradas na natureza, ou seja, uma oferta de diversa espécies de plantas, bem como de folhas em diferentes idades de decomposição.

Como não se conhecem padrões alimentares de espécies de isópodos nativos frente a espécies vegetais (nativas ou não) seria interessante ampliar esses estudos, para observar as variações em diferentes espécies de isópodos e famílias vegetais. Além disso, a investigação da composição química das folhas, tanto de diferentes espécies, como as mudanças que vão ocorrendo com o tempo seria de grande contribuição ao conhecimento sobre a alimentação de isópodos terrestres.

### Referências Bibliográficas

- ARAUJO, P. B. 1999. Subordem Oniscidea (isópodos terrestres, "tatuzinhos"), p. 237-256.  
In: BUCKUP, L. & G. BOND-BUCKUP (org). **Os Crustáceos do Rio Grande do Sul**.  
Editora da Universidade UFRGS. 503p.
- POORE, G.C.B. 2005. Peracarida: monophyly, relationships and evolutionary success.  
**Nauplius 13** (1) : 1-27.
- LOPES, E. C., M.S. MENDONÇA, G. BOND-BUCKUP & P. B. ARAUJO. 2005. Oniscidea  
diversity across three environments in an altitudinal gradient in northeastern Rio  
Grande do Sul, Brazil. **European Journal of Soil Biology 41** (3-4): 99-108.
- HARBORNE, J. B. 1993. **Introduction to Ecological Biochemistry**. 4<sup>th</sup> ed. University Press.  
318p.
- SCHMALFUSS, H. 2003. World catalog of terrestrial isopods (Isopoda:Oniscidea).  
**Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde, Serie A, 654**. 341 p.
- EDNEY, E. B. 1968. Transition from water to land in isopod crustaceans. **American  
Zoologist 8**: 309-326.
- LEISTIKOW, A. & J. W. WÄGELE. 1999. Checklist of of the terrestrial isopods of the new  
world (Crustácea, Isopoda, Oniscidea). **Revista Brasileira de Zoologia 16** : 1-72.
- WARBURG, M. R. 1987. Isopods and their terrestrial environment. **Advanced Ecology  
Records 17**: 187-242.
- SUTTON, S. L. 1980. **Woodlice**. Pergamon Press, Oxford, 143p.
- HOESE, B. & H. H. JANSEN. 1989. Morfological and physiological studies on the marsupium  
in terrestrial isopods. **Monitore zoologico italiano (N.S) Monografia 4**: 153-173.

## **Índice I – Normas da Revista Brasileira de Zoologia**

(segundo <http://zoo.bio.ufpr.br/sbz/normas.htm>)

### **INFORMAÇÕES GERAIS**

A Revista Brasileira de Zoologia, órgão da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), destina-se a publicar artigos científicos originais em Zoologia de seus sócios. Todos os autores deverão ser sócios e estarem quites com a tesouraria, para poder publicar na Revista.

Artigos redigidos em outro idioma que não o português, inglês ou espanhol poderão ser aceitos, a critério da Comissão Editorial.

### **MANUSCRITOS**

Devem ser acompanhados por carta de concessão de direitos autorais e anuência, modelo disponível no site da SBZ, assinada por todos os autores. Os artigos devem ser enviados em três vias impressas e em mídia digital, disquete ou CD, em um único arquivo no formato PDF, incluindo as figuras e tabelas. O texto deverá ser digitado em espaço duplo, com margens esquerda e direita de 3 cm, alinhado à esquerda e suas páginas devidamente numeradas. A página de rosto deve conter: 1) título do artigo, mencionando o(s) nome(s) da(s) categoria(s) superior(es) à qual o(s) animal(ais) pertence(m); 2) nome(s) do(s) autor(es) com endereço(s) completo(s), exclusivo para recebimento de correspondências, e com respectivos algarismos arábicos para remissões; 3) resumo em inglês, incluindo o título do artigo se o mesmo for em outro idioma; 4) palavras-chave em inglês, no máximo cinco, em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título; 5) resumo e palavras-chave na mesma língua do artigo, ou em português se o artigo for em inglês, e equivalentes às do resumo em inglês. O conjunto de informações dos itens 1 a 5 não deve exceder a 3500 caracteres considerando-se espaços.

Os nomes de gênero(s) e espécie(s) são os únicos do texto em *itálico*. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data, e família.

Citações bibliográficas devem ser feitas em caixa alta reduzida (VERSALETE) e da seguinte forma: SMITH (1990), SMITH (1990: 128), LENT & JURBERG (1965), GUIMARÃES *et al.* (1983), artigos de um mesmo autor ou seqüências de citações devem ser arrolados em ordem cronológica.

### **ILUSTRAÇÕES E TABELAS**

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Desenhos e mapas devem ser feitos a traço de nanquim ou similar. Fotografias devem ser nítidas e contrastadas e não misturadas com desenhos. A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal.

As figuras devem estar numeradas com algarismos arábicos, no canto inferior direito e chamadas no texto em ordem crescente, devidamente identificadas no verso, obedecendo a proporcionalidade do espelho (17,0 x 21,0 cm) ou da coluna (8,3 x 21,0 cm) com reserva para a legenda.

Legendas de figuras devem ser digitadas logo após à última referência bibliográfica da seção Referências Bibliográficas, sendo para cada conjunto um parágrafo distinto.

Gráficos gerados por programas de computador, devem ser inseridos como figura no final do texto, após as tabelas, ou enviados em arquivo em separado. Na composição dos gráficos usar fonte Arial. Não utilizar caixas de texto.

Figuras em formato digital devem ser enviadas em arquivos separados, no formato TIF com compactação LZW. No momento da digitalização utilizar as seguintes definições mínimas de resolução: 300 ppp para fotos coloridas ou em tons de cinza; 600 ppp para desenhos a traço. Não enviar desenhos e fotos originais quando da submissão do manuscrito, se necessário, serão solicitados a posteriori.

Tabelas devem ser geradas a partir dos recursos de tabela do editor de texto utilizado, numeradas com algarismos romanos e inseridas após a última legenda de figura. O cabeçalho de cada tabela deve constar junto à respectiva tabela.

Figuras coloridas poderão ser publicadas com a diferença dos encargos custeada pelo(s) autor(es).

### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos, indicações de financiamento e menções de vínculos institucionais devem ser relacionados antes do item Referências Bibliográficas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As Referências Bibliográficas, mencionadas no texto, devem ser arroladas no final do trabalho, como nos exemplos abaixo.

Periódicos devem ser citados com o nome completo, por extenso.

Não serão aceitas referências de artigos não publicados (ICZN, Art. 9).

#### Periódicos

NOGUEIRA, M.R.; A.L. PERACCHI & A. POL. 2002. Notes on the lesser white-lined bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19 (4): 1123-1130.

LENT, H. & J. JURBERG. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma Laporte*, 1832 (Hemiptera, Reduviidae). **Revista Brasileira de Biologia** 40 (3): 611-627.

SMITH, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. **Revista Brasileira de Entomologia** 34 (1): 7-200.

#### Livros

HENNIG, W. 1981. **Insect phylogeny**. Chichester, John Wiley, XX+514p.

#### Capítulo de livro

HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. In: T.F. GLICK (Ed.). **The comparative**

reception of Darwinism. Austin, University of Texas, IV+505p.

### **Publicações eletrônicas**

MARINONI, L. 1997. Sciomyzidae. In: A. SOLIS (Ed.). **Las Familias de insectos de Costa Rica**. Available in the World Wide Web at: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto630.html> [data de acesso].

### **ENCAMINHAMENTO**

Os artigos enviados à RBZ serão protocolados e encaminhados para consultores. As cópias do artigo, com os pareceres emitidos serão devolvidos ao autor correspondente para considerar as sugestões. Estas cópias juntamente com a versão corrigida do artigo impressa e o respectivo disquete, devidamente identificado, deverão retornar à RBZ. Alterações ou acréscimos aos artigos após esta fase poderão ser recusados. Provas serão enviadas eletronicamente ao autor correspondente.

### **SEPARATAS**

Todos os artigos serão reproduzidos em 50 separatas, e enviadas gratuitamente ao autor correspondente. Tiragem maior poderá ser atendida, mediante prévio acerto de custos com o editor.

### **EXEMPLARES TESTEMUNHA**

Quando apropriado, o manuscrito deve mencionar a coleção da instituição onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica.

### **RESPONSABILIDADE**

O teor gramatical, independente de idioma, e científico dos artigos é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

---