

O TAMANHO DAS PERNAS DA ARANHA *Mesabolivar* sp. INFLUENCIA A FREQUÊNCIA COM QUE SÃO AUTOTOMIZADAS?

Anacy Miranda, Andressa B. Scabin, Fernando Gonçalves & Marília P. Gaiarsa

INTRODUÇÃO

A predação exerce uma poderosa força de seleção sobre diversas características das presas, que por sua vez respondem com uma variedade de estratégias de defesa que diminuem a probabilidade de sua captura (Begon, 1986). Entre as estratégias de defesa mais comuns estão o mimetismo, o aposematismo, defesas morfológicas e comportamentais (Neal, 2004). Em aranhas, as estratégias comportamentais de defesa estão relacionadas aos hábitos de vida (e.g., cursorial e construtor de teias), à intensidade de predação e às estratégias comportamentais de seus predadores. As estratégias de defesa de aranhas são extremamente variadas, abrangendo os comportamentos de permanecer imóvel, adotar uma postura que esconde o contorno do corpo, atacar com as quelíceras e até mesmo

autotomizar uma ou mais pernas (Gonzaga, 2007).

A autotomia é a liberação voluntária de membros, uma estratégia de defesa freqüentemente adotada por diversos grupos, como por exemplo lagartos, opiliões e aranhas (Arnold, 1994; Vitt *et al.*, 2008). A autotomia parece funcionar como estratégia de defesa porque, ao liberar o membro pelo qual o predador está agarrado, a presa geralmente consegue escapar. Após a autotomia, a aranha é capaz de regenerar o membro perdido, contanto que a perda tenha ocorrido na fase inicial do período entre as mudas (Foelix, 1996).

Apesar de a autotomia ser uma estratégia eficiente de defesa, ela também possui custos associados. Mesmo que um animal sobreviva a uma injúria resultante de um ataque de um predador, ele pode se tornar incapaz de executar atividades

cruciais para sua sobrevivência e reprodução. Desta forma, com uma parte do corpo perdida resultante da autotomia, o animal injuriado pode sofrer reduções em seu sucesso de forrageamento, seu sucesso reprodutivo (Dodson & Beck, 1993), sua habilidade competitiva (Riechert, 1988; Arnold, 1994) e/ou sofrer mudanças em seus padrões de crescimento (Buck & Edwards, 1990; Spivak, 1990; Uetz *et al.*, 1996). Além disso, os diferentes pares de pernas possuem diferentes comprimentos e desempenham diferentes funções (Foelix, 1996), de forma que os custos da perda de cada um deles também devem ser distintos.

Com base nessas informações, o objetivo deste trabalho foi testar se a diferença na frequência de autotomia entre os distintos pares de pernas de aranhas está relacionada com o seu comprimento. Nossa hipótese é que pernas maiores estarão mais susceptíveis a ataques de predadores, e portanto, a sua probabilidade de sofrer autotomia é maior. Assim, esperamos que a frequência de autotomia para cada par de pernas seja diretamente proporcional ao tamanho das mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

A área do estudo está localizada em uma região de floresta tropical úmida em terra firme, situada na Fazenda Dimona (2°20'S; 60°06'O), Amazônia Central. A temperatura média local é de 26,7 °C e a pluviosidade anual é de aproximadamente 2400 mm. A estação seca ocorre entre julho e setembro e a chuvosa entre janeiro e março (Lovejoy & Bierregaard, 1990). Realizamos o estudo em um trecho de igarapé onde aranhas da espécie *Mesabolivar* sp. (Pholcidae) são abundantes. Sabe-se que esta espécie realiza autotomia das pernas como estratégia de defesa (Gonzaga, 2007).

Percorremos um trecho de aproximadamente 100 metros margeando o igarapé. Observamos e contamos as pernas de todos os indivíduos de *Mesabolivar* sp. encontrados, registrando quais pernas estavam ausentes (autotomizadas) em cada indivíduo. Para a obtenção do comprimento médio de cada perna na população estudada, sorteamos 15 machos e medimos o comprimento de suas pernas com o auxílio de um paquímetro digital (0,01 mm). Para padronizar os dados, medimos apenas

as pernas do lado direito da aranha, sempre que possível. Cada par de pernas foi considerado como uma classe, identificadas como: perna I, perna II, perna III e perna IV.

Construímos dois modelos para estimar a frequência de perdas esperadas para cada par de pernas. Para calcular esta frequência esperada no primeiro modelo (modelo de perdas iguais) multiplicamos a probabilidade de cada perna ser perdida, nesse caso 0,25 para cada par de pernas, pelo total de indivíduos encontrados ($n = 55$). Para o segundo modelo (modelo de perdas proporcionais ao tamanho), procedemos da seguinte maneira: somamos o comprimento médio de todas as pernas direitas e dividimos o tamanho médio de uma delas por esse somatório, de forma a obter a fração que o comprimento de cada perna possui em relação a esse comprimento total.

O ajuste de cada modelo aos dados foi comparado através do cálculo do valor de qui-quadrado, que é diretamente proporcional à diferença entre os valores esperados e observados. Neste estudo, adotamos o seguinte critério: entre os

dois modelos testados, aquele que apresente o menor valor de qui-quadrado será considerado o que melhor explica a diferença na frequência de autotomia entre os diferentes pares de pernas da aranha *Mesabolivar* sp.

RESULTADOS

Em um total de 55 indivíduos de *Mesabolivar* sp. encontrados, 34 (61,8%) apresentavam evidências de terem sofrido autotomia de pelo menos uma das pernas. Em relação à posição das 56 pernas autotomizadas, 36% (20 casos) eram a perna I, 30% (20 casos) a perna II, 18% (nove casos) a perna IV e apenas 16% (10 casos) a perna III. Note que a perna I foi 2,2 vezes mais autotomizada do que a perna III.

Em relação ao comprimento das pernas, encontramos que, em média, a maior é a perna I ($68,7 \pm 6,07$ cm), seguida da perna II ($47,0 \pm 2,69$ cm), da perna IV ($45,3 \pm 2,32$ cm) e da perna III ($35,3 \pm 2,19$ cm). Note que a perna I é quase duas vezes maior que a perna III. O valor de qui-quadrado encontrado para o modelo de perdas iguais foi 6,14 e para o modelo de perdas proporcionais ao tamanho foi

1,73, ou seja, um valor 3,4 vezes menor. Os resultados do modelo

estão apresentados abaixo (figura 1):

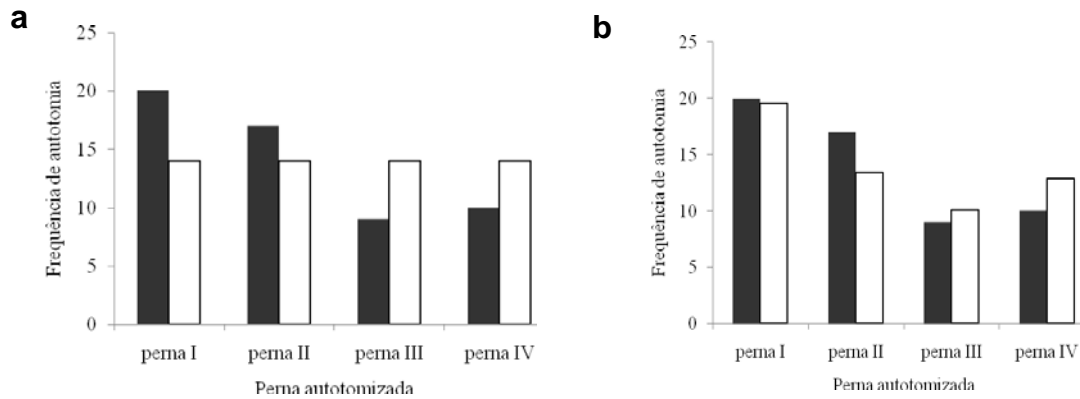


Figura 1. Frequência de autotomia observada (barras pretas) e esperada (barras brancas) para os modelos: (a) perdas iguais e; (b) perdas proporcionais ao tamanho.

DISCUSSÃO

Observamos que o modelo de perdas proporcionais ao tamanho é o que melhor explica as diferentes frequências de autotomia entre os diferentes pares de pernas da aranha *Mesabolivar* sp. Assim como um estudo realizado com *Pardosa* sp. (Uetz et al., 1996), nosso trabalho mostra que o primeiro par de pernas é mais frequentemente perdido que os demais. As implicações da perda mais frequente da perna I são ainda mais interessantes se considerarmos a função das pernas, já que diferentes pares de pernas possuem diferentes funções. Em aracnídeos, o maior par de pernas normalmente tem função sensorial (Borrer et al., 1981). Esses organismos possuem visão limitada, e

a função sensorial das pernas é muito importante na exploração do ambiente e na realização de atividades básicas como forrageamento e reprodução (Foelix, 1996). Assim, a perda do primeiro par de pernas seria especialmente custosa, pois haveria uma redução na sensibilidade a estímulos externos.

Além do comportamento, a posição das pernas *per se* também deve interferir na probabilidade de autotomia. Em um encontro com um possível predador, o primeiro par de pernas provavelmente está mais susceptível à autotomia por ser o que está localizado na parte frontal do indivíduo. Porém, os resultados de nosso estudo não permitem dissociar o fator tamanho de uma perna do

fator posição da mesma, pois a perna maior se localiza necessariamente no primeiro par de pernas. Assim, sugerimos que estudos futuros manipulem experimentalmente o comprimento de cada par de pernas, a fim de dissociar a influência desse comprimento da influência da posição de cada par de pernas sobre a sua probabilidade de autotomia.

Independente do motivo da autotomia, também seria importante verificar se a perda das pernas compromete de fato as atividades dos indivíduos. Estudos que comparassem o sucesso reprodutivo de indivíduos de *Mesabolivar* sp. que realizaram autotomia e indivíduos que não realizaram autotomia poderiam elucidar esta questão. De acordo com Brueseke (2001), em algumas espécies, a autotomia é seguida de uma diminuição na aptidão do indivíduo, enquanto que em outras espécies a perda de pernas não tem nenhum efeito negativo sobre o sucesso reprodutivo dos animais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Adriano S. Melo e Glauco Machado pelo auxílio

nas análises estatísticas, e a Bruno A. Buzatto pela orientação e paciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnold, E.N. 1984. Caudal autotomy as a defense, pp. 235-273. Em: *Biology of the Reptilia 16, Ecology B: Defense and Life History* (C. Gans & R.B. Huey, eds.). Alan R. Liss, New York.
- Begon, M.; C.R. Townsend & J.L. Harper. 1986. *Ecology: from Individuals to Ecosystems*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Brueseke, M.A.; A.L. Rypstra; S.E. Walker & M.H. Persons. 2001. Leg autotomy in the wolf spider *Pardosa milvina*: a common phenomenon with few apparent costs. *American Midland Naturalist*, 146: 153-160.
- Borror, D.J.; D.M. De Long, & C.A. Triplehorn, 1981. *An Introduction to the Study of Insects*. Editora Saunders College, Philadelphia.
- Buck, C. & J.S. Edwards. 1990. The effect of appendage and scale loss on instar duration in adult firebrats, *Thermobia domestica* (Thysanura). *Journal of Experimental Biology*, 151: 341-347.

- Dodson, G.N. & M.W. Beck. 1993. Pre-copulatory guarding of penultimate females by male crab spiders, *Misumenoides formosipes*. *Animal Behaviour*, 45: 289-299.
- Foelix, R.F. 1996. *Biology of Spiders*. Oxford University Press, Oxford.
- Gonzaga, M.O. 2007. Inimigos naturais e defesas contra predação e parasitismo em aranhas, pp. 209-237. Em: *Ecologia e Comportamento de Aranhas* (Gonzaga, M.O.; A.J. Santos & H.F. Japyassu, eds.). Interciência, Rio de Janeiro.
- Lovejoy, T.E. & R.O. Bierregaard, 1990. Central Amazonian forest and the minimum critical size of ecosystems' project, pp. 60-74. Em: *Four Neotropical Rainforests* (A.H. Gentry, ed.). Yale University press, Nova York.
- Neal, D. 2004. *Introduction to Population Biology*. University press, Cambridge.
- Riechert, S.E. 1988. The energetic cost of fighting. *American Zoologist*, 28: 877-884.
- Spivak, E.D. 1990. Limb regeneration in a common South American littoral crab *Cyrtograpsus angulatus*. *Journal of Natural History*, 24: 393-402.
- Uetz, G.W.; W.J. McClintock; D. Miller; E.I. Smith & K.K. Cook. 1996. Limb regeneration and subsequent asymmetry in a male secondary sexual character influences sexual selection in wolf spiders. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 38: 393-402.
- Vitt, L.; W. Magnusson; T.C.A. Pires & A.P. Lima. 2008. *Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke – Amazônia Central*. Attema, Manaus.

Orientação: Bruno A. Buzatto