



# Secreções defensivas de *Serracutisoma proximum* (Arachnida: Opiliones) provocam reação de fuga em formigas?

Felipe Librán

**RESUMO:** Os efeitos não letais são mudanças no comportamento ou morfologia das presas em resposta à ameaça de ser consumidas. No entanto, as presas também podem provocar mudanças no comportamento de seus predadores através do uso de defesas químicas. O objetivo deste trabalho foi testar se defesas químicas em estado gasoso modificam o acesso a recurso de formigas. Utilizei como modelo de estudo opiliões da espécie *Serracutisoma proximum* e formigas do gênero *Paratrechina*. Realizei quatro tratamentos variando as distâncias entre uma isca feita de papel com solução açucarada e químicos de defesa do opilião e registrei o número de formigas na isca no tempo. Os resultados encontrados não corroboram minha hipótese. Concluo que efeitos externos não permitem identificar o padrão biológico subjacente. O efeito repelente das secreções de opiliões sobre formigas quando dispersado pelo ar fica por ser testado.

**PALAVRAS-CHAVE:** defesa química, efeitos não letais, predação, secreções de defesa

## INTRODUÇÃO

As presas também podem provocar mudanças no comportamento de seus predadores através, por exemplo, do uso de defesas químicas (Machado *et al.*, 2005). Existem muitas espécies de plantas, vertebrados e invertebrados que utilizam químicos para se defender dos seus predadores (Edmunds, 1974; Schmitz, 2009; Jared *et al.*, 2011). Os opiliões, em particular, utilizam principalmente quinonas, que expelem ao serem agredidos por predadores como formigas e aranhas (Eisner *et al.*, 2004; Machado *et al.*, 2005; Gnaspini & Hara, 2007). Foi previamente demonstrado que esses químicos de defesa provocam o afastamento dos predadores ao contanto.

Eisner *et al.* (2004) fizeram experimentos de predação com formigas (*Formica exsectoides*) e um opilião da família Gonyleptidae (*Acanthopachylus aculeatus*) e observaram que as formigas foram rapidamente repelidas em resposta à secreção do opilião. Já Machado *et al.* (2005) demonstraram que formigas se alimentando de solução açucarada se dispersam após adição de secreção defensiva de opilião.

Considerando que as quinonas nos químicos defensivos dos opiliões são muito voláteis, meu objetivo foi testar se as formigas respondem a estes químicos quando em estado gasoso e se os químicos gasosos podem ser percebidos a distância. Minha hipótese foi que as formigas responderiam aos químicos e seriam repelidas mais rapidamente quanto mais perto estivessem da secreção. Prevejo que o

número de formigas atraídas por uma isca diminuirá mais rapidamente quanto mais perto da isca for colocado o químico defensivo do opilião. Também prevejo que a resposta das formigas será menos intensa a distâncias maiores, o seja que o número de formigas que se afastam da isca será menor com aumento da distancia a o químico defensivo.

## MATERIAL & MÉTODOS

Para testar minha hipótese, coletei 16 opiliões adultos da espécie *Serracutisoma proximum* em uma área de Mata Atlântica, no município de Peruíbe, litoral sudeste do Brasil. Utilizei formigas do gênero *Paratrechina* como organismo predador já que são abundantes no local de estudo e a abundância de ninhos era desejável para garantir o recrutamento de formigas no experimento. O procedimento básico foi depositar uma solução açucarada próxima a o formigueiro. Quando as formigas se aproximaram deposite a secreção de opilião a diferentes distâncias da isca.

Fiz os experimentos numa área pavimentada de cimento no limite com uma área de gramado rodeada por três saídas de formigueiro num raio de um metro. Ofereci como isca para atrair as formigas um papel de filtro de 3 cm<sup>2</sup> molhado com água e açúcar (Concentração = 159g/L). Utilizei como critério um mínimo de duas formigas recrutadas após 30 min para começar os experimentos. Extraí o químico de um opilião adulto por experimento

(independente do sexo do indivíduo) pressionando com um algodão o escudo dorsal. Usei duas caixas retangulares de plástico translúcido de 40 cm de comprimento, 30 cm de largura e 30 cm de altura para evitar que o vento afetasse o processo de difusão do químico defensivo. As formigas tinham vários pontos de entrada e saída nas caixas, pois levantei levemente o extremo da caixa oposto a onde estava o algodão com a secreção do opilião.

Coloquei o algodão impregnado da secreção defensiva do opilião dentro das caixas e contei o número de formigas a cada 30 s, durante 10 min. Fiz três réplicas de quatro tratamentos em que variei a distância entre o algodão impregnado da secreção defensiva do opilião e a isca, de 1 a 30 cm, em intervalos de 10 cm. Fiz um controle para cada tratamento em que coloquei um algodão sem secreção. A orientação das caixas na área experimental e a distância da isca à saída do formigueiro mais próximo não foram controladas. Fiz as primeiras três réplicas do primeiro tratamento na manhã do primeiro dia e o restante no dia seguinte. Dado que na tarde do primeiro dia a atividade das formigas cada tratamento e do controle relativos aos respectivos números iniciais de formigas. Minha estatística diminuiu, provavelmente por causa de uma queda na temperatura, e não foi cumprido o critério mínimo de formigas depois de 30 min, fiz duas réplicas simultaneamente (uma em cada caixa) e ventilei a área de estudo durante 15 min entre cada par de réplicas.

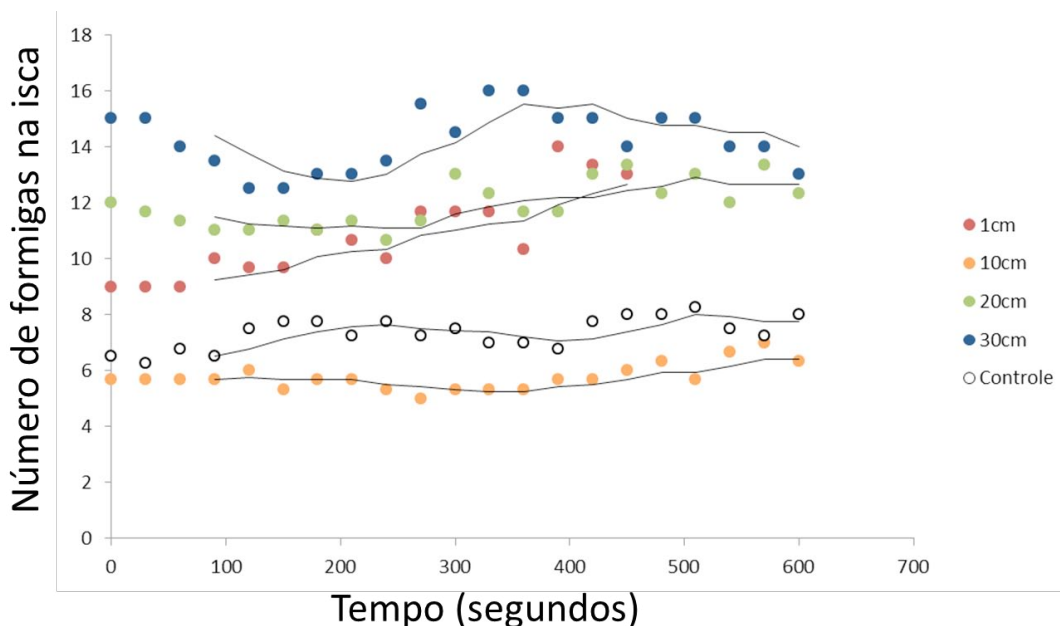
Para comparar o número de formigas inicial e final nos tratamentos e nos controles, calculei a soma dos desvios de interesse foi a diferença dessas somas. Comparei minha estatística de interesse com as distribuições de diferenças geradas por permutações aleatórias dos dados observados, repetidas 1.000 vezes.

## RESULTADOS

Os tratamentos de 1 e 10 cm não mostraram uma queda significativa do número de formigas na isca com relação ao número inicial de formigas início em comparação com o controle ( $p = 0,013$  e  $p = 0,102$ , respectivamente). No entanto, os tratamentos de 20 e 30 cm mostraram uma queda significativa relativo ao controle ( $p < 0,001$  em ambos).

## DISCUSSÃO

Eu previa que o número de formigas na isca diminuiria no decorrer do experimento na presença da quinona, e que a queda do número de formigas seria maior e mais rápida quanto mais perto colocasse a quinona da isca para formigas. Entretanto, minha hipótese não foi corroborada, pois o comportamento das formigas nos tratamentos não seguiu esse padrão, respondendo em distâncias maiores, mas não em os tratamentos de distancias menores. Efeitos externos ao experimento podem ter causado ruído indesejável nos dados, eu discuto alguns de eles a seguir.



**Figura 1.** Representação do número médio de formigas em todas as réplicas, para cada tratamento (pontos coloridos) e para controles (pontos não coloridos) em função do tempo.

As diferenças encontradas entre o número inicial de formigas nos tratamentos e no controle podem ser porque não controlei a distância das iscas às saídas dos formigueiros nos experimentos. Além disso, os controles foram feitos com diferença temporal de aproximadamente uma hora em duas das três réplicas de cada tratamento e isso pode provocar diferenças no recrutamento das formigas associadas a mudanças no grau de atividade das formigas. Os resultados deste estudo diferem de outros estudos prévios (Machado *et al.*, 2005; Eisner *et al.*, 2004) em que formigas respondem ao contato com químicos defensivos de opiliões. Esta diferença pode ter sido causada pelo fato de que no meu estudo o contato das formigas com o defensivo foi indireto, pois os químicos estavam volatilizados. Assim, outro fator que poderia ter influenciado o comportamento das formigas e a direção do vento uma vez que ele pode ter dispersado os químicos para longe.

Minha estatística de interesse depende fortemente do controle, portanto os resultados obtidos poderiam ser ocasionados por ruído associado a que os controles não foram feitos rigorosamente par a par respeito das réplicas. Sugiro para estudos futuros sobre as interações entre opiliões e formigas que a distancia a os formigueiros, a orientação das caixas e o horário do dia sejam controlados. A eficiência das defesas químicas dos opiliões para gerar mudanças no comportamento de formigas quando dispersadas pelo ar fica a ser testada.

## REFERÊNCIAS

- Edmunds, M. 1974. *Defence in animals*. Logman Group Limited, Great Britain.
- Gnaspini, P. & M.R. Hara. 2007. Defense mechanisms, pp. 375-399. Em: *Harvestmen: the biology of Opiliones* (R. Pinto-da-Rocha, G. Machado & G. Giribet, eds.). Harvard University Press, Massachusetts.
- Jared, C.; M.M. Antoniazzi; V. Kruth Verdade; L. F. Toledo; M. Trefaut Rodrigues. 2011. The Amazonian toad *Rhaebo guttatus* is able to voluntarily squirt poison from the paratoid macroglands. *Amphibia-Reptilia*, 32:546-549.
- Machado, G.; P.C. Carrera; A.M. Pomini & A.J. Marsaioli. 2005. Chemical defense in harvestmen (Arachnida, Opiliones): do benzoquinone secretions deter invertebrate and vertebrate predators? *Journal of Chemical Ecology*, 31:2519-2539.
- Schmitz, J.O. 2009. Indirect effects in communities and ecosystems: the role of trophic and nontro-

phic interactions, pp. 289-311. Em: *The Princeton guide to ecology* (S.A. Levin, ed.). Princeton University Press, Princeton.