



# A restrição de acesso interfere na monopolização de recursos alimentares por formigas?

Jéssica Nayara Carvalho Francisco

**RESUMO:** Formigas são abundantes no chão das florestas tropicais, onde a competição por recursos alimentares é intensa. O objetivo deste trabalho foi testar a hipótese de que quanto mais limitado o acesso físico ao recurso, maior a capacidade de monopolização pelas formigas, independentemente se a espécie é dominante ou subordinada. Dois tipos de armadilhas com iscas de sardinhas foram espalhadas na serapilheira: com uma ponte de acesso ao alimento e com quatro pontes. A baixa co-ocorrência de espécies de formigas mostrou que existe uma forte exclusão competitiva, independente do número de acessos das armadilhas. Estudos futuros poderiam avaliar se a ordem de chegada ou a exclusão competitiva em diferentes intervalos de tempo interferem no monopólio dos recursos com acessos restritos.

**PALAVRAS-CHAVE:** competição, floresta tropical, forrageamento, recrutamento, serapilheira

## INTRODUÇÃO

Recurso é tudo que pode ser consumido pelos indivíduos e promover o crescimento da população. De forma geral, duas espécies não podem coexistir quando consomem um mesmo recurso limitante (Townsend *et al.*, 2006). O alimento é um exemplo de recurso que, quando escasso no ambiente, pode gerar competição interespecífica e provocar a exclusão de uma espécie (Townsend *et al.*, 2006). Na presença de competidores, indivíduos de algumas espécies podem exibir comportamentos agressivos que inibem ou impedem o acesso de indivíduos de outras espécies ao alimento. Exemplos desse tipo de comportamento são a territorialidade ou a monopolização de recursos por enxameamento em insetos sociais (Adams, 2001).

As formigas são insetos abundantes no chão das florestas tropicais, onde a competição por recursos alimentares é intensa (Hölldobler & Wilson, 1990). Esses insetos sociais procuram por alimento em territórios de forrageio que são constantemente patrulhados pelas operárias (Kaspari, 2000; Fernández, 2003). Ao encontrar alimento, as operárias podem liberar feromônios para marcar o caminho percorrido e para facilitar a localização do recurso por outros membros da colônia (Schowalter, 2006). O recrutamento em massa aumenta a capacidade de monopolizar recursos e a habilidade competitiva das espécies (Davidson, 1998). Formigas capazes de encontrar rapidamente uma fonte de recurso e atenuar a competição interespecífica por meio de recrutamento em massa são conhecidas como dominantes (Andersen, 1992; Parr, 2008). Aquelas que são mais lentas para encontrar os recursos ou são

incapazes de recrutar rapidamente, são conhecidas como subordinadas (Andersen, 1992; Parr, 2008).

Estudos indicam que a diferença estrutural entre as copas de árvores e a serapilheira pode afetar o padrão de dominância de formigas e, conseqüentemente, a monopolização de recursos alimentares (Mazzochini, 2009). Na copa das árvores, galhos estreitos facilitam a defesa de recursos alimentares contra a chegada de outras formigas, pois não exigem grande número de operárias em comparação com a defesa de recursos na serapilheira. A alta capacidade de monopolização de recursos no dossel, portanto, pode contribuir para uma menor sobreposição territorial de colônias e diminuir o número de espécies na copa das árvores (Davidson, 1998; Mazzochini, 2009). Neste estudo, me perguntei se a restrição de acesso físico ao recurso alimentar, de fato, influencia a capacidade das formigas de monopolizar estes recursos. Minha hipótese é que quanto mais limitado o acesso físico ao recurso, maior a capacidade de monopolização, independentemente se a espécie é dominante ou subordinada.

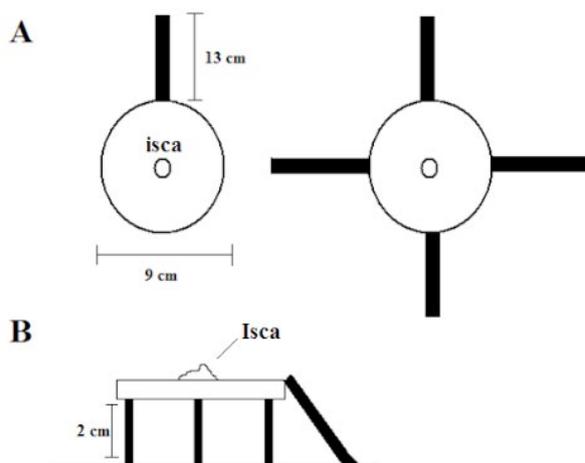
## MATERIAL & MÉTODOS

### Coleta de dados

O estudo foi realizado no Núcleo Arpoador, Estação Ecológica Juréia Itatins (24°18'-24°32' S; 47°00'-47°30'W), litoral sul do estado de São Paulo. Foram feitas armadilhas com placas de petri cobertas internamente por papel filtro, de forma a facilitar a locomoção das formigas. O centro de cada armadilha

ha foi preenchido com uma isca de sardinha. As armadilhas foram suspensas na serapilheira sobre palitos cobertos por vaselina de modo a restringir as vias de acesso ao alimento apenas às pontes de bambu que ficavam em contato com o solo. Dois grupos de armadilhas foram estabelecidos: um grupo com apenas uma ponte e outro com quatro pontes (Figura 1).

Ao longo da Trilha do Riacho e da Trilha da Mangueira, foram marcados, a cada 10 m, 24 pontos de referência. Em cada ponto de marcação, foram instalados na serapilheira os dois tipos de armadilhas. As armadilhas foram colocadas ao lado esquerdo e direito da trilha, 2 m dentro da mata em cada um dos pontos. A disposição, direita e esquerda de cada armadilha foi alternada. As armadilhas foram montadas às 10:00 h e recolhidas após aproximadamente 3 h. A identificação foi realizada até nível de gênero usando a chave de identificação disponível em Hölldobler & Wilson (1990). Em seguida, os gêneros foram morfo-especiados.



**Figura 1.** Representação esquemática das armadilhas utilizadas. (A) Vista superior das armadilhas com uma e quatro pontes. (B) Vista lateral de uma armadilha com uma ponte.

### Análise de dados

Para testar se a restrição de acesso ao recurso alimentar aumenta a capacidade de monopolização, independentemente se a espécie de formiga é dominante ou subordinada, foi contabilizado o número de armadilhas onde foram encontradas duas espécies de formigas co-ocorrendo. Como estatística de interesse, subtraiu-se o somatório das co-ocorrências em armadilhas com quatro pontes do somatório das co-ocorrências em armadilhas com uma ponte. A previsão era que o número de co-ocorrências de espécies seria maior nas armadilhas com quatro pontes porque a capacidade

de defender o recurso contra outras espécies de formigas diminuiria. Finalmente, foi simulado um árioleatorizando.000 vezes a ocorrência das espécies entre as armadilhas utilizando o  $\text{R}$ . Em cada aleatorização foi calculado o valor da estatística de interesse e, em seguida, foi contada a quantidade de valores iguais ou maiores que o valor observado. como o valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram encontradas 15 morfoespécies de formigas sendo seis pertencentes ao gênero *Pheidole*, duas ao gênero *Brachymyrmex*, duas ao gênero *Pachycondylae* uma única espécie pertencente a cada um dos seguintes gêneros: *Rogeria*, *Solenopsis*, *Crematogaster*, *Paratrechinae* *Odontomachus*. Dezenove iscas com uma ponte de acesso foram encontradas pelas formigas e em duas houve co-ocorrência de espécies. Vinte e uma iscas com quatro pontes foram encontradas pelas formigas e em apenas uma houve co-ocorrência de espécies. Não houve diferença na frequência de co-ocorrências entre armadilhas com uma ou quatro pontes ( $p = 0,9$ ).

## DISCUSSÃO

A baixa co-ocorrência de espécies de formigas nos dois tratamentos sugere que exista uma forte exclusão competitiva na comunidade estudada. Portanto, a hipótese testada foi rejeitada, pois não existe efeito da restrição de acesso ao recurso sobre a capacidade de monopolização deste recurso pelas formigas. Uma possível explicação para o padrão encontrado pode estar relacionada ao tempo de exposição das iscas. Uma vez que as interações por dominância parecem se estabelecer após 60 min (Brandão *et al.*, 2000), podem ter existido interações agonísticas entre espécies dominantes e subordinadas, com expulsão de algumas espécies de formigas e estabelecimento de dominância em um período anterior à coleta.

Estudos de interações comportamentais entre formigas realizados em campo aberto no Cerrado indicam que a ordem de chegada às iscas não está associada ao monopólio de uma espécie de formiga sobre o recurso (Brandão *et al.*, 2000). De maneira análoga, a restrição de acesso aos recursos alimentares no chão da floresta estudada parece não influenciar a capacidade de monopolização dos recursos pelas formigas. Portanto, outros fatores como a distância da armadilha ao ninho, o tamanho da colônia e as estratégias de forrageamento das operárias podem influenciar o padrão de co-ocorrência de espécies nas armadilhas

(Brandão *et al.*, 2000). Ninhos próximos às iscas teriam vantagem no reconhecimento e consumo do recurso. Adicionalmente, colônias maiores teriam área de procura de alimento maior, aumentando as chances de encontrar uma fonte de alimento. Finalmente, espécies de formigas com estratégia de forrageamento individual não conseguiriam monopolizar o recurso quando confrontadas com ataques de espécies com recrutamento em massa (Traniello, 1989).

Apesar da baixa co-ocorrência de espécies não estar associada ao maior número de pontes de acesso aos recursos, foi possível observar um comportamento de dominância entre algumas espécies de formigas. Espécies de *Pheidole* maior dominância em iscas com uma única ponte. É sabido que, no gênero *Pheidole*, recrutamento em massa de operárias e soldados evita o acesso de outras espécies de formigas a um recurso (Morelli *et al.*, 2007). Como no experimento, o acesso ao recurso era limitado, as formigas do gênero *Pheidole* ter sido beneficiadas, monopolizando rapidamente o recurso disponível. No entanto, quando o número de pontes de acesso ao recurso aumentou, a mesma dominância não foi observada. Desse modo, pode não existir condição hierárquica de dominância pré-estabelecida entre as populações de formigas e sim situações que favoreçam espécies com diferentes estratégias. Na área de estudo amostrada, é possível que exista sobreposição de territórios entre as comunidades de formigas e, portanto, o resultado das ocorrências observado dependa do contexto no qual as espécies interagem.

Em conclusão, não foi observada co-ocorrência de espécies e o monopólio de recursos associado ao número de pontes nas armadilhas, mas sim uma forte exclusão competitiva. Estudos futuros poderiam avaliar os tipos de interações comportamentais que ocorrem durante diferentes intervalos de tempo. É possível que algumas espécies de formiga sejam capazes de defender um recurso até um tempo limiar existindo um número de acessos a partir do qual a defesa já não seria mais possível. O acompanhamento das interações em intervalos menores de tempo mostraria se existe esse limiar e se a presença de uma determinada espécie de formiga em armadilhas com uma ponte estaria associada à ordem de chegada da mesma ou representaria o produto final da exclusão competitiva.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Soly pelo auxílio e agradável companhia no duplo trabalho de campo, ao Glauco pelas ideias sugeridas, ajuda na identificação, referên-

cias bibliográficas e paciência durante minhas indagações, à Tayná pela ajuda na revisão do manuscrito e ao Renato por me ajudar a preparar as armadilhas.

## REFERÊNCIAS

- Adams, E.S. 2001. Approaches to the study of territory size and shape. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 32:277-303.
- Andersen, A.N. 1992. Regulation of 'momentary' diversity by dominant species in exceptionally rich ant communities of Australian seasonal tropics. *American Naturalist*, 140:401-420.
- Brandão, C.R.; R. Silvestre & A. Reis-Menezes. 2000. Influência das interações comportamentais entre espécies de formigas em levantamentos faunísticos em comunidades de cerrado. Em: *Ecologia e comportamento de insetos. Série Ecologia Brasiliensis*(Martins R.P.; T.M. Lewinsohn & M.S. Barbeiros, eds.). PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro.
- Davidson, D.W. 1998. Resource discovery versus resource domination in ants: a functional mechanism for breaking the tradeoff. *Ecological Entomology*, :484-490.
- Fernández, F. 2003. *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos ógicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Hölldobler, B. & E.O. Wilson. 1990. *The ants*. Belknap Press, Cambridge.
- Kaspari, M. 2000. A primer on ant ecology. Em: *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity* (D. Agosti; J.D. Majer; L.E. Alonso & T.R. Schultz, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington.
- Mazzochini, G.G. 2009. Formigas arborícolas são mais agressivas que formigas que habitam o da floresta? Em: Livro do curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica" (P.E. Peixoto, G. Machado & F. Pinto, eds.). PDBFF/INPA, Manaus.
- Morelli, M.M.; V.M. Arruda; A.K.B. Bonacina; E. Nomura; G.L. Varotti & H.G. Fowler. 2007. Interação competitiva entre formigas (Hymenoptera: Formicidae) em iscas de carboidrato e proteína. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. , Minas Gerais.
- Parr, C.L. 2008. Dominant ants can control assemblage species richness in a South African savanna. *Journal of Animal Ecology*, 77, 1191-1198.

- Schowalter, T. D. 2006. *Insect ecology: an ecosystem approach*. Academic Press, USA.
- Townsend, C.R.; M. Begon & J.L. Harper. 2006. *Fundamentos em ecologia*. Artmed, Porto Alegre.
- Traniello, J.F.A. 1989. Foraging strategies of ants. *Annual Review of Entomology*, 34:191-210.