

# Formigas arborícolas são mais agressivas que formigas que habitam o solo da floresta?

---

Guilherme Gerhardt Mazzochini

## Introdução

A dinâmica das interações agonísticas entre as espécies depende da disponibilidade dos recursos limitantes e dos atributos que cada espécie possui para explorá-los. Espécies mais competitivas são aquelas capazes de reduzir a quantidade do recurso abaixo do nível que sustentaria o crescimento populacional de outras espécies (Tilman 1982). Quando os recursos são escassos, as espécies capazes de exaurir mais rapidamente os recursos têm vantagem competitiva. Assim, o principal efeito da competição por recursos é a redução do número local de espécies porque as espécies menos competitivas não prevalecem (Tilman 1982). No entanto, espécies de animais com menor capacidade competitiva possuem outras estratégias para capturar os recursos disponíveis e se manter no ambiente.

As formigas (Hymenoptera: Formicidae) formam um grupo bastante diverso, capaz de habitar tanto o solo da floresta como as copas das árvores

(Davidson 1997). Esses organismos podem ser classificados em três grandes grupos quanto ao comportamento de encontro e captura de alimento: 1) espécies oportunistas, especializadas em descobrir a comida antes de outras formigas, 2) espécies dominantes, que dominam o recurso e expulsam outras espécies de formigas e 3) as espécies infiltradas, que conseguem inserir-se com inconspicuidade no meio das formigas dominantes (Hölldobler & Wilson 1990).

Os principais recursos para o crescimento das colônias de formigas são os alimentos ricos em carboidratos e proteínas. Em florestas, a disponibilidade desses recursos não está distribuída de forma homogênea no espaço, sendo que na copa da floresta os alimentos são mais ricos em carboidratos, como nectários extra-florais e exsudatos de homópteros, e no solo a disponibilidade de alimentos com maior valor proteico, como carcaças de outros animais, fezes e fungos é

relativamente maior. Kaspari & Yanoviak (2001) demonstraram que formigas arborícolas recrutam mais operárias em iscas ricas em proteínas, sugerindo que as espécies que habitam a copa das árvores são mais limitadas em nitrogênio que as espécies que vivem no solo. Levando isso em consideração, Mazzochini *et al.* (2009) hipotetizaram que o menor número local de espécies nas copas das árvores em comparação com o solo da floresta podia ser explicado por um comportamento de dominância na utilização dos recursos, que impediria a ocorrência de mais espécies de formigas.

Nesse estudo eu procurei elucidar se o comportamento de dominância mais eficiente das formigas arborícolas poderia explicar o menor número local de espécies nas copas das árvores. A predição é que a frequência de iscas monopolizadas será maior na copa que no solo e, conseqüentemente, o número de espécies presentes nas iscas irá diminuir na copa ao longo do tempo de exposição do recurso.

## **Métodos**

Realizei este estudo na Reserva Florestal do km 41 (02°24' S; 59°44'

O), pertencente ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PBDF), localizada a 80 km ao norte de Manaus, Amazonas, Brasil. Ao longo das trilhas localizadas no interior da reserva, selecionei 20 arvoretas. Coloquei de três a cinco iscas na copa e no solo logo abaixo de cada arvoreta, mantendo o número de iscas na proporção de 1 m<sup>2</sup> de copa por isca. Nas copas coloquei as iscas nas interseções dos galhos e no solo eu retirei a camada de serrapilheira no entorno da isca. Tanto na copa como no solo foi mantida uma distância de 1 à 1,5 m entre as iscas. Usei iscas compostas de sardinha, óleo e farinha sobre um papel absorvente de 9 x 6 cm. Escolhi esse tipo de isca por ser rico em proteínas, carboidratos e lipídeos, podendo assim, atrair maior número de espécies de formigas.

Em intervalos de 10, 20 e 40 min, revisei duas iscas em cada ambiente (solo e copa) e, a cada revisão, coletei pelo menos um indivíduo de cada espécie presente em cima ou embaixo do papel onde estava a isca. Após 1 h, coletei todas as espécies presentes em todas as iscas. As formigas foram separadas em morfoespécies e,

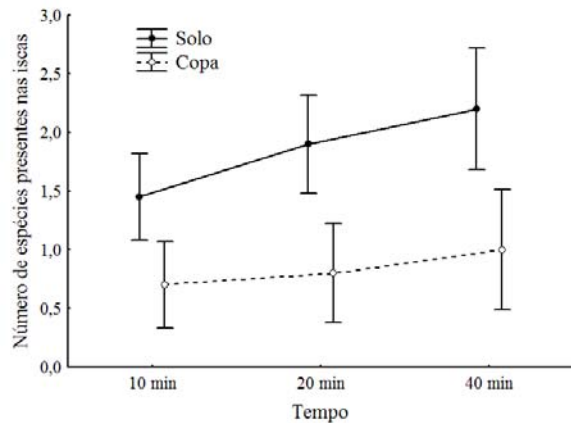
quando possível, identificadas até o nível de espécie por um especialista.

Para investigar se a frequência de monopolização de iscas é maior na copa que no solo realizei um teste de qui-quadrado. Considerei que houve monopolização das iscas quando duas ou mais espécies ocorreram simultaneamente em uma isca e, após 1 h, havia mais de 20 indivíduos de uma única espécie de formiga na isca. Para determinar se a mudança no número de espécies de formigas presentes nas iscas varia ao longo do tempo em taxas diferentes no solo e nas copas, usei uma análise de variância com medidas repetidas do número de espécies contidas em todas as iscas de cada árvore como variável dependente e o ambiente (solo ou copa) como variável independente. Se há maior frequência de monopólio na copa, eu espero que exista interação entre os ambientes e o tempo, com um decréscimo mais acentuado do número de espécies ao longo do tempo nas copas das árvores.

## Resultados

A frequência de iscas monopolizadas por formigas foi seis vezes maior na copa do que no solo

( $\chi^2=17,2$ ;  $p<0,001$ ;  $N=166$ ). Ao total, 29% das iscas colocadas na copa e 5% das iscas oferecidas no solo foram monopolizadas. Somente quatro árvores não tiveram iscas monopolizadas. No entanto, a mudança no número de espécies presentes nas iscas ao longo do tempo foi semelhante nos dois ambientes ( $F_{(2,76)}=1,2$ ;  $p=0,31$ ; Figura 1).



**Figura 1.** Número médio de espécies presentes nas iscas ao longo do tempo. Os círculos indicam o número médio de espécies em cada tempo e as barras representam o intervalo de 95 % de confiança.

## Discussão

Alimentos ricos em proteínas são considerados como um dos principais recursos limitantes para as espécies de formigas que habitam as copas das árvores (Davidson 1997).

Para superar essa limitação, formigas territorialistas capazes de monopolizar recursos podem ter vantagem competitiva nesses ambientes. A maior frequência de monopólio de iscas nas copas das árvores é uma evidência de que formigas que habitam a copa das árvores são mais eficientes em monopolizar os recursos que as formigas que forrageiam no solo.

Formigas que habitam o solo também exibem comportamento de dominância, porém, as diferenças estruturais nos dois ambientes podem facilitar que as formigas arborícolas consigam monopolizar mais facilmente os alimentos (Hölldobler & Wilson 1990). Na copas das árvores, a defesa de uma pequena área de um galho pode isolar a isca contra a chegada de outras formigas, enquanto no solo a defesa deve se concentrar ao redor de toda a isca, o que necessita de um número maior de operárias. Essa diferença estrutural pode contribuir para uma menor sobreposição territorial das coloniais de formigas dominantes que habitam a copa das árvores, aumentando as distâncias entre as colonias e diminuir o número local de espécies nesse ambiente.

Apesar do monopólio ser mais frequente nas iscas localizadas nas copas das árvores, o número de espécies neste ambiente não diminuiu ao longo do tempo de exposição das iscas mais rapidamente que no solo. É provável que quando uma espécie de comportamento dominante consegue monopolizar uma isca, espécies oportunistas podem estar presentes em outras iscas não monopolizadas na mesma árvore. Dessa forma, formigas oportunistas podem habitar a copa das florestas, conseguindo localizar os alimentos mais rapidamente e forragear em áreas maiores que as outras formigas. Uma outra possibilidade é que as iscas na mesma copa podiam estar sob influência de diferentes ninhos, e a ocorrência de uma espécie dominante em uma isca não influenciava na presença de outra espécie dominante em outra isca.

O comportamento territorialista das formigas arborícolas pode influenciar negativamente no número de espécies presentes nas iscas, no entanto, outros fatores podem contribuir para menor número local de espécies na copa em relação ao solo. No solo, o monopólio não foi efetivo por

haver indivíduos de outras espécies infiltradas no meio das dominantes. É possível que as espécies que habitam o solo e conseguem infiltrar-se no meio das dominantes ocorram menos frequentemente nas copas em relação ao solo.

A maior facilidade das formigas arborícolas em monopolizar as iscas somado à menor sobreposição de território das colônias, pode contribuir para o menor número local de espécies nas copas. Além disso, a baixa ocorrência de espécies que possuem estratégias de captura de alimentos não-agressivas (infiltradoras) nas copas das árvores também contribui para o menor número local de espécies em comparação com o solo da floresta. Futuros estudos deveriam quantificar como a ocorrência de espécies com diferentes estratégias de captura de recursos (oportunistas, dominantes e infiltradoras) contribui para o número de espécies local no solo e na copa das árvores.

### **Agradecimentos**

Agradeço ao Felipe que, além de parceiro de campo, se tornou um irmão. Ao Fabrício por todas as ideias,

discussões paralelas, identificação das formigas, por acreditar nesse trabalho e se mostrar um grande amigo e mentor do mundo das formigas e ecologia geral. Ao Paulinho pelo olhar crítico que ajudou a esclarecer algumas ideias e melhorar a qualidade do trabalho. Aos membros do primeiro grupo das formigas de dossel, Marienta, Lilian “pão-com-ovo” e Diogo “risadinha”, por aturarem minha cabeça-dura. Aos professores Glauco, Zé, Flávia, Rafael, Jochen, Cintia e muitos outros por trocarem suas experiências. À bonitora Lelê e, finalmente, a todos os colegas (em ordem alfabética pra não demonstrar preferência), Caio “Odonata-man fungado” (me ensinou bastante sobre a ambiguidade das palavras), Carine red-and-white, Carolzinha cabecinha, Claudíssima, Lu(i)ana, Du Pacífico (um cara muito bom de trabalhar), Marcel “bebê bunitão” (esse menino proporcionou muitas risadas) Mari (principalmente por ter deixado a escada comigo e com o Felipe para realizarmos nossos trabalhos), Musguinho (o primeiro cara que eu vi ficar entorpecido com uma mijada onicóforo), Oswaldinho, Pati Wild in the Jungle, Paulinha “Felícia”,

Tiko “bunitão fortinho”, Toshiro e Zézin (que me aturou em três grupos), por aturarem meu mal humor nos últimos dias (mas só em alguns momentos).

### Referências

- Davidson, D.W. 1997. The role of resource imbalances in the evolutionary ecology of tropical arboreal ants. *Biological Journal of the Linnean Society*, 61:153-181.
- Davidson, D.W. 1998. Resource discovery versus resource domination in ants: a functional mechanism for breaking the trade-off. *Ecological Entomology*, 23:484-490.
- Hölldobler, B. & E.O. Wilson. 1990. The ants. Cambridge: Belknap Press.
- Mazzochini, G.G., Chelini, M-C.M., Manica, L.T. & Provete, D.B. 2009. A copa das árvores abriga menos espécies de formiga do que o solo da floresta. In: Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica” (P.E. Peixoto & F. Pinto, eds.). Manaus: PDBFF/INPA.
- Tilman, D. 1982. Resource competition and community structure. Princeton: Princeton University Press.
- Yanoviak, S.P. & M. Kaspari. 2000. Community structure and the habitat templet: ants in the tropical forest canopy and litter. *Oikos*, 89:259-266.