

# O inimigo está do lado de fora: indivíduos de *Micrepeira* (Araneae: Araneidae) forrageiam de dentro do abrigo

---

Fábio Toshio T. Hanashiro

## Introdução

A teoria do forrageio ótimo prediz regras de decisão usadas por organismos para otimizar a obtenção de alimento (Levinton 1995). Segundo a teoria, espera-se que a seleção natural favoreça comportamentos mais lucrativos, nos quais a diferença entre a energia gasta e a energia ganha seja maximizada (MacArthur & Pianka 1966). Porém, o forrageio pode ser influenciado por fatores como a necessidade da aquisição de um nutriente específico e a necessidade de evitar predadores (Lima *et al.* 1985). Em situações nas quais a pressão de predação sobre um organismo é muito alta, espera-se que esse organismo utilize métodos de forrageio menos arriscados, ainda que o ganho energético no forrageio seja menor (Bednekoff 2007).

Aranhas construtoras de teias bidimensionais são organismos interessantes para se estudar de que forma a pressão de predação pode afetar o forrageio dos organismos. Ao se posicionarem no centro da teia, os

indivíduos podem aumentar seu sucesso de captura, uma vez que minimizam a distância entre os pontos da teia e recebem os estímulos das presas mais rapidamente, porém ficam mais vulneráveis a predadores e parasitóides (Blackledge *et al.* 2003). Provavelmente como resposta adaptativa à pressão de predação e parasitismo, indivíduos de algumas espécies de aranhas diminuem sua exposição a ataques de inimigos naturais utilizando abrigos como esconderijo. Esses abrigos podem ser construídos com seda e/ou folhas que ficam aderidas no centro ou na periferia da teia (Gonzaga 2007).

Aranhas do gênero *Micrepeira* (Araneae: Araneidae) utilizam folhas enroladas fixadas na região central da teia como abrigo. A presença da folha no centro da teia, além de prover para os indivíduos um abrigo contra predadores, pode servir também como camuflagem da teia na vegetação. Essa camuflagem pode ser importante para confundir possíveis presas que voam entre os ramos da vegetação. Indivíduos de *Micrepeira* permanecem dentro do

abrigo, inclusive durante o forrageio, pois possuem a capacidade de puxar para dentro do abrigo o fio no qual a presa está aderida. Como a abertura do abrigo fica voltada para baixo, a capacidade de forragear dentro do abrigo deve ser maior quando presas fixam-se na região inferior da teia (Figura 1). Quando a presa cai na região superior da teia, os indivíduos necessitam sair do abrigo para iniciar o processo de captura (obs. pess.). Conseqüentemente, a captura de uma presa na região superior da teia deve ser mais arriscada, pois pode consumir um maior tempo para a subjugação da presa e expor os indivíduos a predadores e parasitóides.

As teias construídas por indivíduos de *Micrepeira* sp. são assimétricas, pois a região superior da teia tem uma área menor que a região inferior (Figura 1). O investimento maior em área de teia na região inferior pode estar relacionado a um aumento da eficiência de captura nesta região da teia. Além da assimetria no tamanho de áreas entre as regiões da teia, aranhas podem investir diferentemente no espaçamento entre as espiras da teia. Blackledge & Zevenbergen (2006) demonstraram que o tempo que a presa

fica retida na teia está relacionado ao espaçamento entre as espiras, de forma que, quanto menor o espaçamento, maior o tempo de retenção da presa e maior a probabilidade de captura pela aranha.

O objetivo deste trabalho foi responder às seguintes perguntas: (1) indivíduos de *Micrepeira* sp. capturam presas com maior frequência na região inferior da teia que na região superior? Minha hipótese é que os indivíduos capturam presas com maior frequência na região inferior da teia que na região superior, devido ao posicionamento da abertura do abrigo e à capacidade de puxar para dentro do abrigo o fio de seda no qual a presa está aderida. (2) Caso a frequência de captura de presas na região inferior da teia seja maior que na região superior, os indivíduos de *Micrepeira* sp. investem menos em estrutura de teia na região superior? Minha hipótese é de que o investimento em teia é menor na região superior da teia, pois esta região representaria um risco maior para os indivíduos, que devem sair do abrigo para forragear, se expondo a predadores e parasitóides. Além disso, investir em poucos fios na região superior da teia evitaria a adesão

de presas em porções menos adequadas para sua subjugação.

## **Métodos**

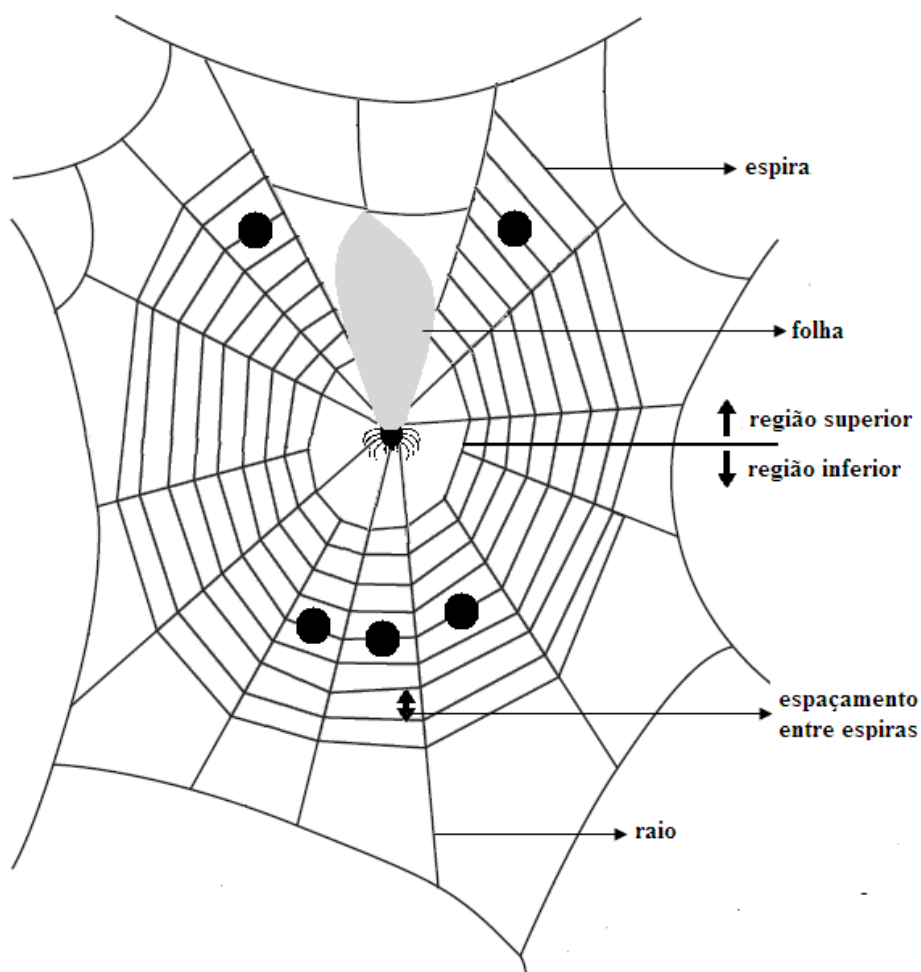
Realizei o trabalho nos arredores do acampamento da Reserva do km 41, uma área de floresta de terra firme contínua localizada a cerca de 80 km ao norte de Manaus, na Amazônia Central. Utilizei 20 teias de *Micrepeira* sp. aderidas à vegetação a 0,5 – 1,5 m do solo. Realizei primeiramente as medidas de investimento em teia a fim de não perturbar o sistema. Utilizei o espaçamento médio entre as espiras como um indicativo do investimento em teia (Figura 1). Para isso, medi o comprimento total de um raio da teia, tanto na região inferior quanto na superior. Em cada região escolhi os raios mais extensos e perpendiculares em relação ao solo. Considerei como região inferior, a área da teia abaixo do nível de abertura do abrigo, e como região superior, a área acima do nível de abertura do abrigo (Figura 1). Em seguida, contei o número de espiras aderidas ao raio medido. Dividi o comprimento do raio pelo número de espiras para calcular o espaçamento médio entre as espiras. Para testar se o investimento em teia, representado pelo

espaçamento médio entre espiras, é diferente entre as regiões inferior e superior da teia, utilizei um teste t pareado. Minha previsão é que o espaçamento médio entre as espiras deve ser maior na região superior da teia.

Fiz um experimento para testar a frequência de resposta dos indivíduos de *Micrepeira* sp. ao oferecimento de presas nas regiões superior e inferior da teia. Categorizei a resposta dos indivíduos ao oferecimento da presa como: (1) positiva – quando a aranha capturou a presa, saindo ou não do abrigo, ou (2) negativa – quando a aranha não capturou a presa, mesmo tendo saído do abrigo. Estipulei um tempo máximo de observação de 240 s e, caso a aranha não capturasse a presa nesse intervalo, interpretei como um comportamento de desistência, i.e., uma resposta negativa. Utilizei operários de cupins (Isoptera: Termitidae) como presas simuladas, padronizando o tipo e o tamanho da presa. Ofereci primeiramente um cupim em uma região da teia, utilizando uma pinça e coloquei-o à cerca de 5 cm do abrigo (Figura 1). Caso a resposta ao experimento fosse positiva, esperei o término do processo de captura para

retirar a presa antes que o indivíduo de *Micrepeira* sp. consumisse a presa. Em seguida, realizei a retirada da presa para evitar saciar a aranha para o experimento na outra região da teia. Sorteie em qual região (inferior e superior) o experimento acontecia

primeiro e esperei 1 h no mínimo entre um experimento em uma região e outra. Para testar se a frequência de respostas positivas por indivíduos de *Micrepeira* sp. é mais frequente na região inferior que na superior utilizei um teste de qui-quadrado.

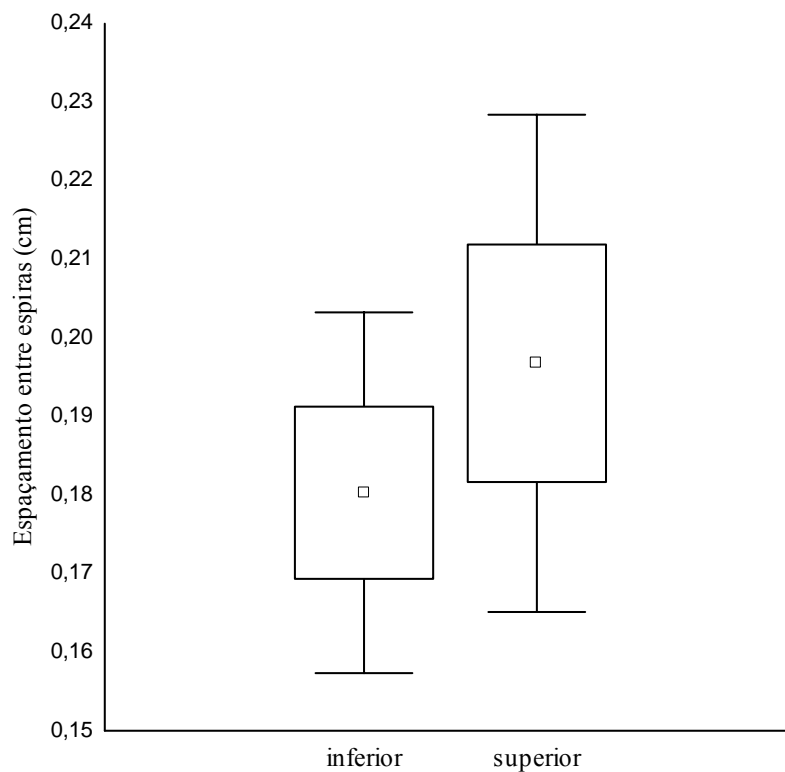


**Figura 1.** Esquema de uma teia de *Micrepeira* sp. com o abrigo construído com uma folha enrolada. No centro da teia, representei uma aranha saindo do abrigo pela única abertura, que se localiza na parte inferior do abrigo. Os círculos pretos representam os locais mais usados na teia para realizar o experimento de oferecimento de presas, tanto na região superior quanto na inferior. As variáveis operacionais (raio, espira e espaçamento entre espiras) usadas para o cálculo do investimento em teia estão apontadas na figura (modificada de Herbestein & Heiling 1999).

## Resultados

As teias de *Micrepeira* sp. utilizadas no trabalho tinham diâmetro médio de 18,1 cm (DP = 4,33). A frequência de respostas positivas frente ao oferecimento de presas exibida pelos indivíduos de *Micrepeira* sp. foi maior na região inferior da teia ( $\chi^2 = 5,012$ ; g.l. = 1;  $p = 0,025$ ). Na região inferior,

as aranhas atacaram a presa em 75% dos casos, enquanto na região superior, em apenas 40% dos casos houve resposta. Em relação ao investimento em teia, não houve diferença entre as médias dos espaçamentos das espiras da região inferior e superior ( $t = -1,741$ ; g.l. = 19;  $p = 0,097$ ; Figura 2).



**Figura 2.** Comparação entre o espaçamento entre espiras das regiões inferior e superior das teias dos indivíduos de *Micrepeira* sp.. O ponto central representa a média, as caixas representam o erro padrão, e as barras horizontais, o intervalo de confiança.

## Discussão

O fato de indivíduos de *Micrepeira* sp. capturarem presas mais frequentemente na região inferior que na região superior da teia fornece uma evidência indireta de que a pressão de predação pode influenciar o comportamento de forrageio desta aranha. A captura de presas menos frequente na região superior da teia pode estar relacionada à necessidade de sair do abrigo quando uma presa fixa-se nesta região. Um tempo de exposição maior fora do abrigo pode significar para os indivíduos um maior risco de serem atacados por predadores ou parasitóides. Provavelmente, o risco associado a ir buscar uma presa na região superior da teia é elevado e os indivíduos abdicam da presa em troca da permanência no abrigo. A pressão de predação sobre *Micrepeira* sp. deve ser alta, pois não capturar uma presa já fixada na teia deve ser um comportamento incomum em aranhas construtoras de teia. Na verdade, as aranhas construtoras de teia geralmente tentam maximizar o processo de localização, deslocamento, imobilização, transporte e ingestão das presas a fim de diminuir o risco de perder o recurso alimentar (Vieira *et al.*

2007). É possível que a capacidade de forragear de dentro do abrigo na região inferior confira aos indivíduos de *Micrepeira* sp. uma vantagem que sobrepuja as possíveis perdas de presas na região superior.

O espaçamento semelhante entre as espiras nas duas regiões da teia (inferior e superior) pode estar relacionado com a necessidade de sustentação do abrigo. Como o abrigo está aderido às espiras da região superior da teia, o espaçamento entre estas espiras talvez seja importante para manter a folha seca suspensa no centro da teia (Figura 1). Portanto, o abrigo deve ter um custo de investimento em teia que poderia estar refletido no espaçamento entre as espiras da região superior. De fato, encontrei uma variação maior no espaçamento das espiras na região superior da teia (Figura 2), que pode estar relacionada a diferentes tamanhos de abrigo que necessitariam maior ou menor investimento em sustentação da teia.

Concluo que o risco de predação pode ser uma força importante influenciando o comportamento de forrageio de *Micrepeira* sp.. Em futuros estudos, sugiro a realização de experimentos no período noturno, pois

o processo de forrageio pode ser diferenciado à noite. Muitos predadores e parasitóides de aranhas buscam visualmente suas presas (Gonzaga 2007) e, portanto, é possível que durante a noite os indivíduos de *Micrepeira* sp. forrageiem mais fora do abrigo, tanto na região superior como na região inferior da teia. Seria interessante também variar o tamanho da presa oferecida, pois a resposta da aranha pode se alterar caso o benefício de uma presa maior supere o risco associado a sair do abrigo.

### **Agradecimentos**

Agradeço a todo corpo “indecente”, em especial: Paulinho “Rainbow Master”, Flávia, Glauco, Zé, Menos e Menas que tornaram esse curso uma experiência inesquecível. Agradeço também aos professores convidados (Rafael, Jöchen, Mário, Gonçalo e Cintia) e a todo corpo técnico do curso. Em relação ao projeto individual, agradeço especialmente aos professores Marco Mello (que me ajudou desde o início na minha jornada amazônica), “Amigo” Adal (pelos comentários na Dimona), Marcelo Gonzaga (pela ajuda na formulação do projeto) e Glauco Machado (pelo

incentivo e ajuda no entendimento do “sistema” de estudo). Não tenho espaço para agradecer às 19 pessoas incríveis (+ Bernardete) que cursaram esse EFA e compartilharam comigo momentos únicos, por isso, fica aqui registrado meu carinho por todas essas pessoas. Agradeço também à FAPESP pela bolsa de estudo e pela reserva técnica fornecidas durante o período do curso.

### **Referências**

- Bednekoff, P.A. 2007. Prehistory: before foraging met danger, pp. 6-8. In: Foraging – behaviour and ecology (D.W. Stephens, J.S. Brown & R.C. Ydenberg, eds). Chicago: The University of Chicago Press.
- Blackledge, T.A., J.A. Coddington & R.G. Gillespie. 2003. Are three-dimensional spider webs defensive adaptations? *Ecology Letters*, 6:13-18.
- Blackledge, T.A. & J.M. Zevenbergen. 2006. Mesh width influences prey retention in spider orb webs. *Ethology*, 112:1194-1201.
- Gonzaga, M.O. 2007. Inimigos naturais e defesas contra predação e parasitismo em aranhas, pp. 209-237. In: Ecologia e comportamento de aranhas (M.O. Gonzaga, A.J.

- Santos & H.F. Japyassú, eds.). Rio de Janeiro: Interciência.
- Herberstein, M.E. & A.M. Heiling. 1999. Assymetry in spider orb webs: a result of physical constraints? *Animal Behaviour*, 58:1241-1246.
- Levinton, J.S. 1995. Marine biology – function, biodiversity, ecology. Oxford: Oxford University Press.
- Lima, S.L., T.J. Valone & T. Caraco. 1985. Foraging-efficiency-predation risk trade-off in the grey squirrel. *Animal Behaviour*, 33:155-165.
- MacArthur, R.H. & E.C. Pianka. 1966. On optimal use of a patchy environment. *The American Naturalist*, 916:603-609.
- Vieira, C., H.F. Japyassú, A.J. Santos & M.O. Gonzaga. 2007. Teias e forrageamento, pp. 45-65. In: Ecologia e comportamento de aranhas (M.O. Gonzaga, A.J. Santos & H.F. Japyassú, eds.). Rio de Janeiro: Interciência.