

# Relação entre tamanho corpóreo e assimetria de teias orbiculares em aranhas da Amazônia central

Dilermando P. Lima Junior, Ana C. B. Souza, Carla Rezende, Emília Z. Albuquerque & Paulo D. S. Silva

---

## 1. Introdução

O grupo das aranhas Orbiculariae é constituído por cerca de dez mil espécies e tem como principal característica a construção de teias orbiculares (Griswold *et al.* 1998). As teias orbiculares geralmente são orientadas verticalmente, mas também pode ser horizontais e inclinadas. São constituídas por uma combinação de fios radiais, um centro e uma espiral de fios adesivos (Nentwig 1985). Grande parte dessas teias são assimétricas, com a porção inferior das espiras (abaixo do centro da teia) maior que a porção superior (Herberstein & Heling 1999).

Para Nentwig (1985) e Herberstein & Heiling (1999) fatores mecânicos como peso e a força da gravidade são os principais fatores que influenciam a construção de teias assimétricas. Assim, aranhas maiores e mais pesadas teriam maior dificuldade de subir até as partes mais altas e gastariam mais energia nesse deslocamento (Moya-Laraño *et al.* 2002). Dessa maneira, a construção de teias assimétricas, com a parte superior menor do que a parte inferior, seriam vantajosas do ponto de vista adaptativo. Uma vez que estas as aranhas gastariam menos energia na captura de presas. No entanto, poucos estudos testaram essa hipótese (Nentwig 1985).

Partindo do pressuposto descrito acima, o objetivo desse trabalho foi avaliar a existência de assimetria em teias de alguns gêneros de aranhas orbiculares. Assim, as seguintes hipóteses foram testadas: 1) Aranhas maiores, e portanto mais pesadas, constroem teias mais assimétricas e 2) Aranhas maiores constroem teias maiores.

## 2. Material & métodos

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em trilhas na reserva do Km 41 (2°30'S; 59°52'O), pertencente ao projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (INPA/Smithsonian Institution), a cerca de 80 km ao norte de Manaus, AM. Essa área de terra firme é uma floresta de mata contínua, com três ambientes bem distintos, o platô, a vertente e o baixio, determinados pela inclinação do terreno, pela constituição do solo e pela presença dos alagadiços dos igarapés (Ribeiro *et al.* 1999).

Percorremos as trilhas em áreas de baixio, vertente e platô durante uma manhã, buscando ativamente por teias orbiculares intactas com presença de aranhas. Desconsideramos teias danificadas e teias dispostas horizontalmente. Polvilhamos amido de milho sobre as teias encontradas, para melhor visualização dos fios espirais, e medimos o comprimento vertical entre a espira periférica da parte inferior até espira periférica da parte superior (comprimento total) e o comprimento do centro da teia até a última espira da porção inferior. Após tomarmos estes dados, capturamos as aranhas, que foram fixadas em álcool 70%. As aranhas foram levadas para o laboratório, onde foram identificadas até o nível de gênero e medidas. O comprimento total do corpo foi usado como medida de tamanho corporal. Para as análises, somente indivíduos adultos foram considerados, a fim de excluir efeitos ontogenéticos sobre os resultados. Como descrito por Heberstein & Heiling

(1999), o grau de assimetria de teias pode variar com o tamanho e o estágio de desenvolvimento das aranhas.

## 2.2 Análise dos dados

O grau de simetria das teias foi expresso por meio de um índice de simetria calculado pela fórmula:

$$IS = \frac{CT}{CO}$$

onde, *IS* = índice de simetria; *CT* = comprimento total da teia até as espiras mais externas e *CO* = comprimento do centro da teia até a última espira da porção inferior. Os valores próximos a dois representam teias mais simétricas e valores próximos a um representam teias mais assimétricas.

O problema de se usar unidades taxonômicas como réplicas em estudos comparativos é que se parte do pressuposto que elas são independentes entre si. Isto é um equívoco, uma vez que o fato das espécies compartilharem uma história evolutiva comum faz com elas sejam na verdade pseudoréplicas em termos estatísticos (Miles &

Dunham 1993; Diniz-Filho 2000; Martins 2000). Para a resolução desse problema, fizemos o uso do método de contrastes filogenéticos independentes. Este método consiste na comparação de valores das variáveis de interesse entre grupos-irmãos ao longo de uma filogenia. Para tanto, o método requer a estimativa de valores ancestrais para cada variável, em cada nó interno. A inferência destes valores envolve estimativas de comprimento de ramos, que não estavam disponíveis para a hipótese filogenética empregada neste estudo. Portanto, implementamos todos os cálculos considerando o comprimento dos ramos como iguais a 1, o que, segundo estudos de simulação, não afeta significativamente os resultados destas análises (Diniz-Filho 2000).

Os contrastes para o tamanho corporal, o tamanho das teias e os índices de simetria foram calculados usando o cladograma para os Orbiculariae proposto por Griswold *et al.* (1998), excluindo grupos não amostrados neste estudo (Figura 1). As relações entre os contrastes para cada variável foram analisados por regressão linear simples, usando o programa STATISTICA versão 6.0.

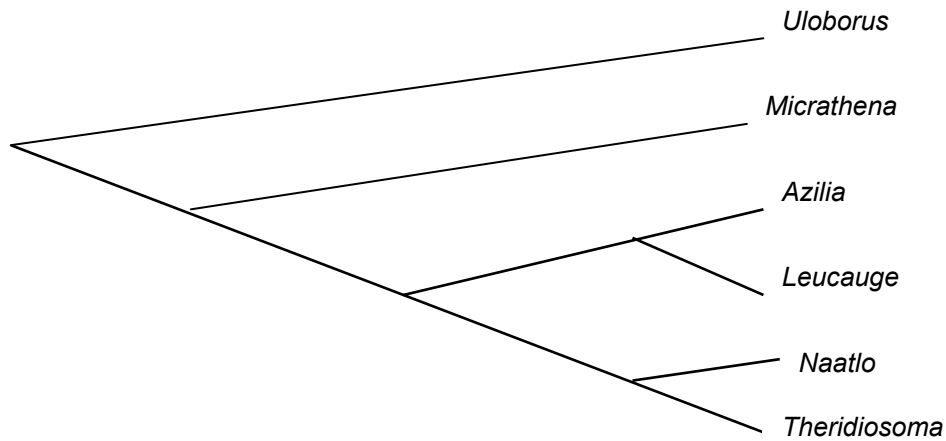
## 3. Resultados

Foram amostradas e medidas 17 teias orbiculares de seis gêneros, distribuídos em cinco famílias. Uma vez que o número de espécimes coletados variou entre cada espécie (Tabela 1), usamos os valores médios de cada variável para cada táxon terminal. O tamanho médio das aranhas coletadas foi 5,0 mm (desvio padrão: 3,68 ), o comprimento médio total das teias foi 16,4±9,9 cm. As teias variaram de completamente simétricas a completamente assimétricas, sendo que em cerca de 42% das teias amostradas, a porção superior foi maior que a inferior. O índice médio de simetria foi de 1,97±0,27, e não foram observadas teias com a parte superior ao centro maior que parte inferior.

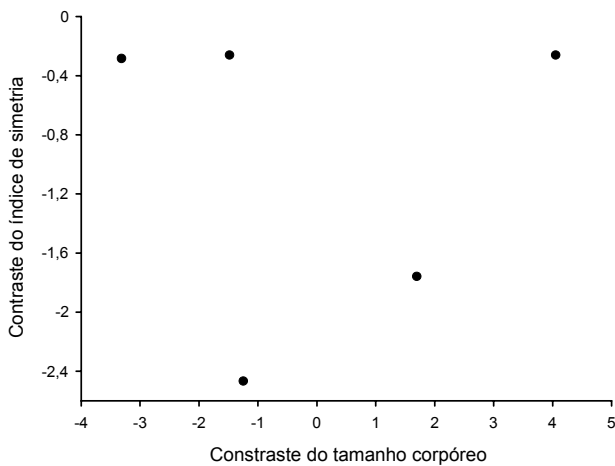
**Tabela 1.** Espécies de aranhas e número de teias amostradas por espécie em trilhas da reserva do Km 41.

Família	Espécies	Número de teias encontradas
Araneidae	<i>Micrathena</i> sp.	3
Tetragnathidae	<i>Azilia</i> sp.	1

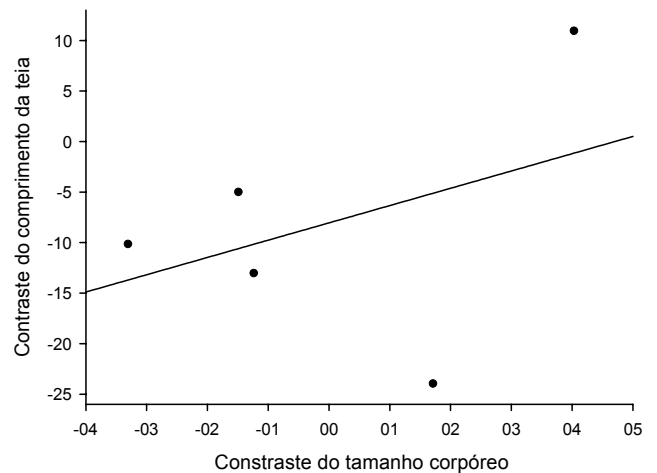
Tetragnathidae	<i>Leucauge</i> sp.	5
Theridiosomatidae	<i>Naatlo</i> sp.	6
Theridiosomatidae	<i>Theridiosoma</i> sp.	1
Uloboridae	<i>Uloborus</i> sp.	1



**Figura 1.** Cladograma para as espécies de aranhas orbitelas amostradas nas trilhas da reserva do Km 41, de acordo com Griswold *et al.* (1998).



**Figura 2.** Relação entre contrastes do índice de simetria de teias e contrastes do tamanho corpóreo de aranhas orbitelas amostradas na reserva do Km 41.



**Figura 3.** Relação entre contraste do índice do comprimento das teias e contraste do índice do tamanho corpóreo de aranhas orbitelas amostradas na reserva do Km 41.

Não foi observada uma relação significativa entre os contrastes filogenéticos do índice de simetria com os contrastes filogenéticos do comprimento corpóreo das aranhas e o tamanho da teia ( $R^2=0,0002$ ;  $p=0,99$ ; Figura 2). Também não existiu diferença estatisticamente significativa na relação entre o contraste do tamanho da teia e contraste do tamanho corpóreo ( $R^2=0,51$ ;  $p=0,51$ ; Figura 3).

## 4. Discussão

Não houve relação entre os contrastes dos índices de simetria das teias e comprimento total das teias com o tamanho corpóreo das aranhas. Tanto fatores bióticos como fatores abióticos podem estar influenciando estes resultados. Os fatores bióticos, como o recurso utilizado podem influenciar a construção das teias de forma que aranhas especializadas em presas pequenas tendem a construir teias menores e com espaço entre as espiras menores, para reduzir o gasto de seda, que é um recurso limitado. Da mesma forma, o grau de saciedade pode definir o tipo de investimento da aranha no reparo e na construção da teia. Se a aranha está saciada ela poderia, por exemplo, construir teias com áreas menores, uma vez que ela não necessita de alimento e pode investir menos nisso.

As teias medidas neste estudo apresentaram diferentes graus de inclinação, variando de totalmente verticais a inclinadas em mais de 45°. Uma vez que o grau de inclinação da teia pode influenciar o esforço despendido pelas aranhas para percorrer a área de captura, é plausível supor que o grau de assimetria de teias deveria variar não apenas com relação ao tamanho da aranha, mas também com o grau de inclinação da teia. Assim sendo, estudos futuros envolvendo medidas de inclinação de teias poderiam ajudar a explicar variações de simetria de teias.

## 5. Referências bibliográficas

Diniz-Filho, J.A.F. 2000. Métodos Filogenéticos Comparativos. Holos Editora, Ribeirão Preto.

- Griswold, C.E.; Coddington, J.A.; Hormiga, G. & Scharff, N. 1998. Phylogeny of the orb-web building spiders (Aranae, Orbicularie: Deinopoidea, Araneoidea). *Zoological Journal of Linnean Society* 123: 1-99.
- Herberstein, M.E. & Heiling, A.M. 1999. Asymmetry in spider orb webs: a result of physical constraints? *Animal Behavior* 58: 1241-1246.
- Miles, D.B. & Dunham, A.E. 1993. Historical perspectives in ecology and evolutionary biology: the use of phylogenetic comparative analyses. *Annual Review of Ecology and Systematics* 24: 587-619.
- Martins, E.P. 2000. Adaption and the comparative method. *Trends in Ecology and Evolution* 15: 296-299.
- Moya-Laraño, J.; Halaj, J. & Wise, D.H. 2002. Climbing to reach females: romeo should be small. *Evolution* 56: 420-425.
- Nentwig, W. 1985. Top-bottom asymmetry in vertical orbwebs: a functional explanation and attendant complications. *Oecologia* 67: 111-112.
- Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.; Martins, L.H.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, AM.

**Professor orientador:** Adalberto J. Santos