



# Distribuição de teias de aranha na bromélia *Quesnelia arvensis* em uma área de transição de restinga para costão rochoso

Janiele Pereira da Silva

**RESUMO:** A escolha do habitat influencia diretamente a sobrevivência do indivíduo. Em aranhas, existe uma relação entre o local em que constroem teias e o tipo de planta. A bromélia *Quesnelia arvensis* apresenta associação com aranhas de teia, sendo habitat de outros artrópodes. Avaliei se na área de transição de restinga para o costão rochoso, próxima e distante da vegetação, o tamanho da bromélia influenciava a abundância de artrópodes na água acumulada na planta e se a distribuição de teias de aranha difere nessas duas áreas. A quantidade de folhas por bromélia e abundância de artrópodes nas duas distâncias não apresentaram diferença significativa, indicando que a distância não é um fator limitante para o deslocamento dos artrópodes. Porém, bromélias próximas da área de restinga apresentaram mais teias de aranha, indicando que características do habitat podem ser mais importantes na distribuição das teias de aranha do que a disponibilidade de presas.

**PALAVRAS-CHAVE:** distribuição, forrageamento, seleção de habitat, senta-e-espera.

## INTRODUÇÃO

Os animais possuem diversas estratégias de forrageamento, de forma a otimizar a captura de presas e diminuir os custos associados a obtenção de alimento. Essas estratégias podem ser por busca ativa de presas ou por senta-e-espera (Foelix, 1982). No primeiro, os organismos forrageiam ativamente atrás de presas, enquanto que no segundo eles espreitam suas presas. Um exemplo da utilização da estratégia senta-e-espera pode ser visto nas espécies de aranha que constroem teias para a captura de presas. Após a construção das teias, as aranhas aguardam a presa vir até o local da armadilha para depois consumi-la (Levin, 2009). Nesse sentido, a construção de teias expande a área de forrageamento, facilitando a localização, a imobilização e o transporte da presa até um local seguro (Viera et al., 2007).

Um fator que influencia a escolha do habitat por aranhas e, conseqüentemente, o local em que irá construir a sua teia, é a vegetação. As plantas atraem diversos tipos de artrópodes, servindo como fonte de alimento para os herbívoros, como abrigo e como local de oviposição (Souza, 2007). A água acumulada entre as folhas de bromélias é um bom exemplo de como as plantas são utilizadas como sítios de oviposição por artrópodes de fase aquática obrigatória. Nesse sistema, o tamanho da planta pode ser um indicador da quantidade de sítios para a oviposição. Logo, espera-se que quanto maior a planta maior será a quantidade de sítios de oviposição para presas potenciais (Souza, 2007). Assim, o tipo de planta pode ser um indicador da

abundância e do tipo de presas disponíveis para as aranhas, pois espera-se que a escolha do local de forrageamento maximize os ganhos energéticos das aranhas (Romero & Vasconcellos-Neto, 2007).

Uma relação registrada na literatura entre aranhas e plantas ocorre com a família Bromeliaceae. Para colonizar as bromélias, algumas espécies de aranha apresentam alterações morfológicas, como achatamento dorso-ventral. Outras espécies fazem teias entre as folhas de forma a capturar artrópodes associados à água acumulada na bromélia (Romero & Vasconcellos-Neto, 2007). Entre as bromélias, destaca-se a espécie *Quesnelia arvensis*, conhecida como gravatá, uma planta terrestre que possui folhas coriáceas com espinhos, dispostas em roseta. A disposição dessas folhas permite o acúmulo de água das chuvas no fundo da planta, que se torna um local propício para o desenvolvimento de diversos imaturos de artrópodes, como em espécies de insetos alados (e.g. dípteros e odonatas). A distribuição de *Q. arvensis* é ampla, podendo estar presente em diversos ambientes de Mata Atlântica, incluindo a restinga e sua transição para o ambiente de costão rochoso na área litorânea (Araujo et al., 2004; Souza & Capellari Jr., 2004; Souza & Lorenzi, 2005). A variedade de artrópodes terrestres e aquáticos que a habitam *Q. Arvensis* são potenciais presas de aranhas (Romero & Vasconcellos-Neto, 2007). No entanto, a abundância desses organismos deve diferenciar devido à variação dos fatores ambientais presentes na restinga e no costão rochoso. Apesar de ambos

os ambientes sofrem alta incidência de luz solar e possuem alta salinidade no substrato, no costão rochoso a vegetação está mais exposta às correntes de vento marinhas o que deve limitar a distribuição das aranhas e das suas presas.

Neste trabalho, investigo se a área de transição de restinga para a área de costão rochoso afeta a abundância de presas de aranhas e a distribuição de teias de aranha nas bromélias. Dado que as aranhas fazem teias para a captura de alimento em bromélias, que artrópodes que habitam as bromélias são potenciais presas para as aranhas e que os ambientes de restinga e costão rochoso apresentam características ambientais diferentes, minhas hipóteses são que (i) a abundância de artrópodes na água acumulada na bromélia é maior na área de restinga do que na área de costão rochoso e (ii) que a distribuição de teias de aranhas nas bromélias é maior na área de restinga do que na área de costão rochoso.

## MATERIAL & MÉTODOS

Coleta de dados Realizei o estudo na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (24°26'22"S; 47°04'20"O), localizada no município de Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo. O local escolhido para a coleta das bromélias foi a área do costão rochoso da praia do Una. As áreas de coleta de bromélia foram divididas em duas distâncias. Quando a bromélia estava em uma área cuja distância da borda da mata de restinga era menor do que 5 m, ela era considerada como próxima da restinga (Figuras 1a,c). Quando a bromélia estava a uma distância maior do que 5 m da borda da restinga ou em um fragmento de solo diretamente sobre a rocha, ela era considerada como distante da restinga (Figuras 1b,d). Coletei bromélias sem teias de aranhas e que não apresentavam infrutescência para testar a hipótese de que a quantidade de artrópodes nas bromélias seria maior na área de restinga do que na área de costão rochoso. Quando havia mais de uma bromélia agrupada em uma faixa de 1 m da trilha, determinei um número para cada bromélia e sorteiei a que seria coletada. No total, foram coletadas 32 bromélias, sendo 10 próximas da restinga e 22 distantes da restinga.

Coletei a água acumulada no fundo de cada bromélia para quantificar a abundância de artrópodes por bromélia. Usando uma peneira, triei os artrópodes presentes na água. Separei as folhas das plantas e verifiquei individualmente se tinham artrópodes aderidos nas folhas. Quantifiquei o número de folhas por bromélia para mensurar a disponibilidade de áreas disponíveis para a for-

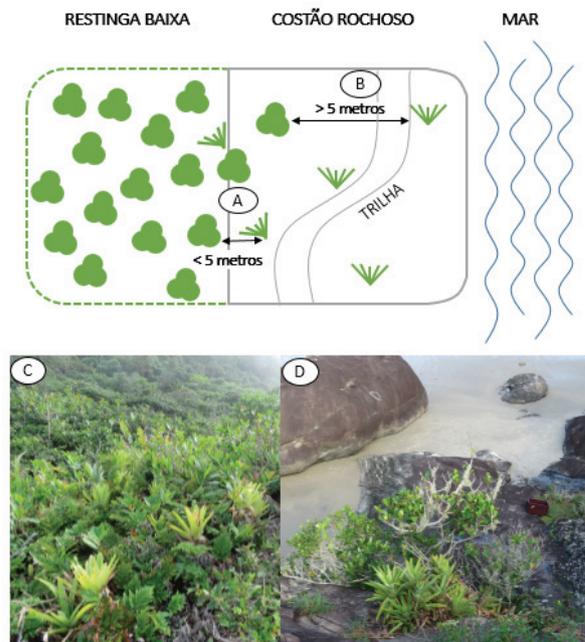


Figura 1. Esquema de coleta de dados da bromélia *Quesnelia arvensis*. A bromélia era considerada como próxima da restinga quando a distância era menor que 5 m, representada por A e C. Quando a distância da restinga era maior que 5 m, a bromélia era considerada como distante, representada por B e D.

mação de poças de água. Desse modo, evitei que bromélias maiores em um dos ambientes gerassem dados enviesados. Observei a presença de teias entre as folhas das bromélias de acordo com as áreas estabelecidas anteriormente para avaliar se a distribuição de teias de aranhas difere entre área próxima e a distante da restinga. No total, observei 739 bromélias, sendo 351 próximas da restinga e 388 distantes da restinga. Análise estatística Para testar se há relação entre a quantidade de folhas por bromélia e a abundância de presas nas duas áreas amostradas, realizei uma regressão linear levando em consideração a área de ocorrência das bromélias. A previsão era que a abundância de artrópodes seria maior em áreas próximas da restinga do que distante dela. A análise estatística foi realizada no ambiente de programação R 3.1.3 (R Development Core Team, 2015). Para analisar a distribuição de teias de aranhas, considerei como estatística de interesse a diferença na porcentagem de teias de aranha nas localidades próxima e distante da restinga no costão rochoso. A hipótese nula testada foi que a distribuição das teias de aranhas não varia entre as localidades. Aleatorizei sob a hipótese nula os valores de presença ou ausência de teias nas bromélias (10.000 permutações). Então verifiquei se a proporção de vezes em que os valores obtidos nessas aleatorizações eram maiores que os valores observados para as estatísticas de interesse. A previsão era de que as teias de aranhas ocorreriam em maior quantidade próximas da área de restinga do que distante dela. Para ambas as análises, considerei que o valor

observado de cada estatística era significativo se a proporção calculada era menor que  $p = 0,05$ . RESULTADOS A média ( $\pm$  DP) de folhas de bromélia próximas da área de restinga foi de  $25,1 \pm 9,1$  e a média da quantidade de artrópodes encontrados na água foi de  $7,5 \pm 8,8$  indivíduos. Na área distante da restinga, a média de folhas de bromélia foi de  $29,3 \pm 10,24$  e a média da quantidade de artrópodes encontrados na água foi de  $10,91 \pm 9,04$  indivíduos. Observei que a abundância de artrópodes disponíveis para as aranhas independe da quantidade de folhas presentes nas bromélias e que é semelhante entre as localidades próxima e distante da restinga ( $p = 0,486$ ). As bromélias localizadas próximas da área de restinga apresentavam 72% de habitação por teias de aranha ( $n = 253$ ), enquanto que somente 36% das bromélias localizadas distantes da área de restinga apresentaram teias ( $n = 140$ ). Portanto, a quantidade de teias de aranha na área próxima da restinga é maior do que a quantidade de teias na área distante da restinga ( $p < 0,001$ ).

DISCUSSÃO Encontrei que não há relação entre o tamanho da bromélia e a abundância de artrópodes nas áreas próximas e distantes da restinga. Isso indica que a distribuição dos artrópodes independe da localização dos indivíduos da bromélia *Q. arvensis*. No entanto, as bromélias próximas da área de restinga apresentam maior quantidade de teias de aranhas, o que indica que a distribuição das teias de aranha é influenciada pela presença da vegetação e independe da presença de presas.

A partir dos resultados obtidos, observei que a abundância de artrópodes independe do tamanho da bromélia, o que demonstra que o tamanho da planta não é necessariamente um indicador de abundância de presas. A distribuição de artrópodes nas bromélias, das áreas próxima e distante da restinga, pode ser explicada pela capacidade de voo dos artrópodes. As fêmeas que realizam postura de ovos na água das bromélias e que se deslocam através do voo, indicam que as diferentes distâncias não são fatores limitantes para a sua dispersão (Ruppert & Barnes, 1996). Devido ao curto período de tempo necessário para que as fêmeas depositem os seus ovos na água acumulada nas bromélias, fatores abióticos (e.g. correntes de ventos marinhos que dificultam o voo de animais pequenos) que dificultam a permanência de outros artrópodes por longos períodos no local também não as afetaria. Os imaturos que eclodem na água acumulada na bromélia conseguem permanecer no local até a fase adulta, devido ao ciclo de desenvolvimento rápido e a proteção que as estruturas das folhas propiciam (Brusca & Brusca, 2007). Logo, a distribuição de artrópodes nas bromélias *Q. arvensis* ocorre independente do local em que

a planta se encontra.

Áreas próximas da restinga apresentam maior quantidade de teias de aranhas, exemplificando o fato de que a estrutura do habitat influencia mais a distribuição das espécies de aranha do que a presença de presas. Como estudado por Halaj et al. (1998), a disponibilidade de alimento no ambiente é um fator menos importante na determinação da distribuição de espécies de aranha se comparado com as características abióticas do habitat. A área de transição de restinga para costão rochoso estudada neste projeto está exposta à alta incidência de luz e ventos marinhos, podendo levar as aranhas a buscar proteção contra esses fatores ambientais nas teias entre as folhas da bromélia. Também é possível que as bromélias próximas da restinga estejam protegidas através da barreira física composta pela vegetação, tornando a bromélia menos exposta a alterações do ambiente (Souza, 2007). Portanto, os fatores ambientais são importantes para a escolha do habitat das aranhas que fazem teia.

Finalmente, os dados indicam que a distribuição dos artrópodes em bromélias *Q. arvensis* não varia entre as localidades próxima e distante da área de restinga no costão rochoso. Aparentemente, as aranhas selecionam o habitat pela localidade da bromélia, dando preferência para a área próxima da restinga. Portanto, é necessário considerar a interação entre os fatores ambientais da área de transição da restinga para o costão rochoso e a biologia de cada espécie para melhor entender a escolha de habitat por aranhas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os participantes do curso Ecologia de Campo pela companhia neste mês de aprendizado, aos coordenadores do curso, Glauco, Paulo e Adriana, pelos ensinamentos, aos meus orientadores, Axpira, Billy, Gallo e Rodrigo Hirata pela paciência, aos monitores, Diog(r)o e Gallo pela imensa ajuda durante os projetos, aos meus revisores, Axpira, Eduardo, Gallo, Glauco, José Ribeiro e Laura pela contribuição intelectual, aos moradores da Barra do Una, Tiago e Silvia, por compartilharem informações da região comigo, aos meus colegas de grupo, Carol, Irina, Lucas & Lucas, Paula Puh e Paulinha pelo companheirismo durante os longos dias, noites e madrugadas, aos meus colegas de curso (isso mesmo, todo mundo junto!) pelo clima de animação que perdurou pela maioria dos dias e, em especial, à família que formei no quarto nº 2 com Gabriel, Letícia, Rafael e Paulinha. Agradeço por todos os bons e maus momentos juntos.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, A.C.; E. Fischer & M. Sazima. 2004. As bromélias na região do Rio Verde, pp. 162-171. Em: Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds). Holos, São Paulo.
- Brusca, R.C. & G.J. Brusca. 2007. Invertebrados. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Foelix, R.F. 1982. Biology of spiders. Harvard University Press, Cambridge.
- Halaj, J; D.W. Ross & A.R. Moldenke. 2000. Habitat structure and prey availability as predictors of the abundance and community organization of spiders in western Oregon forest canopies. *Journal of Arachnology*, 26:203-220.
- Levin, S.A. 2009. The Princeton guide to ecology. Princeton University Press, New Jersey.
- Morin, P.J. 2011. Community ecology. Wiley-Blackwell, Oxford.
- R Development Core Team. 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Romero, G.Q. & Vasconcellos-Neto, J. 2007. Aranhas sobre plantas: dos comportamentos de forrageamentos às associações específicas, pp. 67-88. Em: Ecologia e comportamento de aranhas (M.O. Gonzaga, A.J. Santos & H.F. Japyassú, eds.). Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- Ruppert, E.E. & R.D. Barnes. 1996. Invertebrate zoology. Saunders College Publishing, Fort Worth.
- Souza, A.L.T. 2007. Influência da estrutura do habitat na abundância e diversidade de aranhas, pp. 25-44. Em: Ecologia e comportamento de aranhas (M.O. Gonzaga, A.J. Santos & H.F. Japyassú, eds.). Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- Souza, V.C. & H. Lorenzi. 2005. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- Souza, V.C & L. Capellari Jr. 2004. A vegetação das dunas e restingas da Estação Ecológica Juréia-Itatins, pp. 103-114. Em: Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds). Holos, São Paulo.
- Vieira, C.; H.F. Japyassú.; A.J. Santos & M.O. Gonzaga. 2007. Teias e forrageamento, pp. 45-66. Em: Ecologia e comportamento de aranhas (M.O. Gonzaga, A.J. Santos & H.F. Japyassú, eds.). Editora Interciência, Rio de Janeiro.