



Fêmeas de inseto escolhem sementes para oviposição por sua posição em vagens?

Daniela HipolitoMaggio

Resumo: A escolha de sítios de oviposição com alta disponibilidade de recursos é um dos fatores determinantes para a aptidão de fêmeas e suas proles. Sendo assim, meu objetivo foi testar se fêmeas de insetos preferem ovipositar em sementes mais próximas ao pecíolo da vagem, considerando que sementes mais próximas ao pecíolo têm menor probabilidade de serem abortadas. Amostrei 64 vagens de 17 indivíduos de *Clitoria fairchildiana* e calculei a média da distância relativa das sementes em relação do pecíolo de cada indivíduo. Não obtive evidências de que fêmeas de insetos preferem ovipositar em sementes mais próximas ao pecíolo da vagem. Desse modo, a escolha do sítio de oviposição pode ser baseada ou no tamanho da semente ou em características das vagens com sementes de melhor qualidade, mas não na semente em si.

Palavras-chaves: *Clitoria fairchildiana*, interação inseto-plantas, sítio de oviposição, sucesso da prole.

INTRODUÇÃO

A escolha do sítio de oviposição pelo indivíduo parental tem implicações diretas na aptidão da prole e do próprio indivíduo. Alguns motivos que influenciam a escolha do sítio de oviposição por fêmeas de insetos são o baixo risco de predação e a disponibilidade de alimento para prole naquele local (Refsnider & Janzen, 2010). A escolha errônea desse local pode resultar no fracasso da prole (Resh & Cardé, 2003). Para larvas de insetos que possuem locomoção limitada, a escolha do sítio de oviposição pelo indivíduo parental é ainda mais importante porque as larvas estão interagindo diretamente com fatores bióticos e abióticos do microhabitat onde estão (Bernays & Chapman, 1994; Schoonhoven et al., 2005). Algumas espécies de coleópteros, por exemplo, ovipositam em sementes e a larva se desenvolve consumindo o recurso disponível na semente em que foi ovipositado (Schoonhoven et al., 2005). Assim, caso haja variação na quantidade de recursos entre sementes de uma mesma planta, seria esperado que as fêmeas escolhessem o local de oviposição com mais recurso disponível, aumentando as chances de sucesso da sua prole.

As árvores de *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae), popularmente conhecidas como “sombrieros”, possuem suas sementes distribuídas de forma contínua dentro de uma vagem. Esta conformação poderia formar um gradiente de quantidade de recursos no sentido longitudinal do fruto. De fato, um estudo recente mostrou que sementes de *C. fairchildiana* mais próximas ao pecíolo têm

menor probabilidade de serem abortadas (Da Silva et al., 2015). É possível que a alocação de recursos dentro das vagens siga o mesmo padrão, uma vez que sementes mais próximas ao pecíolo devem receber maior aporte de recursos via floema. Ambos os processos gerariam um gradiente previsível de qualidade do sítio de oviposição dentro da vagem com relação à distância de cada semente ao pecíolo. Sendo assim, os objetivos do meu trabalho foram testar se (i) o gradiente de investimento de recursos entre sementes dentro das vagens é semelhante ao encontrado para probabilidade de sementes serem abortadas (Da Silva et al., 2015) e se (ii) fêmeas de insetos preferem ovipositar em sementes mais próximas ao pecíolo.

MATERIAL & MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO E COLETA DE DADOS

Realizei o estudo na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, localizada no município de Peruíbe, estado de São Paulo. Coletei vagens de 22 indivíduos de *C. fairchildiana* (Fabaceae) ao longo de uma estrada na restinga e em alguns terrenos particulares. Quantifiquei em cada indivíduo o número máximo de vagens que continham apenas uma marca de oviposição por inseto. Considerei apenas os indivíduos com pelo menos três vagens. Para os indivíduos com mais de três vagens, coletei aleatoriamente quatro vagens dentre as disponíveis. Ao todo, amostrei quatro indivíduos dos quais amostrei três vagens

de cada e 13 indivíduos dos quais amostrai quatro vagens de cada.

Abri as vagens e numerei a posição das sementes de forma crescente a partir do pecíolo, desconsiderando sementes não fertilizadas e sementes abortadas (Figura 1). A quantidade de sementes dentro de cada vagem variou de um a 11 (mediana = 4). Calculei o índice de distância relativa ao pecíolo (DRP) para estimar a distância da marca de oviposição presente na semente em relação ao pecíolo. Para isso, dividi a posição da semente em que havia marca de oviposição pela quantidade total de sementes presentes na vagem, procedimento recentemente implementado em um estudo sobre abortos seletivos na mesma espécie (Da Silva et al., 2015; Figura 1). Assim, obtive valores que variaram de zero a um: valores mais próximos a zero indicam que as marcas de oviposição estavam localizadas nas sementes mais próximas ao pecíolo, enquanto valores mais próximos de um indicam que as marcas localizavam-se mais distantes do pecíolo.

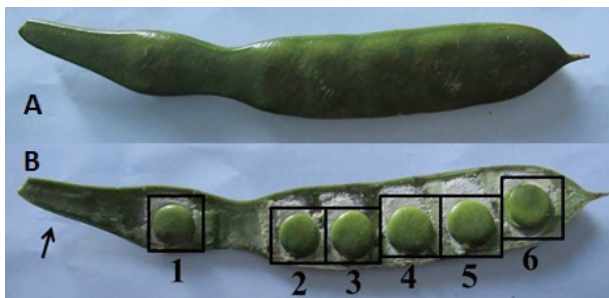


Figura 1. (a) Vagem de *Clitoria fairchildiana* fechada. (b) Vagem aberta com numeração crescente da posição das sementes a partir do pecíolo, desconsiderando um óvulo não fertilizado localizado entre as posições 1 e 2. A seta indica a inserção da vagem no pecíolo.

TESTE DE PREMISSA

Testei a premissa de que sementes mais próximas ao pecíolo possuem mais recurso do que sementes mais afastadas. Pesei cada semente em uma balança eletrônica de 0,01 g de precisão. Assumi que uma relação de decaimento linear entre peso e DRP era uma boa aproximação para avaliar a variação de peso nas sementes. Para isso, calculei o coeficiente angular obtido a partir da regressão linear da massa das sementes (em gramas) em função da posição da semente em cada vagem. Calculei a média dos coeficientes das vagens para cada indivíduo. Minha estatística de interesse foi a média dos coeficientes entre todos os indivíduos amostrados. Aleatorizei 5.000 vezes os dados de massa das sementes em cada vagem entre as diferentes posições ocupadas por essas sementes na vagem, sob a hipótese nula de que a massa é independente da posição. Em cada aleatorização,

calculei as médias dos coeficientes angulares para cada indivíduo, assim como a média entre indivíduos. Por fim, comparei a minha estatística de interesse observada com a distribuição de valores gerados sob o cenário nulo ao final do procedimento de aleatorizações.

Pesei 482 sementes de um total de 77 vagens dos 17 indivíduos amostrados. A massa média (e amplitude) para essas sementes foi de 0,998 g (máx. = 2,19 g; mín. = 0,06 g). A média do coeficiente angular da regressão entre a massa das sementes e a posição da semente na vagem entre todos os indivíduos foi de 0,024 (máx. = 0,084; mín. = -0,058). Não obtive evidências para refutar a hipótese nula ($p = 0,981$) de ausência de relação entre a massa das sementes e a posição das sementes na vagem, considerando $\alpha < 0,05$. Portanto, a quantidade de recurso das sementes não aumenta com a proximidade ao pecíolo.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Inicialmente, calculei o DRP para cada vagem e, em seguida, a média do DRP das vagens para cada indivíduo. Minha estatística de interesse foi a média do DRP médio entre todos os indivíduos. Aleatorizei 5.000 vezes a posição da marca de oviposição em cada vagem e calculei os valores de DRP sob a hipótese nula de que não há preferência na escolha do local de oviposição pela fêmea. Considerei que o valor encontrado seria significativo com $\alpha < 0,05$. Todas as análises estatísticas foram feitas no ambiente de programação R 3.1.3 (R Development Core Team, 2015).

RESULTADOS

A média observada de DRP para todos os indivíduos foi de 0,621 (mín. = 0,388; máx. = 0,862). Valores iguais ou menores ao valor observado foram comumente encontrados durante as aleatorizações ($p = 0,952$). Portanto, a oviposição não está relacionada com posição da semente em relação ao pecíolo.

DISCUSSÃO

Minha hipótese de que as fêmeas de insetos preferem ovipositar em sementes mais próximas ao pecíolo não foi corroborada com os resultados encontrados. Além disso, a premissa sobre o gradiente de investimento de recursos em sementes dentro das vagens de *C. fairchildiana* também não foi corroborada, indicando que a quantidade de recurso das sementes não aumenta quanto mais próxima ao pecíolo.

Sementes de *C. fairchildiana* mais próximas ao

pecíolo possuem menor probabilidade de serem abortadas (Da Silva et al., 2015). Essa característica deveria ser um indicativo de qualidade para fêmeas de insetos que escolhem sítios de oviposição, pois quanto menor a probabilidade da semente ser abortada, maior a chance da sua prole se desenvolver no local de oviposição. Uma possível explicação para o resultado reportado aqui seria que as fêmeas escolhem as sementes maiores e com mais recurso para ovipositar, independente das chances da semente serem abortadas. De fato, os insetos possuem diversos mecanismos para identificar se o local selecionado para oviposição é adequado ou não (Bernays & Chapman, 1994). Por exemplo, eles podem se orientar por meio de compostos químicos liberados pela planta ou mesmo se locomover ao longo da planta (Bernays & Chapman, 1994). Por exemplo, mariposas da espécie *Cidaria albulata* voam próximas às plantas hospedeiras e são atraídas por odores liberados pelas plantas (Schoonhoven et al., 2005). Sendo assim, fêmeas de insetos que usam *C. fairchildiana* como sítio de oviposição poderiam também utilizar odores para encontrar a melhor semente para ovipositar.

Outra justificativa seria que as fêmeas selecionam o local de oviposição pela vagem com sementes mais nutritivas ao invés de selecionar uma semente em particular (Schoonhoven et al., 2005). Dado que larvas conseguem se deslocar após a eclosão, para a fêmea seria menos custoso e provavelmente mais fácil escolher sítios de oviposição baseadas em características da vagem ou mesmo da planta como um todo e não da semente em si. De fato, foi observado ao abrir as vagens de *C. fairchildiana* durante este trabalho que muitas delas possuíam mais de uma semente consumida. Quando o recurso da semente em que foi ovipositada não é o suficiente, a larva pode sair em busca de sementes com melhor qualidade de recurso (Schoonhoven et al., 2005). Um exemplo de busca por mais recurso são as larvas comedoras de raízes de gramíneas que se desenvolvem no solo. As larvas eclodem no solo e são atraídas por componentes químicos liberados pelas gramíneas. Conforme o recurso da raiz se esgota, essas larvas são capazes de se deslocar em busca de mais recurso, até completar seu desenvolvimento (Bernays & Chapman, 1994). Logo, como a larva é capaz de se locomover em busca de mais recurso, a fêmea escolhe vagens com mais recurso disponível.

Com base neste estudo, concluo que fêmeas de insetos não escolhem a semente para ovipositar de acordo com a sua posição. Uma possibilidade é que a escolha do sítio de oviposição esteja relacionada à qualidade da semente em termos dos recursos

disponíveis para serem consumidos. Alternativamente as fêmeas podem escolher apenas a vagem com mais recursos totais disponíveis, transferindo para a larva a decisão de escolher ativamente qual semente atacar e utilizar para se desenvolver.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores e monitores pelas sugestões e conversas sobre o projeto, em especial à Adriana e ao Billy, ao Gallo, Tiago, Vitor, Aymam e Renata pela ajuda em campo e por terem ajudado com as vagens, ao Rafael, Danilo, Lucas (Pinguim), Gabriel e Billy por ajudarem com a estatística, à Melina e ao Billy pelos comentários e sugestões e a todos os colegas do curso de campo 2015 pela parceria, aprendizado e momentos de alegria, em especial, aos meus colegas de quarto, Lucas Vivot, Aymam e Vitor pelo apoio constante.

REFERÊNCIAS

- Bernays, E.A. & R.F. Chapman. 1994. Host-plant selection by phytophagous insects. Chapman & Hall Press, New York.
- Da Silva, J.P.; L.M. Vivot; L.P. de Medeiros & P.Z. Girollo. 2015. Seleção sexual direcional por mecanismos pós-copulatórios em *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae). Em: Livro do curso de campo "Ecologia da Mata Atlântica" (Machado, G.; P.I. Prado & A.M.Z. Martini, eds.). Universidade de São Paulo, São Paulo. R Development Core Team. 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Refsnider, J.M. & F.J. Janzen. 2010. Putting eggs in one basket: ecological and evolutionary hypotheses for variation in oviposition-site choice. *The Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 41:39-57.
- Resh, V.H. & R.T. Cardé. 2003. *Encyclopedia of insects*. Academic Press, Malden. Schoonhoven, L.M.; J.J.A. van Loon & M. Dicke. 2005. *Insect-plant biology*. Oxford University Press, Oxford.