



O investimento na produção de inflorescência tem influência sobre o dano foliar em *Heliconia velloziana* (Heliconiaceae)?

Jéssica Nayara Carvalho Francisco, Juliana Lopes Vendrami, Maikon de Souza Freitas & Sara Ribeiro Mortara

RESUMO: Demanda conflitante representa um balanço entre a alocação de recursos para determinada atividade em detrimento de outra. Em plantas, a alocação de recursos para reprodução pode restringir a alocação de recursos para defesa quando há limitação na disponibilidade de recursos. Nosso objetivo foi responder se o investimento na produção da inflorescência reduz o investimento na defesa das folhas de *Heliconia velloziana*. Em uma floresta ombrófila secundária, amostramos 40 rametas de *H. velloziana*, sendo 20 com e 20 sem inflorescência, para cálculo do índice de dano foliar em cada rameta. Encontramos níveis de danos foliares baixos e ausência de diferença nos danos foliares entre os rametas com e sem inflorescência. Concluímos que não há demanda conflitante entre reprodução e defesa, pois a alocação de recurso para a produção da inflorescência não influencia negativamente a defesa nas folhas.

Palavras-chave: alocação de recurso, demanda conflitante, herbivoria

INTRODUÇÃO

Demandas conflitantes representam um balanço entre a alocação de recursos limitados para a realização de uma determinada atividade, em detrimento de outra (Begon *et al.*, 2006). A demanda conflitante implica que o favorecimento de uma atividade diminui a disponibilidade do recurso para efetuar outra atividade. Plantas possuem recursos limitados para suprir seus processos fisiológicos. Dessa forma, não conseguem suprir todas as suas demandas simultaneamente, o que acarreta em uma demanda conflitante entre crescimento, reprodução e defesa (Herms & Mattson, 1992). Se, por um lado, o investimento em crescimento favorece o sucesso em interações competitivas, por outro lado, o investimento em defesa pode aumentar a sobrevivência das plantas na presença de herbívoros e patógenos (Herms & Zera, 1992).

Durante períodos de diferenciação celular intensa (e.g. reprodução), pode ocorrer uma limitação ainda maior de energia para o metabolismo secundário responsável pela defesa da planta (Herms & Mattson, 1992). No caso de estruturas reprodutivas vistosas e longevas, o gasto energético para sua produção e manutenção pode ser bastante alto, como deve ser o caso de *Heliconia velloziana* Emygdio (Heliconiaceae), uma erva rizomatosa de sub-bosque (Souza & Lorenzi, 2008).

Dado que o investimento na produção de estruturas reprodutivas tem alto custo e pode afetar o compromisso com a defesa das folhas, nossa motivação é investigar se em plantas de *H. velloziana* o investimento na produção da inflorescência tem influência sobre o dano foliar. Esperamos que plantas

com inflorescência apresentem maior índice de dano foliar quando comparadas às plantas sem inflorescência.

MATERIAL & MÉTODOS

Realizamos o estudo na floresta ombrófila secundária próxima à praia do Guarauzinho, localizada na Estação Ecológica Juréia-Itatins (EEJI) (24°38'71''S; 47°01'73''O), município de Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo. As fisionomias vegetais da EEJI compreendem floresta ombrófila em diversos estádios sucessionais, restingas e dunas (Mamede *et al.*, 2004).

Heliconia velloziana apresenta crescimento modular, sendo que a partir de um mesmo rizoma são produzidos vários módulos. Cada módulo é denominado rameta e o conjunto de rametas de um mesmo rizoma é o geneta, i.e., o indivíduo (Figura 1). *Heliconia velloziana* possui rizoma perene e seus rametas são bianuais (B.A. Santos, com. pess.). No caso dos rametas que produzem inflorescência, eles morrem logo após a floração (Santos, com. pess.).

Na floresta, percorremos uma distância de aproximadamente 100m em uma trilha já aberta (Trilha da Mangueira), a partir da qual adentramos na floresta até 25m para ambos os lados da trilha à procura de genetas de *H. velloziana* com e sem inflorescência. Selecionamos 40 genetas, sendo 20 com inflorescência e 20 sem inflorescência, dos quais coletamos as folhas do rameta reprodutivo para o primeiro caso e do rameta mais ereto no

caso dos genetas sem inflorescência. Padronizamos uma distância mínima de 1m entre rametas para não ocorrer a possibilidade de coletarmos rametas de um mesmo geneta. Quando um mesmo geneta continha mais de um rameta com inflorescência, sorteamos os rametas para coletar as folhas de apenas um deles.

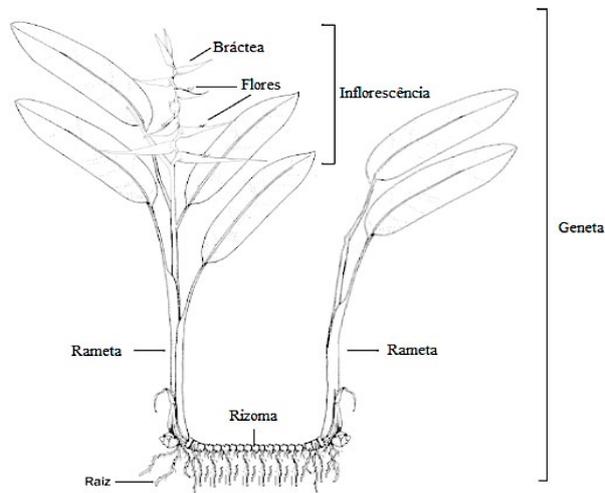


Figura 1. Desenho esquemático do indivíduo de *Heliconia velloziana*. Modificado de Souza & Capellari (2004).

Para estimar a quantidade de dano por rameta, utilizamos o Índice de Dano Foliar (IDF) proposto por Dirzo & Dominguez (1995). O IDF consiste na avaliação qualitativa de dano foliar: 0 (0%), 1 (1-5%), 2 (6-12%), 3 (13-25%), 4 (26-50%) e 5 (>51%). Calculamos o IDF por rameta a partir da média ponderada da porcentagem de dano foliar de cada folha pelo número total de folhas do rameta. Como estatística de interesse, para testar a diferença entre os rametas com inflorescência e sem inflorescência, calculamos a diferença entre as médias do IDF dos genetas com e sem inflorescência. Simulamos cenários nulos a partir de 10.000 permutações sem reposição entre os índices de dano foliar por rameta através do aplicativo Resampling Stats da Microsoft Office Excel. Calculamos a probabilidade de encontrar, nos cenários nulos, valores da estatística de interesse iguais ou maiores do que o observado. Utilizamos como critério para refutar a hipótese nula a probabilidade calculada ser menor do que 5%.

RESULTADOS

Encontramos baixos valores do índice de dano foliar tanto para os rametas com inflorescência quanto para os rametas sem inflorescência (Figura 2). O índice de dano foliar não diferiu entre os rametas com e sem inflorescência ($p = 0,74$; Figura 2).

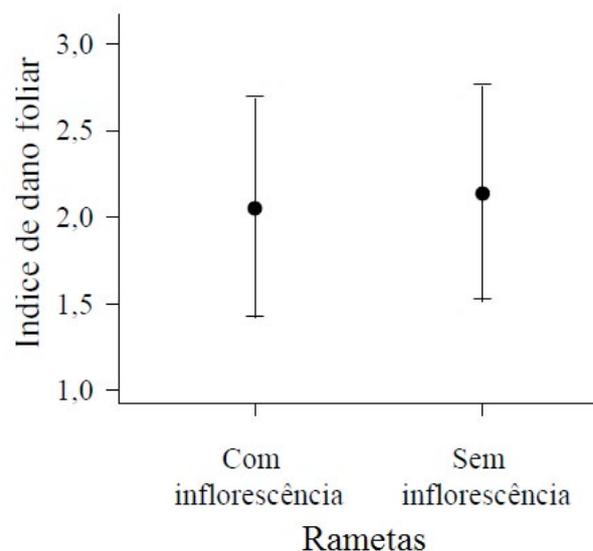


Figura 2. Índice de dano foliar médio (\pm DP) de rametas de *Heliconia velloziana* com inflorescência e sem inflorescência em uma floresta ombrófila secundária da Estação Ecológica Juréia-Itatins.

DISCUSSÃO

Neste estudo, encontramos baixos valores do índice de dano foliar e ausência de diferença de dano foliar entre os rametas de *Heliconia velloziana* com e sem inflorescência. Com isso, podemos inferir que não existe uma relação negativa entre a alocação de energia para produção da inflorescência e para defesa das folhas. Para que exista uma demanda conflitante entre a produção da estrutura reprodutiva e a proteção das folhas, partimos da premissa de que o recurso é limitado. Supondo que a premissa esteja correta, uma das explicações para a ausência de demanda conflitante é que *H. velloziana* pode estocar uma porcentagem de sua biomassa no rizoma e, com isso, realocar seus recursos para regeneração de tecidos (Bruna & Ribeiro, 2005) e/ou para produção de metabólitos secundários. O armazenamento da biomassa no rizoma, que representa até 85% do total da planta, é conhecido em plantas do mesmo gênero na Amazônia (Bruna *et al.*, 2002). É plausível considerarmos como um padrão geral para o gênero, dado que o rizoma de *H. velloziana* é grande (Rodrigues, com. pess.). Entretanto, é relevante salientar que os recursos estocados no rizoma deverão conter componentes bioquímicos estruturais para a síntese de metabólitos secundários utilizados para a defesa. Sendo assim, uma hipótese para explicar a ausência de diferença entre o dano foliar de rametas com inflorescência e sem inflorescência é que a reserva energética da planta nos rizomas seja suficiente para alocar recurso tanto para a produção da parte reprodutiva quanto para a defesa da parte vegetativa, não representando uma demanda conflitante para *H. velloziana*.

Em florestas tropicais, a luz, a água e os nutrientes são importantes recursos limitantes (Begon *et al.*, 2006). No en-

tanto, a área de estudo consiste em uma floresta secundária com histórico de perturbação antrópica, que apresenta um dossel mais aberto do que em florestas primárias. Para plantas de sub-bosque em florestas secundárias, podemos associar que, dentre os recursos limitantes, a luz pode não ser restritiva. Por isso, os genetas de *H. velloziana* amostrados estariam expostos a um nível de radiação fotossinteticamente ativa elevado o suficiente para proporcionar uma maior síntese de recursos energéticos do que em condições de limitação de luz (Chazdon & Fetcher, 1984). Além disso, no caso de *H. velloziana*, é possível que os demais recursos também não sejam limitantes, visto que a população encontra-se em região de alta pluviosidade, solo argiloso e a planta tem capacidade de armazenar energia no rizoma. Diante desse cenário, outra hipótese para explicar nossos resultados é que não há conflito entre a alocação de recursos para defesa do rameta e produção da estrutura reprodutiva porque não há limitação de recursos no ambiente. Independente dos processos hipotetizados para explicar a potencial ausência de limitação de recursos para *H. velloziana*, concluímos que o investimento de recursos na produção de estruturas reprodutivas não interfere na alocação para defesa das folhas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Bráulio Santos, a Cristiane Millan e ao Benedito Rodrigues pelo apoio no trabalho de campo e auxílio durante as discussões.

REFERÊNCIAS

- Begon, M.; C.R. Townsend & J.L. Harper. 2006. *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell Publishing Ltd, Oxford.
- Bruna, E.M.; O. Nardy; S.Y. Strauss & S. Harrison. 2002. Experimental assessment of *Heliconia acuminata* growth in a fragmented Amazonian landscape. *Journal of Ecology*, 90:639-649.
- Bruna, E.M. & M.B.N. Ribeiro. 2005. The compensatory responses of an understory herb to experimental damage are habitat-dependent. *American Journal of Botany*, 92:2101–2106.
- Chazdon, R.L., & N. Fetcher. 1984. Photosynthetic light environments in a lowland tropical rain forest in Costa Rica. *Journal of Ecology*, 72:553–564.
- Dirzo, R. & C.A. Dominguez. 1995. Plant herbivore interactions in mesoamerican tropical dry forest. Em: *Seasonally dry tropical forest* (Bullock, S.; A. Mooney & E. Medina, eds) Cambridge University Press, Cambridge.
- Gurevitch, J. 2009. *Ecologia vegetal*. Artmed, Porto Alegre.
- Harshman, L.G. & A.J., Zera. 2005. The cost of reproduc-

tion: the devil in the details. *Trends in Ecology and Evolution*, 22:80-86.

- Hermes, D.A. & W.J. Mattson. 1992. The dilemma of plants: to grow or defend. *The Quarterly Review of Biology*, 67:283-335.
- Mamede, M.C.H.; I. Cordeiro; L. Rossi; M.M.R.F. Melo & R.J. Oliveira. 2004. Mata Atlântica, pp. 115-132. Em: *Estação Ecológica Juréia-Itatins – ambiente físico, flora e fauna* (O.V. Marques & W. Duleba, eds.). Editora Holos, Ribeirão Preto.
- 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.V. Marques & W. Duleba, eds.). Editora Holos, Ribeirão Preto.
- Sheldon, B.C. & S. Verhulst. 1996. Ecological immunology: costly parasite defences and trade-offs in evolutionary ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 11:316- 321.
- Souza, V.C. & H. Lorenzi, 2008. *Botânica sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, Nova Odessa.

Orientação: Bráulio A. Santos & Cristiane Millan