



Herbivoria e defesa induzida em uma planta com tricomas glandulares

Camila de Rezende Barreto, Gabriel Kayano, Pietro Pollo & Vinícius Silva Reis

RESUMO: Plasticidade fenotípica ocorre quando variações ambientais induzem a expressão diferencial do genótipo. A defesa induzida, um tipo de plasticidade fenotípica, refere-se à mudança em características para proteção após ataques de inimigos naturais. No caso das plantas, a defesa induzida contra herbivoria é bastante comum e pode se dar pelo desenvolvimento de estruturas físicas. Investigamos como a herbivoria induz maior densidade de tricomas em *Clidemia capitellata*. Nossa hipótese é que quanto maior a herbivoria passada, maior o investimento em defesa em folhas novas. Coletamos folhas apicais e folhas do terceiro nó de um mesmo ramo de *C. capitellata*. Calculamos a porcentagem de área foliar consumida nas folhas velhas e a associamos à densidade de tricomas e grânulos de resina nas folhas jovens. Não encontramos relação nos dois casos. É possível que indivíduos dessa espécie invistam em defesas químicas ou que os tricomas sejam eficientes contra a maioria dos herbívoros, exceto herbívoros especialistas.

PALAVRAS-CHAVE: *Clidemia capitellata*, plasticidade fenotípica, secreção aderente, resposta à herbivoria.

INTRODUÇÃO

Plasticidade fenotípica é a capacidade de um mesmo genótipo ser expressado diferencialmente por influência da variação das condições ambientais (Pigliucci, 2001), podendo ocorrer em caracteres comportamentais, fisiológicos ou morfológicos (Miner *et al.*, 2005). Essa capacidade de alterar o fenótipo em resposta a condições ambientais pode aumentar a probabilidade de sobrevivência dos indivíduos, a exemplo da troca de pelagem de algumas espécies de mamíferos em resposta à mudança de temperatura (Sultan, 2004). A plasticidade fenotípica pode influenciar também interações intra e inter-específicas. No caso de interações que envolvem consequências negativas para uma das partes, como a predação, a plasticidade do fenótipo pode ser importante para defesas antipredatórias (Kaplan *et al.*, 2008). Por exemplo, girinos na presença de um predador diminuem seu tamanho corporal e o aumentam sua cauda para, assim, aumentar seu desempenho natatório e reduzir sua probabilidade de captura (Miner *et al.*, 2005).

Análogo à predação em animais, a pressão de herbivoria pode induzir respostas de defesa nas estruturas atacadas da planta, aumentando a resistência destas estruturas contra herbívoros. As defesas induzidas contra herbivoria permitem a planta economizar energia ao investir em defesa apenas quando necessário (Agrawal, 2000). Por exemplo, carvalhos brancos (*Quercus alba*) reduzem o nível

de nitrogênio das folhas que sofrem herbivoria, tornando-as menos nutritivas para herbívoros, que passam a preferir folhas intactas (Wold & Marquis, 1997). Muitas espécies aumentam a produção de metabólitos secundários após serem atacadas (*e.g.*, Kaplan *et al.*, 2008), enquanto outras investem em estruturas morfológicas como os tricomas. Tricomas são estruturas pilosas formadas por uma única célula aderida à base da folha (Marks, 1997) e podem produzir uma resina que dificulta a locomoção de organismos que se movem sobre a folha.

Neste trabalho buscamos entender como o consumo por herbívoros influencia o investimento das plantas em estruturas físicas de defesa. Nosso modelo de estudo foi a espécie *Clidemia capitellata* (Melastomataceae), típica de ambientes em estágios iniciais e intermediários de sucessão e cujas folhas possuem tricomas simples e glandulares. Nossa hipótese foi que quanto maior o consumo por herbívoros, maior seria o investimento na produção de tricomas e secreções glandulares em folhas novas, produzidas depois que a planta foi atacada.

MATERIAL & MÉTODOS

Local e coleta de dados

Coletamos 31 ramos de indivíduos de *C. capitellata* ao longo de uma trilha de mata alta de restinga

a herbivoria sofrida no passado, maior a defesa induzida nas folhas jovens apicais.

Uma explicação para os resultados obtidos aqui é que as folhas podem estar produzindo uma quantidade eficiente de tricomas na defesa contra herbívoros, já que não encontramos sinais de galhas e nem de organismos minadores. Além disso, observamos diversos pequenos invertebrados presos entre os tricomas e a área consumida das folhas velhas foi consistentemente pequena. De maneira geral, os tricomas representam uma importante barreira física para os herbívoros (Fernandes, 1994), sobretudo para aqueles generalistas. Contudo, há espécies de herbívoros que são capazes de transpor essas defesas. Por exemplo, espécies do gênero *Passiflora* possuem tricomas foliares e compostos cianogênicos que são efetivos contra a maioria dos herbívoros, mas indivíduos de estágios imaturos de borboletas da subfamília Heliconinae conseguem se movimentar e consumir as folhas destas plantas (Ehrlich & Raven, 1964). Dessa forma, é possível que haja herbívoros especialistas que consomem as folhas de *C. capitellata*, não sendo vantajoso para ela investir mais recursos na produção de tricomas e de grânulos de resina.

Em conclusão, nossos resultados indicam que a plasticidade fenotípica para defesa induzida não ocorre em *C. capitellata*, no que se refere ao aumento da produção de tricomas e de grânulos de resina. Estudos futuros podem esclarecer se existem defesas induzidas de outros tipos e determinar os herbívoros capazes de consumir as folhas de *C. capitellata*. A indução de defesas químicas ou emissão de voláteis que atraem predadores e parasitas de herbívoros (Agrawal, 2000) podem ser mais eficientes contra herbívoros que conseguem transpor as barreiras dos tricomas e dos grânulos de resina, sendo mais vantajoso para a planta investir seus recursos nestes tipos de defesas.

REFERÊNCIAS

- Agrawal, A.A. 1999. Induced responses to herbivory in wild radish: effects on several herbivores and plant fitness. *Ecology*, 80:1731-1723.
- Chang, W.; J. Cheng; J.J. Allaire; Y. Xie & J. McPherson. 2015. *Shiny: web application framework for R*. R package version 0.12.1. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=shiny>.
- Ehrlich, P.R. & P.H. Raven. 1964. Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution*, 18:586-608.
- Fernandes, G.W. 1994. Plant mechanical defenses against insect herbivory. *Revista Brasileira de Entomologia*, 38:421-433.
- Miner, B.G.; S.E. Sultan; S.G. Morgan; D.K. Paddilla; & R.A. Relyea. 2005. Ecological consequences of phenotypic plasticity. *Trends in Ecology & Evolution*, 20:685-692.
- Kaplan, I.; R. Halitschke; A. Kessler; S. Sardanelli & R.F. Denno. 2008. Constitutive and induced defenses to herbivory in above and belowground plant tissues. *Ecology*, 89:392-406.
- Marks, M.D. 1997. Molecular genetic analysis of trichome development in *Arabidopsis*. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 48:137-163.
- Prado, P.; A. Chalom & A. Oliveira. 2016. *Rsampling: ports the workflow of "Resampling Stats"*. Add-in to R. R package version 0.1.1.
- Pigliucci, M. 2001. *Phenotypic plasticity - beyond nature and nurture*. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- R Core Team. 2016. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rasband, W.S. 1997. *ImageJ*. U.S. National Institute of Health, Bethesda, Maryland, USA. <http://imagej.nih.gov/ij>.
- Sultan, S.E. 2004. Promising directions in plant phenotypic plasticity. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 6:227-233.
- Van Buskirk, J. & S.A. McCollum. 2000. Functional mechanisms of an inducible defence in tadpoles: morphology and behavior influence mortality risk from predation. *Journal of Evolutionary Biology*, 13:336-347.
- Werneck, R.M. 2010. Lar, viscoso lar: experimentos de seleção de habitat e forrageio de aranhas em plantas com tricomas glandulares. Em: *Livro do curso de campo "Ecologia da Mata Atlântica"* (G. Machado, P.I.K.L. Prado & A.Z. Martini, eds.). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Wold, E.N. & R.J. Marquis. 1997. Induced defense in white oak: effects on herbivores and consequences for the plant. *Ecology*, 78:1356-1369.

Orientação: Danilo G. Muniz