



EXISTE RELAÇÃO ENTRE HERBIVORIA EM *PIPER* SP. (PIPERACEAE) E A FERTILIDADE DO SOLO?

Ana Maria Nievas, Débora Goedert, Estefanía Stanley, Gustavo de Oliveira & Paulo Alexandre Bogiani

INTRODUÇÃO

A qualidade nutricional de folhas pode variar entre espécies de plantas, em uma mesma espécie e até mesmo em um único indivíduo, já que a distribuição de micro e macronutrientes varia conforme fatores internos e externos à planta (Herrera & Pellmyr, 2002). A fertilidade do solo é um dos principais fatores moduladores da quantidade de nutrientes disponíveis para as plantas e, conseqüentemente, determinante da qualidade nutricional das folhas (Cornelissen *et al.*, 2003). Se herbívoros são capazes de selecionar recursos alimentares com maior qualidade nutricional (Gurevitch *et al.*, 2006), podemos supor que a pressão de herbivoria seja maior sobre plantas que crescem sobre solos mais férteis.

O investimento de recursos em defesa contra herbivoria também pode variar em função da quantidade de nutrientes no solo (Crawley, 1986). Para plantas que crescem em solos mais férteis, o custo de produção e/ou substituição de folhas é relativamente baixo, favorecendo um investimento maior em crescimento ou reprodução, em detrimento de um investimento em defesa (Turner, 2001). Plantas que crescem em solos pobres sofreriam em solos mais férteis planta e atraem grandes custos de produção e/ou substituição de folhas e, por isso, geralmente apresentam maior investimento em mecanismos de defesa (Crawley, 1986). Portanto, a fertilidade do solo pode influenciar positivamente a intensidade de herbivoria por meio do incremento da qualidade nutricional das folhas e da redução do investimento em mecanismos de defesa.

A textura do solo está relacionada à disponibilidade de nutrientes e é um bom indicador de fertilidade, sendo os solos argilosos mais férteis que solos arenosos (Chapin *et al.*, 2002). Dessa forma, seria esperada uma maior herbivoria nas plantas crescendo em solos de textura argilosa. O objetivo deste trabalho, portanto, foi testar a hipótese de que indivíduos que crescem sobre solo argiloso apresentam mais herbivoria que indivíduos que crescem sobre solo arenoso. Usamos como modelo

de estudo indivíduos de uma mesma espécie de Piperaceae que ocorrem tanto em ambientes de mata de encosta (solo argiloso) quanto em ambientes de restinga (solo arenoso).

MATERIAIS & MÉTODOS

Área de estudo

Realizamos o estudo na Praia do Guarauzinho, localizada no Núcleo Arpoador (24° 17' - 35' S; 47° 00' - 30' O), Estação Ecológica da Juréia-Itatins, município de Peruíbe, localizado no litoral sul do estado de São Paulo. Trabalhamos em uma área de floresta de restinga e uma área de mata de encosta. O solo da mata de encosta foi caracterizado como argilo-siltoso (20 a 50% de areia, e 30 a 40% de argila) e o solo da restinga como silto-arenoso (70 a 85% de areia e 10 a 20% de argila), segundo a chave de identificação de Thien (1979).

Coleta e processamento de dados

Coletamos amostras de 42 indivíduos de *Piper* sp., sendo 21 indivíduos de floresta de restinga e 21 de mata de encosta. A metodologia usada para selecionar as plantas amostradas foi a de ponto centrado, ou seja, determinamos pontos de coleta a cada 5 m ao longo de um transecto e coletamos amostras do indivíduo mais próximo. O indivíduo mais próximo do ponto de coleta teve que atender a dois critérios para ser amostrado: apresentar altura entre 1 e 2 m e ter, no mínimo, quatro ramificações além da primeira ramificação apical mais jovem, a qual era descartada. Essa preocupação em remover a primeira ramificação apical provém do fato de que folhas jovens são mais consumidas por herbívoros (Turner, 2001) e não seriam uma boa representação do que ocorre em todo o indivíduo. Caso o primeiro indivíduo mais próximo não atendesse aos critérios de coleta, selecionamos o segundo mais próximo. Em cada indivíduo selecionado, sorteamos quatro ramos e coletamos as três folhas mais basais, totalizando 12 folhas para cada planta amostrada.

Analisamos as folhas coletadas de cada indivíduo quanto à porcentagem de área removida por herbívoros. Essa análise envolveu a classificação das folhas em seis classes de proporção de área removida (Dirzo & Domingues, 1995): (0) ausência de herbivoria; (1) 1 a 6% de remoção foliar; (2) 7 a 12%; (3) 13 a 25%; (4) 26 a 50%; (5) 51 a 100%. Após a classificação das folhas, calculamos a média das classes das 12 folhas amostradas para cada indivíduo. Essa média foi considerada como o índice de herbivoria do indivíduo.

Análises estatísticas

Para testar se os índices de área foliar removida diferem entre os indivíduos de floresta de restinga e de mata de encosta, usamos como estatística de interesse a diferença entre as médias dos índices de herbivoria das duas áreas. Em seguida, fizemos 10.000 permutações dos índices de herbivoria dos indivíduos das duas áreas para gerar uma distribuição sob a hipótese nula de que não há diferença entre as médias. Finalmente, dividimos o número de valores que foram maiores ou iguais à diferença entre índices obtidos pelo número de permutações, para determinar a probabilidade com que o valor obtido poderia ser encontrado ao acaso.

RESULTADOS

A área foliar removida dos indivíduos de *Piper* sp. da mata de encosta foi similar à dos indivíduos de floresta de restinga ($p = 0,737$; Figura 2).

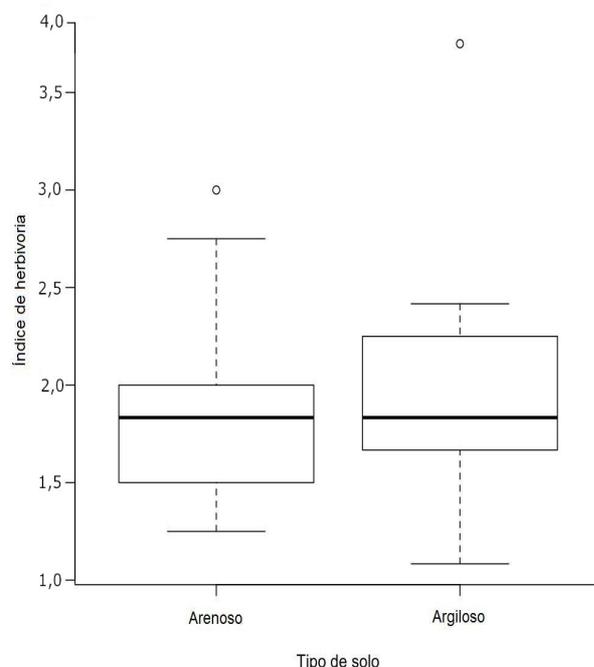


Figura 2. Índice de herbivoria foliar nos diferentes tipos de solo, indicando que não há diferença entre os índices de herbivoria entre folhas dos indivíduos que estão crescendo em solo argiloso e arenoso. Caixas representam

50% dos dados. A barra horizontal dentro das caixas representa a mediana, e o intervalo entre a barra inferior e superior das linhas tracejadas representa 95% dos dados.

DISCUSSÃO

Neste estudo refutamos a hipótese de que a herbivoria em indivíduos de *Piper* sp. crescendo na floresta de restinga seria maior do que indivíduos crescendo na mata de encosta. Uma possível explicação para o resultado encontrado é que a espécie estudada é uma planta pioneira e, portanto, deve ter crescimento rápido e investir pouco em defesa contra herbivoria, independentemente da qualidade do solo onde vive (Coley *et al.*, 1985). O fato de não haver diferença na força tensil-foliar entre os indivíduos das diferentes áreas (Nievas *et al.* dados não publicados) corrobora essa idéia, já que a força tensil-foliar é uma medida representativa do investimento em estruturas físicas de defesa (Cornelissen *et al.*, 2003).

Outra explicação para os resultados encontrados poderia ser a homogeneidade na composição de herbívoros da restinga e da mata de encosta. Tendo em vista que o solo não interfere nas características da espécie pioneira e que há grande proximidade entre as duas áreas estudadas (uma é contínua à outra), talvez os herbívoros das duas áreas sejam os mesmos e, portanto, as pressões de herbivoria seriam equivalentes para *Piper* sp. das duas áreas.

Em conclusão, não há relação entre a proporção de herbivoria e a fertilidade do solo para indivíduos de *Piper* sp. de mata de encosta e de restinga. Estudos futuros podem investigar se há relação entre a fertilidade do solo e a herbivoria entre espécies pioneiras e tardias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao monitor ambiental Benedito Rodrigues (Dito) por toda a ajuda prestada no trabalho de campo e transmissão de conhecimento que muito nos enriqueceu. Aos professores Alê e Leda pela orientação, ajuda de campo, paciência e discussões muito instrutivas e essenciais à realização do trabalho. E finalmente, aos monitores Marcel e Marie, e aos professores Leda, Marcelo e Glauco pelas críticas e correção do trabalho.

REFERÊNCIAS

Chapin, S.F.; P.A. Matson & H.A. Mooney. 2002. *Principles of terrestrial ecosystem ecology*. Springer, Nova Iorque.

- Coley, D.P.; J.P. Bryant & F.S. Chapin. 1985. Resource availability and plant antiherbivore defense. *Science*, 230: 895-899.
- Cornelissen, J.H.C.; S. Lavorel; E. Garnier; S. Díaz; N. Buchmann; D.E. Gurvich; P.B. Reich; H. ter Steege; H.D. Morgan; M.G.A. van der Heijden; J.G. Pausas & H. Poorter. 2003. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany*, 51: 335-380.
- Crawley, M.J. 1986. Life history and environment, pp. 253-290. Em: *Plant ecology*. (M.J. Crawley, ed). Blackwell Publishing, Oxford.
- Dirzo, R. & C.A. Domínguez. 1995. Plant-herbivore interactions in mesoamerican tropical dry forest, pp. 305-25. Em: *Seasonally dry tropical forest*. (S.H. Bullock, A. Mooney & E. Medina, eds.). University Press, Cambridge.
- Gurevitch, J.; S.M. Scheiner & G.A. Fox. 2006. Herbivory and plant-pathogen interaction. Em: *The ecology of plants*. Sinauer Associate Inc., Massachusetts.
- Herrera, C.M. & O. Pellmyr. 2002. *Plant-animal interactions – Evolutionary approach*. Blackwell Science, Cornwall.
- Thien, S.J. 1979. A flow diagram for teaching texture-by-feel analysis. *Journal of Agronomy Education*, 8: 54-55.
- Turner, I.M. 2001. *The ecology of trees in the tropical rain forest*. University Press, Cambridge.