

COMPLEXIDADE ESTRUTURAL E DIVERSIDADE DE INSETOS GALHADORES EM *Styrax pohlii* FRITSCH (STYRACACEAE)

STRUCTURAL COMPLEXITY AND DIVERSITY OF INSECTS GALL MAKERS IN Styrax pohlii FRITSCH (STYRACACEAE)

Walter Santos de ARAÚJO¹; Benedito Baptista dos SANTOS²

1. Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás - UFG, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Goiânia, GO, Brasil. walterbioaraujo@yahoo.com.br; 2. Professor, Doutor, UFG, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Goiânia, GO, Brasil.

RESUMO: Esse trabalho teve por objetivo testar o efeito da complexidade estrutural da planta hospedeira *Styrax pohlii* Fritsch (Styracaceae) na riqueza e abundância de insetos galhadores. No estudo 30 indivíduos da planta hospedeira foram amostrados em um fragmento de mata semidecídua no Campus da Universidade Federal de Goiás em Goiânia, Goiás, Brasil. De cada indivíduo foram medidos a altura, circunferência do caule ao nível do solo, diâmetro da copa e número de folhas por ramo. Para estimativa da riqueza e abundância de galhas foram coletados 10 ramos apicais de cada indivíduo. Segundo as análises realizadas, a altura da planta hospedeira, o diâmetro da copa e a circunferência do caule não influenciaram no número de folhas com galhas, galhas por folha, galhas por indivíduo e riqueza de morfotipos. O número de folhas por ramo, por outro lado, esteve positivamente e significativamente relacionado com a riqueza e abundância de galhas por indivíduo em *S. pohlii*. Como estratégia de reprodução, muitos insetos galhadores realizam a oviposição em plantas com grande abundância de folhas, uma vez que, oferecem uma maior disponibilidade de sítios de oviposição.

PALAVRAS-CHAVE: Folhas por ramo. Galhas. Insetos galhadores. *Styrax pohlii*.

INTRODUÇÃO

Os insetos galhadores são herbívoros bastante especializados que têm investido no desenvolvimento de galhas como estratégia adaptativa para conseguirem alimentos e proteção contra inimigos naturais (GONÇALVES-ALVIM; FERNANDES, 2001). Diversos estudos apontam que a diversidade de insetos galhadores pode ser influenciada pelas características fitoquímicas (ABRAHAMSON et al., 1991; BERNAYS, 2000), fisiológicas (RIBEIRO; FERNANDES, 2000; GONÇALVES-ALVIM; FERNANDES, 2001) e estruturais (LAWTON, 1983; FERNANDES; PRICE, 1992) das plantas hospedeiras. Por esse motivo, os efeitos da complexidade estrutural e da altura da hospedeira sobre a diversidade de insetos galhadores têm sido alvo de constantes estudos (ESPÍRITO-SANTO et al., 2007).

Lawton e Schröder (1977) propuseram a hipótese da complexidade estrutural que prediz maior riqueza de espécies de insetos galhadores em plantas com maior complexidade estrutural. Segundo Collevatti e Sperber (1997) densidade, diâmetro e volume da copa, à medida que aumentam, parecem influenciar positivamente a riqueza de galhas. Segundo estes autores, plantas complexas oferecem uma maior disponibilidade de recursos, sítios de oviposição e são mais facilmente avistadas pelos insetos, podendo abrigar uma grande

diversidade de galhadores. Esses dados são corroborados por vários autores (LAWTON, 1983; ARAÚJO et al., 2003).

Outros trabalhos, porém, apontam que a complexidade estrutural parece não influenciar significativamente na distribuição de galhas, sobretudo nos ambientes florestais. Gonçalves-Alvim e Fernandes (2001) afirmam que a grande riqueza de galhas em fisionomias de cerrado *sensu stricto*, quando comparadas a ambientes florestais, contraria a hipótese da complexidade estrutural (LAWTON; SCHRÖDER, 1977). De acordo com estes autores, os galhadores nesses ambientes poderiam estar respondendo a outras características das plantas, tais como, dinâmica de meristemas, alocação de recursos, fisiologia de crescimento e mecanismos de defesa. Desse modo, tais características poderiam ter papel mais importante sobre a diversidade de galhadores do que apenas a arquitetura das plantas. Nesse contexto, esse trabalho teve por objetivo verificar o efeito da complexidade estrutural da planta hospedeira *Styrax pohlii* na diversidade de insetos galhadores.

CONTEÚDO

Área de estudo – O estudo foi conduzido em Julho de 2007 em um fragmento de mata semidecídua no Campus da Universidade Federal de Goiás em Goiânia, Goiás, Brasil. A planta

escolhida, *Styrax pohlii* Fritsch (Styracaceae), apresenta hábito arbóreo-arbustivo e é muito comum nesses ambientes de mata semidecídua (SOUZA; LORENZI, 2005). A área de estudo é de aproximadamente 21,14 ha (BRANDÃO; KRAVCHENKO, 1997) e o clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo AW, com verões chuvosos (de outubro a março) e inverno seco (de abril a setembro).

Procedimento – Foram amostrados aleatoriamente 30 indivíduos da planta hospedeira e medidos os seguintes caracteres: altura, circunferência do caule ao nível do solo, maior diâmetro da copa (independente da altura) e o número de folhas por ramo. Além disso, foram coletados 10 ramos apicais de cada indivíduo que foram levados ao Laboratório de Entomologia da UFG, para verificação da riqueza e abundância de morfotipos de galha. Foram estimados em cada um dos ramos os seguintes parâmetros: número de folhas galhadas, número de galhas por folha e número de galhas por ramo. Esse procedimento permitiu obter a média de galhas por folha (dividindo-se o número total de galhas pelo número total de folhas visitadas) e o número médio de folhas galhadas por indivíduo (dividindo-se o total de folhas galhadas pelo total de folhas no ramo).

Análise dos dados – Os dados de altura, circunferência do caule ao nível do solo, diâmetro da copa e número de folhas por ramo da planta hospedeira (COLLEVATTI; SPERBER, 1997; FARIA; FERNANDES, 2001) foram correlacionados com os dados de riqueza e abundância de galhas e submetidos aos testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov), correlação de Spearman (para os dados não-paramétricos), correlação simples de Pearson e regressão linear (para os dados paramétricos). Todas as análises foram realizadas através do programa BioStat 2007 (ANALYSTSOFT, 2007).

A altura da planta hospedeira variou entre 1,4 e 4m (média = $2,67 \pm 0,91$ m). O diâmetro da copa variou entre 0,55 e 2,7m (média = $1,56 \pm 0,51$ m). Já a circunferência ao nível do solo esteve entre 5 e 16cm (média = $7,9 \pm 3,18$ cm).

A altura de *S. pohlii* não esteve significativamente relacionada com a riqueza de morfotipos de galhas (correlação de Spearman; $r = 0,13$, $p = 0,48$, $N = 30$). Do mesmo modo o diâmetro da copa e a circunferência ao nível do solo também não influenciaram significativamente (correlação de Spearman; $r = 0,24$, $p = 0,18$, $N = 30$ e $r = 0,14$, $p = 0,42$, $N = 30$, respectivamente). A altura, o diâmetro da copa e a circunferência ao nível do solo também não estiveram significativamente relacionados com

o número de folhas galhadas, número de galhas por folha e número de galhas por ramo.

Os resultados não evidenciam que a complexidade estrutural medida em *S. pohlii* a partir da altura da planta, diâmetro da copa e circunferência do caule ao nível do solo, esteja direta e linearmente relacionada com a riqueza de insetos galhadores. Em ambientes florestais os insetos galhadores parecem responder melhor a outras características das plantas hospedeiras, tais como, dinâmica de meristemas, alocação de recursos, fisiologia de crescimento e mecanismos de defesa (GONÇALVES-ALVIM; FERNANDES, 2001). Essas características poderiam variar ao longo do desenvolvimento da planta hospedeira de modo não diretamente refletido na sua estrutura (FONSECA; BERSON, 2003), porém percebido pelos galhadores.

Fonseca et al. (2006) propõem que diferentes espécies de insetos galhadores respondem de modo distinto ao tamanho da planta hospedeira. Segundo eles, ao longo da ontogenia da planta hospedeira ocorre uma série de alterações fisiológicas (ex. taxas de produção de compostos de defesa, como taninos e ligninas; eficiência fotossintética; armazenamento de nutrientes; dentre outras) que resultam na maior ou menor preferência dos insetos galhadores. Nesse contexto, tais características poderiam ter um papel mais relevante sobre a riqueza e abundância de galhadores do que a arquitetura das plantas simplesmente. Essa pode ser uma explicação para a não relação entre a complexidade estrutural de *S. pohlii* (altura, diâmetro da copa e circunferência ao nível do solo) e a diversidade de galhadores.

Por outro lado, o número de folhas por ramo, foi o principal parâmetro relacionado à diversidade de galhas em *S. pohlii* (correlação de Pearson; $r = 0,54$, $N = 30$, $p < 0,01$). Esse parâmetro esteve positivamente e significativamente relacionados com o número de folhas galhadas (regressão linear; $r^2 = 0,37$, $p < 0,01$, $N = 30$, Figura 1a), galhas por indivíduo (regressão linear; $r^2 = 0,17$, $p < 0,05$, $N = 30$, Figura 1b) e também com o número de morfotipos de galhas por planta hospedeira (regressão linear; $r^2 = 0,30$, $p < 0,01$, $N = 30$, Figura 1c). Entretanto, o número de folhas por ramo não esteve significativamente relacionado com o número de galhas por folha (correlação de Pearson; $r^2 = -0,06$, $p = 0,74$, $N = 30$, Figura 1d).

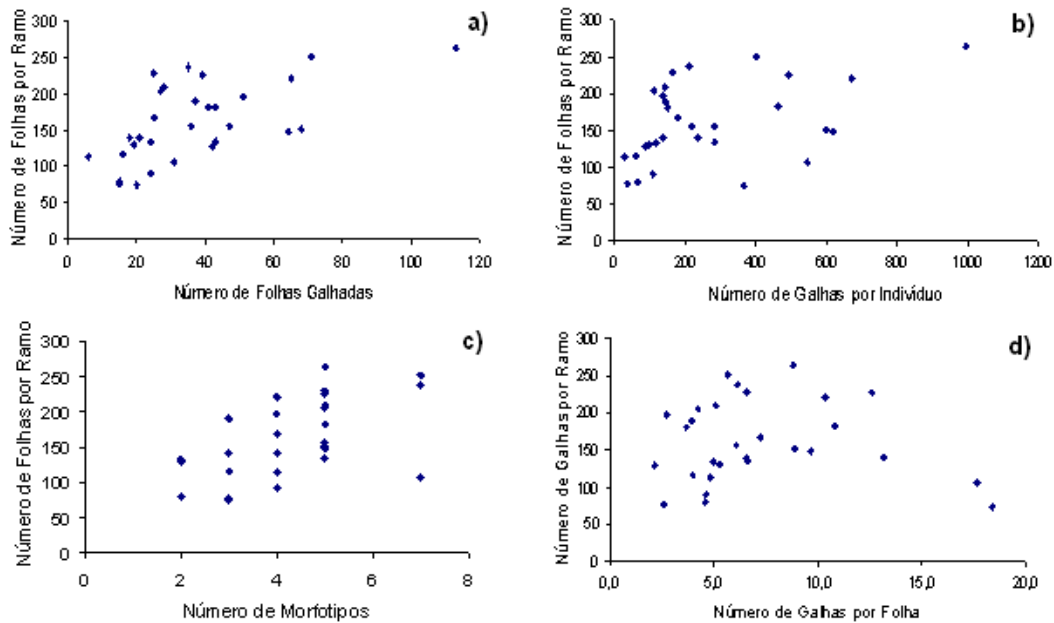


Figura 1. Relação entre o número total de folhas por ramo e a porcentagem de folhas galhadas (a), o número de galhas por indivíduo (b), a riqueza de morfotipos (c) e, o número de galhas por folhas da planta hospedeira *Styrax pohlii* (N = 30) (regressão linear; $y = 107,08 + 1,45x$; $y = 134,86 + 0,09x$; $y = 72,88 + 20,65x$ e $y = 166,83 + 0,81x$, respectivamente).

A correlação positiva entre o número de folhas por ramo corrobora com inúmeros trabalhos (ARAÚJO et al., 2003; FARIA; FERNANDES, 2001). Esses últimos autores sugerem que o ataque de insetos galhadores está relacionado à quantidade de sítios de oviposição (WARING; PRICE, 1990). Como estratégia de reprodução, muitos insetos galhadores realizam a oviposição em plantas com grande abundância de folhas, uma vez que,

representam maior disponibilidade de sítios de oviposição (ARAÚJO et al., 2003; FARIA; FERNANDES, 2001).

Assim, com exceção do número de folhas por ramo, não foram encontrados resultados significativos entre a complexidade estrutural de *S. pohlii* e a diversidade de insetos galhadores associados.

ABSTRACT: This work was aimed to test whether the structural complexity of the host plant *Styrax pohlii* Fritsch (Styracaceae) in the diversity of insects gall makers. In the study, 30 individuals of the host plant were sampled in a fragment of semideciduous forest Campus of the Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brazil. From each individual, height, circumference of the stem at ground level, crown diameter and number of leaves per branch were measured. In addition, 10 branches apical for each individual were collected to estimate the richness and abundance of galls. According to our analyses, canopy diameters and trunk circumference of the host plant did not effect the number of leaf with galls, galls per leaf, galls for individual and richness of morphotypes. The number of leaf per stem, on the other hand, was the parameter positively and significantly correlated to the richness and abundance of galls in *S. pohlii*. As a strategy of reproduction, many gall-inducing insects perform the oviposition in plants with great abundance of leaves, since they offer a greater availability of sites for oviposition.

KEYWORDS: Leaves per branch. Galls. Gall-inducing. *Styrax pohlii*.

REFERÊNCIAS

ABRAHAMSON, W. G.; MCCREA, K. D.; WHITWELL, A. J.; VERNIERI, L. A. The role of phenolics in goldenrod ball gall resistance and formation. **Biochemical Systematics and Ecology**, Amsterdam, v. 19, n. 8, p. 615-622, 1991.

ANALYSTSOFT. **BioStat 2007**. Disponível em: <<http://www.analystsoft.com>>. Acesso em: 01 dez. 2007.

- ARAÚJO, A. A. A.; CARNEIRO, M. A. A.; FERNANDES, G. W. Efeitos do sexo, do vigor e do tamanho da planta hospedeira sobre a distribuição de insetos indutores de galhas em *Baccharis pseudomyriocephala* Teodoro (Asteraceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n. 4, p. 483-490, 2003.
- BERNAYS, E. A. Plant-insect interactions – a synthesis. In: **International Congress of Entomology**, 21., 2000, Foz do Iguaçu, PR. Abstract Book. Foz do Iguaçu: Entomological Society of Brazil, 2000. p. 8-13.
- BRANDÃO, D.; KRAVCHENKO, A. **A biota do Campus Samambaia: história, situação atual e perspectivas**. Goiânia: Editora da UFG, 1997. 157p.
- COLLEVATTI, R. G.; SPERBER, C. F. The gall makes *Neopelma baccharidis* Burck. (Homoptera: Psyllidae) on *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae): individual, local and regional patterns. **Anais Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 45-53, 1997.
- ESPÍRITO-SANTO, M. M.; NEVES, F. S.; ANDRADE-NETO, F. R.; FERNANDES, G. W. Plant architecture and meristem dynamics as the mechanisms determining the diversity of gall-inducing insects. **Oecologia**, Berlin, v. 153, p. 353–364, 2007.
- FARIA, M. L.; FERNANDES, G. W. Vigour of a dioecious shrub and attack by a galling herbivore. **Ecological Entomology**, London, v. 26, p. 37-45, 2001.
- FERNANDES, G. W.; PRICE, P. W. The adaptive significance of insect gall distribution: survivorship of species in xeric and mesic habitats. **Oecologia**, Berlin, v. 90, p. 14-20, 1992.
- FONSECA, C. R.; BERSON, W. W. Ontogenetic succession in Amazonian ant trees. **Oikos**, Copenhagen, v. 102, p. 407-412, 2003.
- FONSECA, C. R.; FLECK, T.; FERNANDES, G. W. Processes driving ontogenetic succession of galls in a canopy tree. **Biotropica**, Zürich, v. 38, n. 4, p. 514-521, 2006.
- GONÇALVES-ALVIM, S. J.; FERNANDES, G. W. Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do cerrado em Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 18, p. 289-305, 2001.
- LAWTON, J. H. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 28, p. 23-29, 1983.
- LAWTON, J. H.; SCHRÖDER, D. Effects of plant type, size of geographical range and taxonomic isolation on number of insects associated with British plants. **Nature**, London, v. 265, p. 137-140, 1977.
- RIBEIRO, S. P.; FERNANDES, G. W. Interações entre insetos e plantas do Cerrado: teoria e hipóteses de trabalho. In: MARTINS, R. P.; LEWINSOHN, T. M. & BARBEITOS, M. S. (eds.) *Ecologia e comportamento de insetos. Série Oecologia brasiliensis*, Rio de Janeiro, v. 8, p. 299-320, 2000.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2005. 640p.
- WARING, G. L.; PRICE, P. W. Plant water stress and gall formation (Cecidomyiidae: *Asphondylia* spp.) on creosote bush. **Ecological Entomology**, London, v. 15, p. 87-95, 1990.