

**INTERAÇÕES ENTRE GALHAS E *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish: EFEITOS NO CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO VEGETAL**

JAQUELINE FIDELIS DUARTE<sup>1</sup>, MURILO MALVEIRA BRANDÃO<sup>2</sup>

**RESUMO**

Galhas são adaptações das plantas ao ataque por insetos galhadores, os quais demonstram um alto grau de especificidade com respeito ao local de formação da galha. Em fitofisionomias tropicais, são escassos os estudos com espécies vegetais nativas e interações herbívoras. Estes estudos possibilitam o delineamento de parâmetros comparativos entre aspectos como a idade dos indivíduos da área, gradiente altitudinal, sucesso do galhador, entre outros. Assim, visando contribuir para o entendimento das interações galhador - hospedeiro e do padrão de ataque do galhador foi realizado o estudo com a espécie *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish, popularmente conhecida como candeia, e as galhas encontradas nos ramos de indivíduos desta espécie. O objetivo do trabalho foi determinar: (1) se o inseto galhador apresenta preferência pela idade do candeal e (2) se a presença do inseto galhador pode influenciar no desenvolvimento da planta. Foram mensurados os seguintes parâmetros: comprimento e diâmetro das galhas e o comprimento, diâmetro, número de folhas e entrenós de cada ramo coletado. O diâmetro médio das galhas não apresentou diferença entre as áreas, o que pode ser explicado pelo fato das galhas encontradas terem sido induzidas pela mesma espécie galhadora. Já para o comprimento da galha, observou-se um valor médio maior na área do candeal novo. Os parâmetros dos ramos foram avaliados por Teste de Significância Multivariada e apresentaram diferença significativa, ou seja, a presença do galhador afetou no desenvolvimento do ramo.

**Palavras-chave:** herbivoria, candeal, inseto galhador.

**INTRODUÇÃO**

As galhas se caracterizam por serem uma transformação atípica dos tecidos e dos órgãos vegetais devido à hipertrofia e/ou hiperplasia das células (FERNANDES & MARTINS, 1985) e são consideradas como adaptações das plantas ao ataque por insetos galhadores (ANANTHAKRISHNAM, 1984).

Elas proporcionam um micro-clima favorável para a reprodução, proteção e nutrição abundante durante o estágio de desenvolvimento da larva (ANANTHAKRISHNAM, 1984) e segundo Shorthouse et al. (2005), o inseto galhador obrigatoriamente induzirá o desenvolvimento da galha no hospedeiro ao completar seu ciclo de vida. Além disso, possuem o tipo mais especializado de herbivoria, já que são capazes de redirecionar o desenvolvimento da planta, pois são supridas com as substâncias de reservas presentes nos tecidos vegetais (FORMIGA et al., 2009).

Muitos insetos galhadores demonstram um alto grau de especificidade com respeito ao local de formação da galha – folha, flor, galho e raiz (ANANTHAKRISHNAM, 1984) e, ainda, relata-se uma alta especificidade de hospedeiros. Com isso, as características da galha estão sendo muito utilizadas na sistemática de insetos e também de plantas (CARNEIRO et al., 2009).

Quando comparamos o número de pesquisas realizadas nos países temperados, percebemos a pouca informação existente em relação aos trópicos, no que se refere aos aspectos biológicos de insetos galhadores. Assim, realizar estudos sobre a interação galhador – hospedeiro é de grande importância.

Em fitofisionomias tropicais, são escassos os estudos com espécies vegetais nativas, o que, aliado ao acelerado grau de destruição dos remanescentes florestais no Brasil, demonstram a

---

<sup>1</sup> Mestranda em Ecologia Aplicada, ECOLOGIA/DBI - UFLA, jaquefdbio@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutorando em Ecologia Aplicada, ECOLOGIA/DBI - UFLA, murilomalveira@yahoo.com.br

necessidade imediata do desenvolvimento de estudos com interações herbívoras e, a partir delas, possibilitar o delineamento de parâmetros comparativos entre aspectos como a idade dos indivíduos da área, gradiente altitudinal, sucesso do galhador, entre outros.

No sudeste do Brasil, encontram-se os candeais, uma formação florestal que ocorre normalmente em maiores altitudes, nas áreas de transição entre a floresta e as formações mais abertas, particularmente o campo de altitude (OLIVEIRA FILHO & FLUMINHAN FILHO, 1999). O nome candeal vem da espécie predominante nestas formações, a candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish).

*Eremanthus erythropappus*, pertencente à família Asteraceae, é uma árvore cuja altura varia de 2 a 12m. Ela se desenvolve predominantemente em áreas de campos de altitude, que variam entre 900 e 1.700 m de altitude (SCOLFORO et al., 2002). Segundo Silva et al. (2007) a espécie ocorre naturalmente em Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

*E. erythropappus* apresenta diversas finalidades, como o uso de sua madeira – de grande durabilidade – para confeccionar moirões de cerca, produção de óleo essencial – que possui alfabisabolol – com grandes propriedades dermatológicas e antibacterianas, entre outras (SILVA et al., 2007). Devido a sua importância econômica, os candeais vêm sendo explorados de forma desordenada e muitos estudos estão sendo desenvolvidos para fornecer subsídios à elaboração de planos de manejo realmente sustentáveis para esta espécie.

Assim, este estudo, visando contribuir para o entendimento das interações galhador - hospedeiro e do padrão de ataque do galhador, procurou responder aos seguintes questionamentos: (1) O inseto galhador apresenta preferência pela idade do candeal? (2) o galhador influencia no desenvolvimento da planta?

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O estudo foi realizado em um fragmento de Mata Atlântica, situado na Fazenda do Pinhão Assado, que está inserida na Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira, próximo ao município de Itamonte, sul de Minas Gerais.

Foram amostrados dois candeais, localizados sob as coordenadas 22°21'11.5" S ; 044°47'56.8" W e 22°21'52.0"S; 044°48'01.1 W, sendo denominados respectivamente por candeal 'novo' e candeal 'velho'. A classificação foi feita com base no porte das candeias encontradas nestes locais.

A vegetação da área é classificada como floresta estacional semidecidual. O clima é caracterizado como Cwb de Köppen – mesotérmico, com invernos secos e verões brandos e chuvosos. A temperatura média anual varia de 17,4°C a 19,8°C (CAVALCANTE et al., 1979; PANE, 2001).

### **Coleta e tratamento dos dados**

Foram amostrados 20 indivíduos de *E. erythropappus* e, em cada um, foram selecionados 15 ramos de último crescimento (totalizando 300 ramos por candeal).

Para testar a relação entre o ataque por inseto galhador e o desenvolvimento da planta, com base no tamanho dos ramos, foram medidos, com paquímetro, o comprimento, diâmetro base, diâmetro ápice e número de folhas de cada ramo. Foi considerado como diâmetro base, o valor medido na base do ramo, enquanto que, o diâmetro ápice, aquele medido no ápice do ramo. Para estimar o número de entrenós por ramo, foi realizada a divisão do número de folhas encontradas no ramo, pelo comprimento do ramo. Estes ramos foram cuidadosamente vistoriados e registrou-se a presença ou ausência de galhas. As medidas de comprimento e diâmetro médio das galhas foram tomadas e as galhas vazias não foram contabilizadas.

Para verificar a distribuição dos dados, realizou-se um teste de normalidade. Para comparar a preferência de ataque do inseto galhador com relação à idade do candeal, foram delineados os tratamentos:

	Ramos com galha	Ramos sem Galha
Candeal Velho	VG	VNG
Candeal Novo	NG	NNG

O ataque foi inferido por meio dos parâmetros da galha (diâmetro médio e comprimento). Foi utilizado o Teste t para o diâmetro médio, devido à distribuição normal dos dados, já para a variável comprimento da galha, foi realizado o Teste de Mann-Whitney.

Para verificar a interferência do galhador no desenvolvimento da planta, por meio dos parâmetros dos ramos, foi realizada a MANOVA (Teste de Significância Multivariada) e teste de Tukey para testar a significância dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste de normalidade para o comprimento da galha, foi verificado que esse não apresenta distribuição normal. Quanto ao diâmetro médio da galha, o teste demonstrou que não houve diferença significativa (Teste t,  $p = 0.089$ ) entre os tratamentos VG e NG.

Segundo Ananthakrishnan (1984), insetos galhadores de espécies do mesmo gênero tendem a produzir galhas que apresentam formas mais parecidas, ou seja, alguns grupos de insetos apresentam padrões de forma de galha. Aliado a isso, segundo Carneiro et al. (2009), é de grande aceitação que a maioria dos galhadores também apresenta certa especificidade por seu hospedeiro.

Desta maneira, pode ser explicado que, para o parâmetro avaliado (diâmetro médio da galha) onde não houve diferença entre as áreas, as galhas encontradas podem ter sido induzidas pela mesma espécie galhadora.

Em relação ao comprimento da galha, o teste Mann-Whitney foi significativo  $p = 0.0037$  demonstrando que existe diferença no comprimento em relação à idade dos candeais.

Ao comparar o comprimento da galha, observou-se um valor médio maior na área do candeal novo. Isto pode ser explicado pelo fato de que, em plantas mais jovens existem menos compostos secundários que poderiam levar à morte da larva e também, porque em indivíduos mais jovens, a quantidade de nutrientes disponibilizada para crescimento e desenvolvimento é maior, quando comparada a indivíduos mais velhos.

Os parâmetros dos ramos foram avaliados pelo Teste de Significância Multivariada e apresentaram diferença significativa (Teste F,  $p = 0.00$ ), ou seja, a presença do galhador afeta o desenvolvimento do ramo.

De acordo com o Teste Tukey, o efeito da galha no comprimento do ramo não foi significativo para nenhum dos tratamentos, o que pode ser observado através do gráfico 1, onde os erros dos tratamentos se sobrepõem (Teste Tukey,  $p > 0.05$ ).

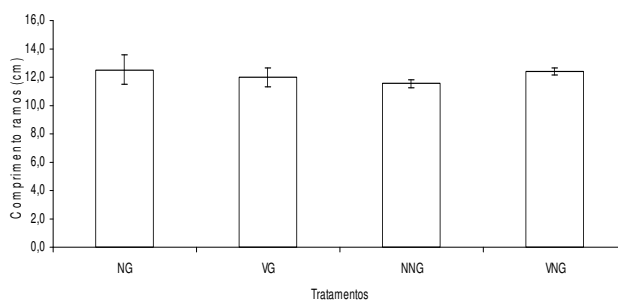


Gráfico 1. Efeito de galha no comprimento do ramo.

Quanto ao número de folhas, houve diferença (Teste Tukey,  $p=0.012$ ) ao comparar ramos com galha dos candeais velho e novo (VG x NG), sendo que, os ramos do candeal novo apresentaram maior número de folhas. Em relação à idade do candeal, não houve diferença significativa entre ausência/presença de galhas no candeal novo (NG x NNG), sendo este mesmo padrão observado para o candeal velho (VG x VNG).

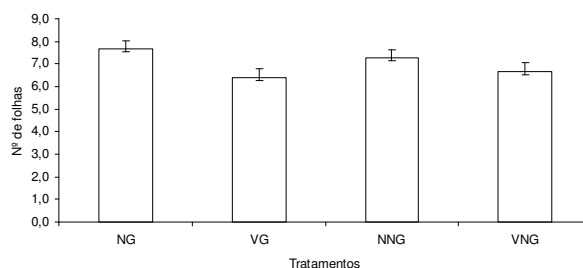


Gráfico 2. Efeito da presença de galha no número de folhas do ramo.

Quanto aos entrenós, houve diferença significativa (Teste Tukey,  $p=0,004$ ) no número de entrenós, somente para ramos com ausência de galhas comparando os candeais velho e novo (NNG x VNG), sendo maior número de entrenós encontrados em VNG, ou seja, a presença da galha não influencia na quantidade de entrenós.

Já para o efeito da galha no desenvolvimento da planta, houve aumento do número de folhas nos ramos do candeal mais novo com a presença de galha. Isto pode ser devido à necessidade da planta em aumentar a área fotossinteticamente ativa, já que, os produtos fotoassimilados são 'direcionados' para a nutrição da larva encontrada no interior da galha. Porém, a galha não influenciou na quantidade de entrenós desenvolvidos nos ramos. Isto pode ser explicado em parte pela arquitetura da planta, já que o entrenó é resultado do comprimento do ramo dividido pelo número de folhas. E como foi observado, o comprimento do ramo também não sofreu influência da presença de galha.

Em relação aos diâmetros base e ápice, foram observados os mesmos padrões. Comparando os tratamentos: NG x VG, NG x VNG, NG x NNG observou-se diferença significativa, sendo que, para todos estes, o tratamento NG apresentou maior diâmetro em relação aos outros. Houve também diferença significativa entre NNG x VNG, novamente, os ramos do candeal novo apresentaram maior diâmetro.



Gráfico 3. Efeito da presença de galha nos diâmetros base e ápice dos ramos.

Em um estudo realizado por Prado & Vieira (1999) na Serra do Japi - SP, nesta mesma espécie – *E. erythropappus*, foi observado que, os ramos que possuíam galhas eram significativamente maiores, mais finos e com mais folhas. Os autores acreditam que duas hipóteses podem explicar em parte este padrão: a hipótese de vigor da planta e a hipótese de regulação de recursos, que seria um aumento das taxas de crescimento dos ramos devido à presença da galha, aumentando assim, a qualidade do recurso naquele local.

De acordo com a hipótese do vigor (PRICE, 1991), plantas mais vigorosas e com estrutura mais complexa são mais atacadas, porque possuem características mais adequadas para um maior número de herbívoros. Assim, os indivíduos de *E. erythropappus* encontrados na área de candeal novo estão mais sujeitos ao ataque de galhas do que aqueles encontrados nas áreas de candeal velho.

## **REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO**

- ANANTHAKRISHNAN, T. N.. Adaptative strategies in cecidogenous insects. In: ANANTHAKRISHNAN, T. N. (ed.). **The biology of gall insects**. New Delhi: Oxford University Press and IBH, 1984. cap. 1, p.1–9.
- CARNEIRO, M. A. A.; BRANCO, C. S. A.; BRAGA, C. E. D.; ALMADA, E. D.; COSTA, M. B. M.; MAIA, V. C.; FERNANDES, G. W.. Are gall midge species (Diptera, Cecidomyiidae) host-plant specialists? **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 53, n. 3, p. 365–378, set. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0085-56262009000300010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262009000300010&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 30 nov. 2009.
- CAVALCANTE, J. C.; CUNHA, H. C. da S.; CHIEREGATI, L. A.; KAEFER, L. Q.; ROCHA, J. M. da; DAITX, E. C.; COUTINHO, M. G. da N.; YAMAMOTO, K.; DRUMOND, J. B. V.; ROSA, D. B.; RAMALHO, R. Projeto Sapucaí. Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro; relatório final de geologia, Brasília, DNPM/CPRM, Superintendência Regional de São Paulo, Série Geologia, nº 5. Seção Geologia Básica, 1979. 299p.
- FERNANDES, G. W.; MARTINS, R. P.. As galhas: tumores de plantas. **Revista Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 4, p. 59-64, 1985.
- FORMIGA, A. T. ; GONÇALVES, S. J. M. R. ; SOARES, G. L. G. ; ISAIAS, R. M. S. . Relações entre o teor de fenólicos e o ciclo das galhas de Cecidomyiidae em *Aspidosperma spruceanum* Müell Arg. (Apocynaceae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n.1, p. 93-99, jan./mar. 2009.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FLUMINHAN-FILHO, M. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. **Cerne**, Lavras, v. 5, n. 2, p. 50-63, 1999.
- PANE, E. **Estudo Hidrológico, Hidrogeológico e Geofísico no município de Itamonte - MG**. 2001. 84 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2001.
- PRADO, P. I. K. L.; VIEIRA, E. M. The interplay between plant traits and herbivore attack: A study of a stem galling midge in the neotropics. **Ecological Entomology**, v. 24, n. 1, p. 80-88, 1999.
- PRICE, P. W. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. **Oikos**, v. 62, p. 244 - 251.1991.
- SHORTHOUSE, J. D.; WOOL, D.; RAMAN, A. Gall-inducing insect – Nature’s most sophisticated herbivores. **Basic and Applied Ecology**, v. 6, p. 407–411, 2005.
- SCOLFORO, J. R. S; OLIVEIRA, A. D. de; DAVIDE, A. C.; MELLO, J. M. de; ACERBI JUNIOR, F. W. **Manejo sustentável da candeia *Eremanthus erythropappus* e *Eremanthus incanus***. Relatório Técnico Científico. Lavras. UFLA-FAEPE. 350p. 2002.
- SILVA, A. C.; ROSADO, S. C. S.; VIEIRA, C. T.; CARVALHO, D.. Variação genética entre e dentro de populações de candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish). **Ciência Florestal**, v. 17, n. 3, p. 271-277, 2007