



# RELAÇÃO ENTRE O GRAU DE ESBELTEZ, A DIVERSIDADE E RIQUEZA DE INSETOS GALHADORES EM *COPAIFERA LANGSDORFFII* DESF. (FABACEAE) EM UM FRAGMENTO FLORESTAL DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL.

H.S. Almeida<sup>1</sup>

L.C.S. Carvalho<sup>1</sup>; R.M. Santos<sup>1</sup>; P.A. Coelho<sup>1</sup>; M.P. Costa<sup>1</sup>; E.F. Alecrim<sup>2</sup>; M.H.M. Benício<sup>1</sup> & M.M. Brandão<sup>1</sup>

1 - Universidade Federal de Lavras, Laboratório de Dendrologia e Ecologia de Florestas Tropicais Dpt. de Ciências Florestais, Lavras, MG, Brasil; hisaias37@gmail.com 2 - Universidade Federal de Lavras, Dpt. de Biologia, Lavras, MG, Brasil.

## INTRODUÇÃO

As galhas ou cecídias, são transformações do tecido de uma determinada planta hospedeira por um organismo parasita, podendo ser ocasionado por bactérias, ácaros, fungos, nematóides e insetos (Belin & Prance 1978). Além de lhe conferir abrigo contra as intempéries ambientais e de inimigos naturais, como os parasitoides, a cecídia funciona como fonte nutricional ao parasita, que se alimenta do tecido modificado, principalmente de células parenquimáticas, quando localizada na folha (Scareli - Santos & Varanda 2007; Oliveira *et al.*, 2008).

Em consequência ao parasitismo, a planta hospedeira perde em vitalidade e em casos onde o tamanho e densidade das galhas são elevados, o desenvolvimento do hospedeiro pode ser comprometido (Gonçalves - Alvim *et al.*, 1999). Por outro lado, a interação galhador - hospedeiro trata - se de um processo co - evolutivo, em que a planta hospedeira procura se defender dos ataques dos galhadores por meio de compostos secundários e de processo fisiológicos (Gonçalves - Alvim & Fernandes 2001).

Buscando definir e compreender os principais padrões do ciclo de vida, ataque e performance dos galhadores, principalmente do grupo formado por insetos, muitas teorias têm sido propostas tais como: (a) Hipótese do Vigor da Planta (Price 1991) a qual prediz que plantas ou módulos de plantas que crescem mais vigorosamente são preferencialmente atacados, por constituírem habitats de melhor qualidade para estes; (b) hipótese da arquitetura da planta (Lawton 1983) que sugere que plantas maiores suportam populações mais numerosas de herbívoros, especialmente por apresentarem maior complexidade estrutural e hipótese da restrição filogenética (Phylogenetic Constraints Hypothesis) (Price 1994; Leyva *et al.*, 2003), espécies latentes exibem preferências, restringindo a oviposição a sítios específicos, dadas às características filogenéticas do galhador. Estas Hipóteses entretanto foram elaboradas a partir de dados oriundos de

ambientes temperados, existindo a possibilidade de sistemas tropicais não sigam rigidamente estes padrões (Faria & Fernandes 2001; Cornelissen & Fernandes 2001).

## OBJETIVOS

Buscando contribuir para o conhecimento da interação inseto galhador - planta hospedeira, em fitofisionomias tropicais, este trabalho teve por objetivo testar o gradiente de composição de espécies de insetos galhadores em uma população natural de *Copaifera langsdorffii* Desf., no sul de Minas Gerais, bem como testar as seguintes hipóteses: (i) Há uma considerável substituição de espécies de galhadores, entre os indivíduos de *C. langsdorffii*; (ii) A densidade, riqueza e diversidade de espécies galhadoras varia de forma significativa com o porte dos indivíduos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1-Área de estudo e sistema estudado

O local de estudo é um fragmento florestal, que possui área de 5,83 ha, localizado no campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras - MG, o qual é também conhecido como "Matinha da UFLA". O fragmento foi tombado como área de preservação permanente através da portaria número 212 de 01/06/92, que criou a Reserva Florestal da UFLA. Localizado nas coordenadas 21° 14' 40"S e 44° 57' 50" e com altitude média de 925m, a vegetação é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana (Oliveira Filho & Fontes, 2001). O Tipo climático é Cwb na classificação de Köppen, com temperatura média de 19,4oC e precipitação anual média de 1530 mm. A média pluviométrica mensal na estação chuvosa (dezembro a fevereiro) é de 254 mm e na estação seca (maio a junho), é de 25 mm (DNMet, 1992). Os solos são do tipo Latossolo roxo distrófico (epialco), textura muito argilosa e relevo suave ondulado (Curi *et al.*, 1990).

A *Copaifera langsdorffii* Desf., fabaceae, é uma espécie com grande plasticidade ecológica, sendo encontrada em diversas regiões fitoecológicas tais como: Cerrado e Cerradão; Caatinga, em encaves vegetacionais no Nordeste; Campos Gerais e Campos Rupestres ou de Altitude, onde sua frequência é rara a ocasional; Campinarana, em Rondônia; floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica e Floresta Amazônica) podendo chegar até a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), no centro - sul do Paraná; Floresta Estacional Semidecidual (nas formações Aluvial e Montana); fora do Brasil, ocorre no Campo Alto Arbóreo, no Paraguai (Carvalho, 1992). Trata - se de uma espécie clímax exigente de luz, que cresce em solos de baixa fertilidade, muito utilizada para recuperação de áreas degradadas (Davide, 1994), ecologicamente chave por oferecer recursos em grandes quantidades na época de sua frutificação à avifauna, principalmente nas Matas Ciliares e nas Florestas Estacionais Semidecíduais, onde normalmente ocorre com altos valores de densidade.

### 3.2. - Coleta e análise dos dados

A coleta dos dados se iniciou em maio de 2009. Foram amostrados arbitrariamente 20 indivíduos e destes coletados arbitrariamente 10 ramos. Em cada um dos indivíduos foram mensurados o DAP (diâmetro à altura do peito ou a 1,30 m do solo) e a altura total da planta, com o auxílio de varas de podão graduadas. Após a coleta, os ramos foram levados ao Laboratório de Dendrologia e Ecologia de Florestas Tropicais da Universidade Federal de Lavras, onde foram contados o número de galhas por morfo - espécie.

Para verificar os padrões de agrupamento segundo o grau de similaridade na composição de espécies de galhadores entre indivíduos, foi realizada uma Análise de Correspondência Retificada (DCA, "Detrended Correspondence Analysis"). Para isto, foi elaboradas uma matriz biótica, contendo as morfo - espécies de galhas e sua densidade, em cada um dos indivíduos. Além disso, foi elaborada uma matriz secundária com os indivíduos classificados em três classe, de acordo com o grau de esbeltez ( , onde Ht é a altura total da planta) (Duro e Denardi 1998): Pequeno porte (E1), com indivíduos com esbeltez entre 48,49 a 80,79; Médio porte (E2), entre 80,80 a 113,19 e Grande porte (E3), com indivíduos com esbeltez superior a 113,19. Foi calculado ainda o índice de diversidade de Shannon - Winner (H') e o valor de equabilidade de Pielou (J') (Kent & Coker, 1992), para cada um dos indivíduos amostrados, bem como para toda a comunidade de galhadores.

Para testar a correlação entre o sucesso do ataque dos insetos galhadores e o porte dos indivíduos, foram realizados testes de regressão linear entre a diversidade, densidade e a riqueza de insetos galhadores e o porte dos indivíduos, definido pelo grau de esbeltez, ajustando - se modelos lineares generalizados, com uma distribuição de erros tipo poisson. Os testes foram realizados no programa R.

## RESULTADOS

Foram amostradas 184 galhas, distribuídas em 16 morfo - espécies, sendo quatro esféricas, quatro cilíndricas, três discóides e cinco amorfas. As três espécies melhor representadas em densidade somaram 62% (114) da abundância

total amostrada, todavia, apesar da expressiva dominância ecológica, o valor de diversidade e equabilidade foi relativamente alto ( $H' = 2,15$  e  $J' = 0,78$ ), considerando que grande número das espécies de hospedeiros abriga uma ou poucas espécies de galhadores (Gonçalves - Alvin & Fernandes 2001). Por outro lado, a grande capacidade da espécie *C. langsdorffii* abrigar vários taxa de insetos galhadores tem sido bem relatada (Maia & Fernandes 2004; Almeida *et al.*, 2006; Oliveira *et al.*, 2008).

A análise de correspondência retificada (DCA) apresentou, para os dois primeiros eixos de ordenação, autovalores menores que 0,50 (0,476 e 0,272) indicando um gradiente curto de distribuição das espécies. Desta forma, pode se inferir que não há um padrão de distribuição preferencial dos galhadores em determinados setores do gradiente e os padrões de agrupamento observados, tanto para os indivíduos de *C. langsdorffii* quanto para as morfo - espécies de galhas, no diagrama de ordenação, correspondem a variações na densidade dos galhadores entre as árvores. Neste sentido, o gradiente principal separou os galhadores em dois grupos, o grupo de galhas com maior raridade à direita do diagrama, e o grupo de galhas mais frequentes, à esquerda. De forma semelhante, houve a separação entre os indivíduos de *C. langsdorffii* de acordo com o porte das árvores, não sendo possível separar o grupo dos indivíduos de médio e grande porte. Assim, nota - se a relação entre as galhas mais abundantes e indivíduos de menor porte, enquanto as galhas mais raras foram melhor correlacionadas com os indivíduos de médio a grande porte.

As regressões lineares entre a densidade, riqueza e densidade de galhadores com o porte da planta hospedeira corroboram os resultados encontrados na DCA. Deste modo, a riqueza mostrou - se correlacionada com o grau de esbeltez (Dev. = 18,749;  $p = 0,039$ ;  $N = 20$ ;  $r^2 = 0,19$ ;  $y = 4.53135 - 0.02340*x$ ), porém, em menor proporção que a diversidade (Dev. = 2,016;  $p = 0,009$ ;  $N = 20$ ;  $r^2 = 0,28$ ;  $y = 1.308773 - 0.007674*x$ ) e ambas são negativamente correlacionadas com o porte da planta. Já a densidade total por árvore, não se mostrou correlacionado com o porte da planta (Dev. = 92,26;  $p = 0,40$ ;  $N = 20$ ), todavia, como observado na DCA a proporção de indivíduos por espécie mostrou ser influenciada pelo grau de esbeltez de *C. langsdorffii*. Considerando que o porte de indivíduos arbóreos pode representar também a sua idade, foi possível observar que, no presente caso, os resultados não corroboram a hipótese da arquitetura (Lawton 1983), mas foi semelhante aos resultados encontrados por Leyva *et al.*, (2003) que encontrou uma forte e positiva relação entre o ataque de galhadores e a idade, todavia, o sucesso do inseto não foi influenciado pela variável.

## CONCLUSÃO

Foi possível evidenciar neste trabalho que apesar da considerável diversidade de insetos galhadores na espécie *C. langsdorffii*, não há um gradiente longo de distribuição das espécies, variando basicamente o contingente de cada população. Por outro lado, os padrões observados para densidade, riqueza e diversidade de galhadores em *C. langsdorffii*, no presente caso, foram inversos ao padrão proposto pela

hipótese da arquitetura.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, C.I.M.; Leite, G.L.D.; Rocha, S.L.; Machado, M.M.L.; Maldonado, W.C.H. 2006. Fenologia e artrópodes de *Copaifera langsdorffii* Desf. no cerrado. *Rev. Bras. Pl. Med.*, 8(2): 64 - 70.
- Berlim, B. & Prance, G.T. 1978. Insect galls and human ornamentation: the ethnobotanical significance of a new species of *Licania* from Amazonas, Peru. *Biotropica*, 10(2).
- Carvalho, D.A. 1992. Flora fanerogâmica de campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais, caracterização e lista de espécies. *Ciência e Prática*, 16: 97 - 122.
- Cornelissen, T.G & Fernandes, G.W.. 2001. Patterns of attack by herbivores on tropical shrub *Bauhinia brevipes* (Leguminosae): Vigor or change? *European Journal of Entomology*, 98: 37 - 40.
- Curi, N.; Lima, J.M.; Andrade, H. & Gualberto, V. 1990. Geomorfologia, física, química e mineralogia dos principais solos da região de Lavras (MG). *Ciência e Prática*, 14(2): 297 - 307.
- Davide, A.C. 1994. Seleção de espécies vegetais para recuperação de áreas degradadas. In: I Simpósio Sul - Americano e II Simpósio Nacional Recuperação de Áreas Degradadas, Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu: 111 - 122.
- DNMET. 1992. *Normais Climatológicas* (1961 - 1970), Departamento Nacional de Meteorologia. Brasília - Brasil. 84p.
- Durlo, M.A.; Denardi, L. 1998. Morfometria de *Cabralea canjerana*, em mata secundária do Rio Grande do Sul. *Ciencia Florestal*, 8: 55 - 66.
- Faria, M.L. & Fernandes, G.W. 2001. Vigor of a dioecious shrub and attack by a galling herbivore. *Ecological Entomology*, 26: 37 - 45.
- Gonçalves - Alvim, S.J.; Landau, E.C.; Fagundes, M.; SILVA, V.; Nunes, Y.R.F. & Fernandes, W. 1999. Abundance and Impact of a lepidopteran gall on *Macairea radula* (Melastomataceae) in the neotropics. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences*, 25: 115 - 125.
- Gonçalves - Alvim, S.J. & Fernandes, G.W. 2001. Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do cerrado em Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(1): 289 - 305.
- Kent, M. & Coker, P. 1992. *Vegetation description and analysis: a practical approach*. London: Belhaven, 363 p.
- Lawton, J.H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Annual Review of Entomology*, 28: 23 - 39.
- Leyva, K.J.; Clancy, K.M. & Price, P.W. 2003. Oviposition strategies employed by the western spruce budworm: tests of predictions from the phylogenetic constraints hypothesis. *Agricultural and Forest Entomology*, 5: 9 - 16.
- Maia, V.C. & Fernandes, G.W. 2004. Insect galls from serra de São José (Tiradentes, MG, Brazil). *Braz. Journ. Biol.*, 64(3): 423 - 445.
- Oliveira Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2001. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32:793 - 810.
- Oliveira, D.C.; Drummond, M.M.; Moreira, A.S.F.P.; Soares, G.L.G. & Isaias, R.M.S. 2008. Potencialidade morfogênicas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae): super - hospedeira de herbívoros galhadores. *Rev. Biol. Neotrop.*, 5(1): 31 - 39.
- Price, P.W. 1991. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. *Oikos*, 62: 244 - 251.
- Price, P.W. 1994. Phylogenetic constraints, adaptive syndromes, and emergent properties: from individuals to population dynamics. *Researches on Population Ecology*, 36: 3 - 14.
- Scareli - Santos, C. & Varanda, E.M. 2007. Estudo Morfológico das Galhas Foliares de *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae). *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1): 735 - 737.