



# ABUNDÂNCIA DE INSETOS GALHADORES AO LONGO DA TRANSIÇÃO ENTRE CERRADO E MATA SECA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PANDEIROS, MINAS GERAIS

Soares, H. F.

Souza - Silva, H.; Batista, W. B.; de Paula, P. M.; Espírito - Santo M. M.

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro - Vila Mauricéia - Montes Claros - Minas Gerais - Brasil Caixa Postal 126 - CEP 39401 - 089 - Helbert.fagundes@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro ocupa uma área de aproximadamente 2 milhões de km<sup>2</sup>, ocorrendo em terras altas centrais e em outros estados como São Paulo (Ratter *et al.*, 1997). Este bioma é composto de diversas fitofisionomias diferentes, englobando formações campestres, savânicas e florestais (Ribeiro e Walter 1998). De uma forma geral, as formações do Cerrado são xeromórficas, com clima estacional e estação chuvosa bem definida. O cerrado *sensu stricto* apresenta dossel de altura variada, com cobertura subarbustiva - herbácea muita diversificada e presença de árvores isoladas, baixas, tortuosas (Ferreira 1980). Já as matas secas encontradas no Cerrado apresentam composição florística e estrutura bastante distinta por serem em solos litólicos (Pedersoli & Martins, 1972; Ivanauskas & Rodrigues, 2000). Em muitas regiões, as matas secas ocorrem como pequenas manchas e bem delimitados no domínio de cerrado *sensu stricto*, formando verdadeiras “ilhas” que se desenvolvem em solos litólicos e afloramentos calcários (Pedralli, 1997).

Apesar de ocorrerem de forma adjacente em diversas regiões, as características morfo - fisiológicas das espécies de mata seca e cerrado *sensu stricto* são contrastantes. Para o cerrado, a altura média do estrato arbóreo é de 7 a 8 metros, composto por árvores tortuosas. Nas matas secas, o estrato arbóreo tem entre 15 e 25 metros, com uma grande maioria das árvores ereta e com cobertura arbórea de 70% a 95 % na época de chuva e inferior a 50% na seca (Ribeiro e Walter 1998). As espécies de solo litólico apresentam com adaptações fisiológicas e/ou morfológicas que propicia a sobrevivência a estresse hídrico estacional, como armazenamento de água em estruturas específicas, caducifolia e presença de espinhos, sendo poucas espécies com mecanismos adaptativos mais complexos que permitam sua sobrevivência em condições anaeróbica (Rodrigues 1999). De uma forma geral, o cerrado apresenta uma maior diversidade de espécies vegetais (ver Castro *et al.*, 1999),

enquanto as matas secas apresentam uma grande afinidade florística com a Caatinga (Ratter *et al.*, 1988).

O Cerrado é um dos biomas brasileiros com maior incidência de insetos galhadores (Fernandes e Price 1988, 1992, Price *et al.*, 1998, Mendonça 2001). Segundo a hipótese do estresse higrótico, de Fernandes e Price (1988, 1992), as condições ambientais xéricas observadas no Cerrado favoreceriam insetos que se desenvolvem protegidos pelos tecidos da planta em relação a insetos de vida livre. Além disso, os altos níveis de esclerofilia foliar das plantas do Cerrado forneceriam proteção adicional aos galhadores, diminuindo suas taxas de mortalidade por parasitas e patógenos do que ambientes méxicos (Fernandes & Price 1992). Um outro fator responsável pela alta diversidade de insetos galhadores nos Cerrados é a baixa fertilidade dos solos. Em solos pobres em nutrientes, as plantas acumulam grande quantidade de compostos secundários, como taninos e tempenoides (Mckey *et al.*, 1978, Medina *et al.*, 1990, Fernandes & Price 1991, Fernandes *et al.*, 1994). Os compostos secundários se acumulam nos tecidos das galhas, conferindo uma defesa adicional contra inimigos naturais, como herbívoros, fungos e patógenos (Cornell 1983, Hartman 1985, Wring & Price 1990, Fernandes & Price 1992). Desta forma, é de se esperar que as plantas do cerrado *sensu stricto* apresentem maior quantidade de galhas que as plantas das matas secas adjacentes, que apresentam se desenvolvem em solos mais ricos, possuem micro - clima relativamente méxico e menores níveis de esclerofilia (Neves *et al.*, 2009).

## OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento das galhas entomógenas ao longo de uma transição entre fragmentos de cerrado *sensu stricto* e “ilhas” de matas secas no norte de Minas Gerais, de modo a testar a hipótese do estresse ambiental proposta por Fernandes e Price (1992).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

Este estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental do Rio Pandeiros, localizada no município de Januária (15° 30' 46" S e 44° 45' 04" W), no norte de Minas Gerais. Esta região está incluída em uma ampla faixa transicional entre os domínios do Cerrado e da Caatinga. A temperatura média anual é de 21° - 24°C, com precipitação de 900-1200mm/anos, concentrada nos meses de novembro a janeiro (INMET). A vegetação da APA Pandeiros é composta por diversas fitofisionomias de Cerrado, principalmente cerrado *sensu stricto*, veredas, matas ciliares e fragmentos de matas secas em afloramentos calcários (Azevedo *et al.*, 2009). A área de estudo é caracterizada por uma matriz de cerrado *sensu stricto* dentro da qual são encontradas diversas "ilhas" de matas secas de diferentes tamanhos.

### Amostragem

Foram selecionados seis fragmentos de matas secas para este estudo, a partir de sobrevôo na APA do Rio Pandeiros. O único critério para escolha dos fragmentos foi o alto grau de preservação tanto da mata seca como da matriz circundante de cerrado. As coletas foram realizadas entre os meses de janeiro e março de 2009, durante a estação úmida, quando as plantas de ambos as fitofisionomias apresentavam folhas. Dentro de cada fragmento, foram feitos três transectos (nos sentidos norte - sul, leste - oeste e sudeste - noroeste) partindo do cerrado e cruzando todo o fragmento. Para realizar o levantamento das galhas ao longo dos transectos entre cerrado e mata seca, foram realizadas caminhadas de 40 minutos ao longo de cada transecto (segundo Fernandes & Price 1988). Todas as galhas encontradas foram coletadas e levadas para o laboratório para posterior identificação, assim como material botânico de cada planta hospedeira. Para comparar a diversidade de galhas entre o cerrado e mata seca, foram coletados aleatoriamente 10 ramos de cada planta com DAP  $\geq$  5 cm encontrada nos transectos. Nestes ramos, todas as galhas foram contadas e separadas em morfo - espécies, além de ter o órgão de ocorrência registrado (caule ou lâmina foliar).

As diferenças na abundância de galhas entre os ambientes e entre órgãos da planta foram determinadas através de análises de variância (ANOVA). Todas as análises foram realizadas através do software R.2.6.2 (R Development Core Team, 2008).

## RESULTADOS

Foi possível definir três ambientes distintos ao longo dos transectos: cerrado *sensu stricto*, mata seca e transição cerrado - mata seca, nos quais foram encontrados 68, 22 e 19 indivíduos arbóreos com DAP  $\geq$  5 cm, respectivamente. No total, foram encontradas 1971 galhas nos transectos do cerrado *sensu stricto* (97,4% em folhas e 2,6% no caule), 1468 galhas na transição cerrado - mata seca (96,7% em folhas e 3,3% no caule) e 554 galhas nas matas secas (55,5% nas folhas e 44,5% no caule). Em média, as plantas encontradas na transição apresentam maior abundância de galhas (66,73  $\pm$  16,90) quando comparados a ambientes de cerrado (29,01  $\pm$  6,56) e matas secas (29,12  $\pm$  10,32; F2,106=3,6259;

P=0,02998). As áreas de transição estudadas são faixas relativamente estreitas (20 - 30 metros, aproximadamente) quando comparadas às áreas de cerrado e mata seca. Desta forma, a densidade de plantas em áreas de transição é bem mais alta nas áreas de transição, seguida pelo cerrado e mata seca, respectivamente. Desta forma, é possível que a maior abundância de galhas nestas áreas seja uma consequência da maior disponibilidade de sítios de oviposição, o que estaria de acordo com a hipótese da disponibilidade de meristemas (veja Espírito - Santo *et al.*, 2007). A ausência de diferenças na abundância de galhas entre o cerrado *sensu stricto* e as matas secas não corrobora a hipótese do estresse higrótico. Estudos mais aprofundados são necessários nestas "ilhas" de mata seca para determinar os fatores envolvidos na determinação da abundância de galhas nestes ambientes.

Houve diferenças entre os ambientes quanto ao órgão da planta atacado pelos galhadores. Nas plantas do cerrado, a abundância de galhas foi bem mais alta nas folhas (37,65  $\pm$  8,42) que no caule (3,12  $\pm$  0,49; F1,66=5,5474; P=0,02149). Para as plantas de transição, a abundância de galhas seguiu o mesmo padrão (folhas = 73,05  $\pm$  17,99; caule = 3,50  $\pm$  2,50; F1,20=1,428, P=0,246). Para as plantas de mata seca, o número de galhas foi mais alto nas folhas (31,0  $\pm$  11,44) do que no caule (13,5  $\pm$  12,5), mas esta diferença não foi estatisticamente significativa (F1,17=0,259; P=0,617). É provável que a menor incidência de galhas foliares em plantas de matas secas seja uma resposta evolutiva aos altos níveis de deciduidade nestes ambientes. Durante a época seca do ano, as galhas caulinares teriam maior chance de terminar seu desenvolvimento, em comparação com as localizadas nas folhas. No cerrado *sensu stricto* e na transição, a perda de folhas durante a estação seca é bem menor, aumentando a sobrevivência dos galhadores nestes órgãos.

## CONCLUSÃO

A comunidade de galhadores estudada respondeu fortemente às mudanças na estrutura e composição do hábitat observadas ao longo da transição entre cerrado *sensu stricto* e mata seca. Entretanto, a maior abundância de galhas nas áreas de transição e a ausência de diferenças entre o cerrado e a mata seca não corroboraram a hipótese do estresse higrótico (Fernandes & Price 1988, 1992). Outros fatores, como disponibilidade de sítios de oviposição (Espírito - Santo *et al.*, 2007), podem ser mais importantes do que as condições abióticas na determinação da abundância de insetos galhadores entre hábitats.

## REFERÊNCIAS

- Azevedo, I.F.P., Nunes, Y.R.F., Veloso, M. das D.M., Neves, W.V. & Fernandes, G.W.; Preservação Estratégia para Recuperar o São Francisco. Scientific American Brasil, Abril 2009.
- Batalha, M.A., Mantovani, W. & Mesquita Juniiior, H.N.; Vegetation Structure in Cerrado Physionomies in South - Easten Brazil, Instituto de Biociência, Universidade de São Paulo, C.P 11.461, Cep 05422 - 970, São Paulo, SP, Brazil.

- Castro, A.A. J.F., Martins, F.R., Tamashiro, J.Y., & Shepherd, G.J.; How Rich is the Flora of Brazilian Cerrados? *Annals Missouri Botanical Garden*. Vol. 86, Nº 1. pp.: 192 - 224.
- Cornell, H.C. 1983. The Secondary Chemistry and Complex Morphology of galls Formed by Cynipinae (Hymenoptera): Why and How?-*Am. Midl. Nat.* 110: 225 - 234.
- Cruz, H. da C., Fialkovits, P., Morais, J.M.,; Dos Santos, M. L.; Composição Florística de um Remanescente de Cerrado na Base Aérea de Anápolis, Anápolis, Goiás.
- Da Silva, A.L., Scariot, A.; Composição Florística e Estrutura da Comunidade Arbórea em uma Floresta Estacional Decidual em Afloramento Calcário ( Fazenda São Jose, São Domingos, GO, Bacia do Rio Paraná)
- da Silva, L.Á. & Scariot, A.; Comunidade Arbórea de uma Floresta Estacional Decidual Sobre Afloramento Calcário na Bacia do Rio Paraná.
- Espírito - Santo, M. M.; Neves, F. de S.; Neto, F. R. A.; Fernandes, G. W. Plant architecture and meristem dynamics as the mechanisms determining the diversity of gall - inducing insects.
- Fernandes GW, Price PW (1988) Biogeographical gradients in galling species richness: test of hypotheses. *Oecologia* 76:161-167.
- Fernandes, G.W., Lara, A.C. F. and Price, P.W. 1994. The Geography of Galling insects and the Mechanisms that Result in Patterns - In Price, P.W., Mattson, W.J. and BaranchiKov, Y.N (eds), the ecology and Evolution of Gall Forming insects. USDA Forest Service Tech. Report NC - 174, Minnesota, pp.49 - 55.
- Fernandes, G.W., Price P.W (1992). The adaptive significance of insect gall distribution: survivorship of species in xeric and mesic habitats. *Oecologia* 90:14-20.
- Ferreira, M.B. 1980. O Cerrado em Minas Gerais, Gradações e Composição Florística. *Infor. Agropec.*, Belo Horizonte, 61(6): 4 - 8.
- Hatman, H. 1985. Differential Intensities of Gall Insect Infestation Among Host Plant Size Classes: Outbreak Frequency Estimation Model.-*Zool. Ange Entomol.* 99: 329 - 332.
- INMET 1931 - 2000. Instituto Nacional de Meteorologia - Disponível no site [w.w.w.inmet.gov.br](http://w.w.w.inmet.gov.br) , acesso 21/06/2008.
- Ivanaukas, N.M e Rodrigues, R.R.; Florística e Fitossociologia de Remanescentes de Floresta Estacional Decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Revta brasil. Bot.*, São Paulo, V.23, n.3, p.291 - 304, set. 2000.
- MacKey, D., Waterman, P.G., Mbi, C. N. *et al.*, 1978. Phenolic Content of Vegetation in two African Rain Forests: Ecological Implications - *Science* 202: 61 - 64.
- Medina, E., Garcia, V. and Cuevas, E. 1990. Sclerophylly and Oligotrophic Environments: Relationship Between Leaf Structure, Mineral Nutrient Content, and Drought Resistance in Tropical Rain Florest of the Uppeer Rio Negro Region. - *Biotropica* 22:51 - 64.
- Mendonça, M.P.; e Lins, L.V.; Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais. Fundação Zóo - Botanica de Belo Horizonte. BH - 2000.
- Mendonça, M.S (2001) Galling insect diversity patterns: the resource synchronization hypothesis. *Oikos* 95:171-176.
- Neves, F. S., Araújo, L. S., Santo, M.M. E., Fagundes, M., Fernandes, G. W.; Azofeifa, G. A. S. - & Quesada, M. Canopy Herbivory and Insect Herbivore Diversity in a Dry Forest - Savana Transition in Brazil.
- Pedersoli, J. L. & Martins, J. L. 1972. A vegetação dos afloramentos de calcário. *Oreades* 5: 27 - 29.
- Price, P. W., Fernandes, G.W., Lara, A C. F., Brawn, J., Barrios, Wrights, H. M. G., Ribeiro, S.P and Rothcliff, N. A.; Global Patterns in Local Number of Insect galling species. *Jornal of Biogeography* (1998), 25, 581-591.
- Ratter, J. A., Leitão - Filho, H. de F., Argent, G., Gibbs, P. E., Semir, J., Shepherd, G. J. & Tamashiro, J. Y., 1988, Floristic Composition and Community Structure of a Southern Cerrado Area in Brazil. *Notes R. Bot. Gard. Edinb.*, 45: 137 - 151.
- Ratter, J. A., Ribeiro, J. F. & Bridgewater, S., 1997, The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. *Ann. Bot.*, 80: 223 - 30.
- Reyes, Cuevas., Quesada, M., Siebe, C. & Oyama Ken. Spatial patterns of Herbivory by Gall - Forming Insects: A Testo f the Soil Fertility Hypothesis in a Mexican Tropical Dry forest. *Oikos* 107:1 (2004).
- Ribeiro, J.F., Walter, B.M.T. Fitofisionomia do Bioma Cerrado. In: Sano, S.M., Almeida, S.P.; Cerrado: Ambiente e Floar. Planaltina: Embrapa, 1998. pp.87 - 166.
- Rodrigues, R. R. 1999. A vegetação de Piracicaba e Municípios do entorno. IPEF, Circular Técnica Nº 189.
- Sallis, S. M.; Da Silva, P.M., De Mattos, P.P., Da Silva, J.S.V., Pott, V., Pott, A.; Fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Corumbá, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* ,V.27,n.4, p.671 - 684, Out - Dez. 2004.
- Sano, S. M.; Almeida, S.P de.; Ribeiro, J.F.; Cerrado Ecologia e Flora. Embrapa 1º ed 2008 & edição 1998.
- Silva, L.A. da.; Scariot, A., Composição Florísticas e Estrutura da Comunidade Arbórea em uma Floresta Estacional Decidual em Afloramento Calcário ( Fazenda São José, São Domingos, Go, Bacia do Rio Paraná). *Acta Bot. Brasil*, 17(2): 305 - 313. 2003.
- Waring, G.L. and Price, P. W. 1990. Plant Water Stress and gall formation (Cecidomyiidae: Asphondylia spp.) on Creosote Bush. *Ecol. Entomol.* 15: 87 - 95.