



ARTIGO

Galhas de insetos em uma área de cerrado sentido restrito na região semi-urbana de Caldas Novas (Goiás, Brasil)

Benedito Baptista dos Santos¹, Bárbara Araújo Ribeiro¹,
Taiza Moura Silva¹ e Walter Santos de Araújo^{1*}

Recebido: 08 de junho de 2012 Recebido após revisão: 25 de setembro de 2012 Aceito: 15 de outubro de 2012
Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2660>

RESUMO: (Galhas de insetos em uma área de cerrado sentido restrito na região semi-urbana de Caldas Novas (Goiás, Brasil)). Insetos galhadores são conhecidos por modificar os tecidos das plantas formando estruturas anormais chamadas galhas. Nesse trabalho, é apresentado o registro e caracterização de galhas de insetos em uma área de cerrado sentido restrito remanescente da região semi-urbana de Caldas Novas, Goiás, Brasil. Cinquenta e seis morfotipos de galhas foram registradas em 34 espécies e 21 famílias de plantas. Dos insetos galhadores identificados, os mais frequentes pertencem às ordens Diptera (72%), Lepidoptera (16%), Hemiptera (8%), e Thysanoptera (4%). Insetos parasitoides da ordem Hymenoptera foram registrados em nove morfotipos de galhas (16,1%). As famílias de plantas com maior riqueza de galhas foram Fabaceae (14), Vochysiaceae (8) e Malpighiaceae (5). Os resultados encontrados nesse estudo indicam uma grande diversidade de insetos galhadores mesmo sendo a área antropizada.

Palavras-chave: Cecidomyiidae, Cerrado, galhadores, entomologia urbana, plantas-hospedeiras.

ABSTRACT: (Insect galls in a typical cerrado of semi-urban region of Caldas Novas (Goiás, Brazil)). Gall-forming insects are known to modify the plant tissues forming abnormal structures called galls. In this work, we record and characterize galls in a typical cerrado area in a semi-urban region of Caldas Novas, Goiás, Brazil. Fifty-six morphotypes of galls were recorded in 34 species and 21 plant families. The most frequent gall-forming insects were Diptera (72%), Lepidoptera (16%), Hemiptera (8%), and Thysanoptera (4%). Insect parasitoids of order Hymenoptera were recorded in nine morphotypes (16.1%). The plant families with higher gall richness were Fabaceae (14), Vochysiaceae (8) and Malpighiaceae (5). These results indicate a great diversity of gall-forming species, when compared to other disturbed areas.

Key words: Cecidomyiidae, Cerrado, gall-forming insects, host-plants, urban entomology.

INTRODUÇÃO

Insetos galhadores são conhecidos por modificar os tecidos das plantas formando estruturas anômalas chamadas galhas (Price 2005). As galhas são crescimentos atípicos das plantas que provêm abrigo, alimento e proteção para os indutores e sua progênie (Shorthouse *et al.* 2005). O conhecimento acerca das galhas de insetos é de importância tanto para a agricultura, pelos danos a plantas cultivadas, quanto para a ecologia, pelas suas interações ecológicas (Fernandes & Martins 1985).

As interações entre galhadores e plantas são bastante específicas, e geralmente, as espécies de insetos galhadores utilizam uma única espécie de planta hospedeira (Abrahamson *et al.* 1998). Segundo Carneiro *et al.* (2009a), cerca de 92% das espécies de Cecidomyiidae (Diptera) no Brasil, o maior grupo de insetos galhadores da região neotropical são espécie-específicas. Dessa maneira, a distribuição e abundância das plantas hospedeiras podem influenciar na comunidade de insetos galhadores (Gonçalves-Alvim & Fernandes 2001). Os insetos galhadores têm sido indicados, em alguns estudos, como bioindicadores de qualidade de habitat e saúde ambiental (Moreira *et al.* 2007, Fernandes *et al.* 2010). Além disso, algumas evidências apontam que esses insetos podem

ocorrer em grande abundância em fragmentos naturais remanescentes em áreas urbanas e semi-urbanas (ver Julião *et al.* 2005a). Esses ambientes podem representar refúgios para as comunidades de plantas hospedeiras e para as populações de insetos galhadores (Turner & Corlett 1996).

O cerrado sentido restrito é a fitofisionomia característica do bioma Cerrado, constituída por um estrato herbáceo lenhoso, vegetação de pequeno porte (aproximadamente 2 m), caules tortuosos e inclinados, casca grossa, raízes profundas, folhas grandes e solo coberto por uma camada de gramíneas (Ribeiro & Walter 1998). Essa fitofisionomia ocupa atualmente 21,8% da área do estado de Goiás, geralmente ocorrendo em pequenos fragmentos (Cunha *et al.* 2007). Apesar da grande fragmentação, essa fitofisionomia esclerófila é detentora de uma grande diversidade de plantas hospedeiras e insetos herbívoros (Ribeiro & Fernandes 2000). Nesse trabalho, é apresentado o registro e caracterização de galhas de insetos em uma área de cerrado sentido restrito remanescente da região semi-urbana de Caldas Novas, Goiás, Brasil. O presente trabalho também visa comparar a riqueza de galhadores do local com a de outros fragmentos vegetais antropizados estudados no Brasil.

1. Laboratório de Entomologia, Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Campus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil.

*Autor para contato: walterbioaraujo@yahoo.com.br

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido entre novembro de 2008 e agosto de 2009 em um fragmento de cerrado sentido restrito localizado em área semi-urbana do município de Caldas Novas, Goiás, Brasil (17°42'39"S e 48°38'27"W). O clima da região é do tipo Aw de Köppen, caracterizado por verões chuvosos (outubro a março) e invernos secos (abril a setembro). A área embora dividida para o estabelecimento de um loteamento residencial, ainda apresenta remanescentes de vegetação nativa nas quadras formadas. Esta área sofre pressões exercidas pela ocupação humana, provocadas pelos moradores da região, mas ainda apresenta uma vegetação estruturalmente bem formada e com uma boa riqueza de plantas nativas.

Para a amostragem a vegetação, foi percorrida aleatoriamente e foram efetuadas coletas de ramos de todas as plantas em que foram observadas galhas. Em campo, as galhas foram fotografadas e caracterizadas quanto ao órgão de ocorrência, forma, coloração, pilosidade e localização (adaxial ou abaxial quando folha). As galhas coletadas foram encaminhadas ao Laboratório de Entomologia do Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Goiás (UFG) e acondicionadas em frascos plásticos com papel umedecido, para obtenção dos insetos adultos e imaturos.

A identificação das plantas hospedeiras foi realizada a partir de comparação com material identificado da coleção do herbário da UFG, literatura especializada e consulta aos especialistas. Utilizou-se o Sistema de Classificação APG II (Souza & Lorenzi 2008). Os insetos que eclodiram nos sacos plásticos foram identificados em nível de ordem e família, utilizando-se chaves entomológicas (Triplehorn & Johnson 2005). Os insetos galhadores e parasitóides foram fixados em etanol 70% e depositados no Laboratório de Entomologia da UFG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cinquenta e seis morfotipos de galhas foram registrados em 34 espécies distribuídas em 21 famílias de plantas (Tab. 1). Dos insetos galhadores identificados, os mais frequentes pertenceram às ordens Diptera (72%), Lepidoptera (16%), Hemiptera (8%), e Thysanoptera (4%). Não foram determinados os táxons dos insetos galhadores de 21 galhas (39,2%), por não terem sido obtidos exemplares adultos ou imaturos. Insetos parasitóides da ordem Hymenoptera foram registrados em nove morfotipos de galhas (16,1%). Exemplos das galhas encontradas estão registrados na Fig. 1.

Galhadores do táxon Cecidomyiidae (Diptera) ocor-

Tabela 1. Caracterização morfológica das galhas induzidas por insetos em uma área de cerrado sentido restrito na região semi-urbana de Caldas Novas, Goiás, Brasil.

Planta hospedeira Família/Espécie	Órgão	Morfologia da galha			Ocorrência	Inseto		
		Forma	Cor	Pilosidade		Galhador	Parasitóide	
APOCYNACEAE								
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Folha	Discóide	Amarela	Pilosa	Isolada	Hemiptera	-	
	Caule	Globóide	Verde	Pilosa	Isolada	Indeterminado	-	
BIGNONIACEAE								
<i>Tabebuia</i> sp.	Folha	Discóide	Verde	Pilosa	Isolada	Indeterminado	-	
CARYOCARACEAE								
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Indeterminado	-	
	Folha	Globóide	Amarela	Pilosa	Agrupada	Hymenoptera	-	
	Caule	Discóide	Verde	Pilosa	Agrupada	Hymenoptera	-	
COMBRETACEAE								
<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	Folha	Globóide	Marrom	Pilosa	Isolada	Cecidomyiidae	-	
	Folha	Globóide	Marrom	Glabra	Isolada	Indeterminado	-	
CONNARACEAE								
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Folha	Globóide	Marrom	Pilosa	Isolada	Cecidomyiidae	-	
DILLENIACEAE								
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Folha	Discóide	Amarela	Pilosa	Isolada	Indeterminado	-	
	Gema apical	Elipsóide	Verde	Pilosa	Isolada	Lepidoptera	-	
EBENACEAE								
<i>Dyospirus hispida</i> DC.	Caule	Globóide	Verde	Pilosa	Isolada	Lepidoptera	-	
	Folha	Globóide	Amarela	Glabra	Isolada	Indeterminada	-	
ERYTHROXYLACEAE								
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Gema apical	Globóide	Marrom	Glabra	Isolada	Indeterminada	-	
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.		Folha	Enrolamento marginal	Verde	Glabra	Isolada	Indeterminado	-
		Folha	Globóide	Vermelha	Pilosa	Agrupada	Cecidomyiidae	-
EUPHORBIACEAE								
<i>Manihot</i> sp.	Folha	Cilíndrica	Rosada	Glabra	Isolada	Cecidomyiidae	-	
FABACEAE								
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Folha	Discóide	Amarela	Rugosa	Isolada	Cecidomyiidae	-	
<i>Andira paniculata</i> Benth.	Folha	Laminar	Verde	Pilosa	Isolada	Cecidomyiidae	Hymenoptera	
	Folha	Discóide	Verde	Pilosa	Isolada	Cecidomyiidae	-	
	Folha	Elipsóide	Amarela	Pilosa	Isolada	Cecidomyiidae	-	
	Folha	Globóide	Amarela	Glabra	Isolada	Indeterminado	-	

Tabela 1. Continuação.

Planta hospedeira Família/Espécie	Órgão	Morfologia da galha				Inseto	
		Forma	Cor	Pilosidade	Ocorrência	Galhador	Parasitóide
<i>Andira</i> sp.	Folha	Globóide	Amarela/ marrom	Rugosa	Isolada	Indeterminado	-
<i>Bauhinia</i> sp.	Folha	Globóide	Verde	Pilosa	Isolada	Indeterminado	-
	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Indeterminado	-
	Folha	Globóide	Marrom	Pilosa	Agrupada	Cecidomyiidae	-
<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Indeterminado	-
	Folha	Laminar aberta	Marrom	Glabra	Isolada	Indeterminado	-
Indeterminada 1	Folha	Discóide	Marrom	Rugosa	Isolada	Indeterminado	-
Indeterminada 2	Folha	Discóide	Marrom	Pilosa	Isolada	Indeterminado	-
<i>Senna</i> sp.	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Indeterminado	-
LOGANIACEAE							
<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Folha	Globóide	Amarela	Glabra	Isolada	Indeterminada	-
MALPIGHIACEAE							
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Folha	Coniforme	Verde	Glabra	Isolada	Cecidomyiidae	-
<i>Byrsonima pachyphylla</i> Griseb.	Folha	Globóide	Amarela	Pilosa	Isolada	Cecidomyiidae	Hymenoptera
Indeterminada 1	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Hymenoptera	-
Indeterminada 2	Folha	Discóide	Verde	Pilosa	Isolada	Indeterminado	-
<i>Peixotoa</i> sp.	Folha, caule	Amorfa	Amarela	Pilosa	Isolada	Indeterminado	-
MALVACEAE							
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Folha	Globóide	Laranja	Pilosa	Isolada	Diptera	-
	Folha	Elipsóide	Verde	Pilosa	Isolada	Hymenoptera	-
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Folha	Coniforme	Verde	Glabra	Isolada	Lepidoptera	-
MELASTOMATACEAE							
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Folha	Globóide	Marrom	Glabra	Isolada	Indeterminada	-
NYCTAGINACEAE							
<i>Neea theifera</i> Oerst.	Folha	Globóide	Verde	Glabra	Isolada	Cecidomyiidae	Hymenoptera
OCHYNACEAE							
<i>Ouratea exasperma</i> (A. St. Hil.) Baill	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Cecidomyiidae	-
PROTEACEAE							
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Cecidomyiidae	-
	Folha	Coniforme	Verde	Pilosa	Isolada	Lepidoptera	-
SAPOTACEAE							
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Folha	Globóide	Verde	Glabra	Isolada	Hemiptera	-
STYRACACEAE							
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Caule	Elipsóide	Marrom	Glabra	Isolada	Indeterminado	-
TILIACEAE							
<i>Luehea</i> sp.	Folha	Discóide	Vermelha	Glabra	Isolada	Indeterminado	-
VOLCHYSIACEAE							
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Folha	Discóide	Amarela	Rugosa	Isolada	Indeterminado	-
	Folha	Discóide	Marrom	Glabra	Isolada	Indeterminado	-
	Caule	Globóide	Marrom	Rugosa	Isolada	Cecidomyiidae	Hymenoptera
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Folha	Globóide	Amarela	Glabra	Isolada	Hymenoptera	-
	Folha	Estrelada	Amarela	Pilosa	Isolada	Cecidomyiidae	-
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Folha	Coniforme	Verde	Rugosa	Isolada	Indeterminado	-
	Folha	Enrolamento marginal	Verde	Rugosa	Isolada	Thysanoptera	-
	Folha	Discóide	Vermelha	Glabra	Isolada	Cecidomyiidae	-

reram em 18 morfotipos de galhas (32,1%). Aproximadamente 28% dos cecidomiídeos ocorreram em espécies de Fabaceae (quatro espécies), sendo dois morfotipos na espécie *Andira paniculata* Benth. (Tab. 1). Fabaceae é considerada a principal família hospedeira de galha da região Neotropical, com maior número de espécies de cecidomiídeos associados (Gagné 1994, mas veja Fernandes *et al.* 1996, Carneiro *et al.* 2009b). Galhas de Cecidomyiidae também foram comuns em Vochysiaceae e Malpighiaceae, onde ocorreram em três e duas espécies, respectivamente. Galhas de Lepidoptera ocorreram em *Davilla elliptica* A.St.-Hil. (Dilleniaceae), *Dyospirus hispida* DC. (Ebenaceae), *Pseudobombax longiflorum*

(Mart. & Zucc.) A. Robyns (Malvaceae) e *Roupala montana* Aubl. (Proteaceae). Galhas de Hemiptera (Homoptera) ocorreram em *Aspidosperma tomentosa* Mart. (Apocynaceae) e *Pouteria torta* (Mart.) Radlk. (Sapotaceae). Apenas uma galha de Thysanoptera foi registrada como um enrolamento marginal foliar em *Qualea parviflora* Mart. (Vochysiaceae) (Tab. 1).

Os cecidomiídeos são o maior e mais diverso grupo de insetos galhadores do mundo (Gagné 2010). Nos levantamentos de galhas realizados no Brasil essa família tem se mostrado bastante diversa e abundante (Maia 2001, Maia 2005, Carneiro *et al.* 2009b, Santos *et al.* 2010). Galhadores das ordens Hemiptera, Lepidoptera e

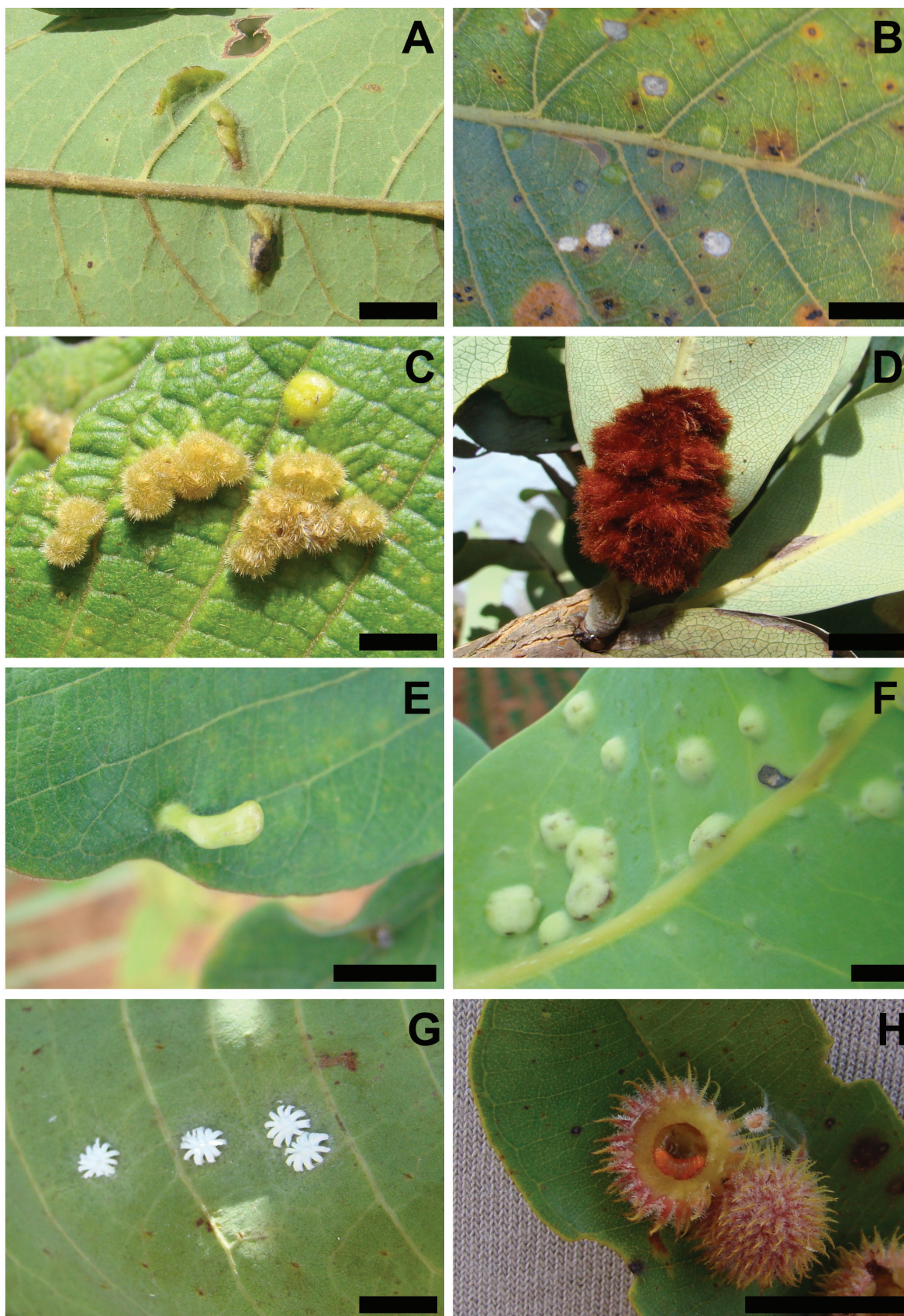


Figura 1. Morfotipos de galhas encontrados em uma área de cerrado sentido restrito na região semi-urbana de Caldas Novas, Goiás, Brasil. A. Galha laminar em *Andira paniculata* (Fabaceae). B. Galha discóide em *Aspidosperma tomentosa* (Apocynaceae). C. Galha globóide em *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae). D. Galha globóide em *Erythroxylum suberosum* (Erythroxylaceae). E. Galha cilíndrica em *Manihot* sp. (Euphorbiaceae). F. Galha discóide em *Neea theifera* (Nyctaginaceae). G. Galha globóide em *Pouteria torta* (Sapotaceae). H. Galha globóide de *Qualea parviflora* dissecada para a visualização da larva do galhador Cecidomyiidae (Diptera). Escalas: 0,5 cm.

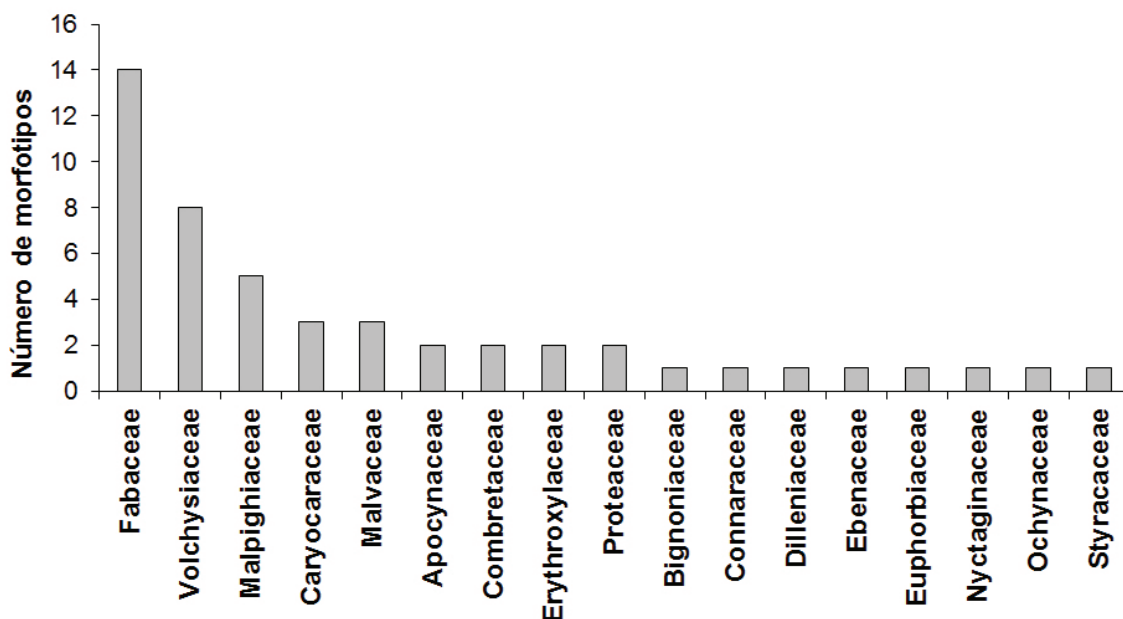


Figura 2. Distribuição dos morfotipos de galhas nas diferentes famílias de plantas hospedeiras em uma área de cerrado sentido restrito na região semi-urbana de Caldas Novas, Goiás, Brasil.

Thysanoptera são menos comuns na região Neotropical, ocorrendo principalmente em Myrtaceae, Asteraceae, Fabaceae e Melastomataceae (Maia 2006).

As famílias de plantas com maior riqueza de galhas foram Fabaceae (14), Vochysiaceae (8) e Malpighiaceae (5), as demais famílias apresentaram entre um e três morfotipos (Fig. 2). Fabaceae também foi a família com o maior número de espécies hospedeiras (oito no total), seguida por Malpighiaceae e Vochysiaceae, com cinco e três espécies, respectivamente. Diversos estudos têm registrado Fabaceae como a família de plantas hospedeiras mais importante do bioma Cerrado (Fernandes *et al.* 1997, Gonçalves-Alvim & Fernandes 2001, Santos *et al.* 2010). A grande riqueza de insetos galhadores intrínseca dessa família de plantas pode ser devida à grande diversidade de espécies que ela apresenta (Mendonça 2007).

Os gêneros com maior número de galhas foram *Qualea* (Vochysiaceae) e *Andira* (Fabaceae), com oito e seis morfotipos, respectivamente. As espécies vegetais que apresentaram a maior riqueza de morfotipos de galhas foram *Andira paniculata* (Fabaceae), com cinco, *Bauhinia* sp. (Fabaceae), *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae), *Qualea parviflora* Mart. e *Qualea grandiflora* Mart. (Vochysiaceae), com três morfotipos cada uma (Tab. 1). Essas espécies de plantas com muitos morfotipos de galhas são consideradas super-hospedeiras e podem incrementar bastante a diversidade local de insetos galhadores (Veldtman & Mcgeoch 2003, Carneiro *et al.* 2009b). Aproximadamente 30% das espécies de insetos galhadores registradas nesse estudo, ocorreram nessas cinco espécies de plantas (Tab. 1).

Vegetações esclerófilas como o cerrado sentido restrito apresentam uma alta diversidade de insetos galhadores (Gonçalves-Alvim & Fernandes 2001). Nesses ambientes

há um grande investimento das plantas no armazenamento de nutrientes e na baixa produção de proteínas, diminuindo a probabilidade de abscisão e favorecendo o desenvolvimento dos galhadores (Gonçalves-Alvim & Fernandes 2001). Apesar da grande diversidade desses insetos no Cerrado, na região Centro-Oeste do Brasil poucos estudos têm sido desenvolvidos quando comparado a outras regiões do país (Moreira 2006). A maioria dos inventários sobre insetos galhadores tem se concentrado na região sudeste (Fernandes *et al.* 1988, Fernandes *et al.* 1997, Maia, 2001, Urso-Guimarães *et al.* 2003, Maia & Fernandes 2004, Oliveira & Maia 2005, Maia *et al.* 2008, Carneiro *et al.* 2009b, Bregonci *et al.* 2010), mas também são encontrados alguns estudos para a região Sul (Dalbem & Mendonça 2006), Norte (Julião *et al.* 2005b) e Nordeste (Fernandes *et al.* 2009).

O número de espécies de insetos galhadores observado no fragmento de Caldas Novas (56 morfotipos) foi relativamente alto diante de outros estudos em áreas antropizadas. Em remanescentes de cerrado e mata em Belo Horizonte, MG, Fernandes *et al.* (1988) registraram 37 tipos de galhas. Em Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo, Urso-Guimarães & Scareli-Santos (2006) encontraram 36 espécies de galhadores em um fragmento de cerrado sentido restrito. Santos *et al.* (2010) é um dos poucos levantamentos de galhas publicadas para a região central do país, onde os autores registraram 34 morfotipos de galhas em fragmentos de mata semidecidual em Goiânia, Goiás. Em outro estudo, Fernandes *et al.* (2009) registraram 32 morfoespécies de insetos galhadores em um fragmento de Mata Atlântica em Recife, Pernambuco. Já Urso-Guimarães *et al.* (2003) registraram apenas 22 morfotipos de galhas em fragmentos de cerrado, campo rupestre e mata de galeria em Delfinópolis, Minas Gerais.

Os resultados obtidos demonstram que a manutenção de fragmentos em regiões urbanas e semi-urbanas pode ser importante para a conservação da diversidade local desses insetos. Segundo Moreira *et al.* (2007) as galhas entomógenas ocorrem com frequência em ambientes com maior qualidade de habitat (diversidade de plantas hospedeiras, idade dos indivíduos e complexidade estrutural da vegetação). Por esse motivo, uma grande diversidade dessas interações pode ser um indicador de saúde da vegetação e viabilidade das plantas hospedeiras (Fernandes *et al.* 2010). Apesar da fragmentação relativamente recente da área estudada (que ocorreu a partir dos anos 1990), é possível observar que o fragmento ainda apresenta vegetação com uma riqueza de plantas considerável e com espécies de plantas super-hospedeiras fato responsável pela alta diversidade de galhadores.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos dois revisores anônimos, pelas importantes sugestões ao artigo, à Sra. Maria de Fátima Rosa e Mendes, por ceder o chalé para hospedagem durante os trabalhos de campo, e aos estagiários do Laboratório de Entomologia da UFG, pelo suporte nos trabalhos de campo e laboratório.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSON, W.G., MELIKA, G., SCRAFFORD, R. & CSÓKA, G. 1998. Gall-inducing insects provide insights into plant systematic relationships. *American Journal of Botany*, 85: 1159-1165.
- ARAÚJO, W.S. & SANTOS, B.B. 2008. Efeitos do habitat e da sazonalidade na distribuição de insetos galhadores na Serra dos Pireneus, Goiás, Brasil. *Revista de Biologia Neotropical*, 5: 33-39.
- BREGONCI, J.M., POLYCARPO, P.V. & MAIA, V.C. 2010. Galhas de insetos do Parque Estadual Paulo César Vinha (Guaipari, ES, Brasil). *Biota Neotropica*, 10: 265-274.
- 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. 2009a. Are gall midge species (Diptera, Cecidomyiidae) host-plant specialists? *Revista Brasileira de Entomologia*, 53: 365-378.
- CARNEIRO, M.A.A.; BORGES, R.A.X.; ARAÚJO, A.P.A.; FERNANDES, G.W. 2009b. Insetos indutores de galhas da porção sul da Cadeia do Espinhaço, MG. *Revista Brasileira de Entomologia*, 53: 570-592.
- CUNHA, H.F., FERREIRA, A.A. & BRANDÃO, D. 2007. Composição e fragmentação do Cerrado em Goiás usando Sistema de Informação Geográfica (SIG). *Boletim Goiano de Geografia*, 27: 139-152.
- DALBEM, R.V. & MENDONÇA, M.S. 2006. Diversity of Gall-forming Arthropods and Host Plants in a Subtropical Forest of Porto Alegre, Southern Brazil. *Neotropical Entomology*, 35: 616-624.
- FERNANDES, G.W. & MARTINS, R.P. 1985. As galhas: tumores de plantas. *Ciência Hoje*, 4: 58-64.
- FERNANDES, G.W., TAMEIRÃO-NETO, E. & MARTINS, R.P. 1988. Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas na vegetação do Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zoologia*, 5: 11-29.
- FERNANDES, G.W., CARNEIRO, M.A.A., LARA, A.C.F., ALLAIN, L.A., ANDRADE, G.I., JULIÃO, G., REIS, T.C. & SILVA, I.M. 1996. Gall-forming insects on neotropical species of *Baccharis* (Asteraceae). *Tropical Zoology*, 9: 315-332.
- FERNANDES, G.W., ARAÚJO, R.C., ARAÚJO, S.C., LOMBARDI, J.A., PAULA, A.S., LOYOLA, R. & CORNELISSEN, T.G. 1997. Insect-galls from savanna and rocky fields of the Jequitinhonha valley, Minas Gerais, Brazil. *Naturalia*, 22: 221-244.
- FERNANDES, G.W., ALMADA, E.D. & CARNEIRO, M.A.A. 2010. Gall-Inducing Insect Species Richness as Indicators of Forest Age and Health. *Environmental Entomology*, 39: 1134-1140.
- FERNANDES, S.P.C., CASTELO-BRANCO, B.P., ALBUQUERQUE, F.A., FERREIRA, A.L.N., BRITO-RAMOS, A.B., BRAGA, D.V.V. & ALMEIDA-CORTEZ, J. 2009. Galhas entomógenas em um fragmento urbano de Mata Atlântica no centro de endemismo de Pernambuco. *Revista Brasileira de Biociências*, 7: 240-244.
- GAGNÉ, R.J. 1994. *The gall midges of the region neotropical*. Ithaca: Comstock.
- GAGNÉ, R.J. 2010. *Update for a catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the world*. Digital version 1. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov>>. Acesso em: 10/09/2011.
- GONÇALVES-ALVIM, S.J. & FERNANDES, G.W. 2001. Biodiversity of gall-forming insects: historical, community and habitat effects in four neotropical savannas. *Biodiversity and Conservation*, 10: 79-98.
- JULIÃO, G.R., FERNANDES, G.W., NEGREIROS, D., BEDÊ, L. & ARAÚJO, R.C. 2005a. Insetos galhadores associados a duas espécies de plantas invasoras de áreas urbanas e peri-urbanas. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49: 97-106.
- JULIÃO, G.R., VENTICINQUE, E.M. & FERNANDES, G.W. 2005b. Richness and abundance of gall-forming insects in the Mamirauá Várzea, a flooded Amazonian forest. *Revista Uakari*, 1: 39-42.
- MAIA, V.C. 2001. The gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from three restingas of Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18: 583-629.
- MAIA, V.C. 2005. Catálogo dos Cecidomyiidae (Diptera) do Estado do Rio de Janeiro. *Biota Neotropica*, 5: 1-15.
- MAIA, V. C. 2006. Galls of Hemiptera, Lepidoptera e Thysanoptera from Central and South America. *Publicações Avulsas do Museu Nacional*, 110: 1-24.
- MAIA, V.C. & FERNANDES, G.W. 2004. Insect galls from Serra de São José (Tiradentes, MG, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 6: 423-445.
- MAIA, V.C.; MAGENTA, M.A.G. & MARTINS, S.E. 2008. Ocorrência e caracterização de galhas de insetos em áreas de restinga de Bertioaga (São Paulo, Brasil). *Biota Neotropica*, 8: 167-197.
- MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA-JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E. 1998. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. (Eds.). *Cerrado: ambiente e flora*. Brasília: Embrapa/CPAC. p. 289-556.
- MENDONÇA, M.S. 2007. Plant diversity and gall-forming arthropod diversity-searching for taxonomic patterns in an animal-plant interaction in the Neotropics. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 42: 347-357.
- MOREIRA, G.R.P. 2006. Galhas entomógenas no Brasil: oportunidade de estudo sobre interação inseto-planta. In: MARIATH, E.A. & SANTOS, R.P. (Orgs.). *Os avanços da botânica no século XXI*. Gramado: SBB. p. 532-537.
- MOREIRA, R.G., FERNANDES, G.W., ALMADA, E.D. & SANTOS, J.C. 2007. Gall-forming insects as bioindicators of land restoration in an area of Brazilian Atlantic Forest. *Lundiana*, 8: 107-112.
- OLIVEIRA, J.C. & MAIA, V.C. 2005. Ocorrência e caracterização de galhas de insetos na restinga de Grumari (Rio de Janeiro, RJ, Brasil). *Arquivos do Museu Nacional*, 63: 669-675.
- PRICE, P.W. 2005. Adaptive radiation of gall-inducing insects. *Basic and Applied Ecology*, 6: 413-421.
- RIBEIRO, S.P. & FERNANDES, G.W. 2000. Interações entre insetos e plantas no Cerrado: teoria e hipóteses de trabalho. In: MARTINS, R.P.; LEWINSON, T.M. & BARBEITOS, M.S. (Eds.). *Ecologia e comportamento de insetos*. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VIII, Rio de Janeiro. p. 299-320.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. (Eds.). *Cerrado: ambiente e flora*. Brasília: Embrapa/CPAC. p. 89-168.

- SANTOS, B.B., FERREIRA, H.D. & ARAÚJO, W.S. 2010. Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas em uma área de floresta estacional semidecídua em Goiânia, Goiás, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 24: 243-249.
- SHORTHOUSE, J.D., WOOL, D. & RAMAN, A. 2005. Gall-inducing insects – Nature's most sophisticated herbivores. *Basic and Applied Ecology*, 6: 407-411.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2008. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. São Paulo: Nova Odessa.
- TRIPLEHORN, C.A. & JOHNSON, N.F. 2005. *Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects*. Cole: Thomson Brooks.
- TURNER, I.M. & CORLETT, R.T. 1996. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. *Trends in Ecology and Evolution*, 11: 330-333.
- URSO-GUIMARÃES, M.V., SCARELI-SANTOS, C. & BONIFÁCIO-SILVA, A.C. 2003. Occurrence and characterization of entomogen galls in plants from natural vegetation areas in Delfinópolis, MG, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 63: 705-715.
- URSO-GUIMARÃES, M.V. & SCARELI-SANTOS, C. 2006. Galls and gall makers in plants from Pé-de-Gigante Cerrado Reserve, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 66: 357-369.
- VELDTMAN, R. & MCGEOCH, M.A. 2003. Gall-forming insect species richness along a non-scleromorphic vegetation rainfall gradient in South Africa: the importance of plant community composition. *Austral Ecology*, 28: 1-13.