

## **CORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE GALHAS DE INSETOS EM UM FRAGMENTO DE MATA SEMICADUCIFÓLIA DO CÂMPUS SAMAMBAIA, GOIÂNIA, GO, BRASIL**

**TAIZA MOURA SILVA**

**WALTER SANTOS DE ARAÚJO**

**BENEDITO BAPTISTA DOS SANTOS**

Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO, Brasil. E-mail: tatiza-bio@hotmail.com

**RESUMO:** Em uma área de mata semicaducifólia conhecida como "Mata da Veterinária", localizada no Câmpus Samambaia da Universidade Federal de Goiás, foram coletados 42 morfotipos de galhas em 22 espécies e 20 famílias de plantas. As famílias botânicas com maior riqueza de galhas foram Styracaceae (7), Burseraceae (7), Fabaceae (5) e Siparunaceae (4). As galhas foliares foram as mais comuns, a maioria ocorreu isoladamente e quanto à morfologia, as galhas de forma globóide e as glabras foram mais frequentes. Houve maior emergência de Hymenoptera do que Diptera (Cecidomyiidae). Estudos em outros fragmentos de mata da região bem como de seu dossel devem ser implementados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cecidomyiidae. Cerrado. insetos galhadores. plantas hospedeiras.

### **OCCURRENCE AND CHARACTERIZATION OF INSECT GALLS IN A FRAGMENT OF SEMIDECIDUAL FOREST IN THE CAMPUS SAMAMBAIA, GOIÂNIA, GO, BRAZIL**

**ABSTRACT:** In an area of semidecidual forest called "Mata da Veterinária", located at the Campus Samambaia of the Universidade Federal de Goiás, 42 morphotypes of insect galls were collected in 22 species and 20 families of host plants. The botanical families with higher gall richness were Styracaceae (7), Burseraceae (7), Fabaceae (5) and Siparunaceae (4). The leaf-galls were the most common, the majority occurred in isolation and, regarding the morphology, globoid and glabrous galls were more frequent. There was a greater emergence of Hymenoptera than Diptera (Cecidomyiidae). Studies in other forest fragments in the region as well as in the forest canopy should be implemented.

**KEYWORDS:** Cecidomyiidae. Savannah (Cerrado). galling insects. host plants.

## INTRODUÇÃO

A formação de galhas entomógenas é o resultado da interação que o inseto indutor de galhas provoca na planta hospedeira por meio do crescimento anormal dos tecidos vegetais por hipertrofia e hiperplasia celular (Stone & Schönrogge, 2003). Evidências apontam que a morfologia (morfotipo) da galha é única para cada espécie de galhador e que cada espécie de inseto é específica quanto à sua planta hospedeira (Fernandes & Price, 1988; Abrahamson *et al.*, 1998; Espírito-Santo & Fernandes, 2007). Desse modo, o desenvolvimento das galhas tem sido uma estratégia adaptativa de muitos insetos conseguirem alimentos e ainda proteção contra predadores e inimigos naturais (Gonçalves-Alvim & Fernandes, 2001; Mendonça, 2001).

Embora as galhas de insetos ocorram em qualquer parte das plantas, elas são mais comuns nas porções vegetativas epigeas, principalmente nas folhas e ramos (Fernandes *et al.*, 1988). As galhas podem ser induzidas por insetos de diferentes ordens, como Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Thysanoptera (Fernandes *et al.*, 1988; Maia, 2006; Maia, 2012). Na região Neotropical, o grupo de insetos galhadores mais frequente e diverso é constituído pela família Cecidomyiidae (Diptera) (Gagné, 1994; Maia, 2005). Esses insetos induzem galhas em inúmeras espécies botânicas, causando muitas vezes danos nas plantas, dificultando o transporte da seiva e comprometendo a realização da fotossíntese, inclusive de algumas plantas de importância econômica, como por exemplo, a mandioca e o sorgo (Scareli-Santos *et al.*, 2012).

Nas últimas décadas, vários estudos têm buscado inventariar a diversidade de galhas de insetos no Cerrado brasileiro, sendo a maioria deles centralizados na região Sudeste do país (e.g. Fernandes *et al.*, 1988; Fernandes *et al.*, 1997; Urso-Guimarães *et al.*, 2003; Maia & Fernandes, 2004; Urso-Guimarães & Scareli-Santos, 2006; Carneiro *et al.*, 2009; Bregonci *et al.*, 2010). Mais recentemente alguns estudos foram desenvolvidos na região Centro-Oeste, mais especificamente no estado de Goiás (Santos *et al.*, 2010; Araújo *et al.*, 2011; Araújo & Guilherme, 2012; Santos *et al.*, 2012; Scareli-Santos *et al.*, 2012). Entretanto, grande parte dos estudos de galhadores no Cerrado foi desenvolvida em vegetações savânicas, principalmente Cerrado *sensu stricto*. Outras vegetações, do tipo campestre e florestal, ainda permanecem subamostradas no Centro-Oeste brasileiro, com poucos registros na literatura (e.g. Coelho *et al.*, 2009; Santos *et al.*, 2010). Desse modo, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento das galhas entomógenas e suas plantas hospedeiras em um fragmento de mata semicaducifolia no Câmpus Samambaia da UFG, Goiânia, Goiás, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido em um fragmento de mata semicaducifolia no Câmpus Samambaia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil (16°36'S 49°16'W, 755m). Brandão & Kravchenko (1997) descreveram que a vegetação do Câmpus Samambaia era originalmente coberta integralmente por mata semicaducifolia, restando atualmente apenas alguns fragmentos. Essa vegetação caracteriza-se pela presença de três estratos, com as árvores mais altas atingindo 25m ou 30m de altura e a cobertura variando sazonalmente em função da queda das folhas nos meses mais secos. Destes fragmentos, o Bosque Auguste Saint-Hilaire que ocupa uma área de 3,42 ha, é formado por dois fragmentos onde já foi realizado um levantamento das galhas em sua vegetação por Santos *et al.* (2010). Neste estudo, a área amostrada foi um terceiro fragmento de mata, localizado próximo à Escola de Veterinária, conhecido como "Mata da Veterinária", com área de 39,43 ha.

### AMOSTRAGEM

Seis coletas foram realizadas durante o período de setembro de 2009 a abril de 2010 para o inventário de galhas. Cada amostragem foi realizada por meio de caminhadas aleatórias ao longo da formação vegetal visitada (Fernandes *et al.*, 1988). As galhas encontradas foram catalogadas e fotografadas, os ramos das plantas com galhas foram coletados para posterior identificação. O material botânico foi herborizado e identificado por comparação com literatura especializada e material de referência do herbário da universidade.

Ramos com galhas foram acondicionados em potes de plástico, forrados com papel umedecido, fechados com tela de nylon, etiquetados e mantidos à temperatura ambiente. O material foi visto diariamente, verificando-se a umidade e a emergência de insetos. À medida que emergiram, os insetos foram fixados em frascos com álcool 70% e identificados com auxílio de chaves entomológicas (Gagné, 1994; Triplehorn & Johnson, 2005; Hanson & Gauld, 2006). As características externas das galhas (forma, cor e pilosidade) e internas (número de lojas) foram utilizadas para caracterizar as galhas em diferentes morfotipos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 42 morfotipos de galhas, distribuídos em 22 espécies e 20 famílias de plantas, cada um apresentando morfologia característica (Tabela 1).

**Tabela 1** – Plantas hospedeiras e morfologia das galhas coletadas em um fragmento de mata semcaducifolia do Câmpus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil.

Planta Hospedeira		Morfologia Da Galha				
Família/Espécie	Órgão	Forma	Cor	Pilosidade	Ocorrência	Período
ANNONACEAE						
Indeterminada	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Dezembro
ASTERACEAE						
Heterocondylus alatus (Vell.) R.M.King & H.Rob.	Folha	Fusiforme	Verde	Pilosa	Isolada	Março
BIGNONIACEAE						
Arrabidaea sp.	Folha/ Caule	Globóide	Amarela	Glabra	Isolada	Março
	Caule	Elipsóide	Verde	Glabra	Agrupada	Abril
BURSERACEAE						
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Folha	Globóide	Verde	Glabra	Agrupada	Setembro
	Caule	Globóide	Verde	Glabra	Agrupada	Setembro
	Folha	Globóide	Marrom (adaxial), verde (abaxial)	Pilosa (adaxial), glabra (abaxial)	Isolada	Setembro
	Folha	Globóide	Verde	Glabra	Isolada	Setembro
	Folha	Coniforme	Verde	Glabra	Isolada	Janeiro
	Folha	Globóide	Verde (adaxial), marrom (abaxial)	Glabra (adaxial), pilosa (abaxial)	Isolada	Dezembro
Folha	Coniforme	Marrom	Glabra	Isolada	Dezembro	
CHRYSOBALANACEAE						
Hirtella glandulosa Spreng.	Folha	Globóide	Amarela	Pilosa	Isolada	Setembro
Maprounea guianensis Aubl.	Caule	Elipsóide	Verde a vinho	Glabra	Isolada	Abril
FABACEAE						
Indeterminada	Folha	Globóide	Verde	Glabra	Isolada	Setembro
Piptadenia sp.	Folha	Discóide	Amarela	Glabra	Isolada	Janeiro, Março, Abril, Setembro, Dezembro
	Caule	Elipsóide	Acinzentada	Glabra	Agrupada	Abril
	Folha	Ovóide	Amarela a verde	Glabra	Isolada	Setembro
Copaifera langsdorffii Desf.	Folha	Discóide	Verde-amarelada	Glabra	Isolada	Setembro
	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Setembro
LAURACEAE						
Nectandra cuspidata Nees & Mart	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Março

Tabela 1 - Continuação.

<b>Planta Hospedeira</b>		<b>Morfologia Da Galha</b>				
Família/Espécie	Órgão	Forma	Cor	Pilosidade	Ocorrência	Período
<b>MELASTOMATACEAE</b>						
Miconia sp.	Caule	Ovóide	Verde a vermelha	Pilosa	Isolada	Janeiro, Abril, Dezembro
<b>MYRISTICACEAE</b>						
Virola sebifera Aubl.	Folha	Globóide	Verde	Glabra	Isolada	Setembro
<b>PIPERACEAE</b>						
Piper arboreum Aubl.	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Janeiro, Março, Abril, Setembro, Dezembro
	Caule	Elipsóide	Marrom	Glabra	Agrupada	Setembro, Dezembro
<b>RUBIACEAE</b>						
Indeterminada	Folha	Globóide	Esbranquiçada	Glabra	Isolada	Dezembro
Indeterminada	Caule	Globóide	Marrom	Glabra	Isolada	Setembro
<b>SAPINDACEAE</b>						
Serjania obtusidentata Radlk.	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Abril
	Folha/ Caule	Fusifforme	Verde-avermelhada	Pilosa	Isolada	Abril, Outubro
<b>SAPOTACEAE</b>						
Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.	Folha/ Caule	Ovóide	Verde a marrom	Glabra	Isolada	Fevereiro
<b>SIPARUNACEAE</b>						
Siparuna guianensis Aubl.	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Dezembro
	Folha	Globóide	Verde	Glabra	Agrupada	Dezembro
	Pecíolo	Elipsóide	Verde	Pilosa	Isolada	Janeiro
	Caule	Globóide	Verde	Glabra	Isolada	Abril
<b>STYRACACEAE</b>						
Styrax pohlil A. DC.	Caule	Globóide	Marrom	Glabra	Agrupada	Abril
	Caule	Discóide com reentrância (adaxial)	Verde a marrom avermelhado	Glabra	Isolada	Janeiro, Março, Setembro, Outubro, Dezembro
	Folha	Discóide com projeção em espinho (adaxial)	Verde	Glabra	Isolada	Setembro, Dezembro
	Caule	Elipsóide	Marrom	Glabra	Agrupada	Janeiro
	Folha	Globóide	Verde	Pilosa	Isolada	Dezembro

Tabela 1 - Continuação.

Planta Hospedeira		Morfologia Da Galha				
Família/Espécie	Órgão	Forma	Cor	Pilosidade	Ocorrência	Período
	Folha	Discóide	Verde e amarela	Pilosa	Isolada	Setembro
	Caule	Globóide	Marrom	Glabra	Agrupada	Setembro
TILIACEAE						
Indeterminada	Folha	Discóide	Verde	Glabra	Isolada	Dezembro
ULMACEAE						
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	Caule	Globóide	Verde	Glabra	Isolada	Março
	Folha	Coniforme	Verde	Glabra	Isolada	Março

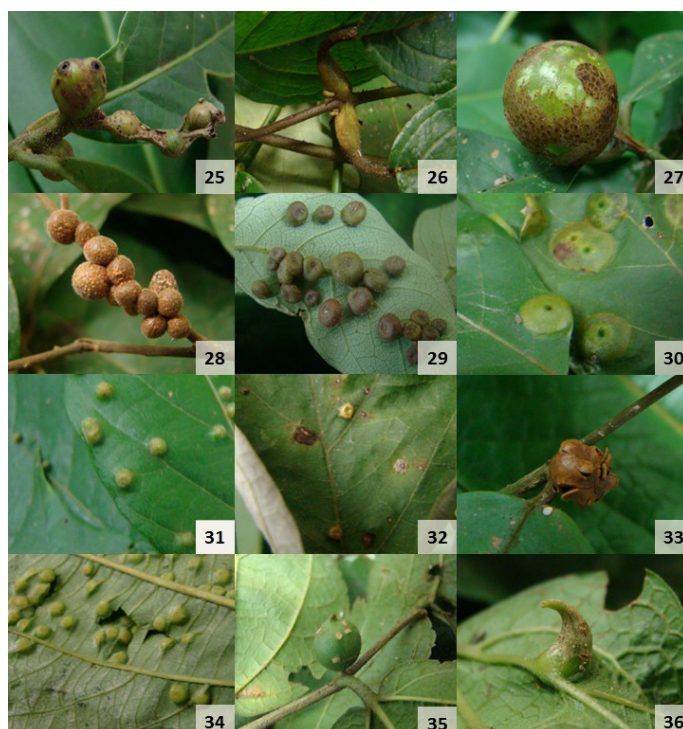
As galhas registradas estão ilustradas nas Figuras 1 a 36. As famílias botânicas que apresentaram o maior número de morfotipos de galhas foram Styracaceae e Burseraceae, com sete morfotipos cada. Em seguida esteve Fabaceae com cinco e Siparunaceae com quatro morfotipos. As demais famílias apresentaram entre dois ou um morfotipos de galhas.



**Figuras 1-12** – Galhas encontradas na vegetação de uma floresta estacional semidecidual do Câmpus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil. 1. Galha foliar em Annonaceae. 2. Galha foliar em *Heterocondylus alatus*. 3. Galha foliar em *Arrabidaea* sp. 4. Galha caulinar em *Arrabidaea* sp. 5. Galha foliar em *Protium heptaphyllum*. 6. Galha caulinar em *Protium heptaphyllum*. 7. Galha foliar em *Protium heptaphyllum*. 8. Galha foliar em *Protium heptaphyllum*. 9. Galha foliar em *Protium heptaphyllum*. 10. Galha foliar em *Hirtella glandulosa*. 11. Galha foliar em *Maprounea guianensis*. 12. Galha caulinar em *Piptadenia* sp.



**Figuras 13-24** – Galhas encontradas na vegetação de uma floresta estacional semidecidual do Câmpus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil. 13. Galha foliar em *Copaifera langsdorffii*. 14. Galha foliar em *Copaifera langsdorffii*. 15. Galha foliar em *Nectandra cuspidata*. 16. Galha caulinar em *Miconia* sp. 17. Galha foliar em *Piper arboreum*. 18. Galha caulinar em *Piper arboreum*. 19. Galha foliar em Rubiaceae. 20. Galha caulinar em Rubiaceae. 21. Galha foliar em *Serjania obtusidentata*. 22. Galha foliar e caulinar em *Serjania obtusidentata*. 23. Galha foliar e caulinar em *Chrysophyllum marginatum*. 24. Galha foliar em *Siparuna guianensis*.



**Figuras 25-36** – Galhas encontradas na vegetação de uma floresta estacional semidecidual do Câmpus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil. 25. Galha caulinar em *Siparuna guianensis*. 26. Galha caulinar em *Siparuna guianensis*. 27. Galha caulinar em *Siparuna guianensis*. 28. Galha caulinar em *Styrax pohlii*. 29. Galha foliar em *Styrax pohlii*. 30. Galha foliar em *Styrax pohlii*. 31. Galha foliar em *Styrax pohlii*. 32. Galha foliar em *Styrax pohlii*. 33. Galha caulinar em *Styrax pohlii*. 34. Galha foliar em Tiliaceae. 35. Galha caulinar em Ulmaceae. 36. Galha foliar em Ulmaceae.

A família Styracaceae, que juntamente com Burseraceae, foram as mais importantes no presente estudo, foi previamente registrada como importante hospedeira de galhas em outros estudos. No levantamento de Santos *et al.* (2010), por exemplo, Styracaceae foi a segunda mais importante com seis morfotipos, atrás apenas de Fabaceae, que apresentou nove morfotipos de galhas. No estudo de Araújo *et al.* (2011) realizado no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, Styracaceae também aparece em segundo lugar, também atrás de Fabaceae. Burseraceae por sua vez, foi registrada apenas com dois morfotipos por Santos *et al.* (2010). No estudo de Coelho *et al.* (2009) em uma mata seca da Serra do Cipó, Fabaceae foi a família mais importante, enquanto que Styracaceae e Burseraceae não foram registradas como hospedeiras de galhas.

As espécies de plantas hospedeiras com maior número de morfotipos de galhas foram *Styrax pohlilii* A. DC. (Styracaceae), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (Burseraceae) e *Siparuna guianensis* Aubl. (Siparunaceae), com sete, sete, e quatro morfotipos, respectivamente. Essas três espécies representam juntas 40% da diversidade de morfotipos registrados nesse estudo. *S. pohlilii* também foi a planta hospedeira mais importante no estudo de Santos *et al.* (2010), com seis morfotipos registrados, já *P. heptaphyllum* só foi registrada com dois morfotipos por esses autores. Dentre as demais plantas registradas no presente estudo, em outras 11 espécies ocorreram dois morfotipos e nas demais apenas um (ver Tabela 1). Fabaceae foi a única família registrada que apresentou mais de uma espécie de planta hos-

pedeira, sendo elas, *Copaifera langsdorffii* Desf., *Piptadenia* sp. e uma espécie não identificada.

Foram identificados insetos galhadores e/ou parasitoides associados a dez espécies de plantas e 18 morfotipos de galhas, representando 42% do total (Tabela 2). Para os demais morfotipos, não foi possível obter os insetos devido às galhas já estarem vazias ou os insetos não conseguirem completar o seu desenvolvimento. Os táxons galhadores foram identificados em 23% dos morfotipos, sendo que com exceção de um morfotipo induzido por Thysanoptera em *S. guianensis*, todos os demais foram induzidos por Cecidomyiidae (Diptera) (Tabela 2). Esses resultados estão de acordo com estudos anteriores que registram Cecidomyiidae como principal grupo de insetos galhadores em vegetações neotropicais (Urso-Guimarães *et al.*, 2003; Maia 2005; Santos *et al.*, 2010; Araújo *et al.*, 2011). Insetos parasitoides (Hymenoptera) foram registrados em 30% dos morfotipos, sendo Torymidae registrado em um morfotipo, Eulophidae registrado em quatro morfotipos e outros Hymenoptera registrados em oito morfotipos. Para a América do Sul várias espécies de himenópteros são listadas como indutoras de galhas ou como inquilinas de galhas abandonadas, como é o caso de algumas espécies de Eulophidae (Maia, 2012). Entretanto, no presente estudo assumimos que os himenópteros encontrados são parasitoides, pois quase sempre foram registrados associados a outros táxons de insetos sabidamente indutores de galhas, principalmente Cecidomyiidae. Para mais detalhes sobre a ocorrência dos diferentes táxons de insetos nos morfotipos, ver anexos.

**Tabela 2** – Insetos galhadores e parasitoides de plantas hospedeiras em um fragmento de mata semicaducifolia do Câmpus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil.

Família/Espécie hospedeira	Galhador	Parasitoide
BIGNONIACEAE		
Arrabidaea sp.	Cecidomyiidae	Torymidae
BURSERACEAE		
Protium heptaphyllum	Cecidomyiidae	Eulophidae
EUPHORBIACEAE		
Maprounea guianensis	Cecidomyiidae	-
FABACEAE		
Copaifera langsdorffii	Cecidomyiidae	-
MELASTOMATACEAE		
Miconia sp.	-	Hymenoptera
PIPERACEAE		
Piper arboreum	Cecidomyiidae	Eulophidae
SAPINDACEAE		
Serjania obtusidentata	Cecidomyiidae	Eulophidae
SIPARUNACEAE		
Siparuna guianensis	Thysanoptera	Hymenoptera

Tabela 2 - Continuação.

Família/Espécie hospedeira	Galhador	Parasitoide
STYRACACEAE Styrax pohlii	Cecidomyiidae	Hymenoptera
TILIACEAE Indeterminada	-	Hymenoptera

Ocorreram galhas nos seguintes órgãos vegetais: folha, base do pecíolo e caule (Tabela 1). Destes, a maior frequência ocorreu nas folhas (66,6%), onde se observaram 30 morfotipos de galhas, distribuídas ao longo de todo o limbo foliar. Esses resultados estão de acordo com o levantamento prévio de Santos *et al.* (2010), bem como outros estudos realizados no Cerrado brasileiro (e.g. Fernandes *et al.*, 1988; Maia & Fernandes, 2004). Em *S. guianensis* ocorreu um morfotipo de galha na base do pecíolo da folha e *Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk. (Sapotaceae) e *Serjania* sp. (Sapindaceae) apresentaram galhas em mais de um órgão, sendo eles no caule e folha. Quanto à morfologia, as galhas mais frequentes foram globóides (37%) e sem pêlos (82%). Algumas galhas apresentaram-se glabras na face adaxial e pilosas na face abaxial, como ocorre em uma das galhas de *P. heptaphyllum*. 80% das galhas ocorreram isoladamente e 20% ocorreram agrupadas. A distribuição de galhas isoladas ou agrupadas é dependente do padrão de oviposição das fêmeas de cada espécie (Gagné, 1994). De acordo com Urso-Guimarães & Scareli-Santos (2006) a ocorrência em aglomerados pode ser importante para proteção das galhas por diluir os efeitos de inimigos naturais.

No que diz respeito ao período de ocorrência dos morfotipos de galhas, o mês de setembro apresentou o maior número de morfotipos registrados (17), seguido pelos meses de dezembro (14) e abril (10). Esses resultados estão de acordo com estudos que apontam um pico de ocorrência de galhas em meses chuvosos (e.g. Araújo & Santos, 2009).

O número de morfotipos de galhas encontradas neste trabalho (42) é intermediário quando comparado ao número encontrado em estudos em vegetações semelhantes. Por exemplo, Santos *et al.* (2010) registraram 34 morfotipos no Bosque Saint-Hilaire em Goiânia, enquanto o número registrado por Coelho *et al.* (2009) no fragmento de mata seca da Serra do Cipó foi de 92 morfotipos. Convém ressaltar que esses estudos, incluindo o presente, são limitados à amostragem apenas do sub-bosque dessas florestas. Novas pesquisas podem ser importantes se investigarem se o dossel das florestas méxicas do Cerrado também abriga uma alta riqueza de espécies de galhas, como alguns resultados demonstram que isso ocorre na Amazônia (Julião *et al.*, 2005).

Muitas das espécies de plantas observadas no presente estudo são citadas pela primeira

vez como hospedeiras de galhas para a região de Goiânia e para o estado de Goiás. Além disso, alguns dos morfotipos encontrados nesse estudo também são registros inéditos na literatura (ver Anexos). Desse modo, novos estudos e inventários mais abrangentes são importantes para que o conhecimento da diversidade de galhas de insetos do Cerrado seja cada vez maior.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às sugestões de dois revisores anônimos; à Universidade Federal de Goiás pelo apoio logístico; ao PIBIC/PRPPG pela bolsa à primeira autora e à CAPES pela bolsa ao segundo autor.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSON, W. G., G. MELIKA, R. SCRAFFORD & G. CSÓKA. 1998. Gall-inducing insects provide insights into plant systematic relationships. *American Journal of Botany* 85: 1159-1165.
- ARAÚJO, W. S. & B. B. SANTOS. 2009. Efeitos da sazonalidade e do tamanho da planta hospedeira na abundância de galhas de Cecidomyiidae (Diptera) em *Piper arboreum* (Piperaceae). *Revista Brasileira de Entomologia* 53: 300-303.
- Araújo, W. S., B. B. Santos & V. L. Gomes-Klein. 2011. Insect galls from Serra dos Pireneus, GO, Brazil. *Biota Neotropica* 11: 357-365.
- Araújo, W. S. & F. A. G. Guilherme. 2012. Distribuição de insetos galhadores em diferentes formações vegetais e paisagens do Cerrado brasileiro. *Bioscience Journal* 28: 810-819.
- Brandão, D. & A. Kravchenko. 1997. A Biota do Campus Samambaia: história, situação atual e perspectivas. Goiânia: Editora da UFG, 157p.
- Bregonci, J. M., P. V. Polycarpo & V. C. Maia. 2010. Galhas de insetos do Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, ES, Brasil). *Biota Neotropica* 10: 265-274.



- Carneiro, M. A. A., R. A. X. Borges, A. P. A. Araújo & G. W. Fernandes.** 2009. Insetos indutores de galhas da porção sul da Cadeia do Espinhaço, MG. *Revista Brasileira de Entomologia* 53: 570-592.
- Coelho, M. S., E. D. Almada, G. W. Fernandes, M. A. A. Carneiro, R. M. Santos, A. V. Quintino & G. A. Sanchez-Azofeifa.** 2009. Gall inducing arthropods from a seasonally dry tropical forest in Serra do Cipó, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 53: 404-414.
- Espírito-Santo, M. M. & G. W. Fernandes.** 2007. How many species of galling insects are there on earth and where they are? *Annals of the Entomological Society of America* 100: 95-99.
- Fernandes, G. W. & P. W. Price.** 1988. Biogeographical gradients in galling species richness: tests of hypotheses. *Oecologia* 76: 161-167.
- Fernandes, G. W. A., E. Tameirão Neto & R. G. Martins.** 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., R. C. Araújo, S. C. Araújo, J. A. Lombardi, A. S. Paula, R. Loyola & T. G. Cornelissen.** 1997. Insect galls from savanna and rocky fields of the Jequitinhonha valley, Minas Gerais, Brazil. *Naturalia* 22: 221-244.
- Gagné, R. J.** 1994. The gall midges of the Neotropical region. Cornell, Cornell University Press, 360p.
- Gonçalves-Alvim, S. J. & G. W. Fernandes.** 2001. Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fitofisionomias do cerrado em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zoologia* 18: 289-305.
- Hanson, P.E. & I.D. Gauld.** 2006. Hymenoptera de la Región Neotropical. American Entomological Institute, Gainesville.
- Julião, G. R., E. M. Venticinque & G. W. Fernandes.** 2005. Richness and abundance of gall-forming insects in the Mamirauá várzea, a flooded Amazonian forest. *Uakari* 1: 39-42.
- Maia, V. C.** 2005. Catálogo dos Cecidomyiidae (Diptera) do estado do Rio de Janeiro. *Biota Neotropica* 5: 1-26.
- Maia, V. C.** 2006. Galls of Hemiptera, Lepidoptera and Thysanoptera from Central and South America. *Publicações Avulsas do Museu Nacional* 110: 01-24.
- Maia, V. C.** 2012. Richness of Hymenopterous galls from South America. *Papéis Avulsos de Zoologia* 52: 423-429.
- Maia, V. C. & G. W. Fernandes.** 2004. Insect galls from Serra de São José (Tiradentes, MG, Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 6: 423-445.
- Mendonça, M. S.** 2001. Gallling insect diversity patterns: the resource synchronisation hypothesis. *Oikos* 95: 171-176.
- Santos, B. B., H. D. Ferreira & W. S. Araújo.** 2010. Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas em uma área de floresta estacional semidecídua em Goiânia, Goiás Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 24: 243-249.
- Santos, B. B., B. A. Ribeiro, T. M. Silva & W. S. Araújo.** 2012. Galhas de insetos em uma área de cerrado sentido restrito na região semi-urbana de Caldas Novas (Goiás, Brasil). *Revista Brasileira de Biociências* 10: 439-445.
- Scareli-Santos, C., W. S. Araújo, B. B. Santos, V. L. Gomes-Klein, M. S. Lima-Ribeiro, R. F. Silva, F. S. Oliveira, C. V. Freitas, T. Silva-Freitas & M. R. N. Gouveia.** 2012. Ecologia das interações inseto galhador-plantas hospedeiras de galhas em áreas remanescentes do bioma Cerrado em Goiás. p. 175-192. In: Mariano, W.S. (Org.). *Reflexões e diálogos sobre educação, sociedade e ambiente*. São Carlos: Pedro e João Editores.
- Stone, G. N. & K. Schönrogge.** 2003. The adaptive significance of insect gall morphology. *Trends in Ecology & Evolution* 18: 512- 522.
- Triplehorn, C.A. & N.F. Johnson.** 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Cole: Thomson Brooks.
- Urso-Guimarães, M. V., C. Scarelli-Santos & A. C. Bonifácio-Silva.** 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-Guimaraes, M. V. & C. Scareli-Santos.**

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.

Recebido em 15.II.2014

Aceito em 23.II.2015

## ANEXOS

### ANNONACEAE

Indeterminada

Galha foliar (Figura 1), discóide, verde, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Comprimento:  $\pm 0,3$  cm, Largura:  $\pm 0,3$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Dezembro.

Observações: Este é o primeiro relato desta galha Annonaceae no estado de Goiás.

### ASTERACEAE

*heterocondylus alatus* (Vell.) R.M.King & H.Rob.

Galha foliar (Figura 2), fusiforme, verde, pilosa, isolada. Número de Lojas: 1. Comprimento:  $\pm 0,5$  cm, Largura:  $\pm 0,2$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Março.

Observações: Este é o primeiro relato desta galha em *Heterocondylus alatus* no estado de Goiás.

### BIGNONIACEAE

*arrabidaea* sp.

Galha 1 (Figura 3). Galha foliar e caulinar, globóide, amarela, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Comprimento:  $\pm 0,4$  cm, Largura:  $\pm 0,4$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Março.

Galha 2 (Figura 4). Caulinar, elipsóide, verde, glabra, agrupada. Comprimento:  $\pm 1$  cm, Largura:  $\pm 0,6$  cm. Galhador: Cecidomyiidae. Parasitoide: Torymidae. Número de Lojas: 1. Período: Abril.

Observações: Santos *et al.* (2010) citam previamente a ocorrência de galhas no gênero *Arrabidaea* em Goiânia.

### BURSERACEAE

*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand

Galha 1 (Figura 5). Galha foliar, globóide, verde, glabra, agrupada. Comprimento:  $\pm 0,2$  cm isoladamente e  $\pm 1$  cm agrupada. Parasitoide: Eulophidae. Número de Lojas: 1 ou 2. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 2 (Figura 6). Galha caulinar, globóide, verde, glabra, agrupada. Número de Lojas: 1. Comprimento:  $\pm 0,7$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 3 (Figura 7). Galha foliar, globóide, coloração marron (adaxial) e verde (abaxial), pilosa na face adaxial e glabra na face abaxial, isolada. Diâmetro:  $\pm 0,1$  cm. Número de Lojas: 1. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 4 (Figura 8). Galha foliar, globóide, verde, glabra, isolada. Número de Lojas: 1 ou mais. Diâmetro:  $\pm 0,4$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 5 (Figura 9). Galha foliar, coniforme, verde, glabra. Número de Lojas: 1. Comprimento:

$\pm 0,5$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Janeiro.

Galha 6. Galha foliar, globóide, verde (adaxial) e marron (abaxial), glabra na face adaxial e pilosa na face abaxial. Número de Lojas: 1. Galhador: Cecidomyiidae. Parasitoide: Eulophidae. Período de ocorrência: Dezembro.

Galha 7. Galha foliar, coniforme, marrom, glabra. Número de Lojas: 1 ou 2. Comprimento:  $\pm 0,4$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Dezembro.

Observações: Todos os morfotipos registrados em *Protium heptaphyllum* são os primeiros registros em Goiânia, com exceção da Galha 6 que foi previamente registrada por Santos *et al.* (2010).

### CHRYSOBALANACEAE

*Hirtella glandulosa* Spreng.

Galha 1 (Figura 10). Galha foliar, globóide, amarela, pilosa, isolada. Número de Lojas: 1. Diâmetro:  $\pm 0,3$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Setembro.

Observações: Este é o primeiro relato desta galha em *Hirtella glandulosa* no estado de Goiás.

### EUPHORBIACEAE

*maprounea guianensis* Aubl.

Galha 1 (Figura 11). Galha caulinar, elipsóide, coloração variando de verde a vinho, glabra. Número de Lojas: 1 ou 2. Comprimento:  $\pm 0,4$  cm. Galhador: Cecidomyiidae. Período de ocorrência: Abril.

Observações: Este é o primeiro relato desta galha em *Maprounea guianensis* no estado de Goiás.

### FABACEAE

Indeterminada

Galha 1. Galha foliar, discóide, verde, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Setembro.

### PIPTADENIA SP.

Galha 1. Galha foliar, discóide, amarela, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Diâmetro:  $\pm 0,6$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Setembro, Dezembro, Janeiro, Março, Abril.

Galha 2 (Figura 12). Galha caulinar, elipsóide, coloração acinzentada, glabra, agrupada. Número de Lojas: 10 ou mais. Comprimento:  $\pm 3$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Abril.

Observações: Santos *et al.* (2010) citam previamente a ocorrência da Galha 1 em *Piptadenia* sp. Este é o primeiro relato da Galha 2 neste gênero em Goiânia.

#### COPAIFERA LANGSDORFFII DESF.

Galha 1 (Figura 13). Galha foliar, ovóide, coloração variando entre branca, amarelada e verde, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Comprimento:  $\pm 0,3$  cm e Largura:  $\pm 0,1$  cm. Galhador: Cecidomyiidae. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 2 (Figura 14). Galha foliar, discóide, aberta, verde-amarelada, glabra, isolada. Número de Lojas: 5 a 8. Comprimento:  $\pm 0,8$  cm e Largura:  $\pm 0,6$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Setembro.

Observações: Este é o primeiro relato de galhas em *Copaifera langsdorffii* no Estado de Goiás.

#### LAURACEAE

*Nectandra cuspidata* Nees & Mart.

Galha 1 (Figura 15). Galha foliar, globóide, verde e glabra, isolada. Diâmetro:  $\pm 0,1$  cm. Número de Lojas: 1. Diâmetro:  $\pm 0,1$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Março.

Observações: Santos *et al.* (2010) citam previamente a ocorrência de galhas em *Nectandra cuspidata* para Goiânia.

#### MELASTOMATACEAE

*Miconia* sp.

Galha 1 (Figura 16). Galha caulinar, ovóide, coloração de verde a vermelha, pilosa, isolada. Número de Lojas: 1. Comprimento:  $\pm 1$  cm. Parasitoide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Dezembro, Janeiro, Abril.

Observações: Este é o primeiro relato de galhas em *Miconia* sp. para Goiânia.

#### MYRISTICACEAE

*Virola sebifera* Aubl.

Galha 1. Galha foliar, globóide, verde, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Diâmetro:  $\pm 0,2$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Setembro.

Observações: Este é o primeiro relato de galhas em *Miconia* sp. para o Estado de Goiás.

#### PIPERACEAE

*Piper arboreum* Aubl.

Galha 1 (Figura 17). Galha foliar, discóide, verde, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Comprimento:  $\pm 0,5$  cm. Galhador: Cecidomyiidae. Parasitoide: Eulophidae. Período de ocorrência: Setembro, Dezembro, Janeiro, Março, Abril.

Galha 2 (Figura 18). Galha caulinar, elipsóide, marron, glabra, agrupada, verde, glabra. Número de lojas: 4 ou mais. Comprimento:  $\pm 2$  cm e Largura:  $\pm 2,5$  cm. Galhador: Cecidomyiidae. Período de ocorrência: Setembro, Dezembro.

Observações: Santos *et al.* (2010) citam previamente a ocorrência destas galhas em *Piper arboreum* para Goiânia.

#### RUBIACEAE

Indeterminada

Galha 1 (Figura 19). Galha foliar, globóide, coloração esbranquiçada, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Dezembro.

Galha 2 (Figura 20). Galha caulinar, globóide, marron, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Diâmetro:  $\pm 0,5$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Setembro.

#### SAPINDACEAE

*Serjania obtusidentata* Radlk.

Galha 1 (Figura 21). Galha foliar, discóide, verde, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Diâmetro:  $\pm 0,6$  cm. Galhador: Cecidomyiidae. Parasitoide: Eulophidae. Período de ocorrência: Abril.

Galha 2 (Figura 22). Foliar e caulinar, fusiforme, coloração verde-avermelhada, pilosa, isolada. Número de lojas: 1. Comprimento:  $\pm 1,6$  cm. Galhador: Cecidomyiidae. Período de ocorrência: Abril, Outubro.

Observações: Santos *et al.* (2010) citam previamente a ocorrência de galhas em *Serjania obtusidentata*.

#### SAPOTACEAE

*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.

Galha 1 (Figura 23). Foliar e caulinar, ovóide, coloração de verde a marrom, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Fevereiro.

Observações: Este é o primeiro relato de galhas em *Chrysophyllum marginatum* no estado de Goiás.

#### SIPARUNACEAE

*Siparuna guianensis* Aubl.

Galha 1 (Figura 24). Galha foliar, discóide, verde, glabra e isolada. Número de lojas: 5 ou mais. Comprimento:  $\pm 0,6$ . Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Dezembro.

Galha 2 (Figura 25). Galha foliar, globóide, verde, glabra e agrupada. Galhador: Thysanoptera. Período de ocorrência: Dezembro.

Galha 3 (Figura 26). Galha na base do pecíolo, elipsóide, verde, pilosa, isolada. Número de lojas: 1. Comprimento:  $\pm 0,6$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Janeiro.

Galha 4 (Figura 27). Galha caulinar, globóide, verde, glabra, isolada. Número de lojas: 40 ou mais. Comprimento:  $\pm 1,2$  cm. Parasitoide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Abril.

Observações: Santos *et al.* (2010) citam previamente a ocorrência de apenas um desses morfotipos (Galha 1) para *Siparuna guianensis* em Goiânia.

## STYRACACEAE

*Styrax pohlii* A. DC.

Galha 1 (Figura 28). Galha caulinar, globóide, marrom, glabra, agrupada. Número de lojas: 1. Diâmetro:  $\pm 0,4$  cm. Parasitoide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Setembro, Outubro, Janeiro, Março, Abril.

Galha 2 (Figura 29). Galha caulinar, discóide com uma reentrância na face adaxial, coloração variando de verde a marrom avermelhada, glabra, isolada. Número de lojas: 1 ou 2. Galhador: Cecidomyiidae. Parasitoide: Hymenoptera. Diâmetro:  $\pm 0,5$  cm. Período de ocorrência: Setembro, Outubro, Janeiro, Dezembro, Março.

Galha 3 (Figura 30). Galha foliar, discóide com uma projeção em forma de espinho (adaxial), verde, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Comprimento:  $\pm 0,5$  cm. Galhador: Cecidomyiidae. Parasitoide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Setembro, Dezembro.

Galha 4. Galha caulinar, elipsóide, marrom, glabra, agrupada. Número de lojas: 1 por galha. Comprimento:  $\pm 1,5$  cm isolada e  $\pm 18$  cm agrupada. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Janeiro.

Galha 5 (Figura 31). Galha foliar, globóide, verde, pilosa, isolada. Número de lojas: 1. Diâmetro:  $\pm 0,12$  cm. Parasitoide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Dezembro.

Galha 6 (Figura 32). Galha foliar, discóide, verde ou amarela, pilosa, isolada. Número de lojas: 1. Diâmetro:  $\pm 0,1$  cm. Parasitoide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 7 (Figura 33). Galha caulinar, globóide, marrom, glabra, agrupada. Número de lojas: 5 a 8. Comprimento:  $\pm 0,8$  cm e Largura:  $\pm 0,6$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Setembro.

Observações: Santos *et al.* (2010) citam previamente a ocorrência das Galhas 1, 2 e 3 em *Styrax pohlii*. Este é primeiro relato das Galhas 4, 5, 6 e 7 neste gênero no estado de Goiás.

## TILIACEAE

Indeterminada

Galha 1 (Figura 34). Galha foliar, discóide, verde, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Parasitoide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Dezembro.

## ULMACEAE

*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.

Galha 1 (Figura 35). Galha caulinar, globóide, verde, glabra, isolada. Comprimento:  $\pm 0,5$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Março.

Galha 2 (Figura 36). Galha foliar, coniforme, verde, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Comprimento:  $\pm 0,5$  cm. Galhador/Parasitoide: não obtido. Período de ocorrência: Março.

Observações: Santos *et al.* (2010) citam previamente a ocorrência de galhas em Ulmaceae em Goiânia.