**OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE GALHAS ENTOMÓGENAS NO PARQUE ECOLOGICO DO TABOÃO, LORENA, SP, BRASIL.**

**RESUMO**

As galhas são alterações provocadas pela interação altamente específica entre planta hospedeira e agentes indutores, podendo ser eles: fungos, bactérias, vírus, nematoides, ácaros e mais comumente insetos. Este estudo teve como objetivo caracterizar galhas entomógenas em um fragmento da Mata Atlântica situado no Parque Ecológico do Taboão, município de Lorena-SP. As galhas notadas acima do solo foram fotografadas e classificadas quanto: forma, órgão de ocorrência, coloração e pubescência, sendo alguns destes órgãos galhados triados em laboratório para observação de câmaras internas, presença de possíveis indivíduos e fauna associada. No total foram observados 17 morfotipos distribuídos em 16 espécies hospedeiras, localizadas em folhas (94,8%) e caules (5,88%). As galhas se mostram em sua maioria globoides (64,68%), verdes (70,56%), glabras (52,92%), uniloculares (82,32%) e contendo apenas um indivíduo (64,68%).

**Palavras-chave**: Galhas; Mata Atlântica; Morfologia; Parque Ecológico do Taboão.

**ABSTRACT**

Galls are alterations caused by the highly specific interaction between the host plant and inducing agents, which may be: fungi, bacteria, viruses, nematodes, mites and most commonly insects. This study aimed to characterize entomogenic galls in a fragment of the Atlantic Forest located in the Taboão Ecological Park, in the municipality of Lorena, State of São Paulo. The galls noted above the ground were photographed and classified according to: shape, organ of occurrence, coloration and pubescence, with some of these galled organs being screened in the laboratory for observation of internal chambers, presence of possible individuals and associated fauna. 17 morphotypes were observed distributed in 16 host species, located in leaves (94.8%) and stems (5.88%). The galls are mostly globoid (64.68%), green (70.56%), glabrous (52,92%), unilocular (82.32%) and containing only one individual (64.68%).

**Keywords:** Galls; Atlantic Forest; Morphology; Taboão Ecological Park.

1. **INTRODUÇÃO**

A formação de galhas ou cecídias são o resultado de uma interação extremamente específica entre planta hospedeira e organismos indutores, podendo ser eles: fungos, bactérias, vírus, nematoides, ácaros e mais comumente insetos, estes últimos responsáveis pela grande maioria das induções em folhas e encarregados pela produção do nosso objeto de estudo, as galhas entomógenas. (FLOATE, 1996; SANTOS *et al*., 2012). A relação entre o galhador e a planta hospedeira gera mudanças nos padrões de desenvolvimento dos tecidos da planta, acarretando na proliferação de células (hiperplasia) ou então no aumento do volume das células (hipertrofia) (MONTEIRO *et al*., 2004). Por meio destas alterações os indutores são capazes de se desenvolver no interior da galha, onde tem garantido: proteção contra inimigos naturais, adversidades climáticas e alimento através dos tecidos nutritivos disponibilizados pela galha (FERNANDES e MARTINS, 1985; MONTEIRO *et al*., 2004; RAMAN *et al*., 2005, SHORTHOUSE *et al*; 2005).

Em se tratando de galhas entomógenas, órgãos vegetativos e reprodutivos, como: brotos, caules, folhas, flores e frutos, podem ser selecionados como sítio de oviposição pelo organismo galhador (PRICE, 2005; RAMAN *et al*., 2005). Após a oviposição, acontece a eclosão de uma larva que inicia seu desenvolvimento e por meio de sua alimentação, as galhas são formadas em torno dos indutores (MAIA, 1994). Estabelecidas, as galhas passam a atuar como drenos, mobilizando os nutrientes dos tecidos sadios da planta hospedeira para os tecidos da galha (SANTOS *et al*., 2012). O deslocamento dos nutrientes pode gerar complicações, como a redução da produção de sementes, frutos e até mesmo a morte do vegetal (FERNANDES e MARTINS, 1985).

As plantas hospedeiras podem vir a abrigar apenas um morfotipo de galha, ou serem super-hospedeiras, abrigando diferentes morfotipos decorrentes da variação de espécies de insetos galhadores em uma única espécie vegetal (ESPÍRITO-SANTO e FERNANDES, 2007; FERNANDES *et al*., 2009). Os insetos galhadores em sua maioria possuem relação monofágica com a planta hospedeira, induzindo galhas em apenas uma espécie vegetal ou em espécies filogeneticamente próximas (SANTOS *et al*., 2012). Raramente encontram-se galhadores oligófagos, ou seja, aqueles que induzem galhas em diversas espécies (SANTOS *et al*., 2012). Deste modo, há morfotipos únicos que permitem a identificação da planta hospedeira e do organismo indutor apenas se considerando os aspectos morfológicos da galha como: órgão de ocorrência, forma, coloração, pubescência, número de indivíduos e câmaras internas (ARAUJO *et al*., 2003; ARAUJO *et al*., 2012; ATIKINSON *et al*., 2002; DALBEM e MENDONÇA, 2006; FERNANDES e PRICE,1998; URSO-GUIMARÃES e SCARELI-SANTOS, 2006).

Os aspectos morfológicos das galhas correspondem a um assunto ainda bastante complexo, pois podem envolver diferentes fatores (FERNANDES *et al*., 1998). Até então, compreende-se que as galhas atuam como um fenótipo estendido do indutor, pois são eles os responsáveis por determinar a forma, tamanho e número de câmaras nas galhas (NYMAN e JULKUNEN-TIITTO, 2009; ATIKINSON *et al*., 2002). No entanto, alguns estudos sugerem também a possibilidade de outros fatores interferirem nos aspectos morfológicos, como por exemplo: respostas imunológicas da planta hospedeira, ou mesmo questões adaptativas em resposta ao microclima e ataque de parasitoides (FERNANDES *et al.*, 1998; STONE e SCHÖNROGGE, 2003).

Apesar da especificidade entre organismo indutor e planta hospedeira, as galhas possuem ampla distribuição biogeográfica, no entanto, a maior riqueza de espécies de insetos indutores se concentra nas regiões de Cerrado e campos rupestres, fazendo com que grande parte das pesquisas relacionadas às galhas sejam realizadas nestes locais (CARNEIRO *et al*., 2009a; FERREIRA *et al*., 2007; FORMIGA *et al*., 2009; GONÇALVES-ALVIM E FERNANDES, 2001; LARA e FERNANDES, 1996) e biomas como a Mata Atlântica ainda sejam pouco explorados por pesquisadores (CARNEIRO *et al*., 2009a; LARA e FERNANDES, 1996; MENDONÇA, 2007). Em vista da deficiência de pesquisas realizadas neste bioma, o presente estudo tem por objetivo contribuir para o preenchimento desta lacuna identificando e caracterizando os aspectos morfológicos de galhas entomógenas em um fragmento de floresta em regeneração localizado no Parque Ecológico do Taboão, município de Lorena no interior de São Paulo.

1. **MATERIAL E MÉTODOS**

A presente pesquisa desenvolveu-se no Parque Ecológico do Taboão (PET), um parque florestal sob a administração do município de Lorena, interior do estado de São Paulo, sob as coordenadas geográficas de 22° 47’27.9” de latitude Sul e 45°06’12.6” de longitude Oeste. O parque abrange uma área de cerca de 240 hectares de relevo bastante acidentado, contando com corpos d’água naturais e o lago artificial da barragem. O PET está localizado sob o domínio da Mata Atlântica, apresentando diferentes fitofisionomias, que vão desde áreas de pastagem com início de regeneração do estrato arbóreo até remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração. De maneira geral, as áreas do PET apresentam bastante interferência antrópica, sobretudo próximo às edificações, onde se concentrou o levantamento de dados deste trabalho.

* 1. **Levantamento e análise dos dados**

O levantamento dos dados foi realizado por meio de caminhadas em trilhas pré-estabelecidas próximas à sede do parque. As trilhas foram percorridas por 3 vezes ao longo do levantamento, no período entre março e julho de 2019. As galhas percebidas acima do solo, foram fotografadas e classificadas quanto aos seguintes aspectos: forma, coloração, órgão de ocorrência e pubescência (ARAUJO *et al*., 2012). A determinação de formas, foi realizada com base na *checklist* de ISAIAS *et al*. (2013). Quanto as cores, estas foram determinadas a partir do uso de escalas de tons padronizadas utilizadas em campo.

Para uma caracterização mais completa das galhas, a espécie vegetal hospedeira foi identificada da forma mais específica possível de acordo com a consulta a especialistas sobre o material botânico analisado. Em laboratório cedido pela empresa Bioma Ambiental, foi feita a dissecação do material e observado em estereomicroscópio o número de câmaras internas e eventuais indivíduos encontrados.

1. **RESULTADOS E DISSCUSSÃO**

No presente estudo foram registrados 17 morfotipos de galhas distribuídos em plantas hospedeiras de 9 famílias botânicas, são elas: Asteraceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Verbanaceae e Solanaceae, além de outras três hospedeiras não identificadas. Da família Asteraceae, a espécie *Mikania glomerata* Spreng. foi a única a se comportar como super-hospedeira, abrigando dois morfotipos de galha distintos (Figura 1 A, C), sendo cada qual induzida por uma espécie de galhador diferente.

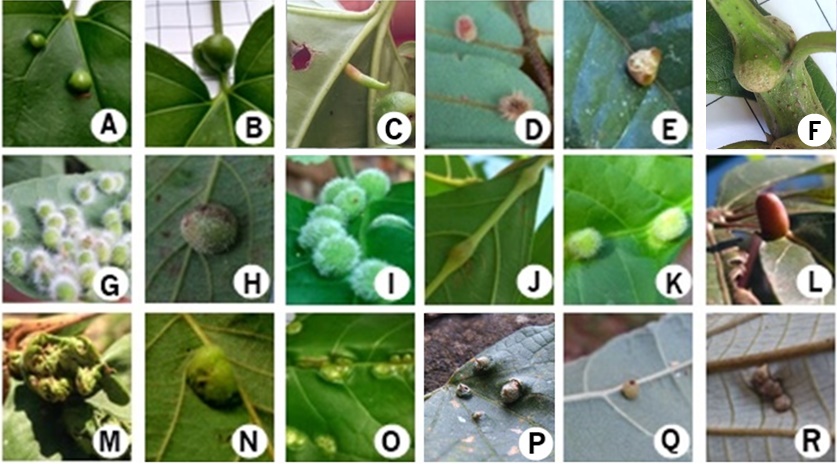
Assim como demonstrado em outros trabalhos (BREGONCI *et al.*, 2010; CARNEIRO *et al*., 2009a; CARVALHO *et al*., 2018; COSTA *et al*., 2014a; FERNANDES *et al*., 1998), o órgão mais frequentemente galhado neste estudo foi representado pelas folhas, correspondendo a taxa de 94,08% de ocorrência, seguido de 5,88% de ocorrência de galhas em caules (Tabela 1). As folhas compreendem um órgão abundante e perene nas florestas, o que pode contribuir para a maior recorrência de galhas foliares (MAIA, 2001).

As galhas avaliadas apresentaram considerável variedade em relação formas, sendo as globóides mais representativas (64,68% do total de formas documentadas) quando comparadas as galhas cilíndricas (11,76%), amorfas (5,88%), fusiformes (5,88%), lenticulares (5,88%) e cônicas (5,88%) (Figura 1). A diversidade de formas ocorre devido a fatores muito complexos e ainda não totalmente esclarecidos onde acredita-se que parte das características expressas pelas galhas são controladas pelos indutores e também produzidas por respostas imunológicas da planta hospedeira ou mesmo por questões adaptativas (FERNANDES *et al*., 1998; NYMAN e JULKUNEN-TIITTO 2000; STONE e SCHÖNROGGE, 2003).

Quanto as cores, galhas verdes foram as mais comuns, sendo que 70,56% das galhas apresentaram essa cor (Tabela 1). De acordo com Fernandes *et al*. (2009), a frequência de galhas neste tom ocorre devido ao benefício que os indutores obtêm a partir da presença da clorofila que proporciona esta coloração. Este pigmento atua diretamente na produção de nutrientes por meio dos processos da fotossíntese, assim os galhadores são capazes de se favorecer por meio desta característica (FERNANDES *et al*., 2009).

Entre as galhas registradas apenas 47,04% apresentaram tricomas, enquanto mais da metade das galhas se mostrou glabra (52,92%) (Figura 1). A pubescência proporciona uma barreira mecânica que garante proteção contra parasitoides e herbívoros, reduz a perda excessiva de umidade e regula a temperatura dentro da galha (CARVALHO *et al*., 2015; COSTA *et al*., 2014b; FERNANDES *et al*., 1998; SCARELI-SANTOS e VARANDA, 2007). É possível que tal resultado tenha sido obtido em decorrência do local da pesquisa se tratar de uma região tropical.

**FIGURA 1 –** Aspectos morfológicos externos de galhas entomógenas do Parque Ecológico do Taboão, município de Lorena-SP. **A**, **B**- *Mikania glomerata*, galha foliar e peciolar, globoide, verde, glabra; **C**- *Mikania glomerata*, galha foliar, cilíndrica, verde, glabra; **D**- *Macherium sp*., galha foliar, globoide, marrom, pilosa; **E**- *Myrcia sp*., galha foliar, globoide, marrom, glabra; **F**- *Vernonanthura sp*., galha caulinar, globoide, marrom, glabra; **G**- sp. 1, galha foliar, globoide, verde, pilosa; **H**- Lantana camara, galha foliar, globoide, verde, pilosa; **I**- *Aegiphila sellowiana*, galha foliar, globoide, verde, pilosa; **J**- Cytharexyllum myrianthum, galha foliar, fusiforme, verde, glabra; **K**- sp. 3*,* galha foliar, globoide, verde, pilosa; **L**- *Manihot sp*., galha foliar, cilíndrica, vermelha, glabra; **M**- *Eugenia florida*, galha foliar, amorfa, verde, glabra; **N**- *Combretum fruticosum*, galha foliar, globoide, verde, pilosa; **O**- *Piper arboreum*, galha foliar, lenticular, verde, glabra; **P**- sp. 2, galha foliar, cônica, verde, pilosa; **Q**-*Solanum sp.*, galha foliar, globoide, verde, pilosa; **R**- *Miconia albicans*, galha foliar, globoide, marrom, glabra.



**FONTE:** Silva e Gonçalves (2019).

Ao analisar as galhas em estereomicroscópio, pudemos notar que em 82,32% destas estruturas houve a presença de câmaras uniloculares, seguido de 5,88% contendo um par de câmaras e 5,88% exibindo múltiplas câmaras. Em especial, na espécie *Miconia albicans* (SW.)Triana*.* não foi possível realizar a contagem (5,88%), devido à má definição morfológica da câmara (Figura 2. 4). Das amostras avaliadas 64,68% continha apenas um indivíduo, seguido de 17,64% das galhas já abandonadas pelos indutores, 5,88% contendo dois indivíduos, 5,88% com três indivíduos e somente uma espécie contendo mais de três indivíduos (5,88%) (Tabela 1). As fêmeas galhadoras são responsáveis por muitas decisões que influenciam diretamente no desenvolvimento de sua prole. Sendo elas que decidem a planta hospedeira, o órgão a ser irritado e inclusive o número de indivíduos e câmaras presentes em cada galha (ATKINSON *et al*., 2002). Uma vez que a fêmea realiza múltiplas oviposições em um mesmo ponto se tem como resultado galhas multiloculares, que por sua vez são maiores e conferem maior resistência contra o ataque de parasitoides do que galhas uniloculares, contribuindo assim ativamente nas taxas de sobrevivência de seus descendentes (ATKINSON *et al*., 2002; STONE e SCHÖNROGGE, 2003)

Tabela 1- Características morfológicas de galhas entomógenas do Parque Ecológico do Taboão, município de Lorena-SP.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta Hospedeira | Órgão de Ocorrência | Forma | Coloração | Pubescência | Nº de Câmaras | Nº de Indivíduos |
| *Aegiphila sellowiana* (Tamanqueira) | Folha | Globoide | Verde | Pilosa | 1 | 1 |
| *Combretum fruticosum* (Escova-de-macaco) | Folha | Globoide | Verde | Pilosa | 2 | 2 |
| *Piper arboreum* (Fruto-de-morcego) | Folha | Lenticular | Verde | Glabra | 1 | 1 |
| *Eugenia florida* (Pitanga-preta) | Folha | Amorfa | Verde | Glabra | Múltiplas câmaras | 1 |
| *Lantana camara* (Camarazinho) | Folha | Globoide | Verde | Pilosa | 1 | 1 |
| *Miconia albicans* (Canela de velho) | Folha | Globoide | Marrom | Glabra | Não determinada | 1 |
| *Manihot sp.* (Mandioca) | Folha | Cilindrica | Vermelha | Glabra | 1 | 1 |
| *Vernonanthura sp.* (Cambará-açu) | Caule | Globoide | Marrom | Glabra | 1 | 7 |
| *Macherium sp.* (Jacarandá-rosa) | Folha | Globoide | Marrom | Pilosa | 1 | 1 |
| *Myrcia sp.* (Guamirim) | Folha | Globoide | Marrom | Glabra | 1 | 0 |
| *Solanum sp.* | Folha | Globoide | Verde | Pilosa | 1 | 1 |
| *Cytharexyllum myrianthum* (Pau-viola) | Folha | Fusiforme | Verde | Glabra | 1 | 0 |
| *Mikania glomerata* (Guaco) | Folha  Folha | Globoide  Cilindrica | Verde  Verde | Glabra  Glabra | 1  1 | 1  0 |
| Sp. 1 | Folha | Globoide | Verde | Pilosa | 1 | 1 |
| Sp. 2 | Folha | Conica | Verde | Pilosa | 1 | 0 |
| Sp. 3 | Folha | Globoide | Verde | Pilosa | 1 | 3 |

Durante as análises laboratoriais pode ser observada a presença de possíveis indutores, exoesqueletos e organismos não galhadores (Figura 2. 8, 26, 33). Os exoesqueletos puderam ser notados em *Eugenia florida* DC. em meio as câmaras larvais, e também na Sp 1. do lado externo das galhas (Figura 3. 8, 26). Além das larvas dos indutores, pode ser notada a presença de alguns membros da família Formicidae (Figura 2. 33) associado a galha de *Vernonanthura sp. H.Rob.* A presença desses artrópodes poderia ser justificada por um processo de sucessão ou então por uma interação ecológica de predação, inquilinismo ou parasitismo (MAIA, 2001). No entanto, segundo a literatura (BIERHALS *et al*., 2012; BREGONCI *et al*., 2010; COSTA *et al*., 2014b) há uma maior frequência de membros da família Formicidae atuando como sucessores ou predadores.

Na literatura consultada, não foram encontradas descrições sobre indução de galhas entomógenas para o táxon Cytharexyllum myrianthumCham*.*, sendo este o primeiro registro de galhas foliares na espécie C. myrianthum(Figura 1. J). Por meio das análises, pôde ser observada a presença de uma câmara larval e um canal de saída do indutor (Figura 2. 35,36), porém em nenhuma das análises foi possível a coleta do galhador. É provável que esta espécie ainda não tenha recebido descrição pela dificuldade de coleta do agente indutor, que pode estar ausente devido ações de outros níveis tróficos ou ciclos de vida muito curtos, sendo esse um empecilho encontrado em estudos de galhas (COSTA *et al.,* 2014a).

**FIGURA 2 –** Câmaras e indivíduos encontrados nas amostras do Parque Ecológico do Taboão, município de Lorena-SP.**1,2-***Lantana camara;***3,4*-*** *Miconia albicans;* **5,6,7,8-***Eugenia florida;* **9-**sp. 2*;* **10, 11-** *Aegiphila sellowiana;* **12,13-** *Manihot sp.;* **14,15,16,17-** *Mikania glomerata;***18-** *Solanum sp.;* **19,20,21-** *Piper arboreum;* **22, 23-** *Combretum fruticosum;* **24, 25, 26-**sp. 1*;* **27*-*** *Myrcia sp****;* 28, 29*-*** sp. 3*;* **30, 31-** *Machaerium sp.;* **32, 33, 34-** *Vernonanthura sp.;* **35,36-** *Cytharexyllum myrianthum.*



**Fonte:** Silva e Gonçalves (2019)

Comparando a outros estudos realizados na Mata Atlântica (ARRIOLA e MELO, 2017; FERNANDES *et al*., 2009) a diversidade encontrada esteve pouco abaixo da média de alguns outros trabalhos desenvolvidos sobre este domínio e que apresentaram esforço amostral igual ou superior a desenvolvida nesta pesquisa. É possível que o número de morfotipos não tenham apresentado maior diversidade devido a não contemplação das demais fitofisionomias do parque.

1. **CONCLUSÕES**

Esta pesquisa se configurou como o primeiro trabalho no Vale do Paraíba a tratar sobre galhas entomógenas, trazendo um panorama satisfatório dos morfotipos ocorrentes na região. Os dados levantados neste estudo servem de base para pesquisas futuras, onde existem vários caminhos a serem percorridos, podendo tratar da coleta de indutores, fauna associada, uso como bioindicadores ou mesmo aprofundamento dos estudos na espécie C. myrianthum, a qual foi assinalada como sendo o primeiro registro de galhas foliares no táxon.

Contudo, embora o bioma da mata atlântica não seja explorado ao mesmo nível de outros biomas, o mesmo apresentou um forte potencial como abrigo de galhas e considerando-se que parte da pesquisa não pode contemplar determinadas áreas do parque pretende-se expandir as pesquisas para os demais microambientes de modo a avaliar as possíveis variações fisionômicas e galhas.

1. **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, A.P.A.; CARNEIRO, M.A.A.; FERNANDES, G.W. Efeitos do sexo, e do vigor e do tamanho da planta hospedeira sobre a distribuição de insetos indutores de galhas em *Baccharis pseudomyriocephala* Teodoro (Asteraceae). Curitiba: **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 4, p. 483-490. 2003.

ARAÚJO, W.S.; PORFÍRIO, E.D.; JORGE, V.A.; FILHO, K.E-S. Plantas hospedeiras e galhas entomógenas em sub-bosques de florestas tropicais do Pará, Brasil. Florianópolis: **INSULA Revista de Botânica**, n. 41, p. 59-72, 2012.

ARRIOLA, I. A.; MELO, J. C. F. A diversidade de galhas pode predizer o estado de conservação de remanescentes florestais da Mata Atlântica. **Ciências ambientais: ensaios e perspectivas. Joinville: Editora Univille**, p. 67-104, 2017.

ATKINSON, R.J.; MCVEAN, G.A.T.; STONE, G.N. Use of population genetic data to infer oviposition behaviour: species–specific patterns in four oak gallwasps (Hymenoptera: Cynipidae). Londres: **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 269, n. 1489, p. 383-390, 2002.

BIERHALS, A.N.; NAVA, D.E.; COSTA, V.A.; MAIA, V.C. DIEZ-RODRÍGUEZ, G.I. *Eugeniamyia dispar* em pitangueira: parasitoides associados, dinâmica populacional e distribuição de galhas na planta. Jaboticabal: **Rev Bras Frutic**, v. 34, p. 109-115, 2012.

BREGONCI, G.M.; POLYCARPO, P.V.; MAIA, V.C. Galhas de insetos do Parque Estadual Paulo César Vinha (Guarapari, ES, Brasil). Campinas: **Biota Neotropica**, v. 10, n. 1, p. 265-274, 2010.

CARNEIRO, M.A.A.; BORGES, R.A.X.; ARAÚJO, A.P.A.; FERNANDES, G.W. Insetos indutores de galhas da porção sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. Curitiba: **Revista Brasileira de Entomologia**, v.53 n.4, p. 570-592. 2009.

COSTA, E.C.; CARVALHO-FERNANDES, S.P.; SANTOS-SILVA, J. Galhas de insetos em uma área de transição caatinga-cerrado no Nordeste do Brasil. Feira de Santana: **Sitientibus, Série Ciências Biológicas**, v. 14, n. 1, p. 1-9, 2014b..

COSTA, E.C.; CARVALHO-FERNANDES, S.P.; SANTOS-SILVA, J. Galhas entomógenas associadas à Leguminosae do entorno do riacho Jatobá, Caetité, Bahia, Brasil. Porto Alegre: **Revista Brasileira de Biociências**, v. 12, n. 2, p. 115, 2014a.

ESPÍRITO-SANTO, M.M.; FERNANDES, G.W. How many species of gall-inducing insects are there on earth, and where are they?. Annapolis: **Annals of the Entomological Society of America**, v. 100, n. 2, p. 95-100, 2007.

FERNANDES, G.W.; PAULA, A.S.; LOYOLA, R. Distribuição diferencial de insetos galhadores entre habitats e seu possível uso como bioindicadores. **Vida Silvestre Neotropical**, v. 4, n. 2, p. 133-139, 1995.

FERNANDES, G.W.; PRICE, P. W. Biogeographical gradients in galling species richness. Rio Rio de Janeiro: **Oecologia**, v. 76, n. 2, p. 161-167, 1988.

FERNANDES, G.W.A.; MARTINS, R.P. Tumores de plantas: as galhas. Rio de Janeiro: **Ciência Hoje.** vol 4 numº 19. 1985.

FERNANDES, G.W.A.; NETO, E.T.; MARTINS, R.P. Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas na vegetação do campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais. Curitiba: **Revista Brasileira de zoologia**, v. 5, n. 1, p. 11-29, 1988.

FERNANDES, S.P.C.; CASTELO-BRANCO, P.B; ALBULQUERQUE, F.A.; FERREIRA, A.L.N.; BRITO-RAMOS, A.B.; BRAGA, D.V.V.; ALMEIDA-CORTEZ J. Galhas entomógenas em um fragmento urbano de Mata Atlântica no centro de endemismo de Pernambuco. Porto Alegre: **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 3, 2009.

FERREIRA, M.F.M.; RODRIGUES, P.M.S.; ARAÚJO, L.S.; SILVA, C.H.P., SAMPAIO, J.B., MADEIRA, B.G. Comparação da Incidência de galhas em duas formações florestais do bioma cerrado: cerrado stricto sensu e mata seca. Porto Alegre: **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 36-38, 2007.

FLOATE, K.D.; FERNANDES, G.W.; NILSSON, J.A. Distinguishing intrapopulational categories of plants by their insect faunas: galls on rabbitbrush. **Oecologia**. 105: 221-229. 1996.

FORMIGA, A.T.; GONÇALVES, S.J.M.R.; SOAREA, G.L.G.; ISAIAS, R.M.S. Relações entre o teor de fenóis totais e o ciclo das galhas de Cecidomyiidae em *Aspidosperma spruceanum* Müll. Arg.(Apocynaceae). Belo Horizonte: **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 1, p. 93-99, 2009.

GONÇALVES-ALVES, S.J.; FERNANDE, G.W. Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do cerrado em Minas Gerais, Brasil. Curitiba: **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. supl 1, p. 289-305, 2001.

ISAIAS, R.M.S.; CARNEIRO R.G.S.; OLIVEIRA, D.C.; SANTOS, J.C. Illustrated and annotated checklist of Brazilian gall morphotypes. Santo Antônio de Goiás: **Neotropical Entomology**, v. 42, n. 3, p. 230-239, 2013.

LARA, A.C.F.; FERNANDES, G.W. The highest diversity of galling insects: Serra do Cipó, Brazil. **Biodiversity Letters**, p. 111-114, 1996.

MAIA, V.C. Estudo taxonômico dos Cecidomyiidae (Diptera) associados a galhas de Myrtaceae na Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro. 1994.

MAIA, V.C. The gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from three restingas of Rio de Janeiro State, Brazil. Curitiba: **Revista brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 2, p. 583-629, 2001.

MENDONÇA, M.S. Plant diversity and galling arthropod diversity searching for taxonomic patterns in an animal plant interaction in the neotropics. Córdova: **Boletin de la Sociedad Argentina de Botanica. Buenos Aires,** v.42, n. 3/4 (2007), p. 347-357, 2007.

MONTEIRO, R.F.; RUBENS, A.M.; NAHARA K.L; CONSTANTINO P.A.L. Galhas: diversidade, especificidade e distribuição. **Pesquisas de longa duração na Restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação**, v. 1, p. 127-141, 2004.

NYMAN, T.; JULKUNEN-TIITTO, R. Manipulation of the phenolic chemistry of willows by gall-inducing sawflies. Washington, DC: **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 97, n. 24, p. 13184-13187, 2000.

PRICE, P.W. Adaptive radiation of gall-inducing insects. **Basic and Applied Ecology**, v. 6, n. 5, p. 413-421, 2005.

RAMAN A.; SCHAFER C.W.; WITHERS T.M. **Biology, Ecology, and Evolution of Gall-Inducing Arthropods (2 Vols.)**. CRC Press, 2005.

SANTOS, J. C.; CARNEIRO, M.A.A.; FERNANDES, G.W. Insetos galhadores neotropicais: diversidade e ecologia evolutiva dos herbívoros mais sofisticados na natureza: 5. ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2012, p. 183-199.

SCARELI-SANTOS, C.; VARANDA, E.M. Estudo Morfológico das Galhas Foliares de *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae). Porto Alegre: **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 735-737, 2007.

SHORTHOUSE, J.D.; WOOL, D.; RAMAN, A. Gall-inducing insects–Nature's most sophisticated herbivores. **Basic and Applied Ecology**, v. 6, n. 5, p. 407-411, 2005.

STONE, G.N.; SCHÖNROGGE, K. The adaptive significance of insect gall morphology. Cambridge: **Trends in Ecology & Evolution**, v. 18, n. 10, p. 512-522, 2003.

URSO-GUIMARÃES, M.V.; SCARELLI-SANTOS, C. Galls and gall makers in plants from the Pé-de-Gigante Cerrado reserve, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil. João Pessoa: **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 1B, p. 357-369, 2006.