

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO BIOCÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA

LIV LUDWIG GONÇALVES

**GUIA DAS GALHAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE,
RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.**

Trabalho de Conclusão apresentado à
Comissão de Graduação, Instituto de
Biociências da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como um dos requisitos
para obtenção do grau de Bacharel do
Curso de Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Milton de Souza Mendonça Jr.

PORTO ALEGRE

2011

AGRADECIMENTOS

Ao longo desta caminhada, muitas pessoas tiveram presença fundamental na construção e concretização deste trabalho, por isso agradeço especialmente...

... aos meus pais, pelo apoio incondicional, pelo carinho e pelo amor. Sem eles nada disso teria sido possível.

... aos meus avós (Sueli, Guilherme, Nair, Zeca e Tetê), pela inspiração, pelos ensinamentos e pelo amor.

... ao Mathias, meu companheiro, sempre paciente, por estar do meu lado sempre e por todo o amor.

... a todos que eventualmente ou frequentemente me auxiliaram em campo, apesar de todas as pimonetas, em especial às cumadres Luthi, Sofia e Simone, e à Fernanda, parceria para todos os campos.

... à Mônica Kern, pelas ilustrações maravilhosas que transformaram meus rabiscos, sempre atenciosa e disposta a ajudar.

... à Ana Melo, por todas as contribuições em todas as horas, especialmente pelas aulas de Photoshop.

... a todos os meus amigos, que tornam minha vida mais feliz: Sô, Vate, Cris, Rê, Nono, Mery e todos os já citados acima.

... ao Milton, pelos anos de orientação, ensinamentos e paciência.

... ao pessoal do LES, por disponibilizar o estereomicroscópio.

... ao pessoal da botânica, por eventuais ajudas na identificação.

... ao pessoal do LABINTER, em especial ao Adri e ao Tiago, pelas contribuições.

... às galhas, às plantas, ao sol, à água, aos ventos, à natureza, à vida.

... a todos que contribuíram de alguma forma à concretização deste trabalho, meu muito obrigada!

RESUMO

Entre as variadas estratégias evolutivas desenvolvidas pelos insetos para explorar a diversidade de recursos oferecidos pelas plantas, o hábito galhador destaca-se como uma estreita relação onde a interação entre o organismo indutor e a planta hospedeira gera uma modificação de tecidos ou órgãos vegetais, formando a galha. Esta estrutura única provê abrigo e alimento ao inseto, durante todo ou parte do seu ciclo de vida. Estudos sobre este grupo de insetos na região Neotropical são ainda escassos, portanto ações a fim de ampliar e divulgar este conhecimento são extremamente necessárias tanto para a conservação da própria guilda quanto para a conservação de todo sistema envolvido nesta interação (inseto galhador, planta hospedeira, predadores, parasitos, parasitóides e inquilinos). Com o objetivo de conhecer e divulgar os insetos galhadores presentes na região metropolitana de Porto Alegre, este trabalho propôs-se a elaborar um pequeno guia de campo ilustrado das galhas desta região. Espécies de galhas foram coletadas no Morro Santana e na Praia do Lami, município de Porto Alegre, sendo posteriormente fotografadas e identificadas em laboratório. O guia de campo apresenta ilustrações e informações de 27 espécies de galhas frequentes na região. Espera-se, a partir de uma aproximação deste pequeno universo, mostrar uma outra escala de percepção da biodiversidade e com isso sensibilizar à conservação de diferentes formas de vida.

PALAVRAS-CHAVE: galhas, diversidade, divulgação, conservação.

Introdução

Ao longo de suas histórias evolutivas, insetos e plantas desenvolveram uma série de complexas e intrincadas relações, de forma que a diversidade biológica de um grupo pode ser uma das forças moldadoras da diversidade do outro (Schoonhoven *et al*, 2005). Alguns autores, inclusive, atribuem à interação inseto-planta o papel de maior geradora da atual diversidade de organismos terrestres.

Dentre as possíveis interações entre estes grupos, a herbivoria é considerada a mais representativa, por ocorrer em praticamente metade das espécies de insetos atuais (Strong *et al*, 1984). A exploração dos recursos vegetais pelos insetos herbívoros é bastante diversificada, encontrando-se desde organismos mastigadores até formadores de galhas.

O hábito de formar galhas é uma convergência adaptativa presente em seis ordens de insetos: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Thysanoptera (Kraus, 2009). Nesta estreita relação, a interação entre o organismo indutor (inseto galhador) e a planta hospedeira gera uma modificação de tecidos ou órgãos vegetais, formando a galha (Mendonça & Romanowski, 2002). Esta estrutura única provê abrigo e alimento à larva em desenvolvimento (Gagné, 1994).

Os mecanismos associados à indução das galhas são ainda pouco conhecidos, no entanto acredita-se que estas são induzidas sobre tecidos meristemáticos ainda plásticos a modificações, com conseqüente aumento no tamanho e no número de células vegetais (Mendonça & Romanowski, 2002; Stone & Schonrogge, 2003).

Cabe ressaltar que o hábito de formar galhas também pode ocorrer em bactérias, fungos, nematóides e ácaros, porém as galhas com maior complexidade estrutural e diversidade morfológica são induzidas por insetos (Stone & Schonrogge, 2003).

A relação entre insetos galhadores e suas respectivas plantas hospedeiras é quase sempre espécie-específica, logo a planta hospedeira poderá ter mais de um organismo indutor, mas este só irá induzir a galha em uma única espécie de planta (Carneiro *et al*, 2009). Em função desta especificidade, as galhas possuem morfologias específicas e podem ser vistas como um fenótipo estendido do inseto galhador (Dawkins, 1982). O hábito sésil, associado à possibilidade de utilizar morfoespécies de galhas como representantes da riqueza de insetos galhadores, facilita os estudos ecológicos com esta guilda.

Estudos com insetos galhadores no Brasil frequentemente abordam riqueza de espécies em diferentes ambientes (Gonçalves-Alvim & Fernandes, 2001; Maia, 2001; Coelho *et al*, 2009; Mendonça *et al*, 2010), porém, além de serem espacialmente concentrados em algumas regiões do país, pouco se conhece sobre a taxonomia dos organismos indutores.

No Rio Grande do Sul, diferentes fisionomias vegetais foram abordadas em estudos sobre a biodiversidade de insetos galhadores (Mendonça, 2003; Correa, 2008; Wenzel, 2010), incluindo formações florestais em Porto Alegre, onde Dalbem & Mendonça (2006) encontraram 130 morfotipos de galhas no Morro Santana, distribuídos em 84 espécies vegetais. Todavia a riqueza de insetos galhadores nos neotrópicos ainda é altamente subestimada (Carneiro *et al*, 2009; Espírito Santo & Fernandes, 2007) e o conhecimento taxonômico, biológico e ecológico acerca deste grupo é escasso, dificultando estratégias de conservação da guilda e indiretamente dos demais organismos relacionados a ela, tais como parasitóides, predadores, inquilinos e a própria planta hospedeira.

A galha, em função da teia de relações intra e interespecíficas que possibilita, pode ser vista como um engenheiro de ecossistema (Crawford *et al*, 2007). Ao modificar

estruturas vegetais, ela acaba fornecendo abrigo e proteção a outros organismos além do galhador, influenciando a distribuição e abundância de outros membros da comunidade e podendo inclusive aumentar a diversidade de artrópodes nas plantas.

Sob o ponto de vista da conservação, as galhas acabam sendo uma importante ferramenta formadora e mantenedora de inúmeras interações biológicas, portanto a conservação de organismos galhadores acaba envolvendo diretamente a conservação de outras espécies.

Perceber que estruturas e organismos tão pequenos aos nossos olhos e com morfologias tão diferenciadas e por vezes tão belas, resultados artísticos de uma complexa interação, podem ser vistos como peça chave de uma comunidade ou mesmo como um próprio ecossistema, modificam nossa percepção de conservação e nos sensibilizam à menor forma de vida.

Este estudo tem por objetivos conhecer parte da riqueza de insetos galhadores presentes na região metropolitana de Porto Alegre e elaborar um guia de identificação ilustrado desta guilda nesta região, a fim de divulgar este ainda pouco conhecido grupo tanto no meio acadêmico, incentivando novos estudos, quanto fora dele, propondo uma mudança de escala na percepção da biodiversidade.

Material e Métodos

Área de Estudo

O estudo foi realizado no município de Porto Alegre, situado entre as coordenadas 29° 57' a 30° 16' S e 51° 01' a 51° 16' W.

Inserida em uma área de tensão ecológica, Porto Alegre sofre influência tanto da vegetação pampeana (visível em campos de topos de morro), quanto de grandes

formações florestais, tais como Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual (Hasenack *et al*, 2008). O clima é subtropical úmido (Cfa, segundo a classificação de Köppen-Geiger), com chuvas bem distribuídas ao longo do ano (Livi, 1998).

As áreas de estudo correspondem a formações florestais em diferentes estágios sucessionais no Morro Santana e formações pioneiras (restinga) na Praia do Lami.

O Morro Santana, com 311 m de altitude, é o mais elevado entre os morros do município. Com uma área de 1000 ha, 600 são pertencentes à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), incluindo aí seus campi do Vale e Agronomia e a área correspondente à futura Unidade de Conservação do Morro Santana, com 350 ha. Sua cobertura vegetal, com diferentes origens fitogeográficas, entremeia-se em formações florestais na encosta sul e formações vegetais mais abertas, como vassourais, butiazais e campos pedregosos nas encostas norte, conferindo ao Morro Santana uma característica paisagem em mosaicos (Porto *et al.* , 1998).

A Praia do Lami, localizada no extremo sul de Porto Alegre, na margem do Lago Guaíba, situa-se num depósito lacustre recente e é formada por uma variedade de ambientes com diferentes formações vegetais. Nas áreas mais planas encontram-se banhados com maricás, enquanto nas áreas mais elevadas, paralelas à linha da praia, encontram-se campos e matas de restinga, que por vezes mesclam-se com as matas ciliares do Arroio Lami (Porto *et al.* , 1998).

Metodologia

Em função dos objetivos do trabalho não envolverem avaliações e análises de riqueza e diversidade, não houve periodicidade nas amostragens, que foram realizadas entre os meses de agosto de 2010 e junho de 2011. No Morro Santana foram realizadas sete

saídas com duração de cerca de três horas cada, enquanto na Praia do Lami foram realizadas três saídas de cerca de duas horas cada.

As galhas encontradas foram coletadas e levadas ao Laboratório de Ecologia de Interações, no Departamento de Ecologia do IBIO/UFRGS, onde foram registradas em câmera fotográfica digital (Nikon Coolpix P90) e dissecadas para identificação do organismo indutor. Imagens ampliadas também foram capturadas em estereomicroscópio, no Laboratório de Entomologia Sistemática, Departamento de Zoologia do IBIO/UFRGS. As fotografias foram aperfeiçoadas nos programas Adobe Photoshop CS5 Extended (versão 12.1 x32) e Helicon Focus (versão 5.2.6). A identificação botânica também foi realizada no Lab. de Ecologia de Interações, baseadas na nomenclatura presente em Sobral *et al.* (2006).

As morfoespécies de galhas obtidas foram comparadas a uma lista pré-existente de morfotipos de galhas e suas plantas hospedeiras ocorrentes no Parque Estadual de Itapuã, permitindo a inclusão deste entre áreas de restinga representadas no guia de campo, ampliando a área de estudo para a região metropolitana de Porto Alegre.

Resultados e Discussão

Para compor o guia de campo, foram registradas 25 espécies (morfotipos) de galhas induzidas por insetos em 17 espécies vegetais, distribuídas em 13 famílias botânicas. A escolha das espécies baseou-se essencialmente na frequência da planta hospedeira e da galha nas áreas amostradas, em função dos objetivos de divulgação científica propostos pelo guia. A lista das espécies, bem como as ilustrações e demais informações encontram-se no Anexo 1.

Conforme citado anteriormente, a publicação do *Guia de Campo das Galhas da Região Metropolitana de Porto Alegre* pretende divulgar parte da diversidade de galhas entomógenas existentes na região, a fim de mostrar uma fauna desconhecida para muitos e por vezes imperceptível, mas nem por isso desprovida de beleza e importância ecológica. Este trabalho não tem a pretensão de resultar num guia de campo completo, sem oportunizar futuras contribuições. Ao contrário, pretende-se estimular o desenvolvimento de novas pesquisas sobre esta guilda e suas inúmeras interações, além de mostrar a biodiversidade sob uma nova escala de visão, propondo uma aproximação a este microuniverso.

Referências Bibliográficas

- Carneiro, M. A. A., Branco, C. S. A., Braga, C. E. D., Almada, E. D., Costa, M. B.,
Maia, V. C. & Fernandes, G. W. 2009. Are gall midge species (Diptera, Cecidomyiidae) host-plant specialists? *Revista Brasileira de Entomologia* 53(3): 365-378.
- Coelho, M. S., Almada, E. D., Fernandes, G. W., Carneiro, M. A. A., Santos, R. M.,
Quintino, A. V. & Sanchez-Azofeifa, A. 2009. Gall inducing arthropods from a seasonally dry tropical forest in Serra do Cipó, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 53: 404–414.
- Correa, M. V. G. 2008. Galhas e galhadores do vale do rio Maquiné, RS. Monografia de Bacharelado. ULBRA, Canoas, RS.
- Crawford, K. M., Crutsinger, G. M. & Sanders, N. J. 2007. Host-plant genotypic diversity mediates the distribution of an ecosystem engineer. *Ecology*, 88(8): 2114-2120.

- Dalbem, R. V. & Mendonça, M. de S. 2006. Diversity of galling arthropods and host plants in a subtropical forest of Porto Alegre, Southern Brazil. *Neotropical Entomology*, 35(5):616-624.
- Dawkins, R. 1982. *The Extended Phenotype*. Oxford: Oxford University Press.
- Espírito-Santo, M. M. & Fernandes, G. W. 2007. How many species of gall-inducing insects are there on earth, and where are there? *Annals of the Entomological Society of America* 100(2): 95-99.
- Fagundes, M., Neves, F. & Fernandes, G. W. 2005. Direct and indirect interactions involving ants, insect herbivores, parasitoids, and the host plant *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae). *Ecological Entomology*, 30: 28-35.
- Fernandes, G. W., Boecklen, W. J., Martins, R. P. & Castro, A. G. 1989. Ants associated with a coleopterous leaf-bud gall on *Xylopia aromática* (Annonaceae). *Proc. Entomol. Soc. Wash*, 91(1): 81-87.
- Fernandes, G. W., Fagundes, M., Woodman, R. L. & Price, P. W. 1999. Ant effects on the three-trophic level interactions: plant, galls and parasitoids. *Ecological Entomology*, 24: 411-415.
- Hasenack, H., Weber, E. & Marcuzzo, S. (org). 2008. *Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre: Geologia, Solos, Drenagem, Vegetação e Ocupação*. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente.
- Gagné, R. J. 1994. *The Gall-Midges of the Neotropical Region*. Ithaca: Comstock Publishing.
- Gonçalves-Alvim, S. J & Fernandes, G. W. 2001. Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do Cerrado em Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(1): 289-305.

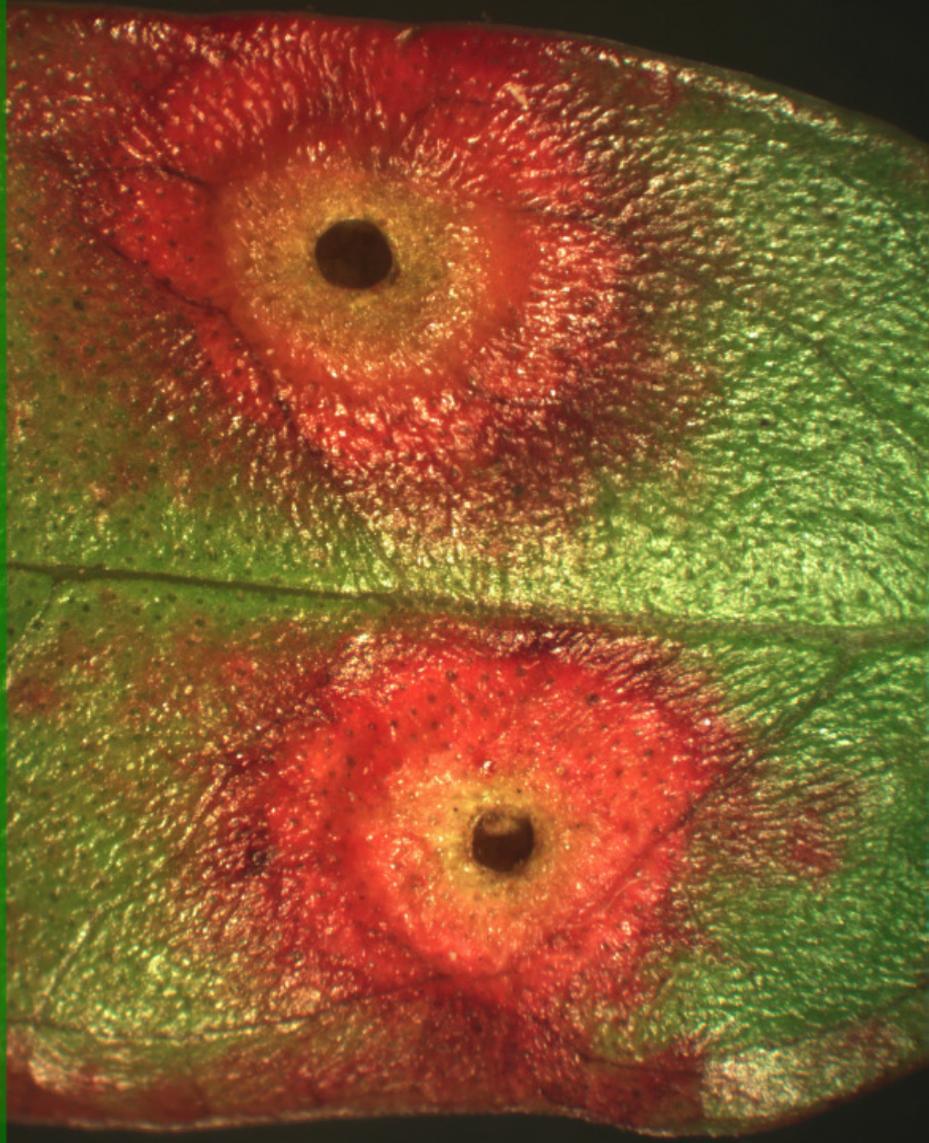
- Kraus, J. E. 2009. Galhas: morfogênese, relações ecológicas e importância econômica. *In: Tissot-Squalii, M. L. (ed). Interações Ecológicas e Biodiversidade. Ijuí: Editora Unijuí.*
- Livi, F. P. 1998. Elementos do clima: o contraste de tempos frios e quentes. *In: Menegat, R., Porto, M. L., Carraro, C. C. & Fernandes, L. A. D. (ed.). Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Prefeitura Municipal de Porto Alegre e Instituto Nacional de Pesquisas espaciais.*
- Maia, V. C. 2001. The gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from three restingas of Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 18(2): 583-630.
- Maia, V. C. & Azevedo, M. A. P. 2009. Micro-himenópteros associados com galhas de Cecidomyiidae (Diptera) em restingas do Estado do Rio de Janeiro (Brasil). *Biota Neotropica*, 9(2): 151-164.
- Mendonça, M. de S., Jr., Romanowski, H. P. 2002. Life history of the gall-maker *Eugeniomyia dispar* Maia, Mendonça-Jr. & Romanowski, 1996 (Diptera, Cecidomyiidae). *Brazilian Journal of Biology*, 62(2): 277-283.
- Mendonça, M. de S., Jr. 2003. Diversidade de insetos galhadores em plantas do Parque de Itapuã: uma fauna não aparente e seu potencial uso em conservação e educação ambiental. *In: Bager, A. (ed.). Anais do II Simpósio de Áreas Protegidas – Conservação no Âmbito do Cone Sul. Pelotas, RS.*
- Mendonça, M. de S., Jr. 2007. Plant diversity and galling arthropod diversity searching for taxonomic patterns in na animal-plant interaction in the Neotropics. *Bol. Soc. Argentina de Botánica*, 42(3-4): 347-357.

- Mendonça, M. de S., Piccardi, H. M. F, Jahnke, S. M. & Dalbem, R. V. 2010. Gallling arthropod diversity in adjacent swamp forests and restinga vegetation in Rio Grande do Sul, Brazil. *Neotropical Entomology*, 39(4): 513-518.
- Pascual-Alvarado, E., Cuevas-Reyes, P., Quesada, M. & Oyama, K. 2008. Interactions between galling insects and leaf-feeding insects: the role of plant phenolic compounds and their possible interference with herbivores. *Journal of Tropical Ecology*, 24(3): 329-336.
- Porto, M. L., Meira, J. R., Mohr, F. V., Oliveira, M. L. A. A. 1998. Unidades de Conservação Ambiental. In: Menegat, R., Porto, M. L., Carraro, C. C. & Fernandes, L. A. D. (ed.). *Atlas Ambiental de Porto Alegre*. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Prefeitura Municipal de Porto Alegre e Instituto Nacional de Pesquisas espaciais.
- Schoonhoven, L. M., van Loon, J. J. A. & Dicke, M. 2005. *Insect-Plant Biology*. Oxford: Oxford University Press.
- Sobral, M., Jarenkow, J. A., Brack, P., Irgang, B., Larocca, J. & Rodrigues, R. S. 2006. *Flora Arbórea e Arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil*. São Carlos: RIMA: Novo Ambiente.
- Stone, G. N. & Schönrogge, K. 2003. The adaptative significance of insect gall morphology. *Trends in Ecology and Evolution* 18(10): 512-522.
- Strong, D., Jr., Lawton, J. & Sothwood, R. 1984. *Insects on Plants*. Oxford: Blackwell Sci. Publ.
- Wenzel, C. R. 2010. Diversidade de Insetos galhadores em uma região de Floresta Ombrófila Mista, Município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. Monografia de Bacharelado. UFRGS, Porto Alegre, RS.

Yang, M-M., Mitter, C. & Miller, D. R. 2000. First incidence of inquilinism in gall-forming psyllids, with a description of the new inquiline species (Insecta, Hemiptera, Psylloidea, Psyllidae, Spondiliaspidinae). *Zoologica Scripta*, 30(2): 97-113.

Anexo 1

**GALHAS DA REGIÃO
METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE**



SUMÁRIO

P or que um guia de galhas?	16
O que é uma galha?	17
P or que “galhar”?	19
D iversidade	20
T eia de interações: a galha como um microcosmos	23
Á rea de Estudo	24
C omo usar este guia	26
L endas	27
G alhas de Porto Alegre	28
Í ndice	54

POR QUE UM GUIA DE GALHAS?

O que você vê ao olhar essa imagem?



Stephen J. Gould escreveu que somos “prisioneiros das percepções do nosso tamanho”.

Ao olhar a imagem acima, a visão humana poderá perceber uma paisagem composta por árvores, areia, plantas aquáticas, um corpo d’água e um morro ao fundo, sob um imenso céu azul. Retrato da beira de um rio, em algum lugar na Terra. Mas escondidos nessa mesma paisagem existem seres com diferentes percepções de escalas de tamanho e de tempo. Para um inseto, uma pequena poça d’água pode ser como um rio, um dia pode ser como uma estação do ano e a copa de uma árvore pode ser um universo inteiro.

Para nos aproximarmos destes pequenos mundos, precisamos mudar nossa escala de visão e aprender a desenvolver novas percepções.

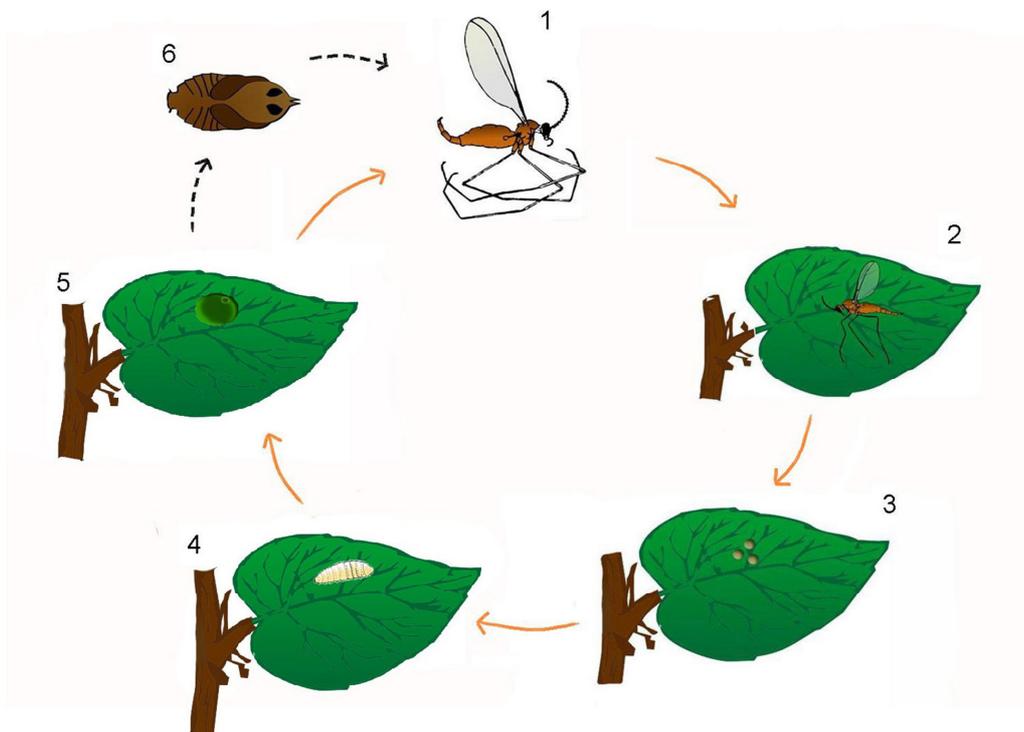
E é isto que se propõe neste pequeno guia ilustrado: mostrar parte de uma beleza escondida na vegetação, que passaria despercebida por olhos desatentos.

O QUE É UMA GALHA?

Assim como o aparelho bucal de um pulgão está adaptado para perfurar e sugar a seiva de uma planta e as pernas de um grilo permitem que ele salte a grandes distâncias, muitos insetos estão adaptados a explorar o tecido nutritivo das plantas de uma maneira diferenciada.

Um grupo vasto e heterogêneo de insetos herbívoros é capaz de induzir modificações importantes nos tecidos vegetais, resultando na formação de uma estrutura única: a galha!

Na figura a seguir pode-se compreender melhor como a interação entre um inseto e uma planta origina a galha, a partir da visualização do ciclo de vida do inseto galhador.



Legenda

Após o acasalamento, a fêmea (1) vai em busca de um local para colocar seus ovos (oviposição; 2,3). Normalmente esse local é alguma parte jovem da planta, com células vegetais ainda em processo de diferenciação.

A galha irá se formar a partir da indução da diferenciação do tecido vegetal, ou seja, as células vegetais, em função do sinal de indução, irão produzir outros tecidos vegetais. Essa indução pode ser em função da própria oviposição ou pode ocorrer após a eclosão da larva (4). No primeiro caso, a galha começa a se formar antes da larva sair do ovo, enquanto no segundo é a própria alimentação da larva que induz o surgimento da galha. O mecanismo bioquímico de indução ainda é pouco conhecido, mas sua consequência é o aumento em tamanho e número de células vegetais (hipertrofia e hiperplasia), até formar a estrutura dentro da qual o inseto se desenvolverá (5).

Para alguns insetos, o ciclo de desenvolvimento completa-se dentro da galha (larva, pupa e adulto), com a saída (emergência) do organismo já adulto. Para outros, a fase de pupa (6) pode ocorrer fora da galha. Nesse caso as galhas podem ser decíduas, se desprendendo da planta e caindo no solo, possibilitando ao inseto enterrar-se e permanecer protegido durante a fase pupal.

Algumas galhas podem se abrir para deixar os insetos saírem após a maturação, enquanto em outras é a própria larva que prepara o canal de saída para a fase adulta.

POR QUE “GALHAR”?

Depois de compreender o que é uma galha, é natural que a pergunta acima fique latente na sua cabeça, afinal existem muitos insetos por aí que vivem muito bem sem precisar fazer galhas. Por que esse hábito de galhar surgiu e ficou?

Respondo essa pergunta com uma proposta:

Imagine-se como a larva de um inseto galhador. Você está dentro de uma galha fechada, esperando o dia de virar um adulto e sair voando por aí. Na floresta onde está sua árvore, está caindo uma chuva gelada, mas você está tão fechadinho dentro da galha que nem sente. Um vento forte assovia entre as plantas, mas você sente no máximo o balançar de sua folha, embalando seu sono. Enquanto muitos predadores vagam pela mata em busca de insetos suculentos, você se sente aparentemente protegido numa casinha escondida. Na hora da fome, não precisa nem se mexer: é como se pelas paredes internas de sua casa vertesse o mais saboroso néctar.

Vendo por esse lado, ser um inseto galhador tem as suas vantagens, não?

De fato, três itens proporcionados pela galha são essenciais ao galhador:

1. Nutrição

Os insetos galhadores têm uma habilidade fascinante de controlar e redirecionar o desenvolvimento da planta. Muitos nutrientes produzidos pela planta através da fotossíntese são drenados pela galha para alimentar o galhador.

2. Proteção

Apesar de existirem outros animais que predam galhadores e até vespas que parasitam a galha, esta estrutura é capaz de fornecer boa proteção ao inseto. Os tecidos vegetais que formam a galha podem por vezes ser espessos, resistentes e até

lenhosos. Além disso, assim como a galha drena nutrientes vegetais, ela também pode drenar outros compostos capazes de inibir ou diminuir ataques de inimigos. Os mesmos compostos fenólicos que a planta produz para se defender de ataques herbívoros podem estar acumulados ao redor ou externamente à galha – assim outros herbívoros não se sentem compelidos a devorar a galha.

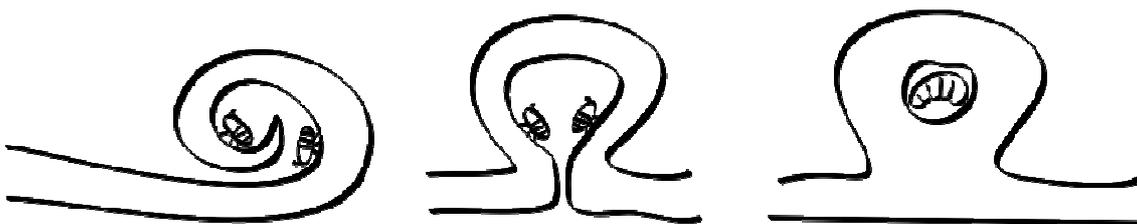
3. Microambiente

Lembra da sensação de ser um galhador num dia de chuva ou vento? Pois é, as galhas muitas vezes disponibilizam ao galhador um ambiente diferenciado. As galhas, além de desenvolver paredes espessas e lenhosas, podem também ser esponjosas e acumular água. Há uma variedade de formas de galhas, capazes de diminuir possíveis tensões ambientais ao redor do galhador.

DIVERSIDADE

1. TIPOS DE GALHAS

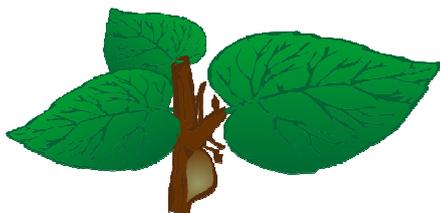
Como já comentado anteriormente, uma galha é uma galha porque o tecido vegetal se modificou, com o aumento em tamanho e número de suas células, em função das interações químicas e fisiológicas com o galhador. Mas a complexidade da modificação vegetal pode variar desde um enrolamento foliar até o formato de cápsula, como pode ser visto na figura abaixo.



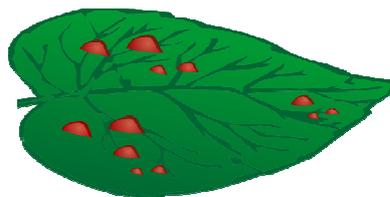
2. PARTES DAS PLANTAS ONDE AS GALHAS OCORREM

Pode-se dizer que os insetos galhadores sabem explorar muito bem sua planta hospedeira. As galhas podem ser induzidas em praticamente todos os órgãos vegetais:

Ramo



Folha (limbo e pecíolo)



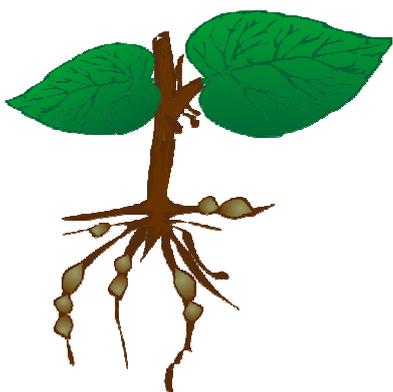
Flor



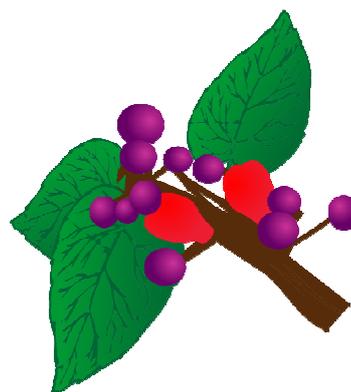
Gemas (apicais, laterais e axilares)



Raízes



Frutos



3. ORGANISMOS INDUTORES

Os insetos capazes de induzir galhas encontram-se distribuídos nas seguintes ordens:

Coleoptera – besouros e gorgulhos

Diptera – mosquitos e moscas

Hemiptera – cigarrinhas e fede-fedes

Hymenoptera – vespas

Lepidoptera – borboletas e mariposas

Thysanoptera – trips ou lacerdinhas

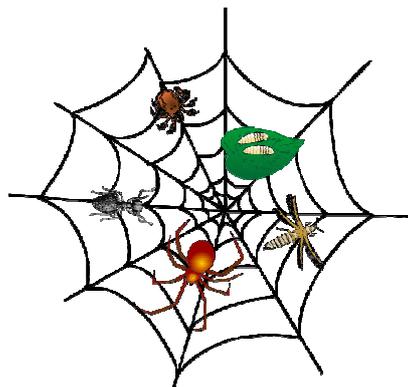
Dentre todos estes grupos, podemos considerar os mosquitos como os principais organismos indutores de galhas, especialmente os pertencentes à família Cecidomyiidae, por representarem maior parte de insetos galhadores.

Mosquitos?

Sim! Mosquitos! Mas não aqueles que perturbam o seu sono zumbindo sem parar. Os mosquitos galhadores, em vez de sugar sangue humano, sugam no máximo a seiva das plantas. Nada de mosquito da dengue fazendo galhas!

TEIA DE INTERAÇÕES:

A GALHA COMO UM MICROCOSMOS



A galha é uma estrutura essencial para o desenvolvimento do galhador, mas seu papel no ecossistema não se restringe ao sucesso de seu indutor.

Enquanto as larvas repousam tranquilamente dentro do tenro e saboroso tecido vegetal, vespas parasitóides preparam seu ovipositor para perfurar as galhas e inserir seus ovos, até que a eclosão das larvas acabe de vez com a paz do galhador. O ataque de vespas parasitóides é tão comum que acaba sendo um dos principais responsáveis pelo controle das populações de galhadores.

A disponibilidade de abrigo e alimento pelos galhadores é explorada por inúmeros insetos incapazes de formar galhas. As formigas, por exemplo, têm um duplo papel: enquanto algumas predam ativamente a galha, se alimentando do que estiver dentro (seja galhador ou parasitóide), outras podem desenvolver uma relação com benefícios tanto para ela quanto para o galhador (relação mutualística). Algumas galhas liberam uma secreção nutritiva (“honeydew”) bastante atrativa para outros insetos, especialmente para as formigas, que se alimentam dessa secreção adocicada e em troca dão proteção contra vespas parasitóides e outros parasitas das galhas.

Mas o microcosmos gerado pela galha não para por aí: além de seu morador principal, a galha pode abrigar muitos outros inquilinos, tanto durante quanto após o desenvolvimento do galhador. Alguns insetos chegam a ovipositar junto a ovos ou larvas de galhadores (em estágios iniciais), para que suas larvas se alimentem tão perto

das larvas galhadoras que acabem sendo englobadas no desenvolvimento da galha ao redor do verdadeiro galhador.

E o número de inquilinos após a emergência do galhador só tende a aumentar: ácaros, colêmbolos, tripes e muitos outros insetos buscam proteção nos menores espaços proporcionados pela galha. Algumas formigas chegam a formar ninhos em galhas maiores induzidas em ramos. Indiretamente, as galhas acabam proporcionando um vasto cardápio, de vespas parasitóides à tripes desavisados, para aranhas que constroem teias nos seus arredores.

Observando as interações formadas pelas galhas, passamos a compreender a frase de Stephen J. Gould citada anteriormente: o tamanho é uma questão de percepção. Esta estrutura, aparentemente tão simples e pequena aos nossos olhos, perto da grandiosidade de uma floresta, acaba formando uma teia tão complexa e cheia de interconexões, que passamos a compreendê-la não mais como uma pequena parte do todo, mas como um micro-universo dentro e entre muitos outros universos que formam a vida.

ÁREA DE ESTUDO

Para compor este guia de campo, foram registradas imagens de galhas de insetos ocorrentes na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. A área estudada está situada em uma região que sofre influência de diferentes tipos de vegetação, englobando espécies de plantas originárias da Floresta Amazônica, da Floresta Atlântica, do Chaco e do Pampa. Esta região acaba sendo o limite de distribuição de muitas espécies de plantas, formando um verdadeiro mosaico de vegetação.

Representando as encostas de morros graníticos da cidade, fotografamos espécies de galhas presentes no Morro Santana; enquanto as formações pioneiras (restingas) estão representadas pelas Praias do Lami e de Itapuã.

Morro Santana



Localizado na área urbana dos municípios de Porto Alegre e Viamão, é o mais elevado entre os morros dos municípios, com 311m. Sua área de cerca de 1000ha é composta por formações florestais na encosta sul e formações mais abertas (vassourais, butiazais e campos pedregosos) na encosta norte. Sua paisagem em mosaicos abriga grande diversidade biológica, tendo papel fundamental na conservação da biodiversidade regional.

Praia do Lami



Localizada no extremo sul de Porto Alegre, na margem do Lago Guaíba. A paisagem é composta por diferentes formações vegetais, como juncais a beira do lago, banhados, campos arenosos e matas. Em um contexto ecológico, a região pode ser chamada área de restinga, por englobar comunidades vegetais do litoral arenoso e seus ambientes físicos (praia do Guaíba). Nessa região encontra-se a Reserva Biológica do Lami, uma unidade de conservação onde encontram-se espécies vegetais e animais ameaçadas de extinção.

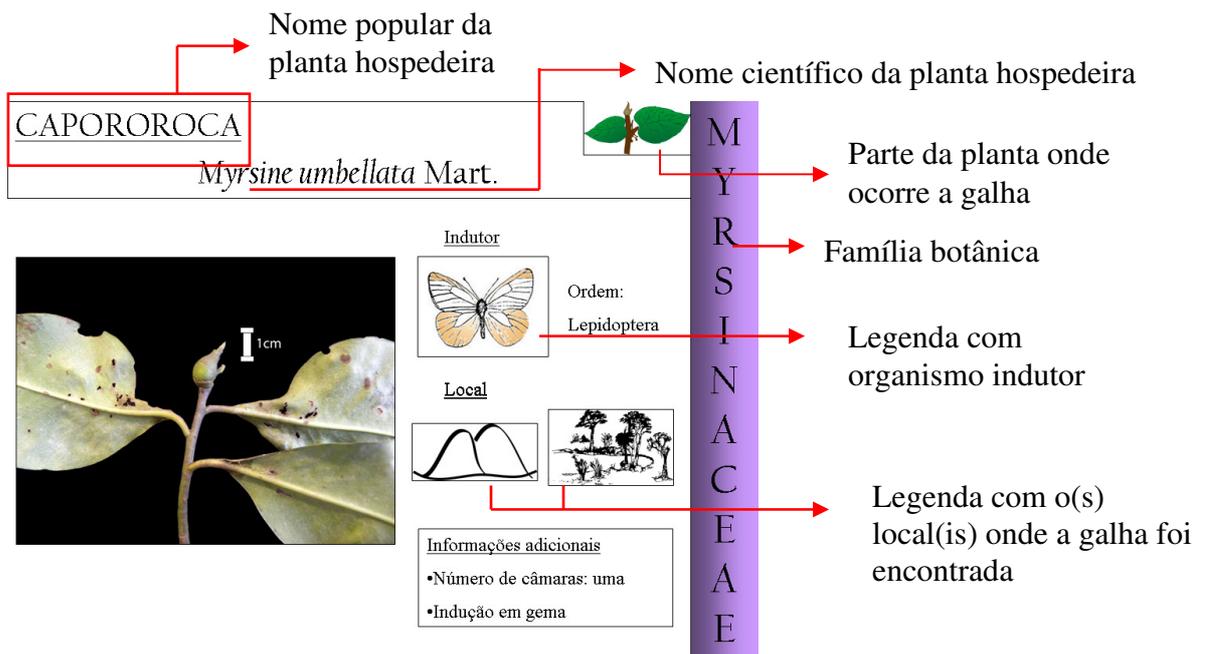
Praia de Itapuã



Localizada no município de Viamão, na divisa com Porto Alegre, às margens do Lago Guaíba encontra-se a praia de Itapuã. Assim como a Praia do Lami, a área recebe a denominação ecológica de restinga, com diferentes formações vegetais adaptadas às condições locais. Nessa região encontra-se o Parque Estadual de Itapuã, banhado pelo Lago Guaíba e pela Lagoa dos Patos. Com uma área de cerca de 5560ha, esta unidade de conservação abriga grande diversidade de ecossistemas, protegendo um número significativo de espécies raras e ameaçadas de extinção.

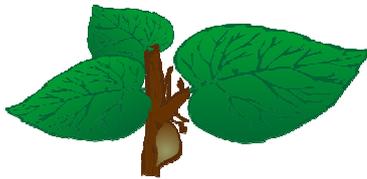
COMO USAR ESTE GUIA

O guia está dividido por famílias de plantas, sendo cada família representada por uma cor na borda da página. As galhas encontradas em cada espécie de planta estão representadas da seguinte maneira:

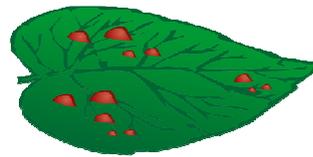


LEGENDAS

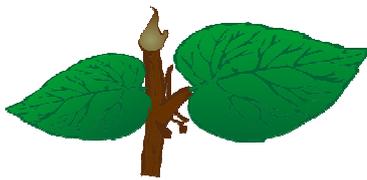
Parte da planta onde ocorre



Ramo

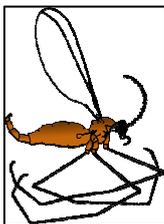


Folha

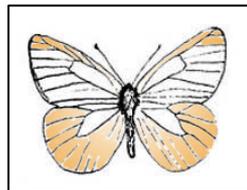


Gema

Organismos indutores

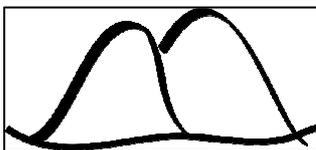


Ordem: Diptera

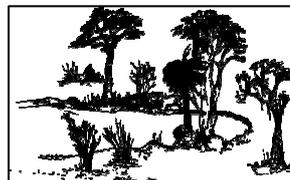


Ordem: Lepidoptera

Local de ocorrência



Morro
Santana



Praia do
Lami e Praia
de Itapuã

A S T E R A C E A E

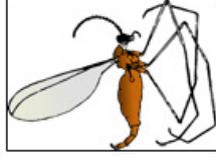


GUACO

Mikania glomerata Spreng.



Indutor



Ordem: Diptera
Família:
Cecidomyiidae

Local



Informações adicionais

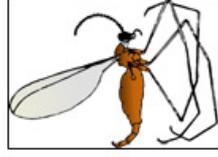
- Número de câmaras: 1
- Face de projeção: abaxial

GUACO

Mikania glomerata Spreng.



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



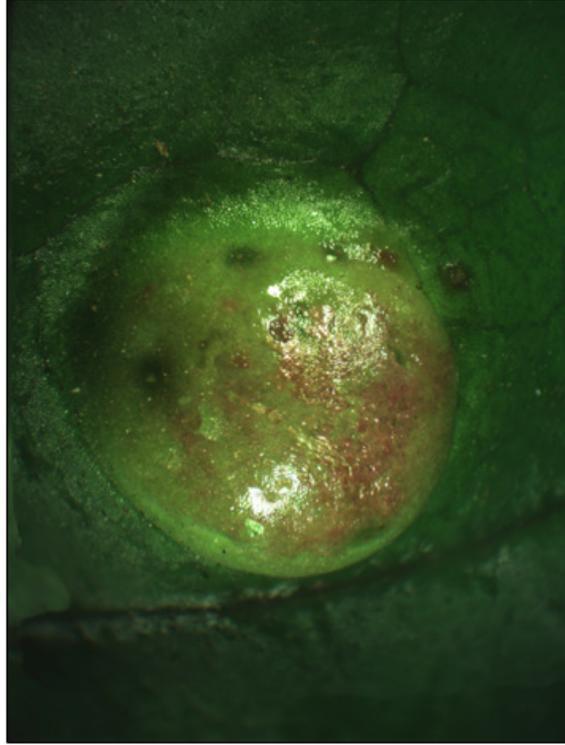
Informações adicionais

- Número de câmaras: várias

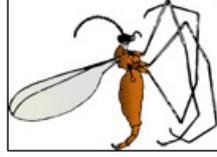
A S T E R A C E A E

GUACO

Mikania laevigata Sch. Bip. ex Baker



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



Informações adicionais

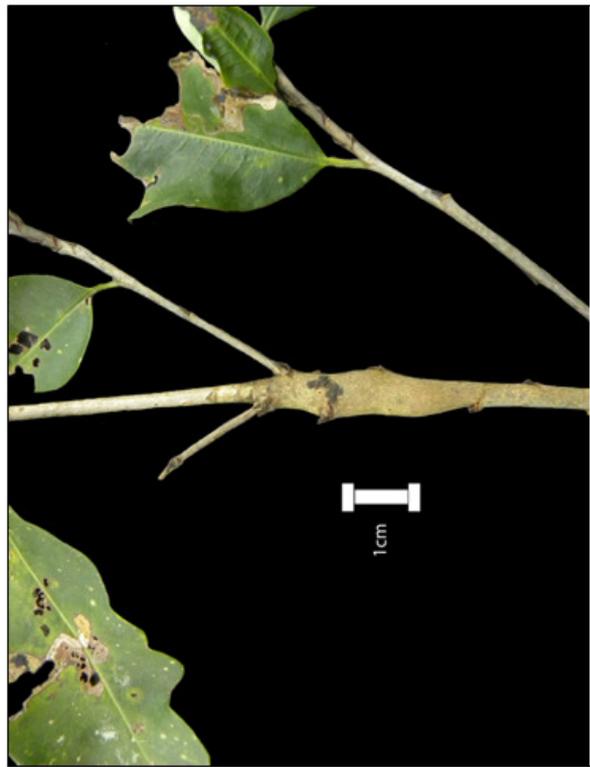
- Número de câmaras: 1
- Face de projeção: ambas

A S T E R A C E A E

EUPHORBACEAE



COCÃO
Erythroxylum argentinum O.E.Schulz



Indutor

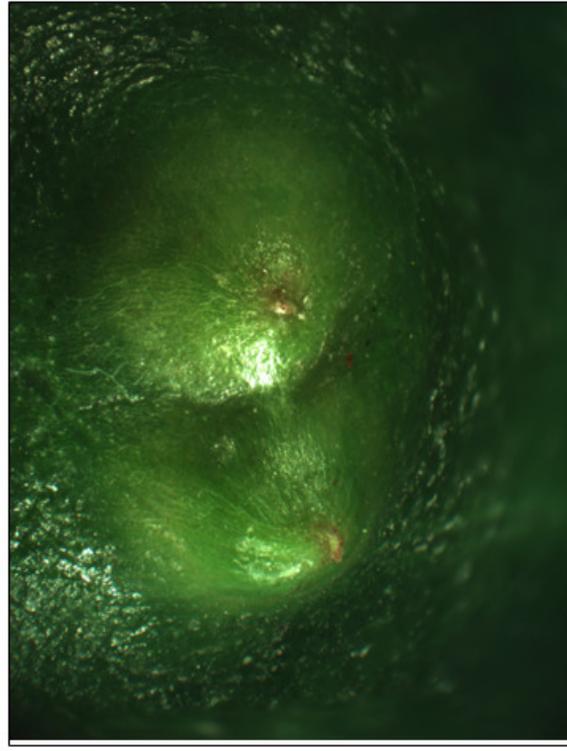
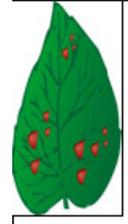
Não
Identificado

Local

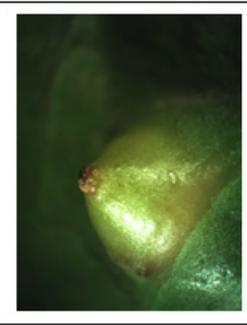


LEITEIRO

Sapium glandulosum (L.) Morong

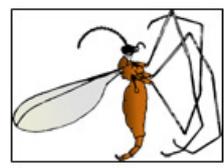


Face Abaxial



E U P H O R B I A C E A E

Indutor



Ordem: Diptera
Família:
Cecidomyiidae

Local



Informações adicionais

- Número de câmaras: 1
- Face de projeção: ambas

EUPHORBIAEAE

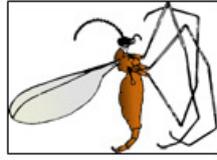


BRANQUILHO

Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

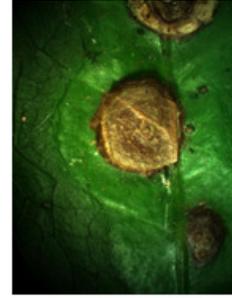
Local



Informações adicionais

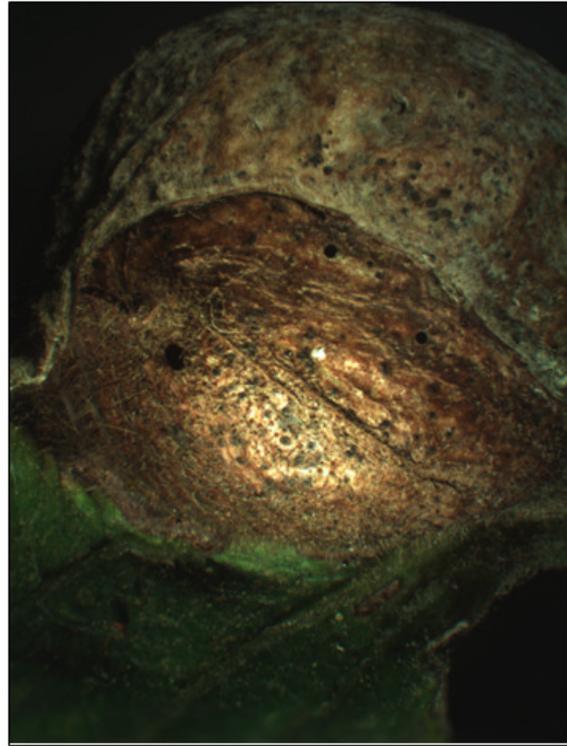
- Número de câmaras: 1
- Face de projeção: adaxial

Galha madura

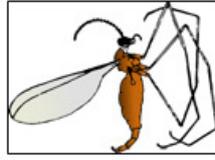


AÇOITA-CAVALO

Luehea divaricata Mart. & Zucc.



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



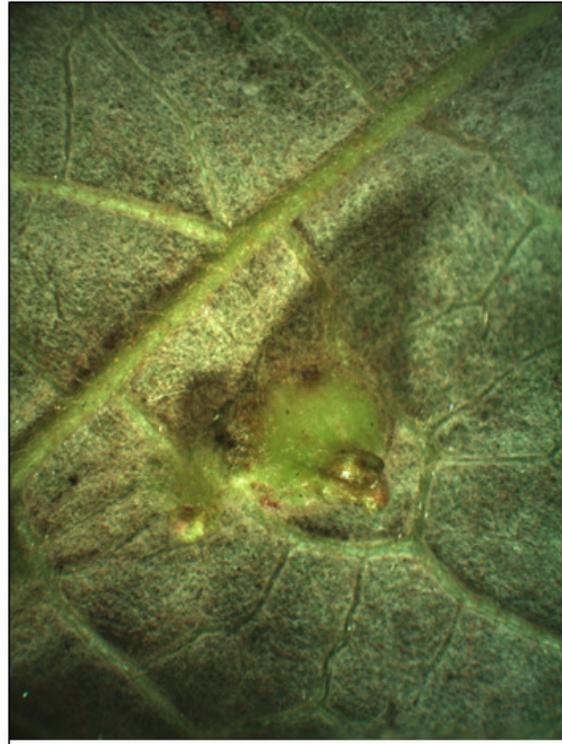
Informações adicionais

- Número de câmaras: mais de uma
- Face de projeção: ambas

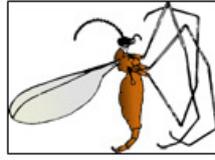
M A L V A C E A E

AÇOITA-CAVALO

Luehea divaricata Mart. & Zucc.



Indutor



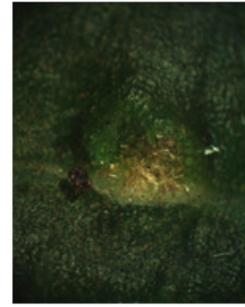
Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



Face adaxial



Informações adicionais

- Número de câmaras: uma
- Face de projeção: ambas

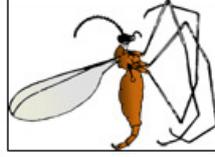
M A L V A C E A E

PIXIRICA

Leandra australis (Cham.) Cogn.



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



Informações adicionais

- Número de câmaras: uma
- Face de projeção: adaxial

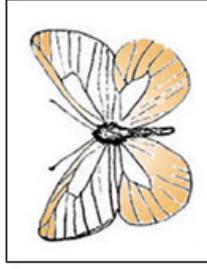
M E L A S T O M A T A C E A E

CAPOROROCA

Myrsine umbellata Mart.



Indutor



Ordem:
Lepidoptera

Local



Informações adicionais

- Número de câmaras: uma
- Indução em gema

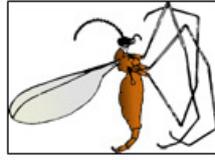
M Y R S I N A C E A E

PITANGUEIRA

Eugenia uniflora L.



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



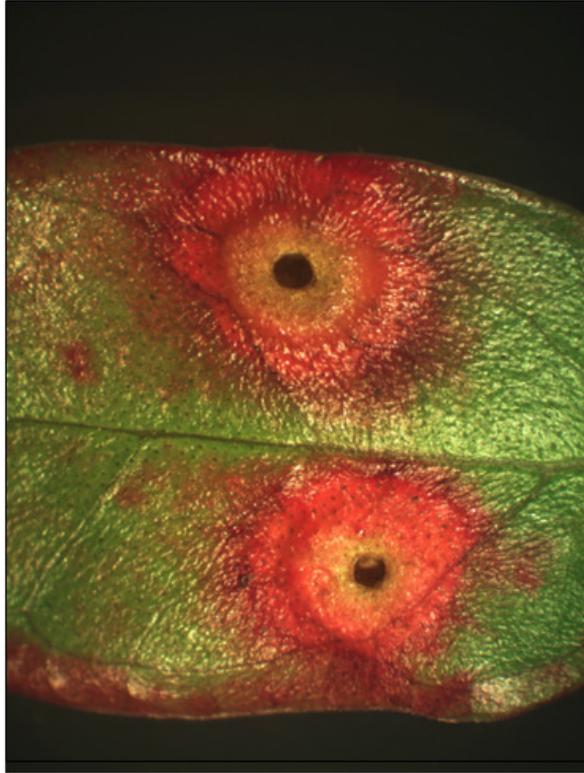
Informações adicionais

- Número de câmaras: uma
- Face de projeção: adaxial ou abaxial

MYRTACEAE

PITANGUEIRA

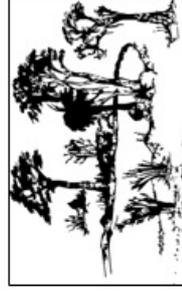
Eugenia uniflora L.



Indutor

Desconhecido

Local



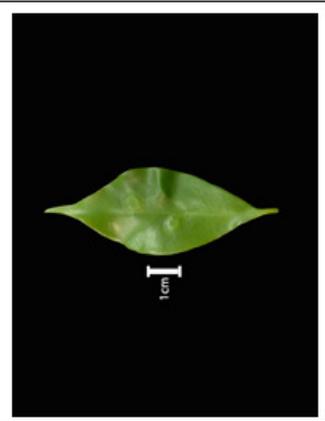
Informações adicionais

- Número de câmaras: uma

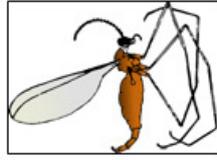
MYRTACEAE

MARIA-MOLE

Guapira opposita (Vell.) Reitz



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



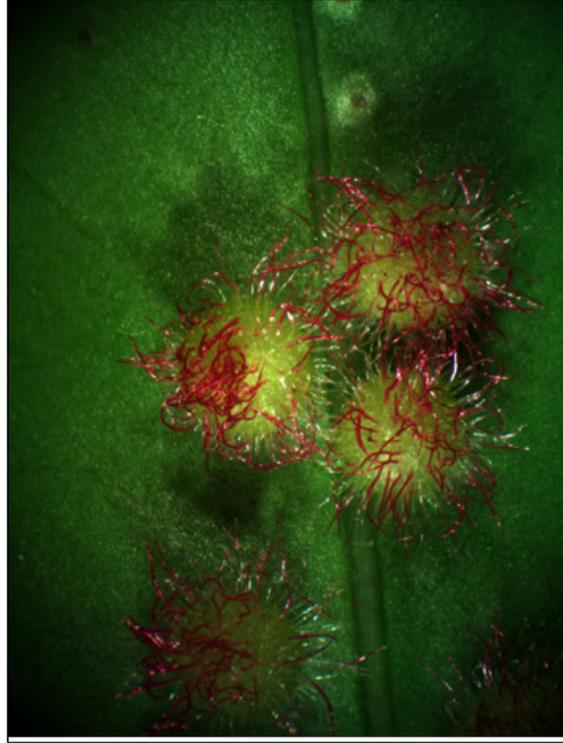
Informações adicionais

- Número de câmaras: uma

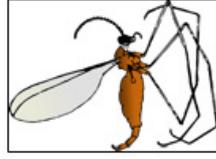
NYCTAGINACEAE

MARIA-MOLE

Guapira opposita (Vell.) Reitz



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



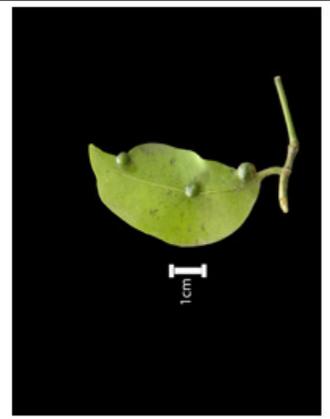
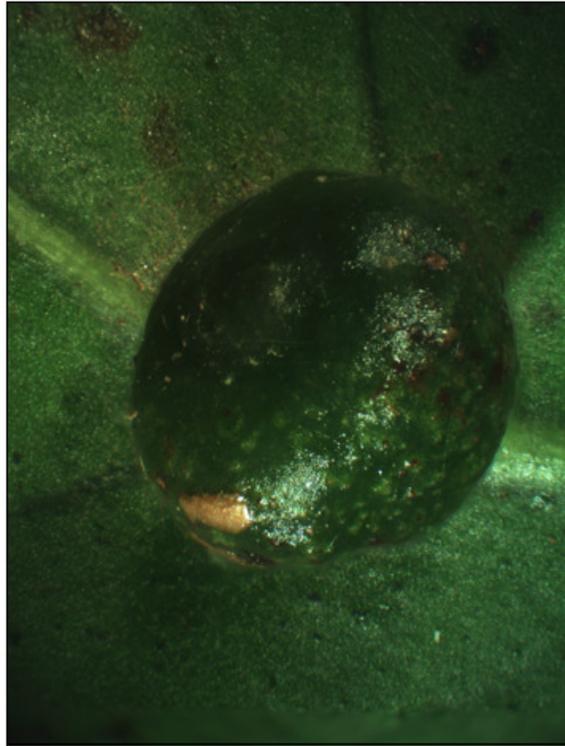
Informações adicionais

- Número de câmaras: uma

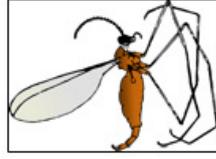
N Y C T A G I N A C E A E

MARIA-MOLE

Guapira opposita (Vell.) Reitz



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



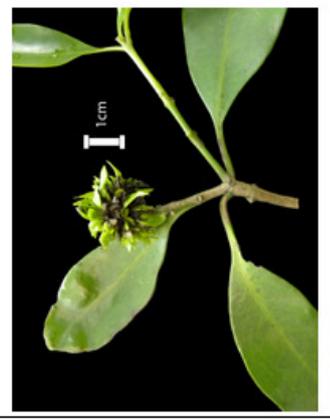
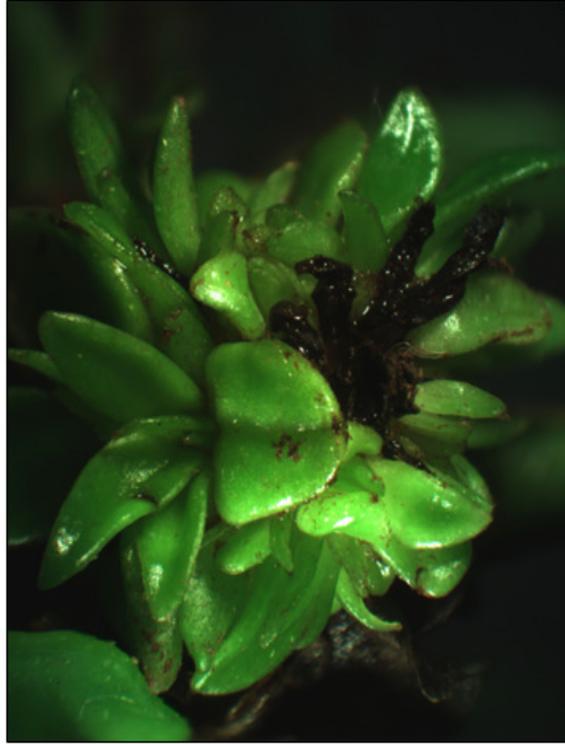
Informações adicionais

- Número de câmaras: uma

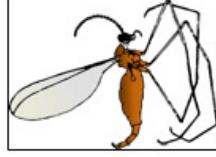
N Y C T A G I N A C E A E

MARIA-MOLE

Guapira opposita (Vell.) Reitz



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



Informações adicionais

- Número de câmaras: mais de uma

N Y C T A G I N A C E A E

PARIPAROA

Piper aduncum L.



Indutor

Desconhecido

Local



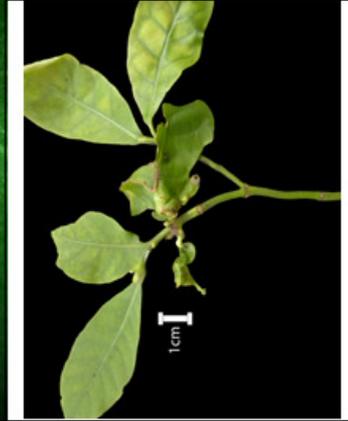
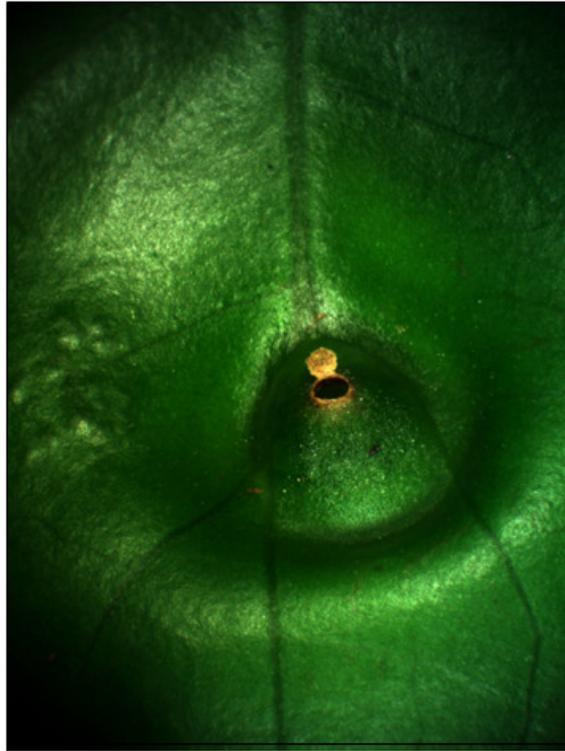
Informações adicionais

- Número de câmaras: uma ou mais

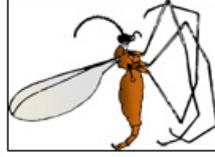
P I P E R A C E A E

CAFEIRO-DO-MATO

Psychotria carthagenensis Jacq.



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



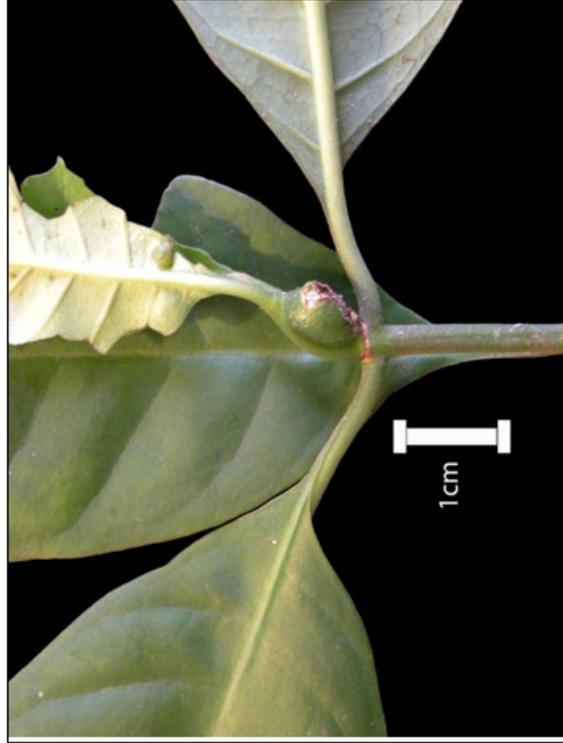
Informações adicionais

- Número de câmaras: uma
- Em limbo e pecíolo

R U B I A C E A E

CAFEEIRO-DO-MATO

Psychotria carthagenensis Jacq.



Indutor

Desconhecido

Local



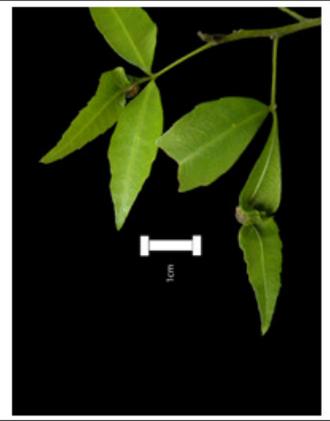
Informações adicionais

•Número de câmaras: várias

R U B I A C E A E

CHAL-CHAL

Allophylus edulis (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.



Indutor

Desconhecido

Local



Informações adicionais

- Número de câmaras: uma

S A P I N D A C E A E

CHAL-CHAL

Allophylus edulis (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.



Indutor

Desconhecido

Local



Informações adicionais

- Número de câmaras: uma

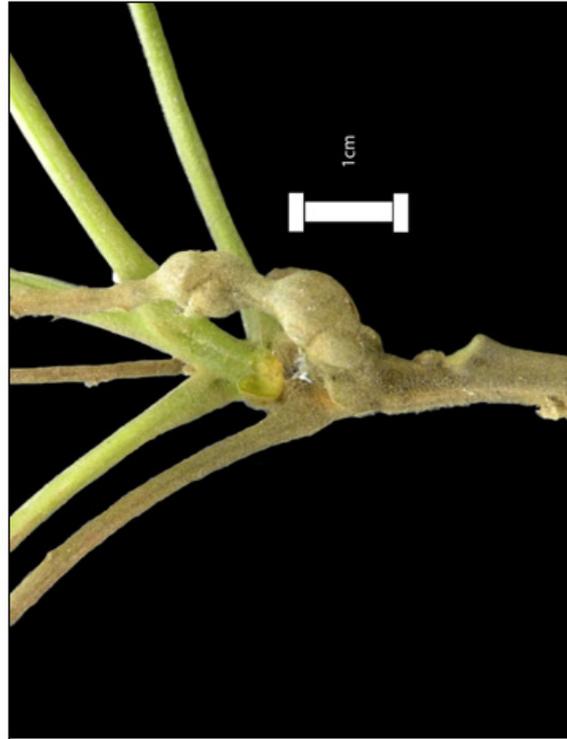
S A P I N D A C E A E

S A P I N D A C E A E

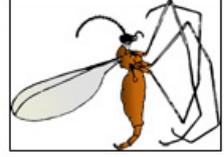


CAMBOATÁ VERMELHO

Cupania vernalis Cambess.



Indutor



Ordem: Diptera
Família:
Cecidomyiidae

Local



Informações adicionais

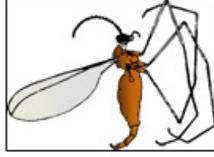
- Número de câmaras: uma ou mais

SETE-SANGRIAS

Symplocos uniflora (Pohl) Benth.



Indutor



Ordem: Diptera

Família:
Cecidomyiidae

Local



Informações adicionais

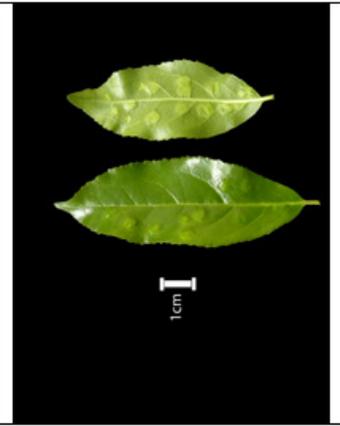
- Número de câmaras: uma

S Y M P L O C A C E A E

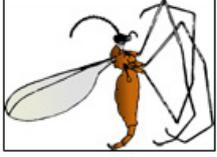
S Y M P L O C A C E A E



SETE-SANGRIAS *Symplocos uniflora* (Pohl) Benth.



Indutor



Ordem: Diptera
Família: Cecidomyiidae

Local

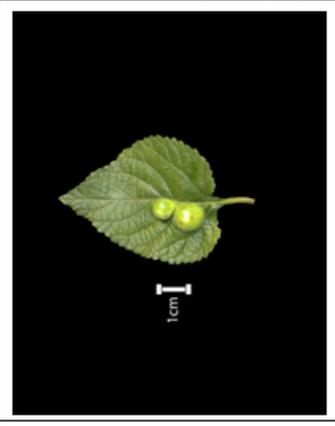
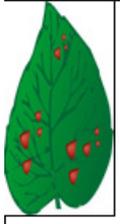


Informações adicionais

- Número de câmaras: uma

CAMARADINHA

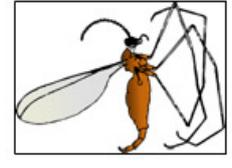
Lantana camara L.



Face abaxial



Indutor



Ordem: Diptera
Família: Cecidomyiidae

Local



Informações adicionais

- Número de câmaras: uma
- Face de projeção: ambas

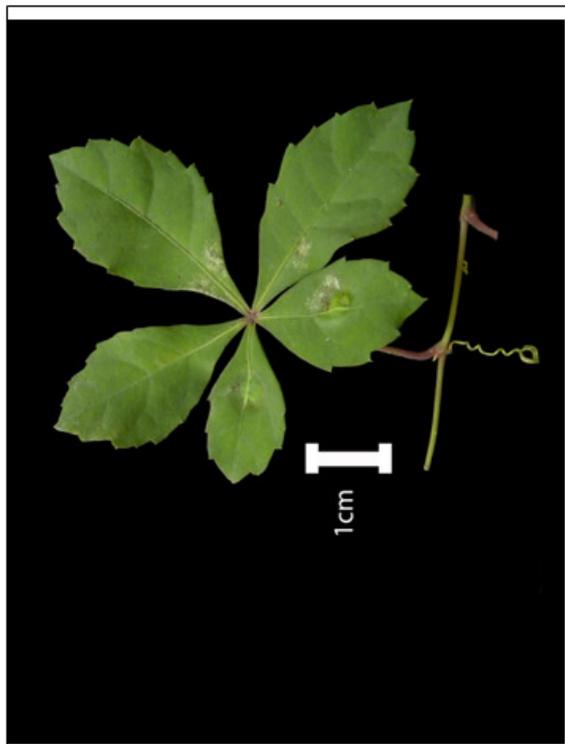
VERBENACEAE

VITACEAE

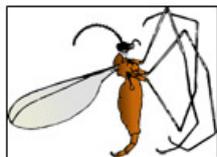


CISSUS

Cissus striata Ruiz & Pav.



Indutor



Ordem: Diptera
Família:
Cecidomyiidae

Local



Informações adicionais

- Número de câmaras: uma
- Face de projeção: ambas

Face abaxial



ÍNDICE

ASTERACEAE

Guaco

Mikania glomerata 27

Guaco

Mikania laevigata 28

EUPHORBIACEAE

Cocão

Erythroxylum argentinum 30

Leiteiro

Sapium glandulosum 31

Branquilha

Sebastiania commersoniana 32

MALVACEAE

Açoita-cavalo

Luehea divaricata 33

MELASTOMATACEAE

Pixirica

Leandra australis 35

MYRSINACEAE

Capororoca

Myrsine umbellata 36

MYRTACEAE

Pitangueira

<i>Eugenia uniflora</i>	37
<u>NYCTAGINACEAE</u>	
Maria-mole	
<i>Guapira opposita</i>	39
<u>PIPERACEAE</u>	
Pariparoba	
<i>Piper aduncum</i>	43
<u>RUBIACEAE</u>	
Cafeeiro-do-mato	
<i>Psychotria carthagenensis</i>	44
<u>SAPINDACEAE</u>	
Chal-chal	
<i>Allophylus edulis</i>	46
Camboatá vermelho	
<i>Cupania vernalis</i>	48
<u>SYMPLOCACEAE</u>	
Sete-sangrias	
<i>Symplocos uniflora</i>	49
<u>VERBENACEAE</u>	
Camaradinha	
<i>Lantana camara</i>	51
<u>VITACEAE</u>	
Cissus	
<i>Cissus striata</i>	52