

SHORT COMMUNICATION

Caracterização e distribuição espacial de galhas em *Clusia nemorosa* G. Mey (Clusiaceae) em uma área de Floresta Atlântica, Igarassu, PE

Isabela V. dos Santos-Mendonça¹; Maria de Fátima de A. Lucena¹; Sandra Freitas de Vasconcelos¹; e Jarcilene S. Almeida-Cortez²

¹ Estudantes do Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rêgo s/nº, CEP 50670-901 Recife, PE, Brasil

² Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rêgo s/nº, CEP 50670-901 Recife, PE, Brasil. Correspondência para: Jarcilene S. Almeida-Cortez, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rêgo s/nº, CEP 50670-901 Recife, PE, Brasil. E-mail: jacortez@ufpe.br

Abstract

Characterization and spatial distribution of galls in *Clusia nemorosa* G. Mey (Clusiaceae) in an area of Atlantic Forest, Igarassu, PE. The objective of this study was to characterize the galls of *Clusia nemorosa* G. Mey (Clusiaceae). We selected 30 young plants in trails of Refugio Charles Darwin, an Atlantic forest fragment in Pernambuco, Brazil. The height of each plant was measured and the number of leaves, leaves with galls, and galls per leaf were counted. Leaves with galls were collected from ten specimens and brought to laboratory to be described and to have the inductor observed. We observed galls in only ten individuals of the thirty initially selected. The number of galls per plant varied from 3 to 336. Out of 1,399 leaves inspected, 541 galls were counted in 137 leaves. The galls were deep green, elliptical, crossing the abaxial and adaxial leaf surfaces, preferentially located at the center of the leaf ($H=23,48$; $p<0.01$; $n=137$), but with 49% at the leaf margin. The galls had 5.5 mm and 4.7 mm bearing one larval chamber with one larvae, and were induced by an unidentified species of Hymenoptera.

Keywords: Cecidomyiidae, trophic interaction, plant-herbivore interaction, herbivory, galls.

A herbivoria é considerada um processo ecológico que influencia o crescimento, a sobrevivência, a reprodução dos indivíduos e a abundância das populações vegetais (Crawley, 1983). Os insetos fitófagos podem explorar estas populações, de diferentes formas, de acordo com Strong et al. (1984): alimentando-se externamente, cortando e mastigando os tecidos vegetais, por sucção de células individuais ou do sistema vascular, escavando o interior da planta ou induzindo a formação de galhas.

Do ponto de vista morfológico, as galhas caracterizam-se pela hiperplasia e/ou hipertrofia de células, tecidos ou órgãos de plantas (Fernandes et al. 1987), podendo ser causadas por uma ampla variedade de organismos, principalmente insetos

(Fernandes & Martins, 1985). São encontradas em todas as partes das plantas, desde a extremidade da raiz até as gemas apicais do caule (Fernandes, 1986). Em geral, tanto o tamanho quanto a forma e a estrutura das galhas diferem grandemente em função das características específicas dos indutores (Rohfrith & Shorthouse, 1982). Collevatti & Sperber (1997) afirmam que estudos sobre galhas nas regiões tropicais são considerados ainda escassos, com maior número existente na literatura para as regiões temperadas.

A Floresta Atlântica atualmente está representada apenas por 7% do que abrangia no território brasileiro no passado (Tabarelli et al., 2005) e se estende desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul (Peixoto et al., 2002). Entre os estados do Rio Grande do Norte e Alagoas este ecossistema forma fragmentos isolados circundados principalmente por matriz de cana de açúcar ou por outras monoculturas extensivas (Barbosa & Thomas, 2002), o que tem acarretado uma elevada perda da diversidade vegetal ainda pouco conhecida.

Received: 08.III.06

Accepted: 09.IV.07

Distributed: 28.X.07

Considerando o pouco conhecimento sobre a flora e a ecologia destes ecossistemas e seu atual estado de conservação, torna-se essencial a ampliação de estudos florísticos e ecológicos que retratem a diversidade vegetal e as interações com outros organismos. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo caracterizar galhas encontradas em *Clusia nemorosa* G. Mey (Clusiaceae) em um fragmento de Floresta Atlântica, Igarassu, PE.

O Refúgio Ecológico Charles Darwin é um remanescente de Floresta Atlântica (Santiago, 1999) com aproximadamente 60 ha, situado no município de Igarassu, PE, ao norte de Recife. Possui índices de precipitação anuais entre 1.000mm a 2.000mm e médias térmicas anuais de aproximadamente 27°C.

A família Clusiaceae compreende 49 gêneros com larga distribuição nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (Heywood, 1993). Para o Brasil, estão registradas 183 espécies, subordinadas a 21 gêneros, com ampla distribuição. Os representantes desta família são árvores, arbustos ou ervas anuais ou perenes, lactescentes ou não, com folhas alternas ou opostas, sem estípulas. A espécie *Clusia nemorosa* G. Mey é freqüente nas matas litorâneas nordestinas, com flores brancas de gênero separado em plantas dióicas (Heywood, 1993).

Foram selecionados, ao longo de trilhas, 30 indivíduos jovens de *C. nemorosa*, em setembro de 2005. Para cada um, foram observadas as seguintes características: altura do indivíduo, número total de folhas, número de folhas apresentando galhas, número de galhas por folha, localização das galhas na folha (face abaxial ou adaxial, região basal, central ou apical, limbo, nervuras secundárias ou principal). Folhas contendo galhas foram levadas ao laboratório para eclosão e observação do indutor. Para o estudo da morfologia externa foram tomadas as medidas de comprimento e largura das galhas com o auxílio de paquímetro e descritas a forma e coloração. A análise da morfologia interna foi realizada por meio de cortes a mão livre das galhas sob microscópio estereoscópico. Foram contabilizados os números de lojas e de larvas por loja da galha. Para a obtenção dos insetos indutores, algumas folhas contendo galhas foram mantidas em placas de Petri, forradas com papel de filtro umedecido e vedadas com filme plástico. As larvas e pupas obtidas através da dissecação das galhas, e os insetos adultos foram fixados em etanol 70%.

O Programa BioEstat 3.0 foi utilizado para aplicação dos testes estatísticos. O teste de Lilliefors indicou falta de normalidade, pelo que foram utilizados o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para testar se há alguma localização preferencial da oviposição pelo agente galhador na folha, correlações para relacionar os dados do nível de infestação e Teste de Mann-Whitney para as alturas (Zar, 1999).

Clusia nemorosa apresentou galhas durante a época de observação exclusivamente em folha, sendo 98% em folhas adultas. Foram contabilizadas e analisadas 1.399 folhas, das quais apenas 9,79 % apresentaram galhas, totalizando 541 galhas. A galha é maciça e, inicialmente, assemelha-se a um pequeno espessamento da lâmina foliar, que vai aumentando de volume até assumir o formato discóide nas adultas, estendendo-se da epiderme superior à inferior, atravessando desta maneira todo o mesofilo (Fig. 1A-B). A coloração é esverdeada e o tamanho médio de comprimento e altura foram 5,5 mm e 4,7 mm, respectivamente. Segundo Mani (1964), 70% das galhas Neotropicais possuem a localização preferencial nas folhas. Maia & Fernandes (2004), em um levantamento de galhas induzidas por insetos realizado na Serra de São José, MG, registraram que dos 137 tipos de galhas encontrados, 66,4% localizavam-se na folha. Outros trabalhos também encontraram resultados semelhantes (Gonçalves-Alvim & Fernandes, 2001).

O orifício de eclosão ocorre na face abaxial. Foi encontrada uma loja por galha (Fig. 1C) e uma larva por loja. As galhas ocorrem preferencialmente na porção mediana da folha ($H=23,48$; $p<0,01$; $n=137$) e, em 49% dos casos, próximo a margem foliar. O agente indutor é uma espécie não identificada de Hymenoptera (Fig. 1D).

Dos 30 indivíduos amostrados de *C. nemorosa*, apenas 10 (33,3%) possuíam galhas, com uma variação de 3 a 366 galhas por planta. O número de folhas com galhas por indivíduo variou de 3 a 84 e o número de galhas por folha de 1 a 29 ($\bar{x} = 3,9 \pm 4,1$ galhas/folha). A maioria dessas 137 folhas com galhas apresentava uma galha (31,4%), duas galhas (19,7%) ou três galhas (14,6%), Fernandes et al. (1988), em um inventário realizado na vegetação do campus da Pampulha (MG) encontrou de 1 a 79 galhas por órgão afetado.

Tabela. 1 - Descrição dos indivíduos de *Clusia nemorosa* G. Mey (Clusiaceae) quanto ao número de folhas e o de galhas observados em setembro de 2005, no Refúgio Ecológico Charles Darwin, Pernambuco.

Indiv.	Altura	Total de folhas	Folhas com galha	Nº de galha	% de infestação
1	1,85	28	3	3	10,71
2	2,5	56	7	65	12,50
3	4,3	490	84	366	17,14
4	4,1	74	2	4	2,70
5	2,2	15	2	6	13,33
6	2,8	146	2	5	1,37
7	2	25	2	5	8,00
8	2,2	220	19	54	8,64
9	2,5	95	9	23	9,47
10	5	250	5	10	2,00

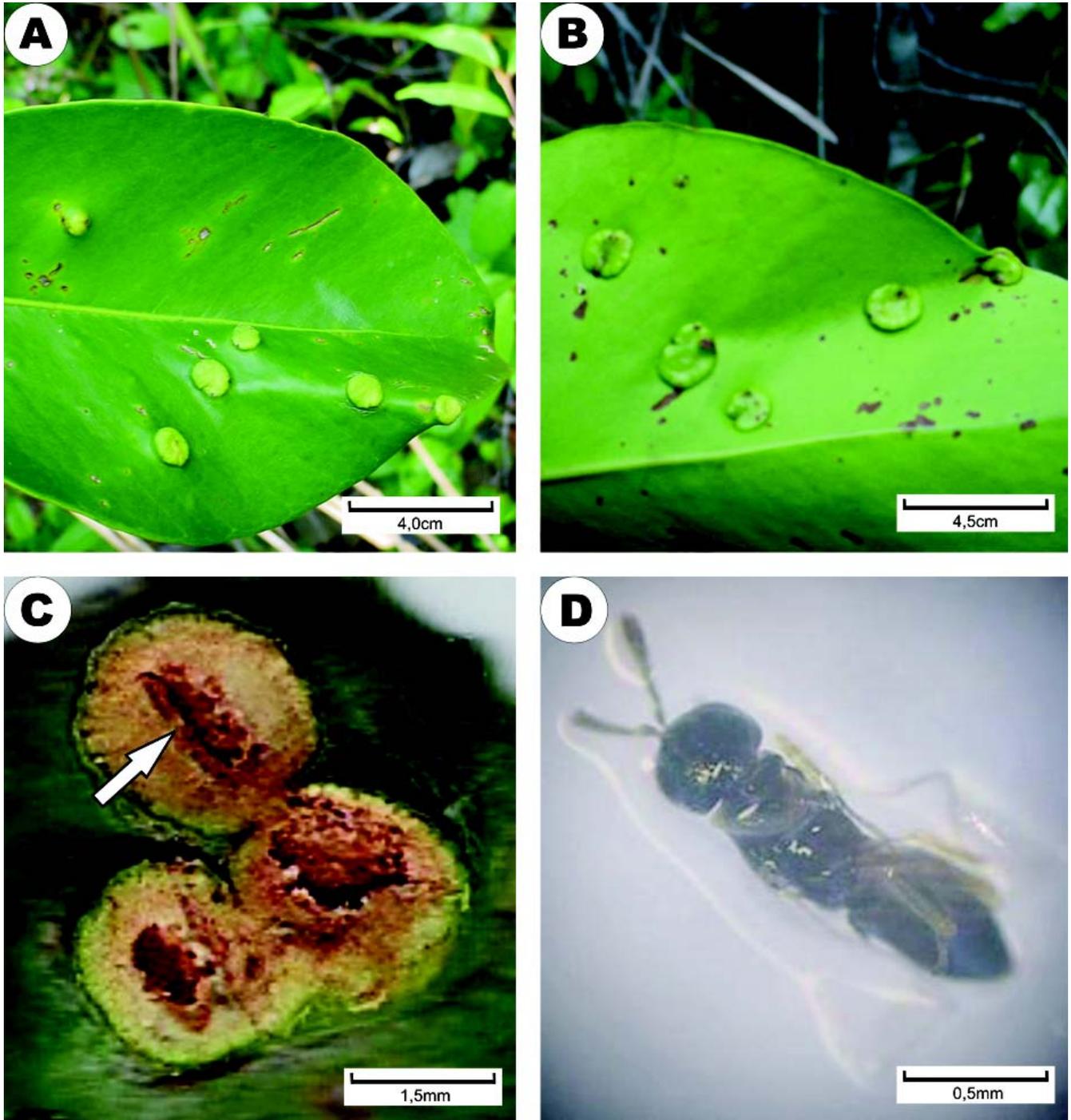


Figura 1 - Aspectos gerais da galha foliar em *Clusia nemorosa* observados em setembro de 2005, no Refúgio Ecológico Charles Darwin, Pernambuco. a) Face adaxial da folha evidenciando as galhas. b) Face abaxial mostrando as galhas. c) Galhas em corte longitudinal, mostrando as lojas. d) Agente indutor da galha, uma espécie não identificada de Hymenoptera.

A altura das plantas variou entre 0,5 m e 5,0 m ($\bar{x} = 2,3 \pm 1,0$), diferindo significativamente entre os indivíduos com e sem galha ($Z(U) = 3,17$; $p < 0,01$; $n = 10$), estando estes últimos com menor altura. Os indivíduos de *C. nemorosa* que apresentavam galhas tiveram suas alturas relacionadas significativamente com o número total de folhas em cada indivíduo ($r = 0,64$; $p = 0,04$; $n = 10$). O número total de folhas esteve correlacionado com o número de folhas com galha por indivíduo ($r = 0,65$; $p = 0,04$; $n = 10$). Já o número total de folhas e o número de galhas por indivíduo não apresentaram correlação significativa ($r_s = 0,52$; $p = 0,12$; $n = 10$), assim como a altura e o número total de galhas ($r_s = 0,36$; $p = 0,3$; $n = 10$). Esses resultados não corroboram a Hipótese do Vigor de Plantas de Price (1991), que postula que plantas ou módulos de plantas com crescimento vigoroso, ofereceriam mais recursos para o agente galhador ovopositar e consequentemente essas plantas ou módulos de plantas seriam preferencialmente mais atacados por estes herbívoros. Neste estudo (Tabela 1) foi observado que não há uma relação direta entre o número de galhas por plantas de *C. nemorosa* (Clusiaceae) e a quantidade de folhas e a altura das mesmas.

Agradecimentos

A Roberto Siqueira, proprietário do Refúgio Charles Darwin, pela permissão para coleta e apoio fornecido; ao Prof. Dr. José Roberto Botelho do departamento de zoologia da UFPE, e a dois revisores anônimos pelas valiosas sugestões.

Referências

- Barbosa, M. R. & Thomas, W. W. 2002. Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Mata Atlântica no Nordeste. In: Araújo, E. L., Moura, A. N., Sampaio, E. V. S. B., Gestinari, L. M. S. & Carneiro J. M. T. (Ed.) **Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil, Parte 1. Ecossistemas Brasileiros: Mata Atlântica e Brejos**. Recife, UFRPE/Imprensa Universitária, pp. 19-22.
- Collevatti, R. G. & Sperber, C. F. 1997. The gall maker *Neopelma baccharidis* (Homoptera: Psyllidae) on *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae): individual, local, and regional patterns. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, **26**: 45-53.
- Crawley, M. J. 1983. **Herbivory: the dynamics of animal-plant interactions**. Oxford, Blackwell Science, 447 pp.
- Fernandes, G. W. 1986. **Ecologia evolutiva de galhas de insetos: teoria e prática**. Washington, Brazilian Embassy, Sector of Science and Technology. 447 pp.
- Fernandes, G.W. & Martins, R. P. 1985. Tumores de plantas as galhas. **Revista Ciência Hoje**, **4**: 59-64.
- Fernandes, G. W.; Martins, R. P. & Tameirão Neto, E. 1987. Food web relationships involving *Anadiplosis* sp. galls (Diptera: Cecidomyiidae) on *Machaerium aculeatum* (Leguminosae). **Revista Brasileira de Botânica**, **10**:117-123.
- Fernandes, G.W.; Tameirão Neto, E. & Martins, R. P. 1988. Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas na vegetação do Campus Pampulha, UFMG, Belo Horizonte, MG. **Revista Brasileira de Zoologia**, **5**: 11-29.
- 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**: 289-306.
- Heywood, V. H. 1993. **Flowering Plants of the World**. London, Oxford University Press, pp. 85-86.
- Mani, M. 1964. **Ecology of plant galls**. The Hague, W. Junk, 434pp.
- Maia, V. C. & Fernandes, G. W. 2004. Insect galls from Serra de São José (Tiradentes, MG, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, **64**: 423-445.
- Peixoto, A. L., Rosa, M. M. T. & Silva, I. M. 2002. Caracterização da Mata Atlântica. In: Sylvestre, L. da S.; Rosa, M. M. T. da. (Org.) **Manual metodológico para estudos botânicos na mata Atlântica**. Rio de Janeiro, EDUR, pp. 09-23.
- Prance, G. T. 1982. Forest refuges: evidence from woody angiosperms. In: Prance, G. T. (Org.) **Biological diversification in the tropics**. New York, Columbia University Press, pp 137-158.
- Price, P. W. 1991. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. **Oikos**, **62**: 244-51.
- Rohritsch, O. & Shorthouse, J. D. 1982. Insect galls. In: Gunter, K; Schell, J. S. (Org.). **Molecular biology of plant tumors**, New York, Academic, pp. 131-152.
- Santiago, A. C. P. 1999. **Flora pteridofítica do refúgio ecológico Charles Darwin, área remanescente da Mata Atlântica, município de Igarassu, Estado de Pernambuco, Brasil**. Monografia (Ciências Biológicas). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Strong, D. R., Lawton, J. H. & Southwood, T. R. E. 1984. **Insects on plants: community patterns and mechanisms**. Cambridge, Harvard University Press, 313pp.
- Tabarelli M.; Pinto L. P.; Silva J. M. C.; Hirota M. & Bedê L. 2005. Challenges and Opportunities for Biodiversity Conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, **19**: 695-700.
- Zar, J. H. 1999. **Biostatistical analysis**. 4. ed. New Jersey, Prentice Hall International, 660 pp.