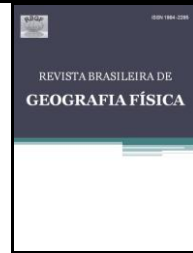




ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Ocorrência de Galhas em Espécies de Croton do Parque Nacional Vale do Catimbau (PE)

Maíra Honorato de Moura Silva¹, Luiz Oliveira da Costa Filho², Antônio Fernando Morais Oliveira³,
Jarcilene S. Almeida-Cortez⁴

¹Bacharel em Ciências Biológicas.

²Doutor em Biologia Vegetal.

³Professor da Universidade Federal de Pernambuco Departamento de Botânica

⁴Professora da Universidade Federal de Pernambuco Departamento de Botânica.

Artigo recebido em 15/08/2011 e aceite em 15/09/2011

RESUMO

Insetos que induzem galhas podem constituir excelente ferramenta para estudos ambientais por serem sésseis, de fácil localização, abundantes e hospedeiro-específicos. Como bioindicadores respondem às perturbações ambientais mostrando perda de diversidade e alterações nas abundâncias populacionais tanto das espécies galhadoras como dos parasitoides. A importância ecológica das galhas despertou o interesse em descrever a morfologia e o padrão de distribuição espacial de galhas em três espécies de *Croton* (*Croton adamantinus*, *C. argyrophyllus*, *C. grewoides*) de região semi-árida. Para isso, foram levadas ao laboratório ramos de 10 indivíduos de cada espécie para serem realizadas análises. Foram observadas, nas três espécies, galhas tanto foliares quanto caulinares com exceção de *C. grewoides* que só apresentou galhas foliares. A galha foliar do *C. adamantinus* apresentou coloração verde, pilosa, globóide, a galha caulinar mostrou-se de coloração marrom, glabra e ovóide. As galhas do *C. argyrophyllus*, tanto foliar quanto caulinar, apresentaram coloração amarelada, pilosa e globóide. Galhas em *C. grewoides* mostraram-se amareladas, pilosas, cilíndricas. As galhas de *C. argyrophyllus* estiveram presentes preferencialmente na face abaxial, região basal e borda da folha. Já as galhas em *C. grewoides* ocorreram em pequenas quantidades na face abaxial.

Palavras-chave: Caatinga, Euphorbiaceae, Herbivoria.

Occurrence of Galls on Species of Croton Catimbau Valley Nacional Park (PE)

ABSTRACT

Insects that induce galls can be an excellent tool for environmental studies because they are sessile, easy location, abundant and host-specific. As bioindicators respond to environmental perturbations showing loss of diversity and changes in population abundance of both species of parasitoids as galling. The ecological importance of galls sparked interest in describing morphology and pattern of spatial distribution of galls on three species of *Croton* (*Croton adamantinus*, *C. argyrophyllus*, *C. grewoides*) of semi-arid region. For this, they were taken to the laboratory branches 10 individuals of each species to be carried out analysis. Were observed in all three species, both leaf and stem galls with exception of *C. grewoides* only had leaf galls. The leaf gall of *C. adamantinus* presented color green, hairy, globose, stem gall proved to be brown, ovoid and glabrous. The galls of *C. argyrophyllus* both leaf and stem showed yellowish, globose and hairy. Galls in *C. grewoides* proved to be yellowish, hairy, cylindrical. The galls of *C. argyrophyllus* were present preferentially on abaxial, basal and edge of sheet. Since the galls in *C. grewoides* occurred in small quantities on abaxial surface.

Keywords: Caatinga, Euphorbiaceae, Herbivoria.

*E-mail para correspondência: mairamhms@hotmail.com

(Silva, M. H. M.).

1. Introdução

As interações entre plantas e animais representam uma grande e diversificada área da ecologia. A herbivoria constitui uma das mais importantes interações que determinam a regulação de espécies vegetais e o padrão de distribuição destas. Os herbívoros diferem em suas necessidades de energia e nutrientes e podem apresentar preferências alimentares variadas de acordo com os valores nutricionais e de produtividade da planta hospedeira (Herms; Mattson, 1992; Kytö *et al.*, 1996).

Dentre os variados tipos de herbivoria destacam-se à formação de galhas ou cecídeas, que são hipertrofias e hiperplasias do tecido vegetal em resposta aos ataques provocados por diversos agentes indutores como vírus, bactérias, fungos, nematóides, ácaros e insetos (Mani, 1964).

Os insetos são os mais importantes organismos indutores de galhas. As cecídeas entomógenas podem ser causadas por coleópteros, tisanópteros, hemípteros, homópteros, himenópteros, dípteros e lepidópteros (Maia; Fernandes, 2004; Silva, S. 2005). Dentre os galhadores mais comuns, destacam-se os dípteros da família Cecidomyiidae (Maia; Fernandes, 2004).

Insetos galhadores são herbívoros altamente especializados que através da indução de galhas, obtém alimento e proteção para sua prole. Segundo Fernandes e Price (1992), insetos galhadores representam um

extremo do gradiente especialista-generalista, sendo extremamente específicos em relação à escolha do hospedeiro.

A ação de herbívoros indutores de galhas pode resultar em profundas alterações estruturais nos tecidos vegetais das plantas hospedeiras. Estas alterações são acompanhadas por modificações bioquímicas, principalmente notadas em relação a metabólitos primários e secundários específicos. Tanto alterações estruturais quanto químicas têm grande influência na manutenção do ciclo de vida dos galhadores, o qual se passa parcial ou totalmente dentro dos tecidos vegetais, sendo o galhador responsável pela formação, desenvolvimento e manutenção das galhas (Oliveira, D. *et al.*, 2006).

Abrahamson e McCrea (1986) sugeriram que o fenótipo da galha é um resultado da interação entre dois genótipos. O primeiro é do indutor, pelo estímulo, o segundo é da planta hospedeira, pela reação. Desta forma, é esperado que diferentes indutores produzam diferentes tipos de galhas numa mesma planta hospedeira.

As galhas são encontradas em todas as partes das plantas, desde a extremidade da raiz até as gemas apicais do caule, em órgãos vegetativos e reprodutivos. Estão presentes em quase todos os grupos de plantas, sendo as eudicotiledôneas notáveis pela abundância e grande diversidade de galhas (Mani, 1964; Andrade *et al.*, 1995).

É estimada uma riqueza global de 13.000 espécies de insetos indutores de galhas (Espírito-Santo e Fernandes, 2007) e o sistema indutor-hospedeiro tem despertado interesse de diversas áreas de pesquisa, por suas características morfológicas, anatômicas, químicas, evolutivas e genéticas, além de sua grande importância ecológica (PRICE, 1988; Scareli-Santos; Varanda, 2007). Galhas podem ser utilizadas como bioindicadores, pois respondem às perturbações ambientais mostrando perda de diversidade e alterações nas abundâncias populacionais tanto das espécies galhadoras como dos parasitóides (Oliveira 2009).

A família Euphorbiaceae possui grande importância econômica entre as Eudicotiledôneas, estando representada nas regiões tropicais e temperadas de todo o planeta por um total de 8.000 espécies, distribuídas em 317 gêneros. No Brasil, ocorrem 72 gêneros e 1.100 espécies, de hábitos e habitats diferentes, difundidas em todos os tipos de vegetação (Guimarães, 2006). Sua distribuição é ampla, possuindo representantes em todos os diferentes tipos de vegetação do país.

Dentre os gêneros dessa família destaca-se o *Croton* L. por ser o segundo maior e mais diverso gênero das Euphorbiaceae, com cerca de 1.200 espécies, sendo a maioria distribuída na África, Ásia, Oceania e continente americano. No Brasil ocorrem cerca de 350 espécies (Palmeira Júnior *et al.*, 2006), levando

o país à categoria de mais diverso do gênero. O Nordeste brasileiro revela alta diversidade no gênero, possuindo cerca de 85 espécies, destas, 69 ocorrem na caatinga e 31 espécies em Pernambuco (Silva; Sales; Carneiro-Torres, 2009).

Estudos sobre insetos indutores de galha e plantas hospedeiras tem se concentrado mais em vegetações de cerrado e restinga (Gonçalves-Alvim; Fernandes, 2001; Maia e Azevedo, 2009), indicando a necessidade de mais estudos sobre a entomofauna de galhadores em regiões, como o semiárido nordestino. Assim, o presente estudo busca descrever a morfologia e o padrão de distribuição espacial de galhas em espécies de Euphorbiaceae estabelecidas no Parque Nacional do Catimbau, PE, Brasil.

2. Material e Métodos

2.1 Área de estudo

As coletas e observações de campo foram realizadas no Parque Nacional Vale do Catimbau, localizado a 285 Km do Recife. Fica situado entre o Agreste e o Sertão de Pernambuco, abrangendo terras do município de Buíque e estendendo-se por áreas semi-áridas de Tupanatinga, Inajá e Ibimirim, já em plena Microrregião do Sertão do Moxotó.

O Parque é formado por elevações montanhosas de topo suave, encostas abruptas e vales abertos, distribuídos em aproximadamente 90.000 ha (Oliveira, M.

2010). A fitofisionomia é caracterizada por arbustos e algumas árvores perenifólios e um estrato subarbusivo denso. Temperatura e precipitação médias anuais são de 25°C e 1.095,9 mm com maior pluviosidade entre abril a junho (Silva; Schlindwein; Ramalho, 2007).

2.2 Coleta do material botânico

Foram realizadas seis coletas no período de 2007 a 2009, onde de forma aleatória, folhas de dez indivíduos de cada espécie, de diferentes populações foram coletadas e separadas para análise da frequência de galhas.

2.3 Inserção do material testemunha

Exemplares do material botânico coletado foram herborizados e depositados no Herbário Geraldo Mariz - UFP da UFPE, sob os números 56.064 e 56.066 (*Croton adamantinus* Müll.Arg.), 56.067 (*Croton argyrophyllus* Kunth.) e 56.068 (*Croton grewioides* Baill.) para servir de material testemunha.

2.4 Análise do padrão de distribuição espacial e frequência de galhas

Em laboratório, foi contabilizado o número de galhas e a localização destas na superfície foliar, para análise de abundância e preferência quanto à distribuição espacial dos herbívoros presentes nas três espécies vegetais estudadas.

A análise do padrão de distribuição espacial das galhas na superfície foliar das

espécies vegetais foi realizada de modo que o número total de galhas, o número de galhas quanto à posição no limbo (basal, média e apical), quanto à localização nas nervuras principal, secundária ou borda da folha e localização quanto às faces abaxial e adaxial foram contabilizados. Para isso, foi utilizada a Análise de Variância um fator (ANOVA), após verificação da normalidade e homocedacidade. Detectando-se diferenças significativas, o teste de Tukey 5% foi utilizado para comparar as médias aos pares.

2.5 Análise morfológica das galhas nas diferentes espécies vegetais

Após coletadas, as galhas foram analisadas com auxílio de microscópio estereoscópico para caracterização morfológica quanto à forma, cor, presença de pubescência, forma de agrupamento da galha e número de câmaras larvais de todas as espécies, posteriormente o material foi acondicionado em sacos hermeticamente fechados para acompanhamento da eclosão e identificação em menor nível taxonômico possível.

3. Resultados e Discussão

3.1 Morfologia, distribuição espacial e frequência de galhas

Das três espécies estudadas, todas apresentaram galhas tanto foliares quanto caulinares, com exceção do *Croton grewioides* que só teve galha foliar. A presença de galhas

em espécies de plantas de ambientes áridos corrobora com a hipótese do estresse, pois quanto maior o estresse ambiental a qual a planta está submetida, maior sua susceptibilidade ao ataque de herbívoros (Fernandes, Silva, Loyola, 1995; Faria, Fernandes, 2001), isto pode ocorrer devido à escassez de água e nutrientes relevantes nos processos de defesa contra herbivoria (Fernandes, 1992).

As galhas coletadas foram analisadas e descritas quanto o seu aspecto morfológico externo. A galha foliar do *C. adamantinus* (Figura 1a) apresentou coloração verde, pilosa, globóide, a galha caulinar (Figura 1b) mostrou-se de coloração marrom, glabra e ovóide. As galhas do *C. argyrophyllus*, tanto foliar quanto caulinar, apresentaram coloração amarelada, pilosa e globóide (Figura 2). Galhas em *C. grewioides* (Figura 3) mostraram-se amareladas, pilosas, cilíndricas.

As folhas de *C. argyrophyllus* apresentaram galhas preferencialmente na face abaxial (Figura 4), região basal (Figura 5) e borda da folha (Figura 6) e tinham, em média, 8,55 galhas/folha.

Galhas em *C. grewioides* ocorrem em pequenas quantidades (de 0 a 4 galhas/folha), na face abaxial, por isso ofereceram dados insuficientes para realizar análises estatísticas e determinar a frequência de galhas na superfície foliar desta espécie.

Os resultados apontando ocorrência de

insetos galhadores associados às espécies em estudo, assemelham-se aos obtidos em levantamentos anteriores realizados em áreas de Caatinga, incluindo o PARNA do Catimbau, que mostraram uma maior riqueza de galhadores em espécies de *Croton* e *Cnidocolus*, com seis e três morfotipos de galhas, respectivamente. Nesse levantamento, Euphorbiaceae e Fabaceae foram as famílias com mais indivíduos galhados (Santos *et al.*, 2009).

Os aspectos morfológicos observados nas galhas das espécies em estudo são semelhantes aos analisados por Schwartz *et al.* (2003), onde morfoespécies de galhas em *Alchornea castaneaefolia* apresentaram galhas em ambas as faces foliares ou somente na adaxial, com coloração de amarelo a verde, formas cuneiformes, cilíndricas, elípticas e discóides, folhas e caules como órgãos hospedeiros, porém não apresentando nenhuma morfoespécies pilosa. Enquanto que o inseto indutor, *Schizomyia spherica*, descrito por Maia e Oliveira (2007) induz galhas esféricas em *Sebastiania glandulosa*; Nelson e Carlson (1999) encontraram galha em forma de roseta em caule de *Euphorbia esula*, o que evidencia uma diversidade na morfologia das galhas em Euphorbiaceae.

Não houve eclosão das galhas de nenhuma das espécies analisadas, não sendo possível, portanto, a identificação dos insetos indutores.



Figura 1. Foto mostrando as galhas foliares (a) e caulinares (b) de *Croton adamantinus* Müll.Arg. evidenciando as características morfológicas externas das galhas presentes nesta espécie.



Figura 2. Foto mostrando as galhas foliares (a) e caulinares (b) de *Croton argyrophyllus* Kunth. evidenciando as características morfológicas externas das galhas presentes nesta espécie.



Figura 3. Foto mostrando as galhas foliares de *Croton grewoides* Baill. evidenciando as características morfológicas externas das galhas presentes nesta espécie.

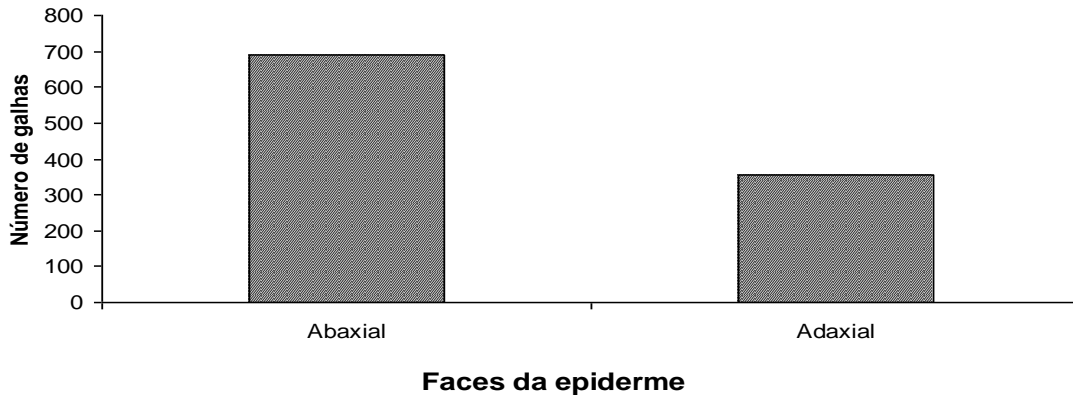


Figura 4. Preferência de inseto galhador em relação às faces da epiderme de *Croton argyrophyllus* Kunth.

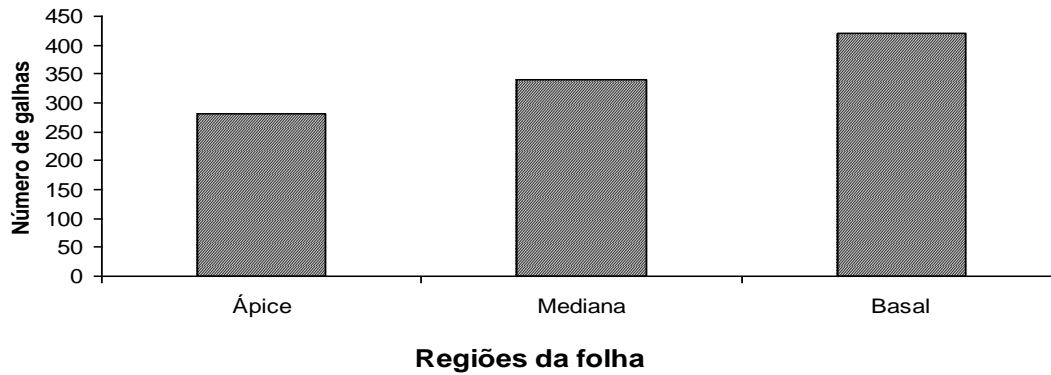


Figura 5. Preferência de inseto galhador em relação às regiões da superfície foliar de *Croton argyrophyllus* Kunth.

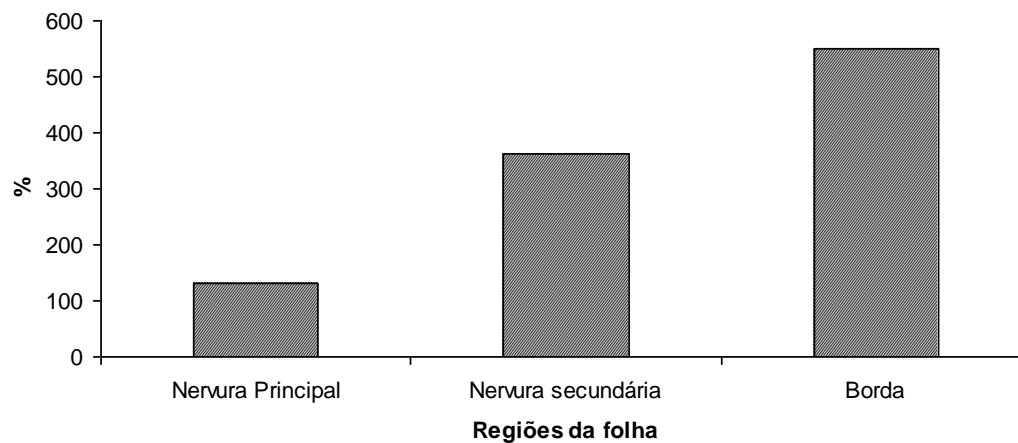


Figura 6. Preferência de inseto galhador em relação às nervuras ou borda da folha em *Croton argyrophyllus* Kunth.

De acordo com a Hipótese do estresse higrotérmico (Fernandes; Price, 1988), plantas estabelecidas em ambientes xéricos são mais susceptíveis a insetos galhadores. Isto poderia ser explicado pela tendência das plantas esclerofilas, como as encontradas na caatinga, concentrarem altos depósitos de compostos secundários nas folhas, podendo proteger insetos galhadores de predadores naturais como fungos e herbívoros mastigadores (Cornell, 1983; Coley *et al.*, 1985).

Apesar do elevado registro de galhas para algumas espécies desse estudo, a relação positiva entre esclerofilia e abundância de galhadores não foi uniforme, o que sugere que outros fatores podem estar pressionando a distribuição dos insetos, ou que a hipótese do estresse higrotérmico (Fernandes; Price, 1988) não se aplique em nível de comunidade para as espécies de Euphorbiaceae da área.

4. Conclusões

Apesar de sua representatividade, sobretudo no semi-árido do Nordeste, a família Euphorbiaceae pouco foi estudada em relação à associação com galhadores, e as investigações envolvem poucas espécies, necessitando de mais estudos nesse peculiar ambiente do semi-árido brasileiro.

5. Referências

Abrahamson, W.G. & Mccrea, K.D. (1986). The impacts of galls and gallmakers on plants.

Proceeding of the Entomological Society of Washington 88(2): 364–367.

Andrade, G. I. *et al.* (1995). Aspectos Biológicos Das Galhas De Tomopia(;*Ia* Rudolphi (Diptera: Tephritidae) Em Vernonia Polyanthes (Asteraceae). Rev. Brasil. Biol., Minas Gerais, n. , p.819-829.

Coley, P.D.; Bryant, J.P. & Chapin F.S. III. (1985). Resource availability and antherbivore defense. Science 230: 895-899.

Cornell, H.V. (1983). The secondary chemistry and complex morphology of galls formed by the Cynipinae (Hymenoptera): why and how? American Midland Naturalist. 110:225-234.

Faria, M.L. & Fernandes, G.W. (2001). Vigour of a dioecious shrub and attack by galling herbivore. Ecological entomology, v. 26, p. 37-45.

Fernandes, G. (1992). W. Adaplive distribution of gall-fonning insecls: Palterns and mechanisms. Ph.D. Dissertation. Northem Arizona Universily. Flagstaff. Arizona. U.S.A. 99 pp.

Fernandes, G. W. & P. W. Price. (1988). Biogeographical gradients in galling species richness: tests of hypotheses.Oecologia 76: 161 - 167.

Fernandes, G.W. & Price, P.W. (1992). The adaptive significance of insects gall

distribution: survivorship of species in xeric and mesic habitats. *Oecology* 90: 14-20.

Fernandes, G. W., Silva, A. P. E Loyola, R. (1995). Distribuição diferencial de insetos galhadores entre habitats e seu possível uso como bioindicadores. *Vida Silvestre Neotropical*, v. 4, n. 2, p. 133-139.

Gonçalves-alvim, S.J. e Fernandes, G.W. (2001). Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do cerrado em Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18:289-305.

Guimarães, L. A. C. (2006). O gênero *Croton* L. seção *Cyclostigma* Griseb. e seção *Luntia* (Raf.) G. L. Webster (Euphorbiaceae) ocorrentes na Amazônia brasileira. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém-PA.

Herms, D. A.; Mattson, W. J. (1992). The dilemma of plants: to grow or defend. *Quarterly Review of Biology*, n.67, p.283-335.

Kytö, M.; Niemmela, P.; Larson, S. (1996). Insects on tress: population and individual response to fertilization. *Oikos*,v.75, p.148-159.

Maia, V. C. & Azevedo, M. A. P. (2009). Diversidade de micro-himenópteros associados com galhas de Cecidomyiidae (Diptera) em restingas do estado do Rio de Janeiro (Brasil).

Biota Neotrop. 9(2):151-164.

Maia, V. C.; Fernandes, G. W. (2004). Insect galls from Serra de São José. *Braz. J. Biol.*, Belo Horizonte, p. 423-445. 31 ago.

Maia, V. C.; Oliveira U. P. (2007). A new species of Cecidomyiidae (Diptera) associated with *Sebastiania glandulosa* (Euphorbiaceae). *Iheringia, Sér. Zool. Porto Alegre*, v.97, n.1.

Mani, M.S. (1964). *Ecology of plant galls*. W. Junk. The Hague. Netherlands. 434p.

Nelson, J. A.; Carlson, R. B. (1999). Observations on the biology of *Spurgia apitigena* brems on leafy Spurge in North Dakota. *Biological Control*. V.16, p.128–132.

Oliveira, D. C.; Christiano, J. C. S.; Soares, G. L. G.; Isaias, R. M. S. (2006). Reações de defesas químicas e estruturais de *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl. (Fabaceae) à ação do galhador *Euphalerus ostreoides* Crawf. (Hemiptera: Psyllidae). *Revista brasileira de Botânica*, v. 29, n. 4, São Paulo.

Oliveira, J.C. (2009). Viabilidade de espécies galhadoras (Diptera, Cecidomyiidae) e parasitóides (Hymenoptera) associadas à *Guapira opposita* (Vell.) (Nyctaginaceae) como bioindicadores da qualidade ambiental. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Oliveira, M. R. S. F. Potencial turístico do Vale

do Catimbau. Disponível em:
<http://www.unicap.br/sertoos/trabalhos/catimbau.htm>. Acesso em: 02/06/2010

Palmeira Júnior, Sebastião F. et al. (2006). Constituintes químicos das folhas e caules de *Croton sellowii* (Euphorbiaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, João Pessoa, v. 16, n. 3, p.01-05, Issn 0102-695x.

Price, P. W. (1991). The plant vigor hypotheses and herbivore attack. *Oikos* 62: 244-251.

Santos, J. C., Almeida-Cortez, J. S., Almeida, W. R., Fernandes, G. W. (2009). Diversity of Gall - Inducing Insects of Pernambuco, Northeastern Brazil Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG.

Scareli-Santos, C. & Varanda, E. M. (2007). Estudo Morfológico das Galhas Foliares de *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae). *Revista Brasileira de Biociência.*, v. 5, supl. 1, p. 735-737.

Schwartz, G.; Hanazaki, N.; Silva, M. B.; Izzo, T. J.; Bejar, M. E. P.; Mesquita, M. R.; Fernandes, G. W. (2003). Evidência para uma

hipótese de estresse: o efeito do hemiparasitismo na colonização de *Alchornea castaneaefolia* A. Juss. (Euphorbiaceae) por insetos galhadores. *Acta Amazônica*, v.33, n.2, p. 275-280.

Silva, J. S.; Sales, M. F. & Carneiro-Torres, D. S. (2009). O gênero *croton* (euphorbiaceae) na microrregião do vale do Ipanema, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia*. v. 60, n. 4, p. 879-901.

Silva, S. C. L. (2005). Galhas entomógenas em *Miconia prasina* (Melastomataceae) em fragmentos de Mata Atlântica Nordestina. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco.

Silva, M., Schlindwein, C.; Ramalho, M. (2007). Padrão De Forrageio de *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *Ordinaria* (Hymenoptera, Apidae) Em Ambiente De Caatinga, Vale Do Catimbau-Pernambuco. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, , Caxambu – MG. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Minas Gerais, (2007). Disponível em:www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1448.pdf - Acesso: 02/06/2010.