

Aline A Tessinari<sup>1</sup>, Fátima LF Mariante<sup>1</sup>, Frederico J Eutrópio<sup>1,2</sup>, Hélio S Sá<sup>1</sup>

## Abundância de galhas entomógenas em folhas de *Varronia verbenacea* (DC.) Borhidi ( Boraginaceae) da Restinga de Setibão, Guarapari, ES<sup>3</sup>

Abundance of entomogenic galls in leaves of *Varronia verbenacea* ( DC.) Borhidi ( Boraginaceae) from restinga de Setibão, Guarapari, ES

**Resumo** A galha é uma estrutura vegetal que serve de proteção e alimento para as larvas de insetos galhadores. Nessa estrutura ocorre uma hiperplasia seguida de uma hipertrofia o que prejudica o crescimento e a reprodução da planta, uma vez que os nutrientes são drenados para a galha. O presente trabalho objetivou avaliar a abundância de galhas em folhas das regiões basais e apicais de plantas da espécie *Varronia verbenacea*, da restinga de Setibão, Guarapari - ES. A área foliar e o número de galhas foram calculados usando cinco indivíduos de *V. verbenacea*. Foram realizadas 10 medições da temperatura a cerca de 1,20 m do solo, nas regiões basais e apicais da planta. A média da área foliar nas regiões apicais foi de 4,28 cm<sup>2</sup>, com uma média de 49,56 galhas e das regiões basais 4,57 cm<sup>2</sup> com 36,06 galhas em média, mostrando uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre a área foliar e o número de galhas do ápice e da base da planta. A temperatura na região apical e basal não diferiram significativamente. *V. verbenacea* apresenta alta concentração de galhas no ápice de sua copa, com aproximadamente 50 galhas em média e, na base da copa com 36 galhas por planta.

**Palavras-chaves** Insetos galhadores, Interação inseto-planta, restinga, *Varronia verbenacea*.

**Abstract** The gall is a plant structure that serves as protection and food for the larvae of insect galls. In this structure there is a hyperplasia followed by hypertrophy, which hampers growth and reproduction of the plant, since the nutrients are drained to the gall. This study aimed to evaluate the abundance of galls on leaves of the basal and apical regions of plant species *Varronia verbenacea*, the sandbank Setibão, Guarapari - ES. The leaf area and number of galls were calculated using five individuals of *V. verbenacea*. 10 measurements were performed in temperature to about 1.20 m above the ground

in the basal and apical regions of the plant. The average leaf area in the apical regions was 4.28 cm<sup>2</sup>, with an average of 49.56 knot and the basal 4.57 to 36.06 cm<sup>2</sup> galls on average, showing a significant difference ( $p < 0.05$ ) between leaf area and number of galls the apex and the base of the plant. The temperature in the apical and basal did not differ significantly. *V. verbenacea* has a high concentration of galls at the height of its crown, with about 50 knot average and at the base of the crown with 36 galls per plant.

**Keywords** Gallling insect, insect-plant interaction, sandbank, *Varronia verbenacea*.

### Introdução

Galhas se caracterizam por ser uma transformação atípica de tecidos e órgãos vegetais, em consequência da hiperplasia e/ou hipertrofia de células, tecidos ou órgãos de plantas, podendo ser induzidas por uma grande variedade de organismos, como bactérias, fungos, nematódeos, insetos e ácaros (Mani, 1964).

Segundo Fernandes & Martins (1985), as galhas são mais comumente induzidas por insetos, principalmente dípteros e himenópteros. A literatura é rica em trabalhos que abordam esta interação, principalmente sob o ponto de vista descritivo dos táxons envolvidos (Fernandes et al., 1997, 2001, Gonçalves-Alvim et al., 2001, Maia & Fernandes 2004).

A relação galha-planta hospedeira é considerada por muitos pesquisadores como parasitária, pois o inseto indutor obtém refúgio e alimento em detrimento do crescimento da planta, perda de substâncias, distúrbio no fluxo da seiva, queda precoce de certas partes vegetais e aumento em quantidade ou volume de órgãos ou tecidos não essenciais a custa dos essenciais (Mani, 1964; Silva et al., 1996).

As características da planta hospedeira, como área de distribuição e sua complexidade estrutural podem influenciar a riqueza de espécies nas comunidades de insetos galhadores

<sup>1</sup> Centro Universitário Vila Velha - UVV. Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. CEP 29102-770.

<sup>2</sup> [eutropiofj@gmail.com](mailto:eutropiofj@gmail.com)

(Fleck & Fonseca, 2007). A qualidade e a quantidade de recursos oferecidos pela planta hospedeira exercem um papel preponderante sobre a diversidade de insetos herbívoros (Price, 1991).

Galhas possuem tendências a serem mais abundantes em ambientes abertos, como o cerrado, do que em ambientes fechados como florestas pluviais (Arduin et al., 2001). Segundo Samways (1994), a diversidade de insetos em áreas urbanas está altamente relacionada com as condições e recursos disponíveis para as fases da vida do inseto.

A abundância do recurso planta sofre grandes variações em centros urbanos e a limitação na disponibilidade de habitats pode resultar em densidade e/ou abundância relativa diferencial de plantas hospedeiras de insetos galhadores (em comparação a não-hospedeiras), diminuindo assim as chances de espécies adicionais destes insetos ocorrerem (Root, 1973; Solomon, 1981; Kennedy; Southwood, 1984).

Segundo Gonçalves-Alvin & Fernandes (2001) e Gonçalves-Alvin et al. (2001), a riqueza e a abundância de insetos herbívoros de vida livre é influenciada pelos fatores abióticos e bióticos, dentre eles a temperatura, a luminosidade, a precipitação e umidade. Acredita-se que as galhas funcionam primariamente como proteção dos insetos ao estresse higrótermal para evitar dessecação (Fernandes & Price, 1988). Além disso, segundo esse mesmo autor, insetos galhadores tem poucos inimigos, como fungos e predadores em ambientes quentes e secos.

Vegetações esclerófilas tendem a ter alta concentração de compostos secundários também nas folhas (Julião et al., 2005) e, segundo Cornell (1983), esses compostos secundários podem proteger insetos galhadores de fungos e herbívoros mastigadores, seus predadores naturais.

*Varronia verbenacea* é nativa de quase todo o Brasil, principalmente em áreas abertas da orla litorânea, beira de estradas e terrenos baldios onde é considerada como planta invasora. É conhecida popularmente como erva-baleeira, possui folhas aromáticas, ricas em óleos essenciais, usadas na medicina popular como anti-inflamatórias, analgésicas e antiulcerogênicas (Lorenzine & Matos, 2008).

É uma planta arbustiva ereta, com a altura de 1,5 a 2,0 metros, intensamente ramificada, porém de copa não densa, o que permite a passagem de luz. As folhas são penínervas, de filotaxia alterna, oblongas com ápice agudo e bordo serrilhado. A face adaxial é de cor verde, sendo mais clara na face abaxial (Lorenzine & Matos, 2008).

A presente pesquisa objetiva avaliar a abundância de galhas em folhas das regiões basais e apicais de *Varronia verbenacea* da restinga de Setibão, Guarapari-ES.

## Métodos

### Área de Estudo

A restinga da praia de Setibão (20°38'08"S e 40°25'49"W) localiza-se no município de Guarapari, ES, tendo como limite norte a Área de Proteção Ambiental do Parque Estadual Paulo César Vinha (PEPCV) e ao sul a cidade de Setiba (Figura 1). A temperatura média anual é de 23,3°C, com precipitação média anual de 1307 mm e a umidade relativa média é de 80% (Fabris, 1995).



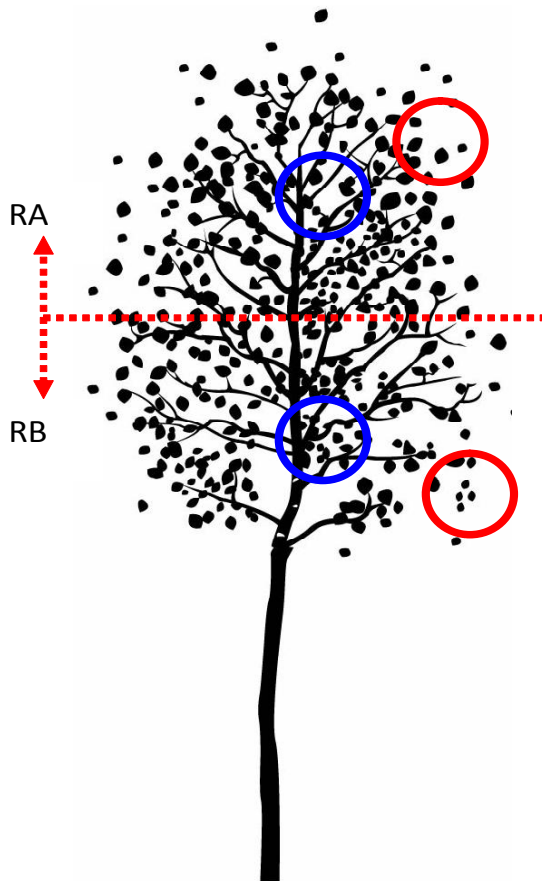
**Figura 1** Foto de satélite evidenciando a área de estudo na restinga de Setibão, Guarapari, ES, durante o mês de agosto/2008 (PEPCV - Parque Estadual Paulo César Vinha).

A praia de Setibão possui aproximadamente 2 km de extensão, com ondas marinhas fortes que são utilizadas para a prática do surf. Na área compreendida entre a região pós-praia e a mata seca de restinga, crescem várias espécies de plantas herbáceas e arbustivas. *V. verbenacea* é uma planta comum nessa área de restinga. Essa espécie cresce numa área antropizada, urbana, cujo solo é arenoso e seco com luminosidade intensa e temperatura alta.

### Procedimentos

Foram coletadas 600 folhas de cinco espécimes de *V. verbenacea* durante o mês de agosto de 2008. As amostras foram obtidas em ramos com no mínimo 10 folhas não fragmentadas que foram acondicionadas em sacos plásticos e conduzidas ao Laboratório de Entomologia Sistemática e Bioecologia de Arthropoda do Centro Universitário Vila Velha. Foram coletadas 60 folhas do ápice e 60 folhas da base de cada uma das cinco plantas estudadas, sendo 30 da parte externa e 30 da parte interna (Figura 2).

As folhas foram acondicionadas em sacos plásticos de 20 x 35 cm, identificadas com seus devidos pontos amostrais e mantidas no refrigerador à temperatura de aproximadamente 11°C, para a sua conservação. Foi realizada a medição da área foliar das 600 folhas, previamente escaneadas, utilizando o programa Autocad.



**Figura 2** Desenho esquemático das áreas de coleta das folhas de *Varronia verbenacea*. Círculos azuis representam a área interna e os círculos vermelhos a área externa. Região Apical (RA) e Região Basal (RB).

A seguir, procedeu-se a contagem das galhas utilizando-se um microscópio estereoscópico. Após cada contagem, as galhas e suas folhas correspondentes foram acondicionadas em sacos plásticos de 5 x 23 cm, devidamente rotuladas contendo o ponto da coleta, número da folha e número de galhas.

Foram realizadas 10 medições da temperatura ambiente próximo às áreas externa e central de cada planta a uma altura de 1,20 m do solo, em dia nublado, durante o período de 10:30 às 12:00 horas. Foram feitas observações da ocorrência das galhas nas plantas, bem como as características morfológicas, a cor, a pilosidade e a superfície de ocorrência na folha (Figura 3).

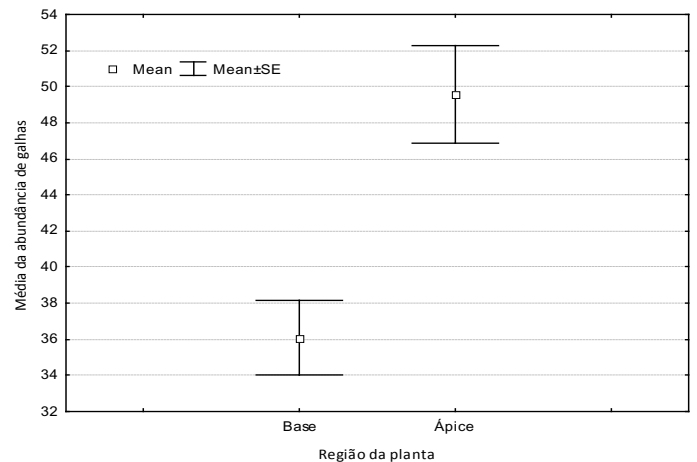


**Figura 3** Face adaxial da folha de *Varronia verbenacea* evidenciando a abundância de galhas, características morfológicas e cor.

## Resultados e Discussão

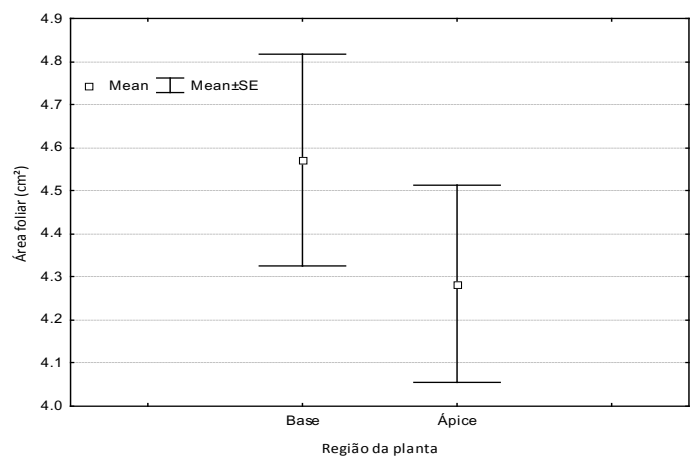
As galhas apresentadas em *V. verbenacea* foram de um só tipo, distribuídas na face adaxial da folha, aparentando a forma esférica ou arredondada, puercente e indeiscente. Quando abertas, as galhas apresentavam de 4 a 6 larvas de inseto da ordem díptera e da família Cecidomyiidae.

Um total de 25690 galhas foi encontrado, sendo 10820 ocorreram em folhas basais e 14870 em folhas apicais. A abundância média encontrada de galhas por folha foi de 42,82, entre as regiões, a basal (36,07) foi menor que a apical (49,57) sendo significativamente diferente ( $p < 0,05$ ) (Figura 4).



**Figura 4** Região das folhas base e ápice pela abundância de galhas em folhas de *V. verbenacea* obtidas na restinga de Setibão, Guarapari, ES, durante o mês de agosto/2008.

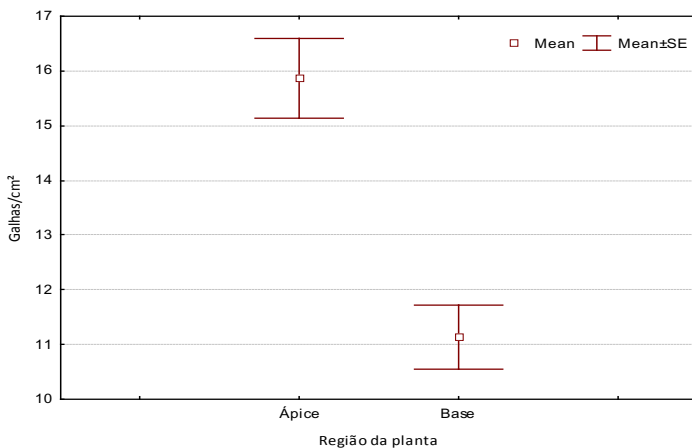
A média da área foliar encontrada foi de 4,43 cm<sup>2</sup> e a região basal apresentou uma maior área foliar (4,57 cm<sup>2</sup>) em relação a região apical (4,28 cm<sup>2</sup>) apresentando uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) (Figura 5).



**Figura 5** Região das folhas base e ápice pela área foliar (cm<sup>2</sup>) em folhas de *V. verbenacea* obtidas na restinga de Setibão, Guarapari, ES, durante o mês de agosto/2008.

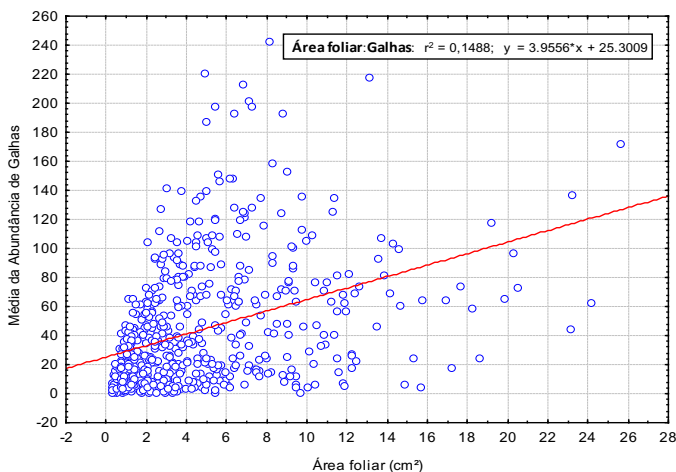
O número de galhas por área foliar total foi de 9,67 galhas/cm<sup>2</sup>, a média de galhas/cm<sup>2</sup> apresentou uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre a região apical (11,58

galhas/cm<sup>2</sup>) e a basal (7,89 galhas/cm<sup>2</sup>) (Figura 6).



**Figura 6** Região das folhas base e ápice pela área foliar (cm<sup>2</sup>) em folhas de *V. verbenacea* obtidas na restinga de Setibão, Guarapari, ES, durante o mês de agosto/2008.

A correlação entre a abundância de galhas e a área foliar não apresentou uma boa correlação ( $p=0,39$  e  $r^2=0,1488$ ) (Figura 7).



**Figura 7** Correlação entre a área foliar (cm<sup>2</sup>) e abundância de galhas em folhas de *V. verbenacea* obtidas na restinga de Setibão, Guarapari, ES, durante o mês de agosto/2008.

O número maior de galhas maior na região apical pode ser justificado pela maior exposição ao sol possibilitando modificações na disponibilidade de nutrientes e/ou água alternado assim os balanços hormonais e fisiológicos da planta, o que as torna mais suscetível à ação de organismos galhadores (Fernandes & Price, 1992).

Latitude, altitude, temperatura e umidade são fatores que fortemente influenciam a diversidade e a distribuição dos agentes galhadores (Fernandes & Price, 1988). Vários estudos indicam uma maior riqueza de galhas em ambientes mais secos e expostos à luz solar do que em ambientes mais sombreados e úmidos (Fernandes et al., 1995; Fernandes et al., 2002; Gonçalves-Alvim & Fernandes, 2001; Price et al., 1998).

A abundância de galhas não é influenciada pela área

foliar, mas sim pela ocorrência de compostos secundários, presença de pelos ou tricomas, folhas esclerificadas e queratinizadas, matéria orgânica, estado nutricional da planta entre uma série de outros fatores (Onuf & Teal, 1977; Mattson, 1980; Brenes-Arguedas, 2006).

O custo com a defesa é um problema para as plantas. Se elas investem pouco, o agressor leva vantagem; se investem muito, os recursos vitais são desperdiçados. Os vegetais defendem-se dos herbívoros por vários caminhos, seja por estruturas convencionais como espinhos ou pêlos urticantes ou ainda por sofisticadas defesas químicas, por ex., os taninos (Brenes-Arguedas, 2006).

Todos estes métodos consomem energia e os produtos fotossintéticos são desviados do crescimento ou reprodução em prol da defesa. Compostos fenólicos em vegetais, principalmente taninos, têm reconhecidamente a função de inibir herbívoros, pois em altas concentrações, frutos, folhas, sementes ou demais tecidos jovens tornam-se impalatáveis aos fitófagos e, ainda, combinado a algumas proteínas, estes tecidos resistem fortemente à putrefação (Monteiro et al., 2005).

## Referências

- Arduin M; Kraus JE (2001) Anatomia de galhas de ambrosia em folhas de *Baccharis concinna* e *Baccharis dracunculifolia*. **Revista Brasileira de Botânica** 24(1):63-72.
- Brenes-Arguedas TM (2006) Contrasting mechanisms of secondary metabolite accumulation during leaf development in two tropical tree species with different leaf expansion strategies. **Oecologia** 149: 91-100.
- Cornell HV (1983) The secondary chemistry and complex morphology of galls formed by the Cynipinae (Hymenoptera): why and how? **The American Midland Naturalist** 110(2):225-234.
- Fabris LC (1995). **Composição florística e fitossociológica de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Setiba, Município de Guarapari, ES**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Fernandes GW; Araujo RC; Araujo SC; Lombardi JÁ; Paula AS; Loyola-Jr R & Cornelissen TG (1997) Insect galls from Savanna and Rock fields of the Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil. **Naturalia** 22:221-244.
- Fernandes GW; Araujo RC; Araujo SC; Lombardi JÁ; Paula AS; Loyola-Jr R & Cornelissen TG (2002) Insects galls from savanna and rocky fields of the Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil. **Naturalia** 26: 39-49.
- Fernandes GW; Juliao GR; Araujo RC; Araujo SC; Lombardi JÁ; Negreiros D & Varneiro MAA (2001) Distribution and morphology of insect galls of the Rio Doce Valley, Brazil. **Naturalia** 26:221-244.
- Fernandes GW & Martins RP (1985) Tumores de plantas as galhas. **Ciência Hoje** 4:59-64.

- Fernandes GW; Paula AS & Loyola-Jr R (1995) Distribuição deferencial de insetos galhadores entre habitats e seu possível uso como bioindicadores. **Vida Silvestre Neotropical** 4(2): 133-139.
- Fernandes GW & Price PW (1988). Biogeographical gradients in galling species richness. **Oecologia** 76: 161-167.
- Fernandes GW & Price PW (1992) The adaptive significance of insect gall distribution: survivorship of species in xeric and mesic habitats. **Oecologia** 90: 14-20.
- Fleck T & Fonseca CR (2007) Hipóteses sobre a riqueza de insetos galhadores: uma revisão considerando os níveis intra-específicos, inter-específico e de comunidade. **Neotropical Biology and Conservation** 2(1):36-45.
- Gonçalves-Alvim SJ; Dos Santos MCF & Fernandes GW (2001) Leaf gall abundance on *Avicennia germinans* (Avicenniaceae) along an interstitial salinity gradient. **Biotropica** 33:69-77.
- Gonçalves-Alvim SJ & Fernandes GW (2001) Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do cerrado em Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 18(supl. 1): 289-305.
- Juliao GR; Fernandes GW; Negreiros D; Bedê LC & Araujo RC (2005) Insetos galhadores associados a duas espécies de plantas invasoras de áreas urbanas e peri-urbanas. **Revista Brasileira de Entomologia** 49(1):97-106.
- Kennedy CEJ & Southwood TRE (1984) The number of species of insects associated with British trees: a re-analysis. **Journal of Animal Ecology** 53: 455-478.
- Lorenzi H & Matos FJA (2008) **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2.ed. São Paulo: Nova Odessa, Instituto Plantarum.
- Maia VC & Fernandes GW (2004) Insect galls from Serra de São José (Tirandentes, MG, Brazil). **Brazilian Journal of Biology** 64:423-445.
- Mani M (1964) Ecology of plant galls. W. Junk, The Hague, p. 434.
- Mattson JMJ (1980). Herbivory in relation to plant nitrogen content. **Annual Review of Ecology and Systematics** 11: 119-161.
- Monteiro JM; Albuquerque UP; Araujo EL & Amorim ELC (2005) Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova** 28(5):892-896.
- Onuf CP & Teal JM (1977) Interactions of nutrients, plant growth and herbivory in a mangrove ecosystem. **Ecology** 58: 513-526.
- Price PW (1991) The plant vigor hypothesis and herbivore attack. **Oikos, Copenhagen** 62: 244-251.
- Price PW; Fernandes GW; Lara ACF; Brawn J; Barrios H; Wright MG; Ribeiro P & Rothcliff N (1998) Global patterns in local number of insect galling species. **Journal of Biogeography** 25: 581-591.
- Root RB (1973) Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of colards (*Brassica oleracea*). **Ecological Monographs** 43: 95-124.
- Samways MJ & Steytler NS (1994) Dragonfly (Odonata) distribution patterns in urban and forest landscapes and recommendations for riparian management. **Biological Conservation** 78: 279-288.
- Silva IM; Andrade G; Fernandes GW & Lemos-Filho JP (1996) Parasitic Relationships between a gall-forming insect *Tomoplagia rudolphi* (Diptera: Tephritidae) and its host plant (*Vernonia polyanthes*, Asteraceae). **Annals of Botany** 78:45-48.
- Solomon BP (1981) Response of a host specific herbivore to resource density, relative abundance and phenology. **Ecology** 62: 1205- 1214.