

**EFEITOS DA DISTRIBUIÇÃO DE BACCHARIS DRACUNCULIFOLIA  
(ASTERACEAE) NA ABUNDÂNCIA E NO PARASITISMO DE GALHAS DE  
NEOPELMA BACCHARIDIS (HOMOPTERA: PSYLLIDAE)**

**EFFECTS OF THE DISTRIBUTION OF BACHARIS DRACUMLIFOLIA  
( ASTERACEAE ) IN THE ABUNDANCE AND PARASITISM OF  
NEOPELINEA BACHARIDIS ( HOMOPTERA: PSYLLIDAE ) STRUCTURE**

*M. Fagundes\**  
*, M.L. Faria\*\**  
*G.W. Fernandes\*\*\**

**RESUMO.** No sistema *Baccharis dracunculifolia/ Neopelma baccharidis*, os efeitos dos aspectos populacionais da planta hospedeira na abundância das galhas e seus parasitóides ainda são pobremente estudados. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da densidade populacional de *B. dracunculifolia* no ataque e no parasitismo do galhador *N. baccharidis*. Neste sentido, quatro populações da planta hospedeira, localizadas na Serra do Cipó, foram escolhidas aleatoriamente. Em cada uma destas populações foram selecionadas, aleatoriamente, 20 plantas, sendo que a densidade das plantas foi estimada contando-se o número vizinhos existentes em um raio de três metros das plantas selecionadas. A abundância de galhas não variou entre as populações que estavam colonizadas pelo herbívoro ( $F = 1,389$ ,  $p = 0,260$ ,  $n = 46$ ). Além disto, a taxa de ataque do galhador também não foi afetada pela densidade da planta hospedeira ( $r^2 = 0,026$ ,  $p = 0,282$ ,  $n = 45$ ). O parasitismo das galhas de *N. baccharidis* não mostrou relação com a densidade de plantas ( $r^2 = 0,094$ ,  $p = 0,069$ ,  $n = 36$ ), mas foi afetada pela densidade de galhas por planta ( $r^2 = 0,387$ ,  $p = 0,001$ ,  $n = 36$ ). Portanto, estes resultados sugerem que outros fatores tais como a dinâmica entre a colonização e a extinção da planta hospedeira e do galhador são mais importantes que a densidade populacional da planta ou o ataque de parasitóides na dinâmica populacional de *N. baccharidis*.

**PALAVRAS CHAVES:** Palavras chave. *Baccharis dracunculifolia*, *Neopelma baccharidis*, interações tróficas, galhas, parasitóides, densidade dependente.

**ABSTRACT.** The population effects of *Baccharis dracunculifolia* on the attack by the galling insect *Neopelma baccharidis* are poorly recorded. The objective of this study was to assess the effects of host plant density on the abundance of the *N. baccharidis* galls and its parasitoids. This study was developed in four populations of *B. dracunculifolia* in Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. Host plant population density was estimated by the number of the conspecific neighbors of 20 selected plants. Gall abundance did not varied among host plant population ( $F = 1,389$ ,  $p = 0,260$ ,  $n = 46$ ). Moreover, the *N. baccharidis* attack was not affected by plant density ( $r^2 = 0,026$ ,  $p = 0,282$ ,  $n = 45$ ). Gall parasitism was unrelated with plant density ( $r^2 = 0,094$ ,  $p = 0,069$ ,  $n = 36$ ), but showed a positive relationship with gall density ( $r^2 = 0,387$ ,  $p = 0,001$ ,  $n = 36$ ), indicating that the parasitism of *N. baccharidis* gall is density-dependence. These results suggest that others factors as the colonization/ extinction dynamics of host plant and galling insect can be important in the density regulation of *N. baccharidis*.

---

\* Ecologia Evolutiva de Herbívoros Tropicais, ICB/UFMG. Prof. do Departamento de Biologia Geral/UNIMONTES.

E-mail: marcelio@mono.icb.ufmg.br

\*\* Ecologia Evolutiva de Herbívoros Tropicais, ICB/UFMG

\*\*\* Ecologia Evolutiva de Herbívoros Tropicais, ICB/UFMG

**Key Words.** *Baccharis dracunculifolia*, *Neopelma baccharidis*, three-trophic level interactions, insect galls, parasitoids, density-dependence.

## Introdução

Vários fatores ambientais contribuem para a regulação das populações de insetos herbívoros. De modo geral, pode-se considerar quatro fontes básicas de variação na planta hospedeira que afetam a dinâmica das populações dos herbívoros: (1) presença ou ausência da planta hospedeira, (2) variação temporal nos recursos da planta, (3) variabilidade entre plantas de uma mesma espécie e (4) variação dentro de uma mesma planta (HUNTER et al.:1992, PRICE:1992). Além destes fatores, a ação dos inimigos naturais (eg. SPERBER & COLLEVATTI :1996) e as interações mutualísticas (eg. FERNANDES et al. 1999) também podem ser importantes na regulação das populações dos herbívoros.

Os insetos galhadores são considerados herbívoros extremamente especializados, tornando o processo de localização da planta hospedeira vital para a colonização de determinados sítios. Durante o desenvolvimento larval, os galhadores normalmente permanecem isolados dentro do tecido vegetal, sendo que o real valor adaptativo da formação das galhas para o inseto galhador ainda é discutida (veja PRICE et al. 1987, CRESPI & WOROBEY :1998). Entretanto, parece existir um consenso que a seleção agiria sobre a estrutura da galha no sentido de oferecer proteção física contra as variações ambientais e o ataque de parasitóides (PRICE & CLANCY:1986, STONE & COOK:1998)

*Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae) constitui um arbusto dióico de ampla distribuição na região centro-sul da América do Sul. *Neopelma baccharidis* induz uma das galhas mais comuns sobre *B. dracunculifolia*.

Esta galha apresenta forma elíptica originada da união das bordas de uma folha, formando uma câmara onde podem ser encontradas de uma a várias ninfas. Fatores como o sexo da planta hospedeira ou a concentração de taninos nos tecidos não afetam a abundância destas galhas por planta (ESPÍRITO-SANTO & FERNANDES: 1998). Contudo, o tamanho da planta parece influenciar o número de galhas, sendo que plantas pequenas são menos atacadas (COLLEVATTI & SPERBER:1997). A principal causa de mortalidade das ninfas de *N. baccharidis* está associada ao ataque dos parasitoides *Psyllaephagus* sp., *Zatropis* sp. e *Brasema* sp. (ESPIRITO-SANTO & FERNANDES:1998) que normalmente apresentam uma resposta densidade dependente (SPERBER & COLLEVATTI :1966).

Portanto, pode-se dizer que os estudos relacionados ao sistema *N. baccharidis/ B. dracunculifolia* estão principalmente centrados em aspectos individuais da planta hospedeira. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da densidade de plantas na abundância e no parasitismo de galhas de *N. baccharidis*, procurando testar a hipótese da concentração do recurso, que prediz que manchas de recurso mais concentradas devem apresentar maior abundância de herbívoros (ROOT:1973).

## Materiais e Métodos

Este estudo foi desenvolvido na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. A região encontra-se nos domínios do cerrado, que muda gradualmente de estrutura com a elevação e o tipo de solo. O cerrado arbóreo ocorre nas altitudes inferiores (800 a 900 m).

Entre 900 e 1000 metros predomina campos rupestre e manchas de cerrado, sendo que nos pontos mais elevados (1100 – 1600 m) encontram-se os campos de altitudes e algumas áreas com capões de mata. Além disto, corredores de matas de galeria podem ser observadas seguindo os cursos d'água em todo o gradiente altitudinal (GIULIETTI ET AL.:1987, RIBEIRO et al. 1998).

Para se avaliar os efeitos da densidade de plantas de *Baccharis dracunculifolia* na abundância de galhas de *Neopelma baccharidis*, quatro populações da planta hospedeira, localizadas a diferentes altitudes na Serra do Cipó, foram escolhidas aleatoriamente (Tab. 1). A densidade das plantas de cada uma destas populações foi determinada escolhendo-se, aleatoriamente, 20 indivíduos em cada população e contando-se o número de plantas em um raio de três metros destes indivíduos. Contudo, devido à dificuldade de acesso, foram selecionadas apenas sete plantas na população da Vossoroça.

**Tabela 1.** Caracterização ecológica das quatro populações de *Baccharis dracunculifolia* avaliadas neste estudo.

| Populações    | Altitude (M) | Características  |
|---------------|--------------|--|
| IBAMA         | 800          | Plantas altas (2,00 – 4,00m) localizadas em área de pastagem, próximas um fragmento de mata semidecídua.   |
| Chapéu do Sol | 1100         | Plantas com altura abaixo de 1,50m localizadas às margens da rodovia MG 010 em campo rupestre.   |
| Alto Palácio  | 1400         | Plantas com 1,50 a 2,50m de altura localizadas às margens da rodovia MG 010, próximas a um curso d'água.   |
| Vossoroça     | 1600         | Plantas com 2,00 a 4,00m localizadas às margens da rodovia MG 010, no interior de uma depressão resultante da lixiviação do solo pela enxurrada. |

A abundância de galhas foi determinada contando-se o número de galhas nas plantas selecionadas de cada população. Posteriormente, estas galhas foram levadas para o laboratório onde a taxa de parasitismo foi determinada (veja ESPÍRITO-SANTO & FERNANDES :1998). A taxa de crescimento das plantas foi obtida coletando-se cinco ramos apicais das plantas e calculando-se a razão entre o tamanho dos ramos e o número de folhas.

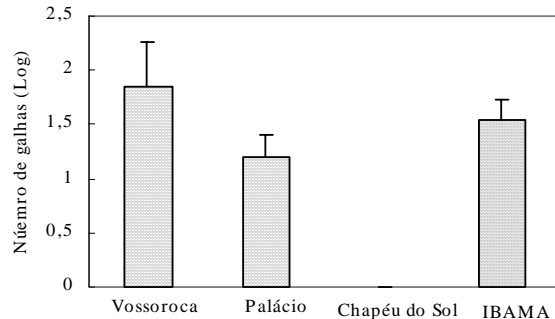
Diferenças entre a abundância de galhas entre as populações foram testadas através da Análise de Variância (ANOVA). Diferenças entre a densidade de galhas entre as populações da Vossoroça, do Alto Palácio e do IBAMA não foram observadas (veja abaixo). Desta forma, os dados destas populações foram incorporados em um único modelo, sendo que os efeitos da densidade de plantas na abundância de galhas e na taxa de parasitismo foram estimados através de Regressão Linear.

## Resultados

A densidade de plantas variou entre as populações ( $F = 57,710$ ,  $p = 0,001$ ,  $n = 67$ ).

Contudo, excetuando-se a população do Chapéu do Sol, que ainda não estava colonizada pelo herbívoro, a abundância de galhas de *Neopelma baccharidis* não variou entre as demais populações da planta hospedeira ( $p = 0,260$ ,  $F = 1,389$ ,  $n = 46$ ) (Fig. 1). Nestes sítios, a abundância de galhas não apresentou correlação com a densidade ( $r^2 = 0,026$ ,  $p = 0,282$ ,  $n = 46$ ) nem com a taxa de crescimento da planta hospedeira ( $r^2 = 0,023$ ,  $p = 0,317$ ,  $n = 45$ ). Estes resultados sugerem que as variações na abundância de *N. baccharidis* parecem estar mais relacionadas a fenômenos de colonização e extinção que podem ocorrer em determinados locais do que às características individuais ou populacionais da planta hospedeira.

**Figura 1.** Abundância de galhas de *Neopelma baccharidis* por planta nas quatro populações de *Baccharis dracunculifolia* estudadas na Serra do Cipó, Minas Gerais.

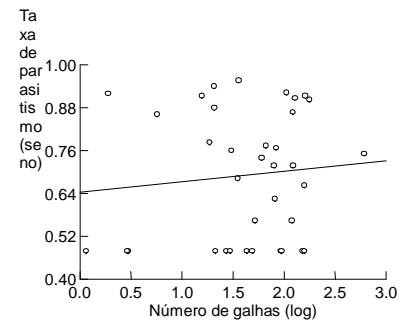


O parasitismo das galhas de *N. baccharidis* não apresentou relação com a densidade de plantas ( $r^2 = 0,094$ ,  $p = 0,069$ ,  $n = 36$ ), mas foi afetada pela densidade de galhas por planta ( $r^2 = 0,387$ ,  $p = 0,001$ ,  $n = 36$ ,  $y = -0,183 + 2,181x$ ) (Fig. 2). Portanto, os parasitoides apresentaram maior sucesso nas plantas que apresentaram maior densidade de galhas, independentemente da densidade das plantas, indicando que a densidade de galhas por planta é mais importante do que o padrão de distribuição das plantas no processo de localização do hospedeiro.

## Discussão

Vários atributos da planta hospedeira tais como a qualidade nutricional (MATTSON :1980, BERNAYS:1983, HERMS & MATTSON:1983 ), a taxa de crescimento (PRICE:1991, WOODS et al. 1996) e a densidade da planta hospedeira.

**Figura 2.** Taxa de parasitismo das galhas de *Neopelma baccharidis* em função do número de galhas por planta nas populações de *Baccharis dracunculifolia* localizadas na Vossorooca, Alto do Palácio e IBAMA. Serra do Cipó, Minas Gerais.



(ROOT:1973) constituem fatores determinantes para a colonização e desenvolvimento de muitos herbívoros. Entretanto, a falta de correlação entre densidade ou a taxa de crescimento da planta hospedeira com a abundância de galhadores observadas neste trabalho sugere que outros aspectos da interação herbívoro/planta devem ser enfocadas para se explicar a abundância de *Neopelma baccharidis* (veja também COLLEVATTI & SPERBER:1997).

De fato, modelos de metapopulações, onde processos locais e regionais de extinção e colonização interagem para determinar a estrutura de uma população, também podem representar importantes fatores para se compreender a dinâmica populacional de determinados herbívoros (veja GILPIN & HANSKI:1991). Na Serra

do Cipo, *Baccharis dracunculifolia* forma populações relativamente pequenas e isoladas, em diferentes altitudes, ao longo da Rodovia MG 010. Estas populações estão sujeitas a extinção local devido principalmente à ação do fogo e à capina mecânica. A formação de novas populações está diretamente relacionada à dispersão das sementes que ocorre principalmente através do vento. *N. Baccharidis* apresenta pequena habilidade de vôo, sendo portanto extremamente afetado pela dinâmica de extinção e colonização da planta hospedeira. Assim sendo, deveria ser esperado um intervalo de tempo entre a colonização de um determinado sítio pela planta hospedeira e a chegada deste herbívoro, sendo que o grau de isolamento da população da planta hospedeira também representaria outro fator importante para este herbívoro. Desta forma, a ausência de galhas na população *B. dracunculifolia* do Chapéu do Sol poderia ser explicada pelo isolamento e pela recente colonização deste local.

Os parasitóides podem concentrar o ataque nos locais onde a abundância do hospedeiro é maior (eg. WALDE & MURDOCH:1988, SPERBER & COLLEVATTI:1996). Neste estudo, o parasitismo mostrou ser dependente da densidade de galhas, sugerindo que embora este fator de mortalidade possa ser importante para a regulação do tamanho da população do hospedeiro (Veja SPERBER & COLLEVATTI:1996), ele provavelmente seria de pequena importância nos processos de extinção local de *N. baccharidis*. Portanto, a ausência de galhas na população do Chapéu do Sol deve estar realmente relacionada aos processos de colonização do hospedeiro.

### Referências Bibliográficas

- COLLEVATTI, R.G. & C.F. SPERBER. The gall maker *Neopelma baccharidis* Burk. (Homoptera: Psyllidae) on *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae): individual, local and regional patterns. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 26: 1997, 45-53.
- ESPÍRITO-SANTO, M., G.W. FERNANDES, L.R. ALLAIN & T.R.F. REIS. 1999. Tannins in *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae): effects of seasonality, water availability and plant sex. In: *Acta Botanica Brasilica*. 13:167-174.
- FERNANDES, G.W., M. FAGUNDES, R.L. WOODMAN & P.W. PRICE. Ants effects on three-trophic level: plant, gall and parasitoids. *Ecological Entomology* 24: 1999, 411-415.
- GILPIN, M. & I. HANSKI. *Metapopulation dynamics: empirical and theoretical investigations*. London: Academic Press. Harcourt Brace Jovanovich. 1991. 336p.
- GIULIETTI, A.M., N.L. MENEZES, J.R. PIRANI, M. MEGURO & M.G.L. WANDERLEY.. Fora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. In: *Boletim de Botânica* 1987, 9:1-151.
- HERMS, D.A & W.J. MATTSON. The dilemma of plants: to growth or defense. *The Quarterly Review of Biology*. 1983, 67: 463-472.
- HUNTER, M.D., T. OHGUSHI & P.W. PRICE. *Effects of resource distribution on animal-plant interactions..* San Diego, California: Academic Press, 1992, 505p.

FAGUNDES, M. & FARIA, M. L. & FERNANDES, G. W.

MATTSON, W.J. Herbivory in relation to plant nitrogen content. *Annual Review of Ecology and Systematic*. 1980, 11: 119-161.

PRICE, P.W. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. *Oikos*. 1991, 62: 244-251.

RIBEIRO, S.P., M.A.A. CARNEIRO & G.W. FERNANDES. Free-feeding insect herbivores along environmental gradients in Serra do Cipó: basis for a management plan. In: *Journal of Insect Conservation* 1998, 2:107-118.

ROOT, R.B. Organization of plant-arthropod association in a simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). *Ecological Monographs*. . 1973, 43: 95-124.

SPERBER, C.F. & R. G. COLLEVATTI. The gall maker *Neopelma baccharidis* Burk. (Homoptera: Psyllidae) on *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae): success and parasitoidism density dependence. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 25: 1996, 59-63.

WALDE, S.J. & W.W. MURDOCH.. Spacial density dependence in parasitoids. *Annual Review of Entomology* 33: 1988, 441-446.

WOODS, J. O., T.J. CARR, P.W. PRICE, L. E. STEVENS & N.S. COBB. Growth of Coyote Willow and the attack and survival of a mid-rib galling sawfly, *Euura* sp. *Oecologia* 108: 1996, 714-722.

#### REFERÊNCIAS CITADAS

UNIMONTES CIENTÍFICA. Montes Claros, v.1, n.1, mar/2001.

COLLEVATTI, R.G. & C.F. SPERBER. The gall maker *Neopelma baccharidis* Burk. (Homoptera: Psyllidae) on *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae): individual, local and regional patterns. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. GENBS Ltda, Porto Alegre, 1997 26: 45-53.

ESPÍRITO-SANTO, M., G.W. FERNANDES, L.R. ALLAIN & T.R.F. REIS. Tannins in *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae): effects of seasonality, water availability and plant sex. In: *Acta Botanica Brasilica*. Lemos Editorial, São Paulo, 1999, 13:167-174.

FERNANDES, G.W., M. FAGUNDES, R.L. WOODMAN & P.W. PRICE. Ants effects on three-trophic level: plant, gall and parasitoids. *Ecological Entomology*. Blackwell Science Ltda, London, 1999, 24: 411-415.

GILPIN, M. & I. HANSKI. *Metapopulation dynamics: empirical and theoretical investigations*. Academic Press, London, 1991, 336p.

GIULIETTI, A.M., N.L. MENEZES, J.R. PIRANI, M. MEGURO & M.G.L. WANDERLEY. Fora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. In: *Boletim de Botânica*. EDUSP, São Paulo. 1987, 9:1-151.

HERMS, D.A & W.J. MATTSON. The dilemma of plants: to growth or defense. *The Quarterly Review of Biology*. Willians & Wilkins Company, Baltimore. 1992, 67: 463-472

HUNTER, M.D., T. OHGUSHI & P.W. PRICE. *Effects of resource distribution on animal-plant interactions*. Academic Press. San Diego, 1992, 505p.

MATTSON, W.J. Herbivory in relation to plant nitrogen content. In: *Annual Review*

*of Ecology and Systematic*. Annual Review Inc., Palo Alto, California. 1980, 11: 119-161.

PRICE, P.W. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. *Oikos*. OIKOS, Copenhagen, 1991, 62: 244-251.

RIBEIRO, S.P., M.A.A. CARNEIRO & G.W. FERNANDES. Free-feeding insect herbivores along environmental gradients in Serra do Cipó: basis for a management plan. In: *Journal of Insect Conservation*. Chapman & Hall, London. 1998, 2:107-118.

ROOT, R.B. Organization of plant-arthropod association in a simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). *Ecological Monographs*. Ecological Society of American, New York, 1973, 43: 95-124.

SPERBER, C.F. & R. G. COLLEVATTI. The gall maker *Neopelma baccharidis* Burk. (Homoptera: Psyllidae) on *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae): success and parasitoidism density dependence. In: *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. GENBS Ltda, Porto Alegre: 1996, 25: 59-63.

WALDE, S.J. & W.W. MURDOCH. Spacial density dependence in parasitoids. *Annual Review of entomology*. Annual Review Inc., Palo Alto, California: 1988, 33:441-446.

WOODS, J. O., T.J. CARR, P.W. PRICE, L. E. STEVENS & N.S. COBB. Growth of Coyote Willow and the attack and survival of a mid-rib galling sawfly, *Euura* sp. *Oecologia*. Springer-Verlag, Berlin: 1996, 108: 714-722.