

Levantamento de insetos associados à alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.)

Monitoring of insects in clovebasil (Ocimum gratissimum L.)

Jael Simões Santos Rando^{1*}, Cristina Batista Lima², Laila Herta Mishfeldt³

Resumo - Espécies originárias de diferentes continentes são cultivadas e exploradas pelo conhecimento tradicional estabelecido em diferentes regiões do Brasil. Nesse sentido, a alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.) produz metabólitos secundários utilizados na medicina, na indústria e na agricultura. O estabelecimento de diretrizes que visem regulamentar o cultivo, o manejo sustentado, a produção, a distribuição e o uso de plantas com esse potencial vem sendo estudado. Com o propósito de determinar a ocorrência de insetos associados a plantas de alfavaca-cravo, no *Campus* Luiz Meneghel da Universidade Estadual do Norte do Paraná, foi realizado um estudo de acompanhamento em campo de julho de 2008 a julho de 2009. As plantas foram inspecionadas semanalmente durante dez minutos. As coletas foram feitas manualmente ou com uma pequena rede para captura na vegetação. Logo após as coletas, os insetos foram levados ao Laboratório de Insetos Pragas do setor de Produção Vegetal para identificação, onde estão armazenados. As populações dos insetos foram caracterizadas pelos índices faunísticos de frequência, constância, dominância e riqueza de espécies. Os insetos encontrados pertencem às ordens Coleoptera família Chrysomelidae; Hemiptera (subordem Auchenorrhyncha) famílias Aethalionidae, Cercopidae, Cicadellidae, Delphacidae, Membracidae, Acalioniidae e Flatidae; (subordem Heteroptera) Scutellaridae, Largidae, Pentatomidae, Coreidae, Pyrrhocoridae e Alydidae; e ordem Hymenoptera famílias Formicidae, Apidae e Vespidae. Destacaram-se com maior ocorrência a cigarrinha *Aethalion reticulatum* (L.), a formiga *Camponotus rufipes* (Fabr.) e a abelha *Apis mellifera* (L.).

Palavras-chave - Cigarrinhas. Insetos sociais. Planta medicinal.

Abstract - Species from different continents are cultivated and exploited by traditional knowledge established in different regions of Brazil. In this sense, clovebasil (*Ocimum gratissimum* L.) produces secondary metabolites used in Medicine, Industry and Agriculture. The establishment of guidelines that aim to regulate the cultivation, sustainable management, production, distribution and use of plants with this potential have been studied. With the purpose of determining the occurrence of insects associated with plants clovebasil *Ocimum gratissimum* (L.), in Luiz Meneghel campus of State University of Northern Parana, Brazil, it was conducted a follow-up study in the field from July 2008 to June 2009. The plants were inspected weekly for a period of ten minutes during one year. The collections were made manually or with a small aerial net. The populations of insects were characterized by means of faunal indices of frequency, constancy, dominance and species richness. The insects found belong to the orders Coleoptera Chrysomelidae, Hemiptera (suborder Auchenorrhyncha) Aethalionidae, Cercopidae, Cicadellidae, Delphacidae, Membracidae, Acalioniidae and Flatidae families; (suborder Heteroptera) Scutellaridae, Largidae, Pentatomidae, Coreidae, and Pyrrhocoridae Alydidae; and order Hymenoptera, Formicidae, Apidae and Vespidae families. Stood out as the most numerous leafhopper *Aethalion reticulatum* (L.), the ant *Camponotus rufipes* (Fabr.) and *Apis mellifera* (L.).

Key words - Leafhopper. Social insects. Medicinal plant.

*Autor para correspondência.

Enviado para publicação em 18/11/2013 e aprovado em 18/10/2014

¹Professora, Setor de Produção Vegetal, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, PR, Brasil, jael@uenp.edu.br

²Professora, Setor de Produção Vegetal, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, PR, Brasil, crislima@uenp.edu.br

³Professora, Setor de Produção Vegetal, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, PR, Brasil, lailaherta@uenp.edu.br

Introdução

A utilização de plantas medicinais é um hábito inerente à espécie humana podendo ser o único recurso terapêutico de determinadas comunidades e grupos étnicos, no tratamento e cura de enfermidades. Tais plantas são encontradas nos quintais residenciais, comercializadas em feiras livres e mercados populares desde as regiões de menor poder aquisitivo, até os grandes centros urbanos (MACIEL *et al.*, 2002).

As plantas medicinais na comunidade científica são abordadas por seu caráter multidisciplinar nas áreas de botânica, farmacologia e fitoquímica, com ênfase na extração e aplicação dos metabólitos secundários. O interesse na área da fitotecnia é recente e tem como objetivo dar assistência para o cultivo das plantas nativas e exóticas, de forma a evitar o desaparecimento de espécies através do extrativismo, bem como ampliar a produção, tendo em vista a procura por indústrias de alimentos, farmacêutica e de cosméticos (LUZ *et al.*, 2009).

No aspecto agrônômico, não existem pesquisas dedicadas à identificação de insetos presentes nessas plantas, mesmo naquelas com potencial para o cultivo em escala comercial. O conhecimento da estrutura qualitativa (espécies constituintes) e quantitativa (níveis populacionais) aliada ao hábito alimentar (espécies benéficas ou possíveis pragas) dos insetos subsidia intervenções de monitoramento e controle (DENT, 1995).

O gênero *Ocimum* L. (Lamiaceae), compreende 30 espécies de distribuição tropical e subtropical. O gênero tem se destacado pela produção de óleos essenciais e muitas de suas espécies são utilizadas como medicinais, na culinária ou como repelentes de insetos. A espécie *Ocimum gratissimum*, também conhecida como alfavaca-cravo ou alfavacão, é um subarbusto aromático, com até um metro de altura, originário do Oriente e subspontâneo em todo o Brasil. Possui folhas ovalado-lanceoladas, de bordos duplamente dentados, membranáceas, com 4 a 8 cm de comprimento. As flores são pequenas, roxo-pálidas, dispostas em racemos paniculados eretos e geralmente em grupos de três (LORENZI; MATOS, 2002).

A alfavaca-cravo está entre as plantas medicinais empregadas como opção terapêutica na medicina caseira, onde suas folhas são usadas na preparação de banhos antigripais, no tratamento de casos de nervosismo e paralisia, em chás como carminativas, diuréticas e antiblenorrágicas (LORENZI; MATOS, 2002). Tudo isso graças a seu óleo essencial, cujo principal componente bioativo é o eugenol (70-80%), que lhe confere propriedades antimicrobianas, ação anti-séptica local contra fungos (*Aspergillus*, *Trichoderma*) e as bactérias *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus* spp. (ORAFIDIYA *et al.*, 2001). O eugenol também é eficaz contra as cepas de *Staphylococcus aureus* (FRANCO *et al.*, 2007).

O levantamento dos insetos em plantas medicinais gera conhecimento das espécies, do seu potencial de dano e de suas interações no agroecossistema e constitui-se em importante ferramenta no desenvolvimento de um programa de manejo integrado. Nesse sentido, objetivou-se com o presente estudo identificar os insetos presentes em plantas de alfavaca-cravo.

Material e métodos

O presente levantamento foi conduzido no período de julho de 2008 a julho de 2009 em 18 plantas de alfavaca-cravo, com aproximadamente 1 metro de altura, situadas no *Campus* Luiz Meneghel da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP-CLM), no município de Bandeirantes, Paraná (23°05' S; 50°21' W). Os dados relativos à temperatura, umidade do ar, insolação e precipitação pluvial durante o período de estudo foram obtidos da Estação Agrometeorológica IAPAR/UENP/FALM.

A identificação botânica das plantas monitoradas foi efetuada pela equipe técnica do Museu Botânico de Curitiba, Paraná, e a exsiccata incorporada ao herbário do jardim botânico da UENP-CLM sob o registro número 2.200. As 18 plantas estudadas foram instaladas no *Campus* há dois anos, por meio de mudas provenientes do viveiro de plantas da UENP-CLM, sem a incorporação de nutrientes minerais. O controle de plantas indesejadas no local foi feito por meio de capinas, sem que houvesse a necessidade de controle químico para doenças e pragas.

As amostragens ocorreram semanalmente das 9 às 12 e das 14 às 17 horas, utilizando-se como metodologia a análise visual e individual de cada planta durante 10 minutos, inspecionando-se cuidadosamente ramos, folhas e inflorescências, com o objetivo de verificar a presença de posturas, formas jovens e adultos de possíveis pragas e/ou espécies benéficas nas plantas investigadas. Em cada observação, os insetos presentes foram coletados manualmente, ou com rede para captura na vegetação, adaptada em medidas menores de diâmetro e funil que as utilizadas normalmente para lepidópteros. Os insetos foram colocados em frascos plásticos e, em laboratório, identificados pelos autores; exemplares do material coletado estão depositados no Laboratório de Pragas da Instituição.

Para a análise quantitativa e dados por insetos, foram empregados os índices: frequência, constância, dominância e diversidade.

A frequência foi calculada pela fórmula $F = (N/T) \times 100$ segundo Silveira Neto *et al.* (1976), em que: F = Frequência; N = Total de indivíduos de cada espécie capturada; T = Total de indivíduos capturados.

A constância foi determinada para cada espécie coletada por meio da equação citada por Silveira Neto *et al.* (1976): $C = (Ce \times 100)/Ct$, em que: C = Constância; Ce = Número de coletas em que foi constatada a espécie; N = Número total de coletas.

Segundo a classificação de Dajóz (1973), as espécies foram agrupadas em categorias, de acordo com sua constância, da seguinte forma: presentes em mais de 50% das coletas: espécie constante (X); presentes em 25 a 50% das coletas: espécie acessória (Y); e presentes em menos de 25% das coletas: espécie acidental (Z).

No cálculo da dominância, foi adotado o método de Sakagami e Laroca (1971), no qual são considerados dominantes os táxons em que os valores de frequência ultrapassam o limite calculado pela fórmula: $D = (1/S) \times 100$, em que: D = Dominância; S = número total de táxons.

O índice de diversidade foi utilizado para determinar a variedade de espécies, baseado na proposta de Margalef (1972) e citada por Southwood (1995), sendo: $\alpha = (S_i - 1)/(L_n N)$, em que: α = Índice de diversidade de Margalef; S_i = Riqueza de espécies na área amostrada; N = Número total de indivíduos coletados na área amostrada, considerando todas as espécies coletadas nessa área.

Resultados e discussão

Dezessete famílias foram identificadas, predominando a ordem Hemiptera e as subordens Auchenorrhyncha e Heteroptera (Tabela 1).

Com exceção de Aethalionidae, as famílias da subordem Auchenorrhyncha foram representadas apenas por adultos.

Algumas delas se destacam por importância, como Cicadellidae, com espécies transmissoras da bactéria *Xylella fastidiosa* em plantas cítricas (MARUCCI *et al.*, 2008) e cafeeiros (SILVA *et al.*, 2007), e Cercopidae, importantes pragas da cana-de-açúcar (DINARDO-MIRANDA; GIL, 2007). O resultado do índice de diversidade (α), calculado de acordo com as informações constantes na Tabela 1, foi de 3,94, reflexo do número de espécies amostradas, sendo que valores acima de 5,0 denotam grande riqueza biológica (BEGON *et al.*, 1996). Para Margalef (1972), esse índice varia normalmente entre 1,5 e 3,5, raramente ultrapassando 4,5.

A cigarrinha *Aethalion reticulatum* L., classificada como constante, encontrada em 27 das 35 avaliações, apresentou maior número de indivíduos, com 77% de presença nas amostragens (Tabela 1). Altas infestações da referida cigarrinha, associadas à solicitação constante

de exudatos, podem levar as plantas à exaustão. Rando e Lima (2010) observaram a simbiose entre *A. reticulatum* e formigas do gênero *Camponotus* em plantas de alfavaca-cravo.

Em alfavaca-cravo, a cigarrinha ocorreu sobre os ramos, com preferência por aqueles de maior diâmetro (12 mm), provavelmente, por facilitar a adequada disposição das ninfas em altas populações.

O desenvolvimento das cigarrinhas *Aethalion* (Figura 1) iniciou-se em julho estendendo-se até janeiro, com o pico populacional em dezembro, período precedido por temperaturas médias elevadas (Figura 2). O maior índice pluviométrico nos meses de janeiro e fevereiro afetou o desenvolvimento da população de cigarrinhas visto que nas avaliações subsequentes houve redução drástica no número de posturas, ninfas e adultos.

A exudação dos hemípteros, rica em açúcares, lipídeos, aminoácidos, minerais e água, constitui-se em importante componente na dieta de formigas (DEL-CLARO; OLIVEIRA, 1999; STEFANI *et al.*, 2000). Foram observados visualmente durante as visitas picos de atividade de *Apis mellifera* (L., Hymenoptera, Apidae), que ocorreram às 11h30 no mês de novembro e às 11h em março, e *Trigona spinipes* (Fabr., Hymenoptera, Vespidae), em novembro às 16h. Segundo Gonçalves *et al.* (2008), insetos visitantes florais como *Trigona* sp., *Scaptotrigona* sp. e *Apis mellifera* são comuns em *O. gratusimum*, apresentando hábito diurno sem regularidade nas visitas.

No final de dezembro, ocorreu o aumento populacional das cigarrinhas, com agregações em caule e ramos a partir do colo até o ápice da planta. Nessa avaliação, estavam presentes vespas predadoras de *Polybia paulista* (Von Hier., Hymenoptera, Vespidae), não sendo encontradas Formicidae e Apidae, entretanto essa situação não se repetiu. *Polybia paulista* está entre as cinco vespas relatadas por Cardoso *et al.* (2007) como visitantes florais em *Calliandra tweediei*, planta abundante em floresta nativas tropicais. Leite *et al.* (2006) verificaram vespas predadoras pousando nas folhas de alfavaca-cravo e *Passiflora* sp., buscando néctar nas inflorescências, o que não foi observado nesse trabalho, pois, embora as plantas apresentassem flores constantemente, as vespas permaneciam sobrevoando e tocando as agregações de cigarrinhas nos caules e ramos.

De acordo com os resultados da Tabela 1, pode-se inferir que 90,72% das espécies identificadas foram classificadas como acessórias ou acidentais. O significativo número de espécies acidentais comparado ao total de espécies encontradas vai ao encontro dos resultados de Ferreira (1986), que argumenta que essa instabilidade pode estar relacionada com fatores ambientais e com

Tabela 1 - Frequência, constância e dominância das espécies de insetos em alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.) no período de julho de 2008 a junho de 2009, Bandeirantes, Paraná**Table 1** - Frequency, constancy and dominance of insects species in clovebasil (*Ocimum gratissimum* L.) from July 2008 to June 2009, Bandeirantes, Paraná

Ordem	Familia	Nº de espécies/família	Espécie	Nº de indivíduos	Frequência (%)	Dominância
Coleoptera	Crhysomelidae	1	<i>Cycloneda sanguinea</i> (L.)	4	1,56 Z	ND
Hemiptera subordem Auchenorrhyncha	Aethalionidae	1	<i>Aethalion reticulatum</i> (L.)	1.637	77,14 W	D
	Cercopidae	3	<i>Mahanarva posticata</i> (Stal)	4	11,43 Z	D
			<i>Mahanarva fimbriolata</i> (Stal)	2	5,71 Z	D
			<i>Zulia entreriana</i> (Berg.)	2	5,71 Z	D
	Cicadellidae	4	<i>Acrogonia terminalis</i> (Young)	3	5,71 Z	D
			<i>Oncometopia facialis</i> (Signoret)	2	2,86 Z	ND
			<i>Dilobopterus costalimai</i> (Young)	2	2,86 Z	ND
			<i>Sonesimia grossa</i> (Signoret)	6	8,57 Z	D
	Delphacidae	2	Espécies não identificadas	4	5,71 Z	D
	Membracidae	2	<i>Enchenopa concolor</i> (Fairmaire)	3	2,85 Z	ND
			<i>Enchenopa gracilis</i> (Germar)	5	8,57 Z	D
Acanaloniidae	1	Espécie não identificada	2	2,86 Z	ND	
Flatidae	1	Espécie não identificada	2	2,86 Z	ND	
Subordem Heteroptera	Scutelleridae	1	<i>Pachicoris torridus</i> (Scopoli)	2	8,57 Z	D
	Largidae	1	<i>Largus</i> sp.	2	11,42 Z	D
	Pentatomidae	4	<i>Euschistus heros</i> (Fabr.)	12	22,85 Y	D
			<i>Thianta perditor</i> (Fabr.)	4	8,57 Z	D
			<i>Proxys albopunctatus</i> (Pal. de Beauvoux)	5	11,42 Z	D
			<i>Loxa deducta</i> (Walker)	2	5,71 Z	D
			<i>Leptoglossus gonagra</i> (Fabr.)	3	2,85 Z	ND
	Coreidae	2	<i>Leptoglossus zonatus</i> (Dallas)	6	8,57 Z	D
			<i>Disdercus peruvianus</i> (Guerin)	8	17,14 Z	D
	Pyrrhocoridae	1	<i>Disdercus peruvianus</i> (Guerin)	8	17,14 Z	D
Alydidae	1	<i>Neomegalotomus parvus</i> (Westw.)	6	8,57 Z	D	
Hymenoptera	Formicidae	4	<i>Camponotus rufipes</i> (Fabr.)	251	68,57 W	D
			<i>Camponotus crassus</i> (Mayr)	76	42,85 Y	D
			<i>Zacryptocerus</i> sp.	46	37,14 Y	D
			<i>Monacis</i> sp.	57	40,00 Y	D
	Apidae	2	<i>Apis mellifera</i> (L.)	314	68,57 W	D
			<i>Trigona spinipes</i> (Fabr.)	56	28,57 Y	D
	Vespididae	1	<i>Polybia paulista</i> (Ihering)	37	11,42 Z	D

W= constante; y= acessória; Z= acidental; D= dominante; ND= não dominante.

W= constant; y= accessory; Z= accidental; D= dominant; ND= non-dominant.

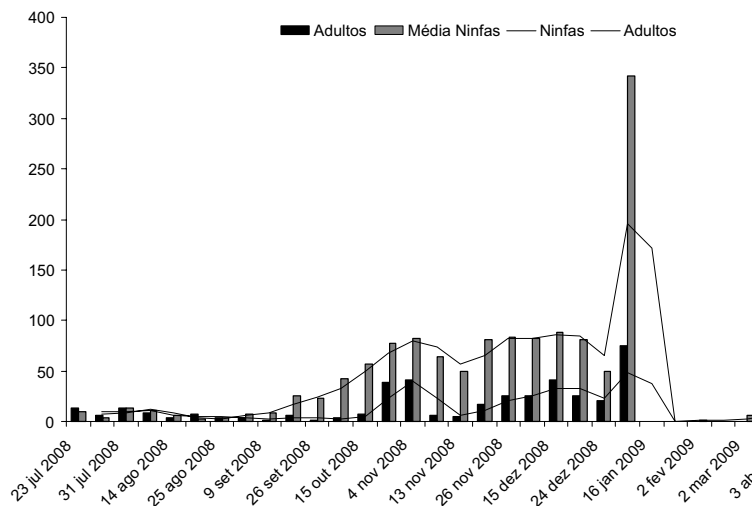


Figura 1 - População média de adultos e ninfas de *Aethalion reticulatum* em alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.) de julho de 2008 a julho de 2009, Bandeirantes, Paraná.

Figure 1 - Average population of adults and nymphs of *Aethalion reticulatum* in clovebasil (*Ocimum gratissimum* L.) from July 2008 to June 2009, Bandeirantes, Paraná.

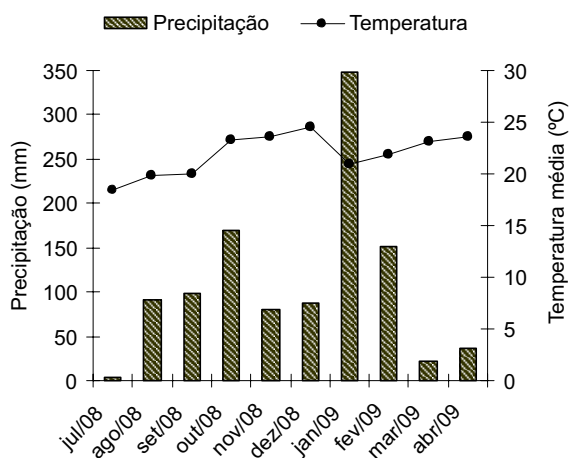


Figura 2 - Temperatura média (°C) e precipitação (mm) no município de Bandeirantes, Paraná, de julho de 2008 a julho de 2009.

Figure 2 – Average temperature (°C) and precipitation (mm) at Bandeirantes municipality, Paraná, from July 2008 to June 2009.

interferência antrópica. As diversas famílias de percevejos reforçam esse argumento, visto que a maioria deles passa somente um terço da vida alimentando-se durante a primavera/verão sobre suas plantas preferidas. O resto do tempo se alimentam e colonizam plantas alternativas, de baixa qualidade nutricional, ou ocupam nichos para a passagem do período desfavorável (PANIZZI; SILVA, 2009). Tal constatação pode explicar a presença

nas inflorescências da alfavaca dos percevejos pragas das vagens de soja, como *Euschistus heros* (Fabr., Heteroptera, Pentatomidae), *Proxys albopunctatus* (Pal. de Beauvois, Heteroptera, Pentatomidae) e *Loxa deducta* (Walker), os Largidae, Coreidae, Pyrrhocoridae e Alydidae, pragas da soja, algodão, milho, pata-de-vaca, entre outras plantas (GRAZIA; FREY-DA-SILVA, 2001; CORRÊA-FERREIRA, 2005; ALMEIDA; GONÇALVES, 2007).

Conclusões

Predominaram na alfavaca-cravo insetos da espécie *A. reticulatum*. Os insetos encontrados são fitossucívoros, como as cigarrinhas das famílias Aethalionidae, Cercopidae, Cicadellidae, Delphacidae, Membracidae, Acalioniidae e Flatidae, e percevejos Scutellaridae, Largidae, Pentatomidae, Coreidae, Pyrrhocoridae e Alydidae. Os himenópteros com maior número de indivíduos foram formigas *Camponotus rufipes* e as abelhas *Apis mellifera*.

Literatura científica citada

- ALMEIDA, F. S.; GONÇALVES, L. Efeitos da temperatura e do alimento no desenvolvimento de *Dysdercus maurus* Distant (Hemiptera, Pyrrhocoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 4, p. 506-511, 2007.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology: Individuals, populations and communities**. 3rd. ed. Oxford: Blackwell Science, 1996. 1068 p.

- CARDOSO, F. S.; MOSSANEK, E. A. O.; ACRA, L. A. Biologia floral de *Calliandra tweediei* Benth. (Fabaceae Benth.). **Estudos de Biologia**, v. 29, n. 68/69, p. 283-289, 2007.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Revista Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, 2005.
- DAJÓZ, R. **Ecologia Geral**. 2a. ed. São Paulo: Vozes, 1973. 471 p.
- DEL-CLARO, K.; OLIVEIRA, P.S. Ant-homoptera interactions in a Neotropical savanna: the honeydew-producing treehopper *Guayaquila xiphias* (Membracidae) and its associated ant fauna on *Didymopanax vinisum* (Araliaceae). **Biotropica**, v. 31, n. 1, p. 135-144, 1999.
- DENT, D. R. **Integrated pest management**. London: Chapman and Hall, 1995. 356 p.
- DINARDO-MIRANDA, L. L.; GIL, M. A. Estimativa do nível de dano econômico de *Mahanarva fimbriolata* (Stal) (hemiptera: cercopidae) em cana-de açúcar. **Bragantia**, v. 66, n. 1, p. 81-88, 2007.
- FERREIRA, M. F. B. **Análise faunística de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em ecossistemas naturais e agro-ecossistemas na região de Botucatu-SP**. 1986. 73 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo.
- FRANCO, A.L. P.; OLIVEIRA, T. B.; FERRI, P. H.; BARA, M. T.; PAULA, J. R. Avaliação da composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook) Tronc. (alfazema), *Ocimum gratissimum* L. (alfavaca-cravo) e *Curcuma longa* L. (açafreão). **Revista eletrônica de farmácia**, v.4, n.2, p. 208-220, 2007.
- GONÇALVES, C. B.S.; SILVA, C. B.; MOTA, J. H.; SOARES, T. S. Atividade de insetos em flores de *Ocimum gratissimum* L. e suas interações com fatores ambientais. **Caatinga**, v. 21, n. 3, p. 128-133, 2008.
- GRAZIA, J.; FREY-DA-SILVA, A. Descrição dos imaturos de *Loxa deducta* Walker e *Pallantia Macunaima* Grazia (Heteroptera: Pentatomidae) em liostro, *Ligustrum lucidum* Ait. **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 1, p. 73-80, 2001.
- LEITE, G. L. D.; ARAÚJO, C. B. O.; AMORIM, C. A. D.; MARTINS, E. R. Fatores climáticos influenciam a abundância de artrópodes de plantas medicinais no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 8, n. 3, p. 43-51, 2006.
- MARGALEF, F. R. Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. **Transactions of Connecticut Academy of Sciences and Arts**, v. 14, p. 211-235, 1972.
- MARUCCI, R. C.; CAVICHIOLI, R. R.; ZUCCHI, R. A. Chave para as espécies de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) vetoradas da Clorose Variegada dos Citros (CVC). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 3, p. 439-453, 1999.
- MARUCCI, R. C.; LOPES, J. R. S.; CAVICHIOLI, R. R. Transmission efficiency of *Xylella fastidiosa* by sharpshooters (Hemiptera: Cicadellidae) in coffee and citrus. **Journal of Economic Entomology**, v. 101, p. 1114-1121, 2008.
- ORAFIDIYA, L. O.; OYEDELE, A. O.; SHITTU, A. O.; ELUJOBA, A. A. The formulation of an Effective topical antibacterial product containing *Ocimum gratissimum* leaf essential oil. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 224, n. 1-2, p. 177-183, 2001.
- PANIZZI, A. R.; SILVA, F. A. C. Insetos sugadores de sementes (Heteroptera). In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Eds.). **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológicas, 2009. Cap.12, p.466-522.
- RANDO, J. S. S.; LIMA, C. B. Detecção de *Aethalion reticulatum* (L., 1767) (Hemiptera: Aethalionidae) em alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum*) e observações sobre sua ocorrência. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 12, n. 2, p. 239-242, 2010.
- SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in Eastern Paraná, South Brazil (Hym., Apidae). **Kontyü**, v. 39, n. 3, p. 213-230, 1971.
- SILVA, M. R. L.; MENEGHIM, A. M.; PAIÃO, F. G.; MENEGHIM, L.; CANTERI, M. G.; LEITE JÚNIOR, R. P. Infectividade natural por *Xylella fastidiosa* Wells et al. de cicadelineos (Hemiptera: Cicadellidae) de lavouras cafezeiras do Paraná. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p. 274-281, 2007.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILANOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.
- SOUSA, P. B. L.; AYALA-OSUNA, J. T.; GOMES, J. E. Propagação vegetativa de *Ocimum gratissimum* L. em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 8, n. 1, p. 39-44, 2005.
- SOUTHWOOD, T.R.E. **Ecological methods: with particular reference to the study of insect populations** 2nd. ed. London: Chapman & Hall, 1995. 524 p.
- STEFANI, V.; SEBAIO, F.; DEL-CLARO, K. Desenvolvimento de *Enchenopa brasiliensis* Striimpel (Homoptera: Membracidae) em plantas de *Solanum lycocarpum* St. Hill. (Solanaceae) no cerrado e as formigas associadas. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 2, n. 1, p. 21-30, 2000.