

## SIMILARIDADE E ABUNDÂNCIA DE HYMENOPTERA INIMIGOS NATURAIS EM PLANTIO DE EUCALIPTO E EM ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA

Fernando Azevedo de Freitas<sup>1</sup>  
Teresinha Vinha Zanuncio<sup>2</sup>  
José Cola Zanuncio<sup>2</sup>  
Marco Antonio Lima Bragança<sup>2</sup>  
José Milton Milagres Pereira<sup>2</sup>

### RESUMO

Este trabalho objetivou analisar a abundância da fauna de Hymenoptera inimigos naturais e a existência de um gradiente de diversidade no interior de um talhão de eucalipto, na borda do mesmo e em uma área de vegetação nativa. A análise do dendograma para os himenópteros mostrou que os pontos estudados agrupam-se em dois níveis de similaridade. Aqueles localizados no interior do eucaliptal formam um grupo distinto e mais semelhante entre si, e os do interior da mata nativa e na borda da mata formam outro grupo. O histograma de abundância mostra pequeno número de famílias com grande número de indivíduos nos pontos do eucaliptal, enquanto o interior da mata nativa e sua borda apresentaram maior número de famílias com menor número de indivíduos. Isto mostra que a heterogeneidade da vegetação é importante no manejo de pragas em sistemas florestais, visando o aumento do número de espécies benéficas para o controle biológico.

**Palavras-chaves:** Hymenoptera, *Eucalyptus* spp., diversidade

### ABSTRACT

## SIMILARITY AND ABUNDANCE OF HYMENOPTERA NATURAL ENEMIES IN A PLANTATION OF EUCALYPTUS SPP. AND IN AN AREA OF NATIVE VEGETATION

The objective of this work was to analyze the abundance of Hymenoptera natural enemies and the existence of a gradient of diversity in an *Eucalyptus* plantation, at the border of this plantation and in an area of native vegetation. The analysis of the dendogram for the Hymenoptera showed that these points formed two groups of similarity. Points located within the *Eucalyptus* plantation formed a group similar among themselves while those inside the native vegetation and at its border formed another group. The histogram of abundance showed a few number of families with high number of individuals per family at points inside the *Eucalyptus* plantation. Those points located in the interior of the native vegetation and at its border presented highest number of families with lower number of individuals. This shows that the heterogeneity of the native vegetation is important for integrated pest management in reforested ecosystems aiming to increase numbers of beneficial species for biological control.

**Key words:** Hymenoptera, *Eucalyptus* spp., diversity

<sup>1</sup> Departamento de Fitotecnia, UFV, 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Biologia Animal/BIOAGRO, UFV, 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. E-mail: zanuncio@mail.ufv.br

Recebido para publicação em 2001.

## INTRODUÇÃO

Devido à sua capacidade de se adaptar aos mais variados ambientes, as espécies do gênero *Eucalyptus* são as essências florestais mais cultivadas no mundo. No Brasil, são encontradas em todas as regiões, tendo se adaptado aos mais diversos ambientes, incluindo o ecossistema de Mata Atlântica, no Norte do Estado do Espírito Santo e no Sul da Bahia, sendo sua madeira destinada, principalmente, para a produção de celulose, carvão e recentemente na indústria moveleira e para exportação (Xavier, 1993).

Os lepidópteros desfolhadores representam um grupo importante de insetos para o setor florestal e os problemas causados pelos mesmos são progressivos com o aumento da área plantada com *Eucalyptus* spp. A maior disponibilidade de alimento, aliada à capacidade cada vez maior de algumas espécies de Lepidoptera em utilizarem esse hospedeiro aumentam a importância de estudos sobre as mesmas. Além desse grupo, as formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) podem, também, causar prejuízos e seu controle sistemático é comum em qualquer empreendimento florestal (Vilela, 1986; Della Lucia, 1992). Embora os Hymenoptera apresentem esse grupo de insetos pragas do eucalipto, muitas espécies dessa ordem são inimigos naturais e representam um dos mais importantes fatores bióticos que regulam o tamanho e a biomassa das populações de espécies desfolhadoras do eucalipto.

A influência das plantas sobre populações de insetos herbívoros e de seus inimigos naturais está relacionada com a diversidade e a concentração de recursos, pois ecossistemas complexos e mais persistentes suportam maior número de espécies (Lawton & Strong Jr., 1981). Segundo Root (1973) e Rausher (1981), plantas em parcelas diversificadas são menos susceptíveis a ataques de insetos devido a presença de uma fauna complexa de inimigos naturais; às dificuldades dos herbívoros em localizar suas plantas hospedeiras em ambientes

com vegetação complexa e ao menor tempo de permanência dos mesmos sobre plantas nesses locais. De acordo com a hipótese do impacto de inimigos naturais (Root, 1973), tanto os especialistas como os generalistas são mais abundantes em policulturas, onde controlam mais facilmente as populações de herbívoros. Além disso, as monoculturas anuais são continuamente alteradas, criando micro-climas desfavoráveis para parasitóides e predadores (Altieri et al., 1993).

Os organismos são mais numerosos em alguns habitats e regiões e escassos ou ausentes em outras, mas cada espécie apresenta maior densidade próximo ao centro de sua distribuição e diminuição em direção às bordas, resultando na grande maioria dos casos em uma curva normal (Brown, 1984). Assim, o objetivo desse trabalho foi analisar a relação entre abundância por ponto de coleta e a existência de um gradiente de diversidade de himenópteros no interior de uma área de vegetação nativa, na borda da mesma e em um plantio de eucalipto.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em plantio de eucalipto intercalado com áreas de conservação, formadas por duas áreas de Mata Atlântica e fragmentos de matas ciliares que circundam diversas lagoas. A área desse estudo apresenta relevo plano e corresponde à mata nativa e alguns talhões de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna*, com altura aproximada de 25 metros e cinco anos de idade. A temperatura da região é, em geral, quente durante todo o ano, com mínima e máxima em torno de 18,5°C e 30,0°C, respectivamente. A precipitação pluvial anual é, em média, de 1364 mm. A área total da mata nativa é de 189,5 hectares, sendo 28 hectares ocupados por três talhões de *E. grandis* e *E. urophylla*, no interior da mesma. A zona de contato entre a mata nativa e o plantio de eucalipto corresponde a estradas de terra de, aproximadamente, cinco metros de largura, com vegetação

característica de borda da mata.

Os himenópteros foram coletados em pontos previamente selecionados com 10 armadilhas Malaise confeccionadas com tecido tipo organza (malha fina, com abertura máxima de 0,5 mm) (Townes, 1972), sendo duas em cada um deles. Esses pontos foram localizados em transectos, sendo: mata nativa (MN) - interior da mata nativa a 400 metros da borda da mata; borda da mata (BOR) - zona de contato entre a mata nativa e o talhão 027-03 (*E. grandis*); eucalipto (GRA) - talhão 027-03 (*E. grandis*) a 200 metros da borda; eucalipto (SAL1) - talhão 027-04 (*E. saligna*) a 400 metros da borda; e eucalipto (SAL2) - talhão 027-04 (*E. saligna*) a 600 metros da borda. Foi utilizado álcool 95% nos frascos coletores das armadilhas, na triagem e, posteriormente, para preservação dos himenópteros, visando reduzir os danos às asas, pêlos e partes do corpo desses insetos. As armadilhas ficaram no campo durante todo o período do experimento, com os potes coletores voltados para o oeste (poente), sendo os mesmos acoplados às armadilhas no primeiro dia da lua crescente e retirados no último dia deste mesmo período lunar. Cada coleta correspondeu a um período de sete dias (lua crescente), com 50 coletas, sendo 10 por ponto.

Os potes coletores foram levados ao laboratório, onde os insetos foram triados em duas etapas. Na primeira, o material de cada pote era transferido para placas de Petri de 14 cm de diâmetro, onde os himenópteros e outros organismos (dípteros, macro e microlepidópteros, outros artrópodos, etc.), diferenciados sem auxílio de lente de aumento, eram retirados. Em seguida, sob microscópio estereoscópico, os micro-himenópteros eram separados de outros insetos minúsculos (dípteros, psocópteros, colêmbolos, homópteros, coleópteros, etc.). Em todas as etapas da triagem, o material esteve sempre imerso em álcool 95%. Os himenópteros foram identificados em nível de família, baseado nas chaves de Borror & DeLong (1988), Grissell & Schauff (1990) e Naumann (1996) e agrupados nas sub-ordens Symphyta e Apocrita, esta última dividida em Aculeata (vespas com ferrão) e

Parasitica (vespas parasitóides). As vespas parasitóides foram subdivididas em Ichneumonoidea (Braconidae e Ichneumonidae) e Microhymenoptera (famílias restantes).

A fauna de Hymenoptera foi estudada por análise de agrupamento e elaborado dendograma pelo método de agrupamento pela média (Ludwig & Reynolds, 1988). Além disso, registrou-se graficamente a abundância das famílias de Hymenoptera de acordo com faixas de números de indivíduos para cada uma delas (de 1 a 5, de 6 a 10, de 11 a 20, de 21 a 40, de 41 a 80, de 81 a 160, de 161 a 320 e de 321 a 660).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dendograma para os himenópteros (Figura 1) mostra que os pontos estudados agrupam-se em dois níveis de similaridade. Aqueles localizados no interior do eucaliptal, ou seja, GRA-A, GRA-B, SAL1-A, SAL1-B, SAL2-A e SAL2-B formam um grupo distinto e mais semelhante entre si, enquanto os do interior da mata nativa (MN-A e MN-B) e na borda da mesma (BOR-A e BOR-B) formam outro grupo.

A fauna de himenópteros da mata e da borda está em ambientes de maior heterogeneidade de vegetação e micro-clima, permitindo que esses pontos tenham maior diversidade e melhor distribuição espacial de espécies de insetos (Altieri et al., 1993). Isto era esperado pois a maior diversidade de recursos na mata nativa e na borda pode suportar um maior número de espécies hospedeiras dos himenópteros (Risch, 1979; Price et al., 1980; Altieri & Letourneau, 1984). Além disso, ambientes menos modificados apresentam maior complexidade de habitats e diversidade de hospedeiros. Isto pode ser comprovado pelo dendograma (Figura 1) que mostra o padrão de distribuição desses indivíduos, com os pontos da mata nativa e borda formando um grupo e o eucaliptal formando outro com pontos mais semelhantes.

Cada conjunto de duas armadilhas por ponto apresentou resultados semelhantes entre si, para o número de himenópteros coletados na mata e na borda da mesma, mas as coletas por armadilha nos pontos do interior dos talhões de eucalipto não apresentaram tal semelhança (Figura 1).

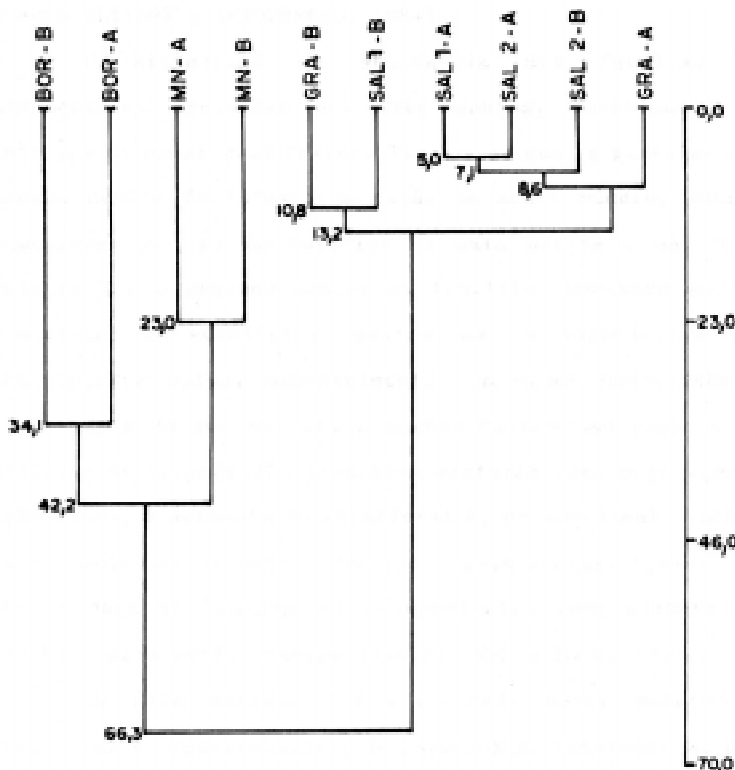
As coletas de himenópteros parasitóides, com armadilhas Malaise, por ponto (duas armadilhas)

foram semelhantes na mata nativa e na borda, porém as do interior dos talhões de eucalipto não mostraram tal similaridade, não havendo, portanto, padrão espacial de similaridade no eucaliptal. Isto sugere que os himenópteros inimigos naturais estejam associados à plantas do sub-bosque dos plantios de *Eucalyptus* spp. e não às espécies deste gênero. Além disso, o sub-bosque associado aos

plantios de eucalipto apresenta distribuição espacial mais irregular que a observada na mata nativa em razão de maiores modificações ambientais nesses plantios. Isto pode favorecer e selecionar determinadas espécies vegetais em relação à outras, o que favorece a ocorrência de sub-bosque com distribuição espacial mais irregular entre os pontos de coleta. Por isto, a monocultura do eucalipto pela menor variação espacial, e talvez temporal, de sub-bosque e micro-clima, leva à ocorrência de uma fauna menos diversificada e mais semelhante (Altieri et al., 1993).

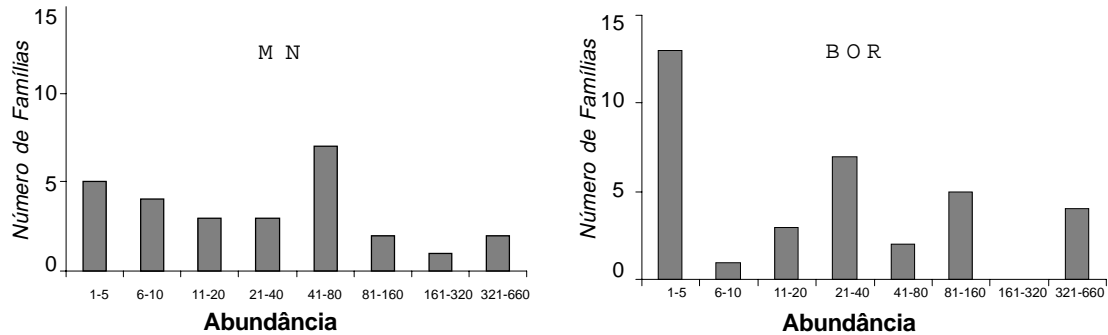
O histograma de abundância das famílias de himenópteros no interior da mata nativa e na borda (Figura 2) mostrou maior número de famílias com menor número de indivíduos enquanto aqueles nos três pontos do eucaliptal (Figura 3) teve pequeno número de famílias com grande número de indivíduos.

O menor número de famílias com muitos indivíduos no eucaliptal comprova que este local apresenta menor diversidade de espécies hospedeiras de himenópteros em relação à mata e à borda e que, apenas



**Figura 1.** Dendrograma dos pontos de coleta de Hymenoptera parasitóides quanto à distância Euclidiana. Mata nativa (MN), borda da mata (BOR), *Eucalyptus grandis* (GRA) a 200 metros da borda, *Eucalyptus saligna* a 400 metros da borda (SAL1), *E. saligna* a 600 metros da borda (SAL2). As armadilhas foram consideradas separadamente.

**Figure 1.** Dendrogram of the points of collection of Hymenoptera parasitoids based on Euclidian distance. Native forest (MN), border of the native forest (BOR), *Eucalyptus grandis* (GRA) at 200 meters from the border, *Eucalyptus saligna* at 400 meters from the border (SAL1), *E. saligna* at 600 meters from the border (SAL2). The traps were considered separately.



**Figura 2.** Histograma de abundância (número de indivíduos) das famílias de Hymenoptera parasitóides coletados no interior da mata nativa (MN) e na borda da mata nativa (BOR).

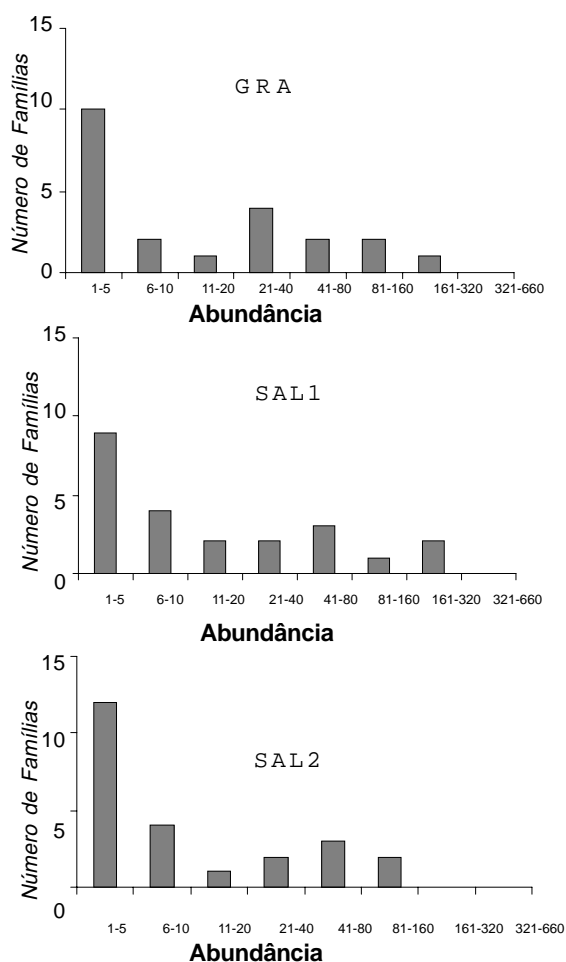
**Figure 2.** Abundance histogram (number of individuals) of the families of Hymenoptera parasitoids collected inside the native forest (MN) and in the border of the native forest (BOR).

aquelas capazes de utilizar os hospedeiros presentes no eucaliptal persistem e aumentam suas populações. O maior número de espécies dos Hymenoptera na mata nativa pode ser devido à este ambiente ser pouco modificado e ter maior complexidade de habitats e maior diversidade de hospedeiros para os Hymenoptera. Por outro lado, a maior abundância de himenópteros na borda da mata pode ter ocorrido pelo efeito de borda, com espécies do eucaliptal e da mata nativa.

Como o ambiente do eucaliptal é, provavelmente, mais pobre em recursos importantes como néctar, polén e abrigo, isto pode reduzir as chances de sobrevivência e reprodução dos himenópteros nesses ecossistemas (Tahvanainen & Root, 1972). Por isto, à medida que a distância dos pontos de coleta no eucaliptal aumenta em relação à mata nativa, as populações de herbívoros tendem a ser mais abundantes e seus inimigos naturais menos numerosos (Risch, 1981; Sheehan, 1986). Isto ocorre porque os inimigos naturais tendem a apresentar maior riqueza e abundância na borda da mata, onde podem ser favorecidos pela maior quantidade de fontes de alimento e abrigo (Altieri & Letourneau, 1984; Altieri et al., 1993).

O aumento da diversidade e da complexidade

estrutural da vegetação favorece a multiplicação de himenópteros parasitóides, os quais podem reduzir as populações de insetos pragas em monoculturas florestais. Isto demonstra a importância da heterogeneidade da vegetação como princípio ecológico para sistemas de manejo de pragas florestais em reflorestamentos de eucalipto. Este fato concorda com Zanuncio et al. (1998) que observaram redução do número de indivíduos de lepidópteros desfolhadores em plantios de eucalipto com faixas de vegetação nativa intercaladas aos mesmos. Esses autores concluíram que isto favoreceria a reprodução de inimigos naturais, os quais reduziram as populações de lepidópteros desfolhadores. Bragança et al. (1998a, 1998b) também, constataram que a presença de fragmentos e corredores de mata nativa nos eucaliptais representa uma estratégia importante para o manejo integrado de pragas, por permitir o aumento da diversidade de inimigos naturais e reduzir problemas com insetos pragas. Por isto, tem sido sugerida a implantação de áreas de refúgio com vegetação nativa (Zanuncio et al., 1998) como forma de se aumentar a diversidade e a abundância de espécies e de indivíduos de inimigos naturais.



**Figura 3.** Histograma de abundância (número de indivíduos) das famílias de Hymenoptera parasitóides, coletados nos pontos localizados no interior do eucaliptal, *Eucalyptus grandis* a 200 metros da borda da mata (GRA), *Eucalyptus saligna* a 400 metros (SAL1) e a 600 metros (SAL2) da borda da mata.

**Figure 3.** Abundance histogram (number of individuals) of the families of Hymenoptera parasitoids collected in the points located inside the eucalyptus *Eucalyptus grandis* at 200 meters from the border of the forest (GRA), in the *Eucalyptus saligna* at 400 meters (SAL1) and at 600 meters (SAL2) from the border of the forest.

## CONCLUSÃO

Devido a maior heterogeneidade da vegetação e micro-clima, que permite maior diversidade e melhor distribuição espacial de espécies de insetos no interior da mata nativa e de sua borda em relação ao ambiente mais homogêneo sob plantio de eucalipto, o dendograma de himenópteros inimigos naturais na mata nativa e na borda formaram um grupo e o interior do eucaliptal formaram outro com pontos mais semelhantes entre si.

A análise do histograma de abundância mostrou pequeno número de famílias com grande número de indivíduos nos pontos do eucaliptal, enquanto o interior da mata nativa e sua borda apresentaram maior número de famílias com reduzido número de indivíduos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M.A.; CURE, J.R.; GARCIA, M.A. The role and enhancement of parasitic Hymenoptera biodiversity in agroecosystems. In: LASALLE, J.; GAULD, I.D. (Ed.) **Hymenoptera and biodiversity**. London: CAB International, 1993. p.257-275.

ALTIERI, M.A.; LETOURNEAU, D.K. Vegetation diversity and insect pest outbreaks. **CRC Critical Reviews in Plant Sciences**, Boca Raton, v.2, n.2, p.131-169, 1984.

BORROR, D.J.; DELONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1988. 653 p.

BRAGANÇA, M.A.L.; SOUZA, O.; ZANUNCIO,

- J.C. Environmental heterogeneity as a strategy for pest management in *Eucalyptus* plantations. **Forest Ecology and Management**, Wageningen, v.102, n.1, p.9-12, 1998a.
- BRAGANÇA, M.A.L.; ZANUNCIO, J.C.; PICANÇO, M.; LARANJEIRO, A.J. Effects of environmental heterogeneity on Lepidoptera and Hymenoptera populations in *Eucalyptus* plantations in Brazil. **Forest Ecology and Management**, Wageningen, v.103, n.2-3, p.287-292, 1998b.
- BROWN, J.H. On the relationship between abundance and distribution of species. **American Naturalist**, Chicago, v.124, n.1, p.255-279, 1984.
- DELLA LUCIA, T.M.C. Bioecologia e controle de formigas cortadeiras. In: REUNIÃO SOBRE PRAGAS SUBTERRÂNEAS DOS PAÍSES DO CONE SUL, 2., 1992, Sete Lagoas. **Anais... Sete Lagoas**: Embrapa, 1992. p.35-45.
- GRISSELL, E.E.; SCHAUFF, M.E. **A handbook of families of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Washington: The Entomological Society of Washington, 1990. 85 p.
- LAWTON, J.H.; STRONG JR., D.R. Community patterns and competition in folivorous insects. **American Naturalist**, Chicago, v.118, n.1, p.317-338, 1981.
- LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. **Statistical ecology – a primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons, 1988. 337 p.
- NAUMANN, I.D. Hymenoptera, p.916-1000. In: I.D. Naumann *et al.* (Ed.) **The insects of Australia**. Vol II, Australia: Melbourne University Press, 1996. 1137p.
- PRICE, P.W.; BOUTON, C.E.; GROSS, P.; McPHERON, B.A.; THOMPSON, J.N.; WEIS, A.E. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. **Annual Review of Ecological Systematics**, Palo Alto, v.11, n.1, p.41-65, 1980.
- RAUSHER, M.D. The effect of native vegetation on the susceptibility of *Aristolochia reticulata* (Aristolochiaceae) to herbivore attack. **Ecology**, Washington, v.62, n.5, p.1187-1195, 1981.
- RISCH, S.J. A comparison by seep sampling, of the insect fauna from corn and sweet potato monocultures and dicultures in Costa Rica. **Oecologia**, Berlin, v.42, n.1, p.195-211, 1979.
- RISCH, S.J. Insect herbivore abundance in tropical monocultures and polycultures: an experimental test of two hypotheses. **Ecology**, Washington, v. 62, n.5, p.1325-1340, 1981.
- ROOT, R.B. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: The fauna of collards (*Brassica oleracea*). **Ecology Monographies**, Washington, v.43, n.1, p.95-124, 1973.
- SHEEHAN, W. Response by specialist and generalist natural enemies to agroecosystem diversification: a selective review. **Environmental Entomology**, Lanham, v.15, n.1, p.456-461, 1986.
- TAHVANAINEN, J.O.; ROOT, R.B. The influence of vegetation diversity on the population ecology of a specialized herbivore, *Phyllotreta cruciferae* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Oecologia**, Berlin, v.10, n.1, p.321-346, 1972.
- TOWNES, H. A light-weight Malaise trap. **Entomology News**, Philadelphia, v.83, n.1, p.239-247, 1972.
- VILELA, E.F. Status of leaf-cutting ant control in forest plantations in Brazil. In: LOEFGREEN, C.S.; VANDERMEER, P.K. (Ed.) **Fire ants and leaf-cutting**

**ants (biology and management)**. Colorado: Westview Press, 1986. p.399-408.

XAVIER, A. **Variabilidade genética do óleo essencial e de crescimento em progênies de meio-irmãos de *Eucalyptus citriodora* Hook.** Viçosa: UFV, 1993. 72 p.

ZANUNCIO, J.C.; MEZZOMO, J.A.; GUEDES, R.N.C.; OLIVEIRA, A.C. Influence of strips of native vegetation on Lepidoptera associated with *Eucalyptus cloeziana* in Brazil. **Forest Ecology and Management**, Wageningen, v.108, n.1, p.85-90, 1998.