

BIOECOLOGIA DA BROCA DO CAFÉ *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae)

Mateus Chediak¹; Gerson Adriano Silva¹; Ézio Marques da Silva¹; Marcelo Coutinho Picanço¹; Pablo da Costa Gontijo¹; Júlio Cláudio Martins¹

¹UFV, Depto de Biologia Animal, 36570-000, Viçosa-MG; m_chediak@hotmail.com

RESUMO: *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) é praga chave do café, sobretudo em plantios adensados. Apesar da importância de *H. hampei* como praga desta cultura até o presente momento não se conhece a fase crítica do seu ciclo de vida nem o fator chave de mortalidade que regula suas populações. Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar os fatores de mortalidade natural de *H. hampei* em frutos de café, bem como determinar a fase crítica e o fator chave de mortalidade do seu ciclo de vida. Foram produzidas 28 tabelas de vida ecológicas para *H. hampei* em frutos de café. A partir delas foi calculada a fase crítica de mortalidade e os fatores-chave de mortalidade para as fases que mais representaram a mortalidade total. A mortalidade total de *H. hampei* foi 81,55%, sendo que ocorreram 25,94; 79,67; 13,30 e 53,99% de mortalidade nas fases de ovo, larva pupa e adulto, respectivamente. Os fatores de mortalidade de *H. hampei* foram a não eclosão + predação, fungo e parasitismo. A não eclosão + predação foi importante em todos os estádios de *H. hampei*, com mortalidades marginais de 25,94; 29,47; 5,72 e 15,77 para as fases de ovo, larva, pupa e adultos, respectivamente. Fungo causou baixas mortalidade natural em larvas 0,05% e adulto 5,90%. Já parasitismo causou 29,50% de mortalidade em larva e 0,35% em pupa. A fase crítica de mortalidade de *H. hampei* foi a fase adulta seguida da fase de larva e ovo. O fator chave de mortalidade nas fases de larva e ovo foi a não eclosão + predação. Já o fator chave de mortalidade na fase adulta foi a não eclosão + predação.

Palavras-chave: bioecologia, tabela de vida, mortalidade natural.

BIOECOLOGY OF THE COFFEE BERRY BORER *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae).

ABSTRACT: Among the insects infecting the coffee crop in Brazil, the coleoptera *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) is considered one of the most important, especially in high density plantations. Despite the importance of *H. hampei* as pest of coffee, until the moment, the critical stage and the key factor of their life cycle governing mortality of their populations don't determinate. Therefore, the objective of this study was to determine the factors of natural mortality of *H. hampei* in fruits of coffee, and determine the critical stage and key factor of mortality of their life cycle. Was produced 28 ecological life tables for *H. hampei* in fruits of coffee. Since it was estimated the critical phase of mortality and the key factors of mortality for the stages that most represented the total mortality. The total mortality of *H. hampei* was 81.55%, which were 25.94, 79.67, 13.30 and 53.99% mortality during the egg, larva pupae and adult, respectively. The factors of mortality of *H. hampei* were no hatch + predators, fungus and parasites. The no hatch + predators were important at all stages of *H. hampei* with marginal mortality 25.94, 29.47, 5.72 and 15.77 for the stages of egg, larva, pupae and adult, respectively. Fungus caused low natural mortality in larvae 0.05% and adult 5.90%. Already parasitism caused 29.50% mortality in larvae and pupae at 0.35%. The critical stage of mortality of *H. hampei* was adult stage of larva and egg. The key factor for mortality during the larval and egg hatching was not + predators. But the key factor of mortality in adult stage was not hatch + predators.

Key works: Bioecology, life table, natural mortality.

INTRODUÇÃO

A broca do café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) é praga chave na cultura do cafeeiro. Esta praga foi introduzida no Brasil por volta de 1901 em São Paulo por sementes trazidas da África. Em 1913 dispersou-se pela região de Campinas e hoje causa sérios prejuízos para a cultura em quase todas as regiões produtoras do Brasil.

Em algumas regiões os prejuízos são mais sérios como na Zona da Mata (circuito da serras de Minas) onde o uso indiscriminado de inseticidas no seu controle pode vir a tornar a atividade cafeeira dispendiosa por questões ambientais (contaminação do solo, água e ar), sociais (intoxicações do homem) e econômicas (aumento do custo de produção).

Para a aplicação de práticas do Manejo Integrado de Pragas (MIP) é necessário o conhecimento dos fatores que interferem na intensidade de ataque das pragas às culturas. Entre esses, os mais importantes são o controle biológico natural e os fatores climáticos (Morris, 1963; Varley et al., 1973; Podoler & Rogers, 1975; Miranda et al., 1998).

Apesar da importância de *H. hampei* como praga do cafeeiro até o presente momento não se conhece a fase crítica do seu ciclo de vida nem o fator chave de mortalidade que regula suas populações os quais são informações importantes para o manejo desta praga. Para se determinar a fase crítica e o fator chave de mortalidade de uma praga à

uma cultura podemos lançar mão de um instrumento chamado de tabela de vida ecológica o qual permite o estudo qualitativo e quantitativo das causas determinantes da dinâmica populacional dos insetos (Morris, 1963; Harcourt, 1969; Varley et al., 1973; Rabinovich, 1978), possibilitando a identificação de fatores-chave de mortalidade (Morris, 1963) e a fase crítica de mortalidade de pragas (Harcourt, 1969; Crocomo, 1990).

A fase crítica é aquela fase onde a mortalidade mais influencia na mortalidade total de determinado inseto influenciando significativamente no tamanho da população. Já o fator chave de mortalidade é aquele fator que mais influencia na mortalidade da fase crítica sendo, portanto aquele fator que mais influencia na mortalidade total (Morris, 1963; Harcourt, 1969; Varley et al., 1973; Podoler & Rogers, 1975; Rabinovich, 1978).

Assim, este trabalho tem por objetivo estudar os fatores de mortalidade natural de *H. hampei* no cafeeiro usando-se tabelas de vidas ecológicas bem como determinar a fase crítica e o fator chave de mortalidade para este inseto praga.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado, nos municípios de Viçosa e Paula Cândido, Estado de Minas Gerais. As avaliações foram realizadas em cinco lavouras de café arábica no período de fevereiro à dezembro de 2008

Durante o período experimental foi coletado em cada lavoura cinquenta frutos broqueados do terço mediano da planta e cinquenta frutos broqueados do solo em vinte pontos distribuídos de maneira a cobrir toda a área experimental. Estes frutos foram acondicionados em sacolas plásticas, identificadas as datas e local de coleta e levados ao Laboratório de Manejo Integrado de Pragas da Universidade Federal de Viçosa.

No laboratório estes frutos foram abertos utilizando um estilete simples. Após abertos utilizou-se microscópio estereoscópio de aumento 40x para avaliar a quantidade de ovos, larvas, pupas e adultos da broca do café assim como seus inimigos naturais e o ataque do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*.

Elaborou-se para cada data de avaliação uma tabela de vida, totalizando 28 tabelas. Estas foram compostas pelo estágio do ciclo de vida de *H. hampei* (x), o total de inseto vivo (Lx), a mortalidade total (dx), mortalidade aparente (100qx), mortalidade real ou acumulativa (100rx), mortalidade marginal (MM) e um fator de mortalidade (k) (Rabinovich, 1978; Southwood & Henderson, 2000). Estas tabelas foram utilizadas para a confecção da tabela de vida ecológica média para *H. hampei* (Tabela 1).

Para se determinar as fases críticas do ciclo de vida para *H. hampei* realizou-se análise de correlação entre a mortalidade parcial em cada ciclo de vida e a mortalidade total de *H. hampei*. As mortalidades que apresentaram correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) com a mortalidade total foram submetidas a análise de regressão linear com a mortalidade total. A mortalidade que apresentou maior inclinação a $p < 0,05$ foi considerada como estágio crítico de vida. Para cada fase crítica do ciclo de vida de *H. hampei* realizou-se uma análise de correlação entre os fatores de mortalidade natural e a mortalidade desta fase. Foi considerado como fator chave de mortalidade aquele que apresentou correlação positiva e significativa ($p < 0,005$) com a mortalidade daquela fase. Para o estágio crítico de mortalidade realizou-se uma análise de regressão linear entre os fatores chave de mortalidade e a mortalidade total daquela fase considerando como fator chave aquele que apresentou maior coeficiente angular a $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade total de *H. hampei* (Ferrari) durante seu ciclo de vida foi 81,54%, sendo que ocorreram 25,94; 79,67; 13,30 e 53,99% de mortalidade nas fases de ovo, larva pupa e adulto. Assim, dos 3932 ovos que iniciaram o ciclo de vida, apenas 726 indivíduos chegaram a adulto final (Tabela 1).

Tabela 1 - Tabela de vida ecológica média para *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) em frutos de café entre os municípios de Paula Cândido e Viçosa - MG.

X	Lx	Fator de mortalidade	dx	100qx	100rx	MM	K	
OVO	3932	Não eclosão + predação	1020	25,94	25,94	25,94	0,13	
			1020	25,94	25,94	0,13		
LARVA	2912	Não eclosão + predação	1158	39,77	29,45	29,47	0,22	
			Fungo	2	0,07	0,05	0,05	0,00
			Parasitóides	1160	39,84	29,50	29,50	0,22
				2320	79,67	59,00		0,44
PUPA	1790	Não eclosão + predação	225	12,57	5,72	5,72	0,06	
			Fungo	0	0,00	0,00	0,00	0,00
			Parasitóides	13	0,73	0,33	0,35	0,00
				238	13,30	6,05		0,06
ADULTO	1578	Não eclosão + predação	620	39,29	15,77	16,76	0,27	
			Fungo	232	14,70	5,90	5,90	0,07
				852	53,99	21,67		0,34

ADULTO

FINAL

726

81,54

Não eclosão + predação, fungo e parasitóides foram os fatores responsáveis pelas mortalidades ocorridas em *H. hampei*. O fungo ocorreu em larvas, pupas e adultos, com maior mortalidade em adultos (5,90%). Porém alguns isolados de *B. bassiana* podem causar mortalidade de até 81,3% (Neves & Hirose, 2005). Portanto este fungo tem um grande potencial para ser utilizado no manejo desta praga (Fernandes et al., 1985; Rosa, 2000) sendo necessário um estudo da melhor época de aplicação de esporos deste fungo já que este apenas não causa mortalidade em ovos.

Parasitóides ocorreram em larva e pupa. Os parasitóides mais comuns encontrados na broca do café são a *Prorops nasuta* (Waterston) (Hymenoptera: Bethilidae), introduzido nas principais áreas produtoras do continente americano (Infante et al., 2003) e *Cephalonomia stephanoderis* (Betrem) (Hymenoptera: Bethilidae), eficiente na regulação desta praga (Lachaud et al., 2002). O parasitóide encontrado tem potencial para ser utilizado no programa de Manejo Integrado de Pragas, porém devem-se estudar melhor as condições ecológicas favoráveis a este inimigo natural para que se possa manipular o ambiente de modo a favorecer seu desenvolvimento e aumentar o parasitismo. Larvas foram mais afetadas por parasitismo, com mortalidades de 29,50.

Não eclosão + predação foi importante em todas as fases, com mortalidades marginais de 25,94; 29,47; 5,72; 15,77, para ovo, larva pupa e adulto, respectivamente. Tanto a não eclosão como a predação não foram mensuradas individualmente. A não eclosão, no entanto pode ser explicado por metabólitos secundários que são responsáveis pela defesa das plantas como alcalóides, fenóis e terpenóides que possivelmente agiram impedindo a ecdise do inseto ou causando a mortalidade do mesmo. Já a predação teve como fator principal a presença de formigas que formaram ninhos dentro das sementes que continham o furo de entrada da broca do café.

As mortalidades parciais de ovo, larva e adulto apresentaram correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) com a mortalidade total (Figura 1). Entre estas três fases, a curva da mortalidade de adultos apresentou o maior coeficiente angular (Figura 2) sendo considerado este como estágio crítico de mortalidade de *H. hampei*.

As mortalidades causadas por não eclosão + predação foi a única causa de mortalidade de ovos. Portanto, o fator chave de mortalidade na fase de ovo foi a não eclosão + predação.

Somente a mortalidade parcial causadas por não eclosão + predação apresentou correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) com a mortalidade total de larvas. Portanto, o fator chave de mortalidade da fase larval foi a eclosão + predação.

As mortalidades causadas por não eclosão + predação e fungos apresentaram correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) com a mortalidade total de adultos (estádio crítico) (Figura 3). Entre estes dois fatores, a curva da mortalidade causada por não eclosão + predação apresentou o maior coeficiente angular (Figura 4). Portanto, o fator chave de mortalidade foi a não eclosão + predação sobre adultos

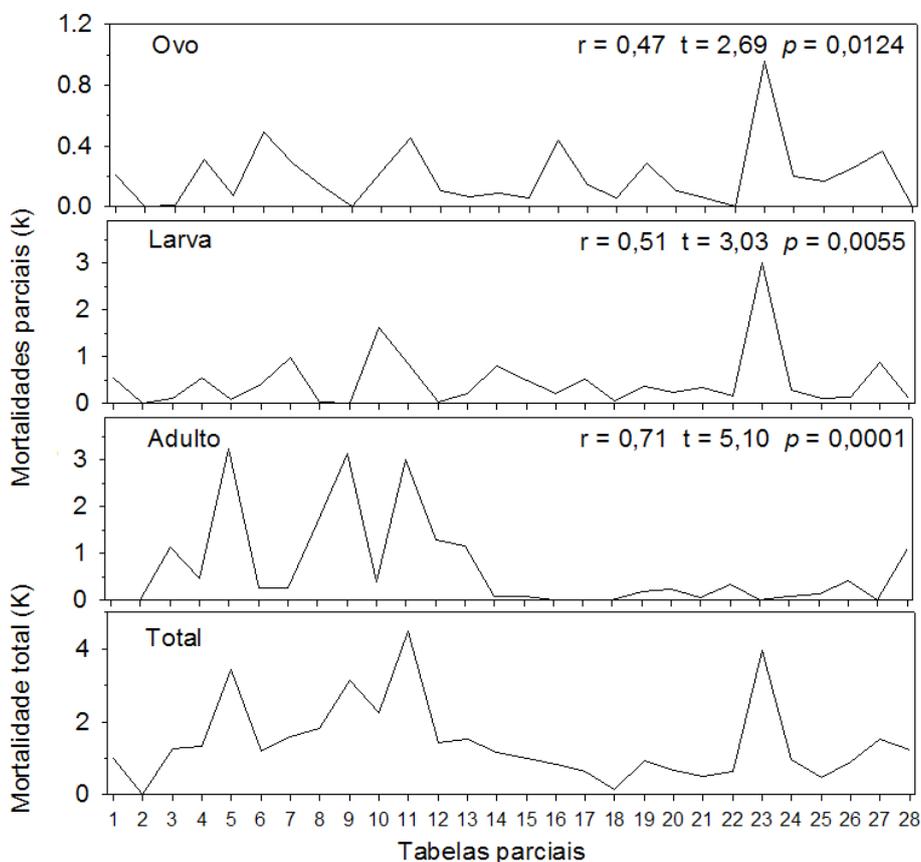


Figura 1 - Variação das mortalidades parciais (k) e total (K), para as fases do ciclo de vida de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) em frutos de café entre os municípios de Paula Cândido e Viçosa - MG.

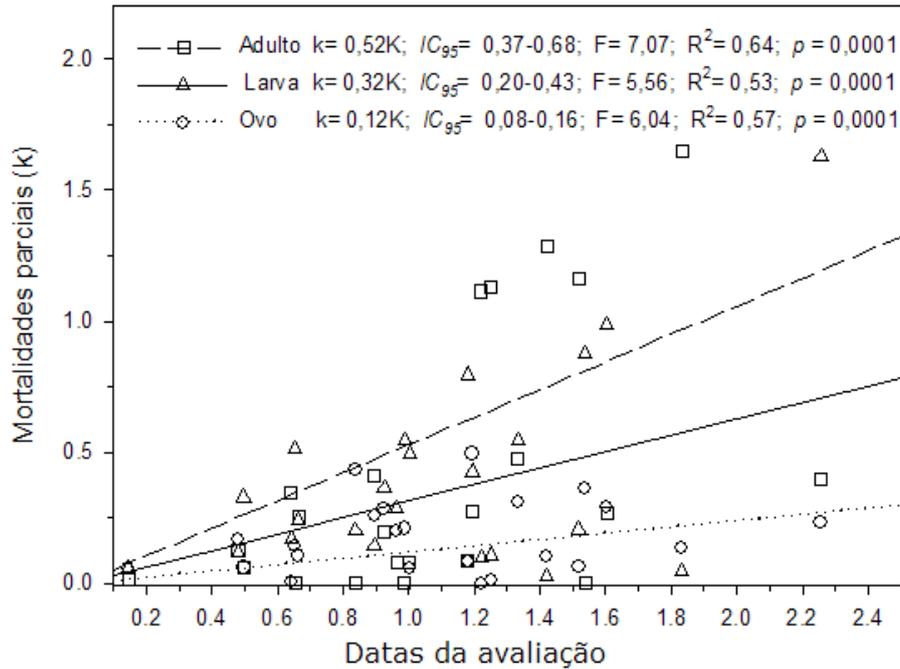


Figura 2 - Curva de regressão entre as mortalidades parciais (k) de adultos, larvas e de ovos com a mortalidade total (K) de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) em frutos de café entre os municípios de Paula Cândido e Viçosa - MG. IC95 = intervalo de confiança do coeficiente angular das curvas a 95% de probabilidade.

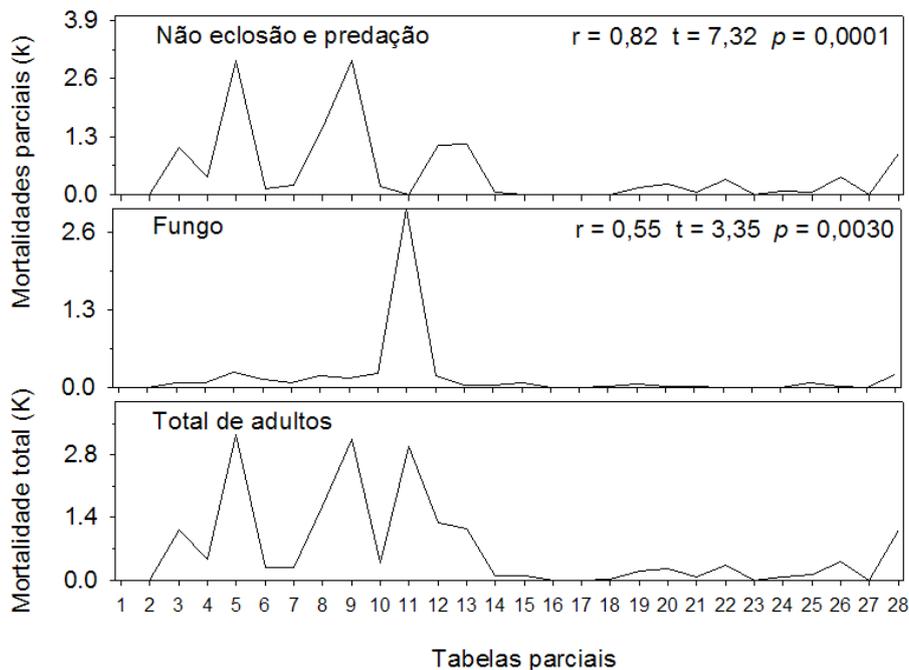


Figura 3 - Variação das mortalidades parciais (k) e total (K) causadas não eclosão + predação e fungo em adultos de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) em frutos de café entre os municípios de Paula Cândido e Viçosa - MG.

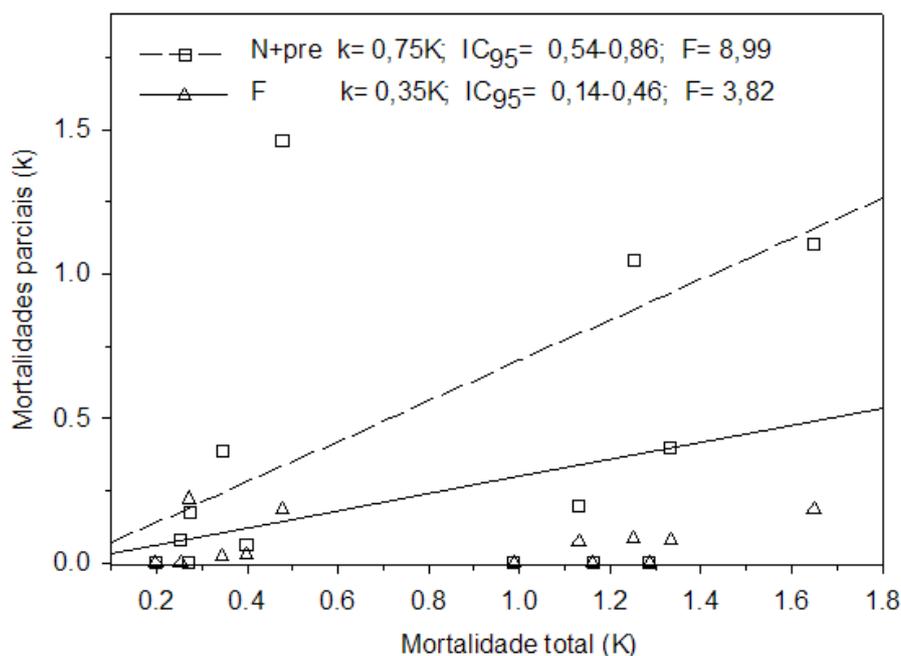


Figura 4 - Curva de regressão entre mortalidades parciais (k), causadas por não eclosão + predação (N+pré) e fungo (F) com a mortalidade total de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) em frutos de café entre os municípios de Paula Cândido e Viçosa - MG.

CONCLUSÕES

Os fatores de mortalidade natural de *H. hampei* são a não eclosão + predação, o ataque de fungos e os parasitóides.

As mortalidades nas fases de ovo, larva e adultos apresentaram correlação com a mortalidade total sendo a fase adulta considerada como fase crítica.

O fator chave de mortalidade na fase adulta foi a não eclosão + predação seguido pela mortalidade devido ao ataque de fungos.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao PNP&D/Café pelo financiamento do projeto e pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CROCOMO, W.B. O que é manejo integrado de pragas? In: Crocomo, W. B. (Ed.). **Manejo integrado de pragas**. Botocatu: UNESP, p.9-34, 1990.
- FERNANDES, P.M.; LECUONA R.E.; ALVES S.B., Patogenicidade de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill à broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari 1867) (Coleoptera: Scolytidae). **Ecosistema**, v.10, p.176-182, 1985.
- HARCOURT, D.G. Development and use of life tables in study of natural insect populations. **Annual Review of Entomology**, v.14, n.6, 175, p.175. 1969.
- INFANTE, F; MUMFORD, J.; GARCÍA-BALLINAS, A. Predation by native arthropods on the African parasitoid *Prorops nasuta* (Hymenoptera: Bethyridae) in coffee plantations of Mexico. **Florida Entomologist**, v.86, p.86-88, 2003.
- MIRANDA, M.M.M.; PICANÇO, M.; ZANUNCIO, J.C.; GUEDES, R.N.C. Ecological life table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera : Gelechiidae). **Biocontrol Science and Technology**, v.8, n.4, p.597-606, 1998.
- MORRIS, R.F. Predictive population equations based on key factors. **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, v.32, n.1, p.16-21, 1963.
- NEVES, P.M.O.J.; HIROSE, E. Seleção de isolados de *Beauveria bassiana* para o controle biológico da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae). **Neotropical Entomology**, v.34, n.1, p.77-82, 2005.
- PODOLER, H. & ROGERS, D. New method for identification of key factors from life-table data. **Journal of Animal Ecology**, v.44, n.1, p.85-114, 1975.
- RABINOVICH, J.E. **Ecologia de poblaciones animales**. Washington: OEA. p.144, 1978.

ROSA, W. DE LA; ALATORRE, R.; BARRERA, J.F.; TORIELLO. Effect of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycetes) upon the Coffee Berry Borer (Coleoptera: Scolytidae) under field conditions. **Journal of Economical Entomology**, v.93, p.1409-1414, 2000.

SOUTHWOOD, T.R.E.; HENDERSON, P. **Ecological methods**, London: Blackwell Science.p.576, 2000.

VARLEY, G.C. & GRADWELL, G.R. Key factors in population studies. **Journal of Animal Ecology**, v.29, n.2, p.399-401, 1960.