

## Fluctuación poblacional de Scolytidae (Coleoptera) en zonas reforestadas con *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) en Minas Gerais, Brasil

Napoleon Eulógio Morales<sup>1</sup>, José Cola Zanuncio<sup>1</sup>, Dirceu Pratisoli<sup>2</sup> y Antonio Sérgio Fabres<sup>3</sup>

1 Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal. 36571-000 Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Fax: (031) 899-2537; correo electrónico: zanuncio@mail.ufv.br

2 CAUFES, Universidade Federal do Espírito Santo. 29360-000 Alegre, Espírito Santo, Brasil

3 Celulose Nipo-Brasileira S.A., Caixa Postal 691. 35160-970, Ipatinga, Minas Gerais, Brasil

Recibido 5-II-1999. Corregido 30-VII-1999. Aceptado 30-VIII-1999.

**Abstract:** The size of a population and its variations through time and space are important variables that can be used to determine insect community structure in the field. For this reason ethanolic traps were used to study population fluctuation of Scolytidae species in plantations of *Eucalyptus grandis*. This study was developed during two years in Antônio Dias, State of Minas Gerais, Brazil where these insects were collected and analyzed in function of temperature and rainfall. Out of 16 Scolytidae species collected those with higher number of individuals were *Xyleborus paraguayensis*, *Xyleborus affinis* and *Xyleborus ferrugineus* (96.27 % of individuals). Temperature and rainfall affected numbers of these insects collected with ethanolic traps. The first two species presented larger populations during periods of low rainfall while *X. ferrugineus* presented the opposite pattern.

**Key-words:** Eucalypt, Scolytidae, population fluctuation, ethanolic traps.

La fluctuación poblacional de insectos se afecta por factores bióticos y abióticos, el conocimiento de la respuesta de esos individuos a estos factores ofrece una visión amplia del funcionamiento de una comunidad constituida por varias especies, que ocurren juntas en el espacio y en el tiempo (Begon *et al.* 1996).

La disponibilidad de alimento se considera uno de los factores bióticos más importantes en la fluctuación de los insectos (House 1977) y entre los factores abióticos, los componentes del clima determinan los límites de la distribución y abundancia de los mismos (Andrewartha 1970). El tamaño de una población y sus variaciones a lo largo del tiempo pueden ser representadas por curvas, indicando la densidad de las especies en función del tiempo. Estas variables son importantes para la ecología, pues posibilitan la determinación de las épocas de aumento o disminución poblacional, indispensa-

bles para el éxito del manejo integrado de plagas (Silveira Neto 1972, Rabinovich 1978).

Originalmente, el valle de "Rio Doce", Minas Gerais, Brasil, región del estudio, estaba formado por bosques de los tipos: subperennifolia, semicaducifolia o caducifolia (Golfari 1975), pero actualmente, los pocos bosques remanescen-tes son constituidos, casi en su totalidad, por árboles de pequeño y mediano porte, con acentuada diversidad de especies. La actividad forestal de la región se basa ahora en la implantación y explotación de macizos de *Eucalyptus grandis* para la producción de celulosa y abastecimiento de energía para parques siderúrgicos.

Las trampas de intercepción, acondicionadas con etanol, es uno de los métodos para estudiar el monitoreo, la distribución geográfica y la fluctuación poblacional de los escolítidos (Zanuncio *et al.* 1993, Carrano-Moreira *et al.* 1994).

Este trabajo tuvo como objetivo hacer un levantamiento poblacional para conocer la fluctuación de las especies de Scolytidae asociadas a plantaciones de *E. grandis*, en Antonio Dias, Minas Gerais, Brasil. Además, de determinar el efecto de la temperatura media, precipitación pluvial acumulada y humedad relativa sobre las poblaciones de las especies más importantes.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se hicieron en el Huerto "Cocais das Estrelas", de la Celulose Nipo-Brasileira S.A. (Cenibra), en el municipio de Antonio Dias, Minas Gerais, Brasil, ubicada en la zona fisiográfica del Valle del "Rio Doce", la cual pertenece a la quinta región bioclimática (Golfari 1975), a 19° 27' S y 42° 52' W, con relieve variando de suave ondulado a montañoso con altitud de 995 a 1 230 msm. El clima de la región, de acuerdo con la clasificación de Köppen, es del tipo subtropical húmedo y sub-húmedo. La temperatura media anual varía de 17 a 25 °C, la media del mes más frío (julio) está entre 14 y 20 °C y la del mes más caliente (febrero), entre 21.5 y 26 °C. Las precipitaciones medias anuales varían de 1 927 a 2 052 mm, con distribución periódica y predominancia en el mes de marzo.

La parcela estudiada de nombre Jatobá III (285 ha), cultivada con *E. grandis*, localizada dentro de una área de 19 974.48 ha, fue plantada en 1978, espaciamento de 3 x 2 m, con el primer corte en 1992, siendo de buena calidad, con un sotobosque con vegetación rala. Para la obtención de los resultados del levantamiento poblacional se consideró sólo el área de instalación de las trampas, y no toda la región geográfica. Los escolítidos adultos se muestrearon durante 24 meses, de enero de 1994 a diciembre de 1995, con diez trampas de intercepción bidireccional etanólicas, del tipo Marques-Carrano (Marques 1984), ubicadas a 1.50 m de altura, distanciadas en 200 m y a 25 m del borde de la parcela.

Cada quince días, los insectos fueron retirados del frasco de recolecta y transportados en otros frascos etiquetados, conteniendo alcohol

etílico a 70 %, hasta la sede de la hacienda donde fueron separados los escolítidos de otros insectos. Luego, los escolítidos se acondicionaron en mantas entomológicas, de papel (15 x 15 cm), forradas con algodón y rotuladas con la fecha de recolecta, número de la trampa y local (proyecto, parcela, hacienda y municipio). Estas mantas se enviaron para el laboratorio de Entomología Forestal de la Universidad Federal de Viçosa (UFV), en Viçosa, Minas Gerais, Brasil donde fueron secadas por tres días en horno a 60°C, posteriormente los insectos fueron contados de acuerdo al fecha, sitio catalogado, montados e identificados taxonómicamente. Después de cada recolecta, el alcohol de cada frasco fue completado con alcohol etílico a 94 %.

La identificación de las especies de escolítidos se hizo por comparación directa con ejemplares de la colección de la UFV y confirmado por Eli Nunes Marques, de la Universidad Federal do Paraná, y por Don Bright, del Canadian Biosystematic Institute, adoptándose la clasificación propuesta por Wood (Pedrosa-Macedo y Schönherr 1985).

Los insectos recolectados quincenalmente se compararon con la temperatura media y precipitación pluvial de la área en estudio, determinándose la influencia de estos factores sobre la estacionalidad de las especies de Scolytidae. La fluctuación poblacional fue verificada también graficando los datos recolectados quincenalmente en escala semilogarítmica (Rabinovich 1978). Los datos ambientales se obtuvieron diariamente en la estación climatológica de la hacienda en estudio. La temperatura media consistió de medias quincenales, mientras que la precipitación representó el total de la quincena de cada recolecta. Estas observaciones, así como los datos de las recolectas, fueron analizados por medio de estadística descriptiva y análisis de correlación.

### RESULTADOS

Los escolítidos recolectados, pertenecían a 16 especies de las cuales sólo 13 se identificaron a nivel de género y de especie y las otras tres a nivel de género (Cuadro 1). Todas perte-

## CUADRO 1

Especies de Scolytidae recolectadas en el Huerto Cocais das Estrelas, municipio de Antônio Dias, Minas Gerais, Brasil. Enero de 1994 a diciembre de 1995.

Species of Scolytidae collected in the area of "Cocais das Estrelas", County of Antonio Dias, State of Minas Gerais, Brazil. January 1994 to December 1995.

Especie	Número de individuos
<i>Xyleborus paraguayensis</i> Schedl 1949	23 812
<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff 1867	3 169
<i>Xyleborus ferrugineus</i> (Fabricius) 1801	847
<i>Xyleborus spinulosus</i> Blandford 1898	226
<i>Xyleborus retusus</i> Eichhoff 1868	170
<i>Hypothenemus eruditus</i> Westwood 1836	138
<i>Premnobius cavipennis</i> Eichhoff 1878	111
<i>Xyleborus squamulatus</i> Eichhoff 1868	106
<i>Hypothenemus bolivianus</i> (Eggers) 1931	102
<i>Corthylocurus vernaculus</i> Schedl 1951	78
<i>Sampsonius dampfi</i> Schedl 1940	51
<i>Corthylus robustus</i> Schedl 1936	46
<i>Monarthrum cristatus</i> Blandford 1905	16
<i>Microcorthylus</i> sp.	16
<i>Tricolus</i> sp.	9
<i>Corthylus</i> sp.	8
Total	28 905

necen a la subfamilia Ipinae, donde las especies *Xyleborus paraguayensis*, *Xyleborus affinis* y *Xyleborus ferrugineus* fueron las más abundantes, representando el 96.27 % de toda la muestra, mientras que las otras 13 especies representaron el 3.73 %. Las especies poco abundantes, fueron *Xyleborus spinulosus*, *Xy-*

*leborus retusus*, *Xyleborus squamulatus*, *Hypothenemus eruditus*, *Hypothenemus bolivianus*, *Premnobius cavipennis*, *Monarthrum cristatus*, *Corthylocurus vernaculus*, *Corthylus robustus*, *Corthylus* sp., *Sampsonius dampfi*, *Microcorthylus* sp. y *Tricolus* sp.

En los dos años de recolecta, se presentó una definición clara entre los períodos seco y lluvioso. En 1994 la época seca correspondió a los meses de enero, febrero, junio, julio, agosto y septiembre, y la época lluviosa, a marzo, abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre; con una precipitación pluvial de 1 336 mm. En 1995, la precipitación fue de 1 287 mm, 49 mm menor que en 1994, con siete meses de lluvia, correspondiendo a los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, noviembre y diciembre, entretanto, el período seco fue en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre (Fig. 1). Por otro lado, hubo una correlación negativa y significativa en la ocurrencia de *X. paraguayensis* y *X. affinis* en función de la temperatura media y precipitación. Lo contrario fue observado para la especie *X. ferrugineus*, la cual presentó correlación positiva y significativa en función de la temperatura y la precipitación (Cuadro 2).

Fueron recolectados 23 812 individuos pertenecientes a *X. paraguayensis*, en 1994 y 1995, con 64.97 % en el primero y 35.03 % en el segundo año. Esta especie, ocurre en todos los meses del año y presentó picos de abundan-

## CUADRO 2

Correlación de los factores climáticos sobre las especies de Scolytidae más importantes en el Huerto Cocais das Estrelas, municipio de Antônio Dias, Minas Gerais, Brasil. Enero de 1994 a diciembre de 1995. (N=48)

Correlation between climatic factors and major Scolytidae species in the area of "Cocais das Estrelas", County of Antonio Dias, State of Minas Gerais, Brazil. February 1994 to December 1995. (N=48)

Especie	Coeficiente de correlación (r)		
	Tmedia	Pacum	H.R.
<i>Xyleborus paraguayensis</i>	-0.2966*	-0.3267*	0.2590 <sup>ns</sup>
<i>Xyleborus affinis</i>	-0.3460**	-0.3243*	0.0466 <sup>ns</sup>
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	0.4686**	0.2398*	-0.5075**

\* Significativo al nivel de 5% de probabilidad por la prueba de "t"

\*\* Significativo al nivel de 1% de probabilidad por la prueba de "t"

<sup>ns</sup> No significativo al nivel de 5% de probabilidad por la prueba de "t"

Tmed. = temperatura media; Pacum. = precipitación pluvial acumulada; H.R. = humedad relativa.

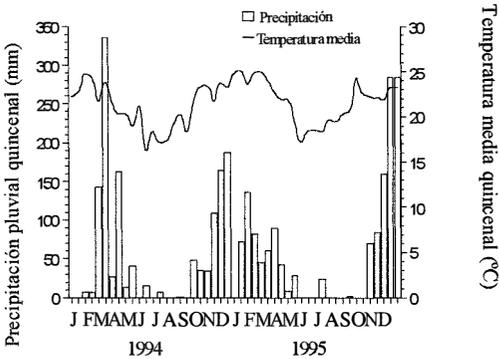


Fig. 1. Precipitación pluvial quincenal (mm) y temperatura media (°C), en el Huerto "Cocais das Estrelas", municipio de Antônio Dias, Minas Gerais, Brasil. Enero de 1994 a diciembre de 1995.

Fig. 1. Accumulated rainfall every fifteen days (mm) and average temperature (°C) in the area of "Cocais das Estrelas", County of Antonio Dias, State of Minas Gerais, Brazil. January 1994 to December 1995.

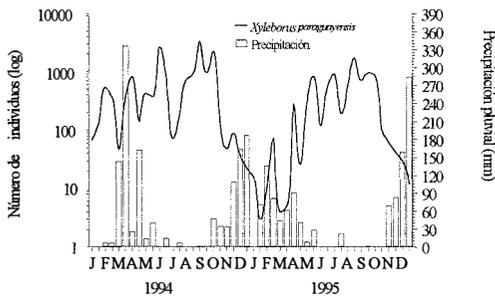


Fig. 2. Número de individuos de *Xyleborus paraguayensis* y precipitación pluvial (mm), en el Huerto Cocais das Estrelas, municipio de Antônio Dias, Minas Gerais, Brasil. Enero de 1994 a diciembre de 1995.

Fig. 2. Number of individuals of *Xyleborus paraguayensis* and rainfall (mm) in the area of "Cocais das Estrelas", County of Antonio Dias, State of Minas Gerais, Brazil. January 1994 to December 1995.

cia máxima en los meses secos y declinó en la época lluviosa (Fig. 2). De *X. affinis* se encontró un total de 3 169 individuos, 64.41 % en 1994 y 35.59 % en 1995, con poblaciones bien definidas en todos los meses y picos de abundancia máxima en los meses más secos y con disminuciones en la época lluviosa (Fig. 3). Lo contrario fue observado para la especie *X. ferrugineus* la cual presentó 847 individuos con 64.58 % en

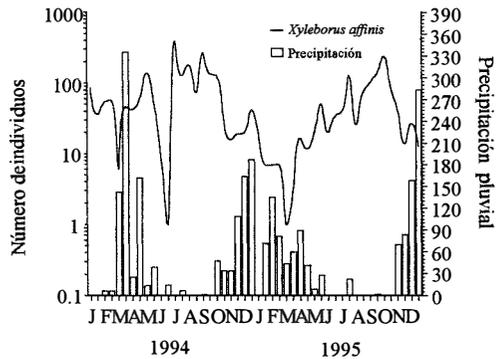


Fig. 3. Número de individuos de *Xyleborus affinis* y precipitación pluvial (mm), en el Huerto "Cocais das Estrelas", municipio de Antônio Dias, Minas Gerais, Brasil. Enero de 1994 a diciembre de 1995.

Fig. 3. Number of individuals of *Xyleborus affinis* and rainfall (mm) in the area of "Cocais das Estrelas", County of Antonio Dias, State of Minas Gerais, Brazil. January 1994 to December 1995.

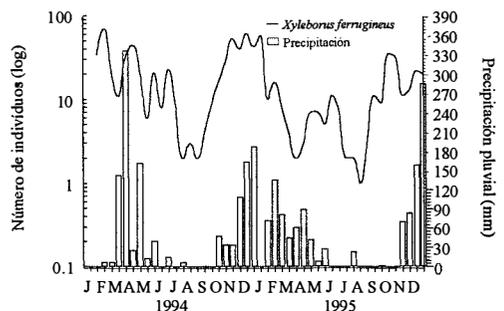


Fig. 4. Número de individuos de *Xyleborus ferrugineus* y precipitación pluvial (mm), en el Huerto "Cocais das Estrelas", municipio de Antônio Dias, Minas Gerais, Brasil. Enero de 1994 a diciembre de 1995.

Fig. 4. Number of individuals of *Xyleborus ferrugineus* and rainfall (mm) in the area of "Cocais das Estrelas", County of Antonio Dias, State of Minas Gerais, Brazil. January 1994 to December 1995.

1994 y 35.42 % en 1995. Los picos de abundancia se presentaron en la época lluviosa y hubo una fuerte disminución en la época seca (Fig. 4).

## DISCUSIÓN

De las especies recolectadas, 15 predominaron en el periodo más seco y una en el periodo

más lluvioso, indicando que la temperatura, así como la precipitación, induce a la secuencia de cambios estacionales en la fluctuación poblacional de estos insectos (Cuadro 2). Los factores bióticos (alimentación) y abióticos (temperatura y precipitación) que influenciaron la ocurrencia de las tres especies de *Xyleborus* más abundantes, tuvieron un efecto semejante sobre todas ellas, las cuales presentaron porcentajes semejantes de individuos durante los años de muestreo.

De las especies capturadas, ocho fueron citadas por Pedrosa-Macedo y Schönherr (1985) en áreas reforestadas en el Estado de Paraná, Brasil, una por Berti Filho (1979) en *Pinus patula* y una por Zanuncio *et al.* (1993) como plagas potenciales para la eucaliptocultura brasileña. La subfamilia Ipinae y el género *Xyleborus* presentaron el mayor número de especies importantes en la comunidad estudiada, la que concuerda con estudios hechos por otros autores, quienes mencionaron la importancia de ese grupo de especies en el trópico (Furnis y Carolin 1977, Pedrosa-Macedo y Schönherr 1985, Flechtmann 1988, Abreu 1992).

Los escolítidos estudiados mostraron pocas especies con altos niveles de abundancia, pues la gran mayoría tuvo bajos niveles. De la misma forma, cuando se observa el patrón de recolecta por género, pocos géneros presentaron el mayor número de especies en la zona de estudio. Esto estaría relacionado con la disponibilidad de recursos alimenticios, donde pocas especies pueden alcanzar gran desarrollo en dicha área (Krebs 1986). Además de estar aclimatadas, las especies más abundantes (*X. paraguayensis*, *X. affinis* y *X. ferrugineus*) deben disponer de mayores recursos para sobrevivir en esta área, en relación a las otras especies. *X. paraguayensis* tuvo posiblemente la mayor disponibilidad de recursos, como ramas, troncos, plantas semileñosas o arbustivas. Esta es, junto con *X. affinis*, una especie polífaga si se compara con *X. ferrugineus*, la cual no alcanza altas poblaciones por tener recursos alimenticios más limitados, pues ella presenta una alta especificidad por el hospedero, concordando con observaciones realizadas por otros autores (Beckwith 1972, Hosking y Knight 1975).

El conocimiento de los factores que afectan la fluctuación poblacional de un insecto es importante para preverse la tendencia de la misma, ya que durante ese tiempo, estos insectos se dispersan, localizan y atacan sus hospederos. La selección de los hospederos es un factor crítico en la sobrevivencia y en el incremento del número de estos individuos. Así, los cambios en los factores climáticos influyen directa o indirectamente en la fluctuación poblacional de los insectos (Saunders y Knoke 1967, Beckwith 1972), los cuales es necesario conocer para una mejor interpretación de la comunidad. Además, factores como la temperatura y precipitación pluvial, influyen fuertemente en la emergencia de las poblaciones de Scolytidae, así como en el vuelo (Beckwith 1972, Hosking y Knight 1975). De esta manera, las correlaciones lineares simples para las especies más importantes (Cuadro 2), muestran una estacionalidad para la temperatura media y precipitación. No obstante, la temperatura media explicaría mejor una parte de la respuesta de las poblaciones de escolítidos a los factores climáticos, revelando especies estacionales para la época seca y lluviosa (Marques 1984). McCambridge (1971) demostró que existe una temperatura mínima de 16 a 21 °C para dispersión e inicio del vuelo en las especies de *Dendroctonus*. Por otro lado, temperaturas arriba de 33 a 36 °C producirían parálisis térmica, afectando su dispersión, con una fuerte disminución en el inicio y en el mantenimiento del vuelo (Hosking y Knight 1975).

Las variaciones de la población aparecen con menos oscilaciones en curva con escala logarítmica (Rabinovich 1978), pero es necesario que el tamaño de la muestra sea una réplica de la población, de modo que los elementos que la componen sean representados en la misma (Elliot 1971, Asti 1974). *X. paraguayensis*, con niveles de abundancia y fluctuaciones poblacionales mayores que *X. affinis* y *X. ferrugineus*, puede mantener en épocas más secas mayores poblaciones residuales, con ciclos más cortos en sus niveles de abundancia, indicando estar mejor adaptada a la región estudiada. No obstante, *X. affinis*, con patrón semejante de

estacionalidad, pero con poblaciones más estables a través del tiempo, no alcanzó mayores niveles de abundancia, tal vez por no tener la disponibilidad adecuada de recursos como *X. ferrugineus* o por estar más limitada a hospederos específicos. El patrón de estacionalidad fue semejante para las tres especies, con variaciones de acuerdo con la época favorable (Fig. 2, 3 y 4).

Por lo tanto, se observa que fueron recolectados 28 905 individuos de 16 especies de Scolytidae, de la subfamilia Ipinæ: *X. paraguayensis*, *X. affinis*, *X. ferrugineus*, *X. spinulosus*, *X. retusus*, *X. squamulatus*, *H. eruditus*, *H. bolivianus*, *P. cavipennis*, *S. dampfi*, *C. vernaculus*, *C. robustus*, *Corthylus* sp., *M. cristatus*, *Microcorthylus* sp. y *Tricolus* sp. Excepto *X. ferrugineus*, las demás especies ocurren en mayor número durante la época más seca del año.

#### AGRADECIMIENTOS

Al "Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)", y a la "Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)", por las becas concedidas a los autores. A la empresa "Celulose Nipo-Brasileira S.A. - Cenibra", especialmente a Alex G. B. Medeiros por el apoyo ofrecido en el desarrollo de esta investigación.

#### RESUMEN

El tamaño de una población y sus variaciones en el tiempo y espacio son variables importantes que permiten determinar el funcionamiento de una comunidad de insectos en el campo. De esta manera, con el uso de trampas etanólicas de intercepción, fue estudiada la fluctuación poblacional de Scolytidae en plantaciones de *Eucalyptus grandis*. El estudio fue realizado por un período de dos años en la región de Antonio Dias, Minas Gerais, Brasil, donde los insectos fueron recolectados y analizados en función de la temperatura y precipitación. Fueron recolectadas 16 especies de la familia Scolytidae, con predominancia de *Xyleborus paraguayensis*, *Xyleborus affinis* y *Xyleborus ferrugineus*, las cuales representaron el 96.27 % del total de individuos capturados. La temperatura y precipitación fueron las variables que influenciaron directamente en la fluctuación poblacional de estos insectos. Las dos primeras especies presentaron mayores poblaciones durante la época

seca, mientras que *X. ferrugineus* presentó mayor número de individuos en los meses con mayor precipitación.

Palabras-clave: Eucalipto, Scolytidae, trampeo, fluctuación poblacional, Brasil.

#### REFERENCIAS

- Abreu, R.L.S. 1992. Estudo de ocorrência de Scolytidae e Platypodidae em madeiras da Amazônia. Act. Amaz. 22: 413-420.
- Andrewartha, H. G. 1970. Introduction to the Study of Animal Populations. Methuen & Co., Londres. 332p.
- Asti, V.A. 1974. Metodologia de Pesquisa Científica. Globo, Porto Alegre. 223p.
- Beckwith, R.C. 1972. Scolytid flight in white Spruce Stands in Alaska. Can. Ent. 104: 1977-1983.
- Begon, M., J.L. Harper & C.R. Townsend. 1996. Ecology. Blackwell Science, Oxford. 1068p.
- Berti Filho, E. 1979. Coleópteros de Importância Florestal: 1 - Scolytidae. IPEF 19: 39-43.
- Carrano-Moreira, A.F., E.N. Marques & J.H. Pedrosa-Macedo. 1994. Eficiência de dois modelos de armadilhas de impacto e influência da altura de instalação na coleta de Scolytidae (Coleoptera). Rev. Arv. 18: 256-264.
- Elliot, J.M. 1971. Some Methods for the Statistical Analysis of Benthic Invertebrates. Freshwater Biological Association, Londres. 148p.
- Flehtmann, C.A.H. 1988. Altura de vôo de Scolytidae em reflorestamentos com pinheiros tropicais na região de Agudos, Estado de São Paulo. Tesis de Maestría, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo.
- Furniss, R.L. & V.M. Carolin. 1977. Western Forest Insects. United States Department of Agriculture. Washington, D.C. 654p.
- Golfari, L. 1975. Zoneamento Ecológico do Estado de Minas Gerais para Reflorestamento, PRODEPEF/P-NUD/FAO/IBDF, Belo Horizonte. (Série Técnica, 3) 65p.
- House, H.L. 1977. Nutrition of natural enemies, p.151-182. In R.L. Ridgway & S.B. Vinson (eds.). Biological control by augmentation of natural enemies. "Insect and mites control with parasites and predators". Plenum Press, Nueva York.

- Hosking, G.P. & F.B. Knight. 1975. Flight habits of some Scolytidae in the Spruce-Fir type of Northern Maine. *Ann. Ent. Soc. Am.* 68: 917-921.
- Krebs, C.J. 1986. *Ecología: Análisis Experimental de la Distribución y Abundancia*. Pirámide, Madrid. 782p.
- Marques, E.N. 1984. Scolytidae e Platypodidae in *Pinus taeda*. Tesis de Maestría, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.
- McCambridge, W.F. 1971. Temperature limits of flight of the Mountain Pine Beetle, *Dendroctonus ponderosae*. *Ann. Ent. Soc. Am.* 64: 534-535.
- Pedrosa-Macedo, J. H. & J. Schönherr. 1985. *Manual dos Scolytidae nos Reflorestamentos Brasileiros*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 71p.
- Rabinovich, J.E. 1978. *Ecología de Poblaciones Animales*. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. O.E.A. Washington, D.C.: 114p.
- Saunders, J.L. & J.K. Knoke. 1967. Diurnal emergence of *Xyleborus ferrugineus* (Coleoptera: Scolytidae) from cacao trunks in Ecuador and Costa Rica. *Ann. Entom. Soc. Am.* 60: 1094-1096.
- Silveira Neto, S. 1972. Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidoptera, com o uso de armadilhas luminosas, em diversas regiões do Estado de São Paulo. Tesis (Docencia Livre). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo.
- Zanuncio, J.C., M.A.L. Bragança, A.J. Laranjeiro & Fagundes, M. 1993. Coleópteros associados à eucaliptocultura nas regiões de São Mateus e Aracruz, Espírito Santo. *Rev. Ceres* 41: 584-590.