

Scolytidae em pátio de serraria da fábrica Paula Souza (Botucatu/SP) e fazenda Rio Claro (Lençóis Paulista/SP)

Scolytidae infestation in Paula Souza Sawmill (Botucatu, São Paulo State, Brazil) log deposits

Carlos Alberto Hector Flechtmann
Celso Luiz Gaspareto

ABSTRACT: The main purpose of this experiment was to determine the origin of a Scolytidae infestation in Paula Souza sawmill (Botucatu, São Paulo state, Brazil) log deposits. Scolytids were trapped with flight traps (model ESALQ-84) baited with ethanol located in the sawmill and surrounding area, and also in Fazenda Rio Claro, main source of the logs to the mill, and forested with *Eucalyptus grandis*. Data from the 3 areas were faunistically and statistically compared. In the sawmill, prime matter and sawmill log deposits were the main breeding sites of Scolytidae. It was determined that neither sawmill surrounding area nor the eucalyptus forest were the source of scolytid infestation, but instead logs acquired from other forested areas. The recommendation was to sample logs before entering the sawmill, and to store logs for a period of less than 30 days, especially during August/September and March/May, periods of peak of scolytid flight.

KEYWORDS: Scolytidae, Sawmill Log Deposits, *Eucalyptus grandis*.

RESUMO: O presente experimento teve como objetivo principal determinar a fonte de infestação de depósitos de madeira no pátio de serraria da Fábrica Paula Souza (Botucatu/SP) por coleobrocas da família Scolytidae. Scolytidae foram capturados através de armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, dispostas no pátio de serraria, área externa a este pátio e Fazenda Rio Claro, reflorestada com *Eucalyptus grandis*, e fonte principal de toras ao pátio. Os dados de captura foram analisados faunística e estatisticamente. No pátio, os depósitos de madeira para matéria-prima e serraria constituíram-se nos principais focos de Scolytidae, e os resultados indicaram que estes não provinham da área reflorestada com eucalipto ou da área externa ao pátio, e sim de madeira adquirida de terceiros. Recomendou-se a amostragem de toras adquiridas de terceiros, e um período de estocagem de toras nunca superior a 30 dias, principalmente se coincidentes às épocas de pico dos Scolytidae, ocorrentes nos meses de agosto/setembro e março/maio.

PALAVRAS-CHAVE: Scolytidae, Pátio de Serraria, *Eucalyptus grandis*.



INTRODUÇÃO

Dentre os insetos, os Scolytidae são considerados como os maiores causadores de danos a florestas de coníferas, no mundo. Estes danos traduzem-se em ataque a árvores vivas, causando sua morte, e também àquele causado em árvores já cortadas, ocasionando uma depreciação da madeira. Em caso de venda desta, a partida toda pode ser recusada, se constatada a sua presença, quer através da detecção de indivíduos, ou através de galerias e/ou orifícios realizados por estes. Pedrosa-Macedo (1984) estimou em US\$ 5,00 a desvalorização por metro cúbico de madeira bruta apresentando orifícios de galerias.

Contrastando com os países temperados, aonde os danos ocasionados são advindos tanto do ataque e morte de árvores em pé e também a árvores cortadas, aparentemente nos países tropicais os danos que os mesmos têm ocasionado são mais frequentes e importantes em árvores já cortadas.

O presente trabalho foi desenvolvido em função da presença e ataque de escolitídeos no pátio de serraria da fábrica Paula Souza (Duratex Florestal S.A., Botucatu/SP), atingindo um nível populacional de ordem econômica.

Como principais objetivos procurou-se evidenciar as épocas de ataque de escolitídeos, através do acompanhamento de sua flutuação populacional e, principalmente, localizar o fator responsável pela infestação das toras no pátio, contribuindo assim para uma minimização dos problemas ocorrentes.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente projeto, teve-se como áreas envolvidas o pátio de serraria da fábrica Paula Souza, localizada em Botucatu/SP, e a

Fazenda Rio Claro, quadra 178, reflorestada com *Eucalyptus grandis*, e localizada em Lençóis Paulista/SP.

No pátio de serraria estava localizado o problema, com os depósitos de madeira sofrendo o ataque de Scolytidae. Esta madeira provinha em sua maioria da Fazenda Rio Claro (toras de *Eucalyptus*), pertencentes à própria empresa, além também daquela adquirida por terceiros (toras de *Pinus*, predominantemente).

Foram instaladas armadilhas modelo ESALQ-84 (Berti Filho & Flechtmann, 1986) iscadas com etanol comercial no pátio e na área reflorestada, para monitorar a população de Scolytidae em ambos os locais, e ao mesmo tempo comparar sua composição de espécies.

No pátio de serraria, as grandes concentrações de madeira estocada, e possíveis focos e criadouros de escolitídeos, foram circundadas por armadilhas, e na seguinte disposição e quantidade: depósito A (madeira para serraria; 4 armadilhas); depósito B (madeira para pallets; 4 armadilhas); depósito C (madeira para matéria-prima; 13 armadilhas); depósito D (madeira para matéria-prima; 6 armadilhas); depósito E (madeira para matéria-prima; 15 armadilhas); depósito F (madeira para serraria; 5 armadilhas) e depósito G (madeira para serraria; 4 armadilhas).

O número de armadilhas instaladas foi em função das dimensões de cada depósito, e obedecendo a um espaçamento de 30 m entre si. Portanto, um total de 51 armadilhas foi instalado no pátio de serraria. Testes preliminares conduzidos no período de 21 de dezembro de 1987 a 8 de fevereiro de 1988 neste mesmo pátio, indicaram a altura de instalação de 1,0 m do solo como a mais adequada à captura de Scolytidae.

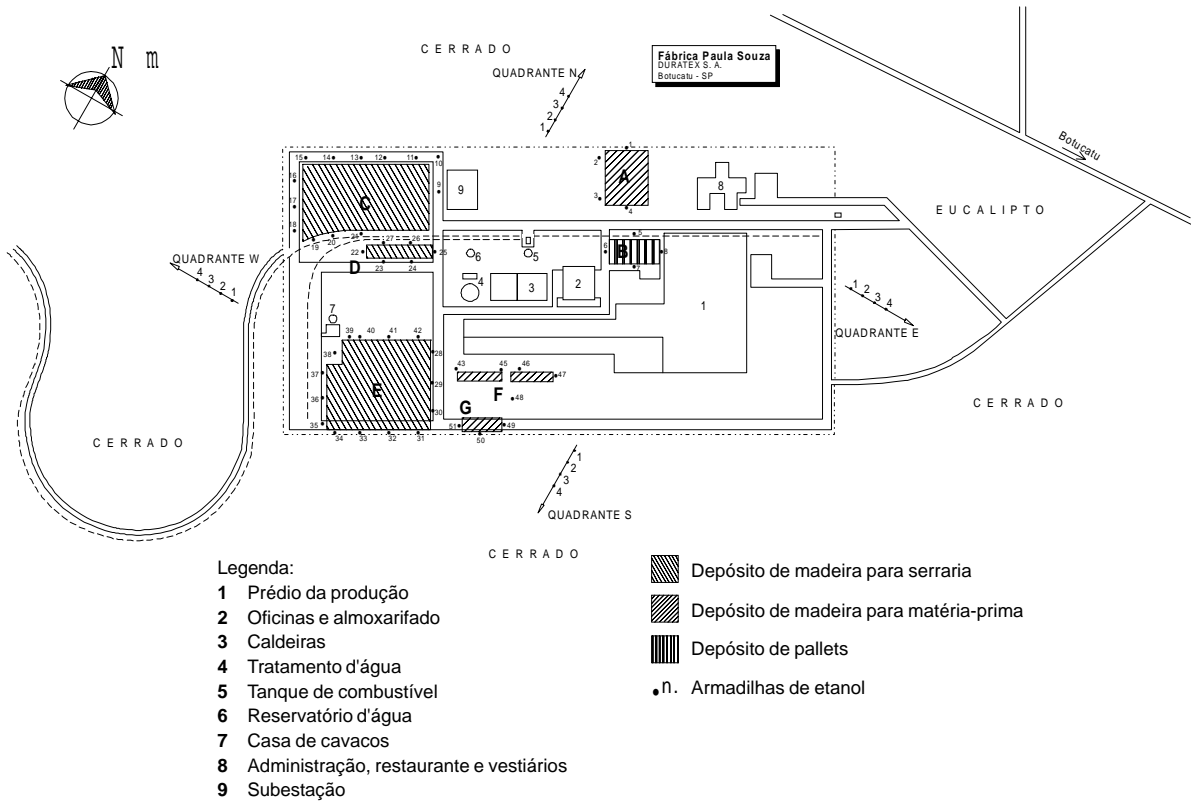


Figura 1

Planta do pátio de serraria da fábrica Paula Souza (Botucatu/SP), indicando os diversos locais de instalação das armadilhas modelo ESALQ-84, tanto ao redor dos diversos depósitos de madeira no interior do pátio como na área externa a este.

Sawmill Paula Souza (Botucatu/SP, Brazil), showing location of ESALQ-84 traps.

Para a área reflorestada, utilizaram-se cinco armadilhas ESALQ-84, igualmente iscadas com etanol comercial, dispostas em linha única e espaçadas 20 m entre si, e também a uma altura de 1,0 m do solo. Esta linha estava posicionada 100 m para o interior do carreador mais próximo.

As armadilhas foram instaladas em 3 de maio de 1988, tendo as coletas sido semanais, com a última culminando em 2 de maio de 1990, perfazendo 104 semanas ininterruptas de monitoração.

No transcorrer do experimento, observou-se a presença de espécies de Scolytidae

capturadas no pátio de serraria que não ocorriam na Fazenda Rio Claro, e uma composição distinta de espécies nos dois locais, o que levou ao questionamento sobre a influência da área circunvizinha ao pátio, com composição própria de Scolytidae, nesta captura.

Deste modo, em 4 de outubro de 1989 foram instaladas armadilhas nesta área externa ao pátio, e que apresentava predominância de vegetação de cerrado. As armadilhas foram dispostas nos quadrantes norte, sul, leste e oeste, sendo cada quadrante composto de uma linha de quatro armadi-



Tabela 8

Relação de equivalência entre códigos e espécies de Scolytidae capturados em armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, no pátio de serraria da fábrica Paula Souza (Botucatu-SP) e Fazenda Rio Claro (Lençóis Paulista-SP), área reflorestada com *Eucalyptus grandis*. Botucatu/SP, de 10 de maio de 1988 a 02 de maio de 1990.

List of codes and respective Scolytidae species trapped in ESALQ-84 traps baited with ethanol, in the sawmill Paula Souza (Botucatu/SP) and Rio Claro (Lençóis Paulista/SP), planted with *Eucalyptus grandis*. Botucatu/SP, Brazil, from 10 May 1988 until 2 May 1990.

Código	Espécie	Código	Espécie
AFF	<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff, 1868	J	<i>Cryptocarenum diadematum</i> Eggers, 1937
BOL	<i>Hypothenemus bolivianus</i> (Eggers, 1931)	K	<i>Xylosandrus curtulus</i> (Eichhoff, 1869)
BRA	<i>Ambrosiodmus obliquus</i> (LeConte, 1878)	L1	<i>Araptus granulipennis</i> Schedl, 1967
C	<i>Corthylus schaufussi</i> Schedl, 1937	L3	<i>Xyleborus obtusitruncatus</i> Schedl, 1949
D-A	<i>Hypothenemus elephas</i> Eichhoff, 1868	L4	<i>Xyleborinus</i> sp. ₂
D-B	<i>Xyleborus ferox</i> Blandford, 1898	LIN	<i>Xyleborus linearicollis</i> Schedl, 1937
D-C	<i>Hylocurus</i> sp.	M	<i>Corthylocurus vernaculus</i> Schedl, 1951
D-D	<i>Xyleborinus</i> sp. ₁	M1	<i>Coccotrypes palmarum</i> Eggers, 1933
D-E	<i>Cnesinus</i> sp. ₁	N2	<i>Amphicranus rasilis</i> Schedl, 1950
D-F	não identificado sp. ₁	O	<i>Cryptocarenum</i> sp. ₁
D-G	não identificado sp. ₂	O1	<i>Xyleborus biconicus</i> Eggers, 1928
D-H	<i>Cnesinus</i> sp. ₂	OBS	<i>Hypothenemus obscurus</i> (Fabricius, 1801)
D-I	não identificado sp. ₃	P	<i>Cryptocarenum</i> sp. ₂
D-J	<i>Pseudochramesus</i> sp.	P2	<i>Xyleborinus saxeseni</i> (Ratzeburg, 1837)
D-K	<i>Dryocoetoides ?haesitus</i>	P3	<i>Metacorthylus</i> sp.
D-L	não identificado sp. ₄	Q	<i>Cnesinus nova-teutonicus</i> Schedl, 1951
D-M	não identificado sp. ₅	Q1	<i>Monarthrum semipallens</i> Schedl, 1954
D-N	não identificado sp. ₆	R	<i>Cryptocarenum seriatus</i> Eggers, 1933
D-O	não identificado sp. ₇	RET	<i>Xylosandrus retusus</i> (Eichhoff, 1868)
D-P	não identificado sp. ₈	S	<i>Tricolus subincisuralis</i> Schedl, 1939
D-Q	<i>Chramesus</i> sp.	S2	<i>Dendrocranulus</i> sp.
D-R	<i>Hypothenemus</i> sp. ₁	S3	<i>Hypothenemus</i> sp. ₃
D-S	não identificado sp. ₉	SEN	<i>Xyleborinus sentosus</i> (Eichhoff, 1868)
D-T	<i>Stegomerus</i> sp.	SPI	<i>Xyleborus spinosulus</i> Blandford, 1898
ERU	<i>Hypothenemus eruditus</i> Eichhoff, 1868	SQU	<i>Eccoptyterus limbis</i> (Sampson, 1911)
FER	<i>Xyleborus ferrugineus</i> (Fabricius, 1801)	T	<i>Hylocurus subgranulatus</i> Schedl, 1954
GRA	<i>Xyleborinus gracilis</i> (Eichhoff, 1868)	T3	<i>Coccotrypes carpophagus</i> (Hornung, 1842)
H4	<i>Hypothenemus africanus</i> (Hopkins, 1915)	U	<i>Cnesinus dryographus</i> Schedl, 1951
HAG	<i>Ambrosiodmus hagedorni</i> (Iglesias, 1914)	U1	<i>Corthylus convexicauda</i> Eggers, 1931
I	<i>Cryptocarenum heveae</i> (Hagedorn, 1912)	W	<i>Theoborus villosulus</i> (Blandford, 1898)
11	<i>Corthylus nudipennis</i> Schedl, 1950	X13	<i>Premnobius cavipennis</i> Eichhoff, 1878
12	<i>Hypothenemus</i> sp. ₂	Y	<i>Microcorthylus minimus</i> Schedl, 1950
		Y1	<i>Araptus punctatissimus</i> (Schedl, 1939)
		Z3	<i>Corthylus</i> sp.



lhas ESALQ-84, dispostas em linha única, e espaçadas a uma distância de 5 m, 15 m, 25 m e 40 m do alambrado que cercava a fábrica (Figura 1).

A frequência de coleta foi igualmente semanal, tendo a última coleta sido realizada na data de 11 de julho de 1990.

Os dados obtidos foram analisados faunística e estatisticamente. Para a análise faunística, utilizaram-se os índices de frequência, constância, abundância (Silveira Neto *et al.*, 1976), diversidade (Margalef, 1974) e similaridade (Mountford, 1962). Pelo índice de constância, as espécies foram agrupadas nas seguintes categorias: espécies constantes (x), presentes em mais de 50% das coletas; espécies acessórias (y), presentes entre 25% e 50% das coletas e espécies acidentais (z), presentes em menos de 25% das coletas (Silveira Neto *et al.*, 1976). Para o índice de abundância, foram estabelecidas as seguintes classes para as espécies: rara (r), onde o número de indivíduos da espécie era menor que o limite inferior do intervalo de confiança (IC) a 1% de probabilidade; dispersa (d), onde o número de indivíduos da espécie situava-se entre os limites inferiores do IC a 5% e 1% de probabilidade; comum (c), onde o número de indivíduos situava-se dentro dos limites do IC a 5% de probabilidade; abundante (a), onde o número de indivíduos situava-se entre os limites superiores do IC a 5% e 1% de probabilidade; muito abundante (m), onde o número de indivíduos era superior ao limite superior do IC a 1% de probabilidade e super-abundante (s), onde o número de indivíduos era muito superior ao limite superior do IC a 1%. A classe super-abundante era aplicada para aquelas espécies com captura muito acima da média das demais, prejudicando na formação das classes de abundância. Nestes casos, estas espécies (classificadas como super-abundantes) eram retiradas do cálculo

de abundância, que era refeito, utilizando-se as espécies restantes.

Para a análise estatística, efetuou-se uma análise de variância e teste de comparação de médias de captura, empregando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para normalização dos dados de captura, os mesmos foram transformados em raiz quadrada de $(x + 0,5)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de dois anos em que se desenvolveu o experimento, foram capturadas 66 espécies de Scolytidae, tendo sido possível a identificação de 40 delas ao nível de espécie e 17 ao nível de gênero, sendo apenas 9 não identificadas a estes níveis.

Ambas as sub-famílias de Scolytidae estavam representadas, e distribuídas em sete tribos.

A sub-família Hylesininae somente teve representantes nas tribos Bothrosternini, gênero *Cnesinus*, e Phloeosinini, gêneros *Chramesus* e *Pseudochramesus*.

Na sub-família Scolytinae encontrou-se a grande maioria dos Scolytidae capturados, tanto em Botucatu (pátio de serraria) como em Lençóis Paulista (floresta). Na tribo Corthylini estiveram presentes representantes dos gêneros *Amphicranus*, *Araptus*, *Corthylocurus*, *Corthylyus*, *Metacorthylyus*, *Microcorthylyus*, *Monarthrum* e *Tricolus*; em Cryphalini, *Cryptocarenus*, *Hypothenemus* e *Stegomerus*; em Dryocoetini, *Coccotrypes* e *Dendrocranulus*; em Micracini, *Hylocurus* e em Xyleborini, *Ambrosiodmus*, *Dryocoetoides*, *Eccoptyterus*, *Premnobius*, *Xyleborinus*, *Xyleborus* e *Xylosandrus*.

Tanto qualitativa como quantitativamente, a predominância foi para Scolytidae xilomicetófagos (Tabelas 1 e 8). Estes caracterizam-se por se alimentarem de madeira e



Tabela 1 - parte A

Espécie ¹	Áreas do pátio de serraria				Quadrantes - área externa ao pátio de serraria					
	serraria	mat. prima	pallets	Total	Floresta	norte	sul	leste	oeste	Total
AFF	269	661	51	981	182	41	330	39	55	465
BOL	54	116	22	192	105	16	06	14	41	77
BRA	04	07	—	11	09	01	01	02	—	04
C	05	32	01	38	28	02	01	02	07	12
D-A	17	50	05	72	—	02	—	—	02	04
D-B	06	23	01	30	09	05	03	03	01	12
D-C	23	19	04	46	—	—	02	—	01	03
D-D	—	03	—	03	—	—	—	—	—	—
D-E	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
D-F	05	09	01	15	—	—	—	—	—	—
D-G	—	02	—	02	—	—	01	—	—	01
D-H	01	01	—	02	—	—	—	—	01	01
D-I	—	01	—	01	02	—	—	—	—	—
D-J	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
D-K	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
D-L	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
D-M	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
D-N	—	—	—	—	01	—	—	—	—	—
D-O	—	03	—	03	—	—	—	—	—	—
D-P	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
D-Q	—	—	—	—	—	—	—	—	01	01
D-R	—	—	—	—	—	—	—	—	01	01
D-S	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
D-T	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
ERU	219	689	91	999	1005	16	67	93	86	262
FER	149	382	29	560	39	56	257	36	124	473
GRA	43	209	06	258	43	04	20	14	14	52
H4	01	01	—	02	—	—	—	—	—	—
HAG	—	09	01	10	09	02	—	01	—	03
I	34	121	07	162	119	08	06	01	12	31
I1	01	08	—	09	03	—	—	01	02	03
I2	—	—	01	01	—	—	—	—	—	—
J	01	01	—	02	14	01	—	—	—	01

1. vide Tabela 8

Tabela 1

Relação de espécies e quantidades de Scolytidae capturados em armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, em área reflorestada com *Eucalyptus grandis* (Lençóis Paulista/SP), distintas áreas de pátio de serraria da fábrica Paula Souza (Botucatu/SP), de 10 de maio de 1988 a 2 de maio de 1990, e área externa ao pátio da serraria, em quatro quadrantes distintos, de 4 de outubro de 1989 a 11 de julho de 1990.

Check list of species and abundance of Scolytidae trapped in ESALQ-84 traps baited with ethanol, in an Eucalyptus grandis planted stand and different deposits in sawmill Paula Souza (Botucatu/SP, Brazil), from 10 May 1988 until 2 May 1990, and area outside sawmill, in north, south, east and west quadrants, from 4 October 1989 until 11 July 1990.



Tabela 1 - parte B

Espécie ¹	Áreas do pátio de serraria				Quadrantes - área externa ao pátio de serraria					
	serraria	mat. prima	pallets	Total	Floresta	norte	sul	leste	oeste	Total
K	—	—	—	—	—	—	—	—	02	02
L1	01	05	—	06	64	—	—	—	—	—
L3	01	—	—	01	—	—	—	—	—	—
L4	01	02	—	03	—	—	—	—	—	—
LIN	6972	29797	1654	38423	121	403	376	308	513	1600
M	01	36	01	38	05	02	—	—	—	02
M1	—	—	—	—	—	—	—	—	01	01
N2	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
O	10	61	01	72	99	—	02	01	05	08
O1	—	02	—	02	01	—	—	—	—	—
OBS	1822	3473	927	6222	295	51	157	105	160	473
P	56	204	05	265	142	07	09	05	30	51
P2	—	—	—	—	01	—	—	—	—	—
P3	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
Q	—	03	01	04	01	—	—	—	—	—
Q1	06	29	—	35	01	—	—	01	—	01
R	130	600	21	751	35	11	16	07	42	76
RET	73	367	36	476	112	22	26	18	33	99
S	—	03	—	03	02	—	—	—	—	—
S2	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
S3	03	01	—	04	03	—	—	—	—	—
SEN	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
SPI	49	80	12	141	27	02	01	02	02	01
SQU	—	01	—	01	—	—	—	—	—	—
S3	—	—	—	—	—	—	01	—	—	01
T	—	07	—	07	—	—	—	—	—	—
T3	01	—	—	01	—	—	—	—	—	—
U	13	36	07	56	—	03	01	03	03	10
U1	3525	18616	335	22476	64	1334	332	182	1496	3344
W	11	09	—	20	01	—	—	02	01	03
X13	—	85	—	85	1721	—	—	03	—	03
Y	03	08	—	11	140	01	—	—	—	01
Y1	—	01	—	01	02	—	—	—	—	—
Z3	—	—	—	—	—	—	—	—	01	01

1. vide Tabela 8

fungos simbiotes, os quais carregam consigo quando voam à procura de novos locais de alimentação (Beaver, 1976; Bright Junior, 1968). A maioria destas espécies é polífaga, geralmente atacando árvores mortas ou à morte (Wood, 1982), sendo considerado atualmente como o grupo mais importante para

regiões tropicais (Atkinson & Equihua-Martinez, 1986; Pedrosa-Macedo, 1985).

No pátio de serraria foram capturados 72515 indivíduos, tendo-se destacado as espécies *Xyleborus linearicollis* e *Corthylus convexicauda*, representando cerca de 84% dos indivíduos. Já na floresta (Fazen-



da Rio Claro) foram capturados 4405 indivíduos, com *Premnobius cavipennis* e *Hypothenemus eruditus*, correspondendo a mais de 60% dos indivíduos, sido as espécies mais capturadas, mostrando já uma clara distinção na composição de espécies predominantes em ambos os locais.

No pátio de serraria havia três depósitos distintos de madeira, tendo as armadilhas naquele para matéria-prima capturado significativamente mais Scolytidae, enquanto que no de pallets a captura foi significativamente a menor.

A menor captura no depósito de pallets era de se esperar, devido ao fato do material ali depositado não oferecer condições de umidade ideais ao desenvolvimento dos Scolytidae, a qual era presente nos depósitos de madeira para serraria e matéria-prima.

Para melhor comparação faunística dos dados de captura de Scolytidae no pátio e floresta, em função do número desigual de armadilhas instaladas nestes locais, escolheu-se aleatoriamente cinco pontos dentre aqueles representados pelos depósitos de madeira para matéria-prima e serraria (os que apresentaram maior captura), para comparação com os dados de captura na floresta.

A hipótese inicial era a de que, uma vez que grande parte da madeira depositada no pátio de serraria era oriunda da Fazenda Rio Claro, neste local a madeira estaria sendo inicialmente atacada, com posterior transporte ao pátio de serraria, onde os escolítídeos, que já estavam broqueando as toras, multiplicar-se-iam e atacariam novas toras.

Comparando-se os dados de captura de Scolytidae no pátio e floresta, curiosamente não se obteve uma diferença a nível estatístico, sendo que a expectativa era a de uma captura maior no pátio, local propício à concentração e multiplicação dos insetos. Embora quantitativamente não houvesse

uma diferença, esta se evidenciou qualitativamente, através dos resultados da análise faunística.

No pátio, as espécies mais frequentes, abundantes e constantes foram *X. linearicollis* e *C. convexicauda*, tendo estas se diferenciado estatisticamente das demais, enquanto que na floresta as espécies mais frequentes, abundantes e constantes foram *H. eruditus* e *P. cavipennis*, também diferenciando-se estatisticamente das demais.

Todos os resultados presentemente discutidos indicam uma diferença entre comunidades, bem expressa ainda pelo baixo índice de similaridade obtido entre ambas, que foi de 8,24%, levando a crer que não viriam da floresta os Scolytidae que estavam causando prejuízos à madeira estocada no pátio de serraria.

Evidenciado que a floresta não era a fonte primária do problema enfrentado no pátio, passou-se a considerar a hipótese da população de Scolytidae presente na vegetação de cerrado, que circunda o pátio de serraria, poder ser a fonte dos escolítídeos.

Foram capturados 7089 indivíduos nas armadilhas instaladas nos quatro quadrantes em área externa ao pátio, estes distribuídos em 36 espécies. Dos Scolytidae capturados, destacaram-se *X. linearicollis* e *C. convexicauda*, representando representando cerca de 70% dos indivíduos. Se feita uma comparação com os dados de captura obtidos internamente ao pátio, verifica-se uma predominância das mesmas espécies, embora tivessem sido capturadas espécies na área externa que não o foram no pátio, estas sem dúvida próprias da vegetação local. Baseando-se na análise faunística, destacaram-se as mesmas duas espécies anteriormente citadas, como as mais frequentes, constantes e abundantes (Tabela 4).

Os dados de captura dentro de cada quadrante foram comparados estatística-



Tabela 2

Resultado da análise de variância e teste de comparação de médias de captura de Scolytidae através de armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, em distintas áreas de pátio de serraria (m: matéria prima; s: serraria; p: palletes) da Fábrica Paula Souza (Botucatu/SP) e Fazenda Rio Claro (h), área reflorestada com *Eucalyptus grandis* (Lençóis Paulista/SP). Botucatu/SP, de 10 de maio de 1988 a 2 de maio de 1990.

Results of analysis of variance and mean comparison tests for Scolytidae trapped in ESALQ-84 traps baited with ethanol, in distinct areas (m: prime matter; s: sawmill logs, p: pallets) inside sawmill Paula Souza (Botucatu/SP) and Fazenda Rio Claro (h), planted with Eucalyptus grandis (Lençóis Paulista/SP). Botucatu/SP, Brazil, from 10 May 1988 until 2 May 1990.

F ¹	signif. ²	CV (%) ³	locais - médias de captura ⁴			
			m	s	p	h
25,09	0,0001	84,74	3,028a	2,490bc	2,295c	2,655b

- valores do teste F da análise de variância
- valores menores que 0,01 são significativos a 1%, valores entre 0,01 e 0,05 são significativos a 5% e valores maiores que 0,05 não são significativos ao nível de 5% de probabilidade
- valores do coeficiente de variação da análise de variância
- dados originais transformados em raiz quadrada de (x + 0,5) para efeito de análise estatística; dados seguidos de mesma letra não diferem ao nível de 5%, nas linhas, pelo teste de Tukey
- values of F test of the analysis of variance*
- values less than 0.01 are significant at the 1% level, values between 0.01 and 0.05 are significant at the 5% level and values above 0.05 are not significant at the 5% level*
- values of the coefficient of variation of the analysis of variance*
- original values transformed into square root (x+0.5); values followed by same letter do not differ at the 5% level, within rows, for Tukey test*

Tabela 3

Resultado da análise de variância e teste de comparação de médias de captura geral de Scolytidae (GERAL) e suas principais espécies, através de armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, em pátio de serraria da Fábrica Paula Souza (Botucatu/SP) e Fazenda Rio Claro, área reflorestada com *Eucalyptus grandis* (Lençóis Paulista/SP). Botucatu/SP, de 10 de maio de 1988 a 2 de maio de 1990.

Results of analysis of variance and mean comparison tests for overall Scolytidae trapping (GERAL) and its main species, in ESALQ-84 traps baited with ethanol, in sawmill Paula Souza and Fazenda Rio Claro, planted with Eucalyptus grandis (Lençóis Paulista/SP). Botucatu/SP, Brazil, from 10 May 1988 until 2 May 1990.

Espécie ⁵	F ¹	signif. ²	CV (%) ³	locais - médias de captura ⁴	
				Pátio	Floresta
Geral	0,07	0,7929	67,62	2,626a	2,655a
AFF	14,54	0,0001	40,17	0,7823b	0,8604a
ERU	247,40	0,0001	55,32	0,7722b	1,3435a
LIN	152,77	0,0001	96,06	1,7498a	0,8080b
OBS	10,19	0,0015	53,70	1,0069a	0,9052b
P	70,04	0,0001	26,82	0,7261b	0,8348a
U1	194,60	0,0001	79,24	1,5594a	0,7632b
X13	271,98	0,0001	73,04	0,7118b	1,5617a
Y	104,48	0,0001	25,27	0,7071b	0,8319a

- valores do teste F da análise de variância
- valores menores que 0,01 são significativos a 1%, valores entre 0,01 e 0,05 são significativos a 5% e valores maiores que 0,05 não são significativos ao nível de 5% de probabilidade
- valores do coeficiente de variação da análise de variância
- dados originais transformados em raiz quadrada de (x + 0,5) para efeito de análise estatística; dados seguidos de mesma letra não diferem ao nível de 5%, nas linhas, pelo teste de Tukey
- vide Tabela 8
- values of F test of the analysis of variance*
- values less than 0.01 are significant at the 1% level, values between 0.01 and 0.05 are significant at the 5% level and values above 0.05 are not significant at the 5% level*
- values of the coefficient of variation of the analysis of variance*
- original values transformed into square root (x+0.5); values followed by same letter do not differ at the 5% level, within rows, for Tukey test*
- See Table 8*



Tabela 4

Espécie ¹	Quadrantes - área externa ao pátio de serraria																				
	Pátio			Floresta			norte			sul			leste			oeste			GERAL		
	F	C	A	F	C	A	F	C	A	F	C	A	F	C	A	F	C	A	F	C	A
AFF	2,03	z	m	4,13	x	m	2,62	y	m	20,43	x	m	4,60	y	m	2,09	x	m	6,56	x	m
BOL	0,18	z	c	2,38	z	m	0,80	z	c	0,37	z	d	1,65	z	c	1,55	z	a	1,09	y	c
BRA	0,04	z	c	0,20	z	r	0,05	z	r	0,06	z	d	0,24	z	d	—	-	-	0,06	z	d
C	0,07	z	c	0,64	z	c	0,10	z	d	0,06	z	d	0,24	z	d	0,27	z	d	0,17	z	d
D-A	0,05	z	c	—	-	-	0,10	z	d	—	-	-	—	-	-	0,08	z	d	0,06	z	d
D-B	0,09	z	c	0,20	z	r	0,25	z	c	0,19	z	d	0,35	z	d	0,04	z	r	0,17	z	d
D-C	0,14	z	c	—	-	-	—	-	-	0,12	z	d	—	-	-	0,04	z	r	0,04	z	d
D-F	0,09	z	c	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
D-G	—	-	-	—	-	-	—	-	-	0,06	z	d	—	-	-	—	-	-	0,01	z	d
D-H	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	0,04	z	r	0,01	z	d
D-I	—	-	-	0,05	z	r	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
D-N	—	-	-	0,02	z	r	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
D-Q	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	0,04	z	r	0,01	z	d
D-R	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	0,04	z	r	0,01	z	d
ERU	1,40	y	m	22,80	x	s	0,80	y	c	4,15	y	c	10,98	y	m	3,26	x	m	3,70	x	m
FER	1,14	y	c	0,88	y	c	2,81	y	m	15,91	x	m	4,25	y	m	4,70	x	m	6,67	x	m
GRA	0,20	z	c	0,98	z	c	0,20	z	d	1,24	y	c	1,65	z	c	0,53	z	c	0,73	y	c
HAG	—	-	-	0,20	z	r	0,10	z	d	—	-	-	0,12	z	d	—	-	-	0,04	z	d
I	0,28	z	c	2,70	y	m	0,40	z	c	0,37	z	d	0,59	z	c	0,46	y	c	0,44	y	c
I1	0,04	z	c	0,07	z	r	—	-	-	—	-	-	0,12	z	d	0,08	z	d	0,04	z	d
J	—	-	-	0,32	z	r	0,05	z	r	—	-	-	—	-	-	—	-	-	0,01	z	d
K	—	-	-	0,07	z	r	—	-	-	—	-	-	—	-	-	0,08	z	d	0,03	z	d
L1	0,02	z	d	1,45	y	c	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
L3	0,02	z	d	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
LIN	50,71	x	s	2,75	y	m	20,25	x	s	23,28	x	s	36,36	x	s	19,45	x	s	22,57	x	s
M	—	-	-	0,11	z	r	0,10	z	d	—	-	-	—	-	-	—	-	-	0,03	z	d
M1	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	0,04	z	r	0,01	z	d
O	0,20	z	c	2,25	y	m	—	-	-	0,12	z	d	0,12	z	d	6,07	z	d	0,11	z	d
O1	0,02	z	d	0,02	z	r	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
OBS	7,31	x	m	6,69	x	m	2,56	x	m	9,72	x	a	12,40	x	m	6,07	x	m	6,67	x	m
P	0,36	z	c	3,22	x	m	0,35	z	c	0,56	z	d	0,59	z	c	1,14	y	c	0,72	x	c
P2	—	-	-	0,02	z	r	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
Q	—	-	-	0,02	z	r	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
Q1	0,11	z	c	0,02	z	r	—	-	-	—	-	-	0,12	z	d	—	-	-	0,01	z	d
R	1,21	y	a	0,79	z	c	0,25	z	c	0,99	y	d	0,83	z	c	1,59	y	c	1,07	x	c
RET	0,68	y	c	2,54	y	m	1,11	y	a	1,61	y	c	2,13	z	c	1,25	y	c	1,40	y	c
S	—	-	-	0,05	z	r	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
S3	—	-	-	0,07	z	r	—	-	-	0,06	z	d	—	-	-	—	-	-	0,01	z	d
SPI	0,34	z	c	0,61	z	c	0,10	z	d	0,06	z	d	0,24	z	d	0,08	z	d	0,10	z	d
T	0,04	z	c	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
U	0,02	z	d	—	-	-	0,15	z	d	0,06	z	d	0,35	z	d	0,11	z	d	0,14	z	c
U1	33,13	x	s	1,36	y	c	67,04	x	s	20,56	x	s	21,49	x	s	56,73	x	s	47,17	x	s
W	0,02	z	d	0,02	z	r	—	-	-	—	-	-	0,24	z	d	0,04	z	r	0,04	z	d
X13	0,11	z	c	39,04	x	s	—	-	-	—	-	-	0,35	z	d	—	-	-	0,04	z	d
Y	—	-	-	3,18	x	m	0,05	z	r	—	-	-	—	-	-	—	-	-	0,01	z	d
Y1	—	-	-	0,05	z	r	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-
Z3	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	—	-	-	0,04	z	r	0,01	z	d
a		3,24		4,05			2,76			2,71			3,26			3,30			3,95		

1. vide Tabela 8



Tabela 4 (à esquerda)

Distribuição de freqüência (F), abundância (A), constância (C) e diversidade (a) para espécies de Scolytidae capturados em armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, em floresta de *Eucalyptus grandis* (Lençóis Paulista/SP), pátio de serraria da fábrica Paula Souza (Botucatu/SP), de 10 de maio de 1988 a 2 de maio de 1990, e área externa ao pátio (4 quadrantes distintos), de 11 de outubro de 1989 a 11 de julho de 1990.

(on the left): Distribution of frequency (F), abundance (A), constance(C) and diversity (a) for Scolytidae species trapped in ESALQ-84 traps baited with ethanol, in forest of *Eucalyptus grandis* (Lençóis Paulista/SP), sawmill Paula Souza (Botucatu/SP), from 10 May 1988 until 2 May 1990, and areas outside the sawmill (4 quadrants), from 4 October 1989 until 11 July 1990.

Tabela 5

Resultado da análise de variância e teste de comparação de médias de captura de espécies de Scolytidae através de armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, em pátio de serraria da Fábrica Paula Souza (Botucatu/SP) e Fazenda Rio Claro, área reflorestada com *Eucalyptus grandis* (Lençóis Paulista/SP). Botucatu/SP, de 10 de maio de 1988 a 2 de maio de 1990.

Results of analysis of variance and mean comparison tests for Scolytidae trapping with ESALQ-84 traps baited with ethanol, in the sawmill Paula Souza (Botucatu/SP) and Fazenda Rio Claro, planted with *Eucalyptus grandis* (Lençóis Paulista/SP). Botucatu/SP, Brazil, from 10 May 1988 until 2 May 1990.

LOCAL	F ¹	signif. ²	CV(%) ³	Espécies de Scolytidae ⁵ - médias de captura ⁴							
				X13	ERU	OBS	AFF	P	Y	LIN	U1
Pátio	142,84	0,0001	79,36	0,7118	b 0,7722	d 1,0069	c 0,7823d	0,7261 d	0,7071d	1,7498a	1,5594b
Floresta	137,86	0,0001	57,97	1,5617	a 1,3435	b 0,9052c	0,8604cd	0,8348cd	0,8319cd	0,8080cd	0,7632d

- valores do teste F da análise de variância
- valores menores que 0,01 são significativos a 1%, valores entre 0,01 e 0,05 são significativos a 5% e valores maiores que 0,05 não são significativos ao nível de 5% de probabilidade
- valores do coeficiente de variação da análise de variância
- dados originais transformados em raiz quadrada de $(x + 0,5)$ para efeito de análise estatística; dados seguidos de mesma letra não diferem ao nível de 5%, nas linhas, pelo teste de Tukey
- vide Quadro 08

Tabela 6

Resultado da análise de variância e teste de comparação de médias de captura de Scolytidae através de armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, em quatro quadrantes distintos, em área externa ao pátio de serraria da Fábrica Paula Souza. Botucatu/SP, de 4 de outubro de 1989 a 11 de julho de 1990.

Results of analysis of variance and mean comparison tests for Scolytidae trapping with ESALQ-84 traps baited with ethanol, in 4 areas outside the sawmill Paula Souza (Botucatu/SP). Botucatu/SP, Brazil, from 4 October 1989 until 11 July 1990.

F ¹	signif. ²	CV (%) ³	locais - médias de captura ⁴			
			norte	sul	leste	oeste
15,54	0,0001	62,87	2,889b	2,775b	2,193c	3,557a

- valores do teste F da análise de variância
- valores menores que 0,01 são significativos a 1%, valores entre 0,01 e 0,05 são significativos a 5% e valores maiores que 0,05 não são significativos ao nível de 5% de probabilidade



Tabela 7

Resultado da análise de variância e teste de comparação de médias de captura de Scolytidae através de armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, em área externa ao pátio de serraria da Fábrica Paula Souza, em pontos localdos em quatro quadrantes distintos. Botucatu/SP, de 4 de outubro de 1989 a 11 de julho de 1990.

Results of analysis of variance and mean comparison tests for Scolytidae trapping with ESALQ-84 traps baited with ethanol, in 4 areas outside the sawmill Paula Souza (Botucatu/SP), in 4 different locations/area. Botucatu/SP, Brazil, from 4 October 1989 until 11 July 1990.

Quadrante	F ¹	signif. ²	CV (%) ³	locais - médias de captura ⁴			
				m	s	p	h
NORTE	5,16	0,0020	71,63	3,783a	2,984ab	1,969b	2,821ab
SUL	4,04	0,0085	59,78	2,733ab	2,618ab	3,502a	2,248b
LESTE	0,13	0,9429	49,75	2,122a	2,209a	2,173a	2,269a
OESTE	8,15	0,0001	53,92	4,545a	3,994ab	3,027bc	2,662c

1. valores do teste F da análise de variância

2. valores menores que 0,01 são significativos a 1%, valores entre 0,01 e 0,05 são significativos a 5% e valores maiores que 0,05 não são significativos ao nível de 5% de probabilidade

3. valores do coeficiente de variação da análise de variância

4. dados originais transformados em raiz quadrada de $(x + 0,5)$ para efeito de análise estatística; dados seguidos de mesma letra não diferem ao nível de 5%, nas linhas, pelo teste de Tukey

mente, e o que se observou foi que, de modo geral, os pontos mais próximos ao pátio (pontos 1 e 2) capturaram mais escolitídeos que os pontos mais distantes (pontos 3 e 4).

Isto leva à hipótese de que os escolitídeos que se multiplicavam no pátio estariam voando com mais intensidade do pátio ao cerrado que vice-versa. Isto ficou ainda mais evidente ao se comparar estatisticamente os dados de captura de Scolytidae entre os quatro quadrantes, tendo sido maiores as capturas nos quadrantes mais próximos aos depósitos de madeira para matéria-prima e serraria (Tabela 6 e Figura 1). Deste modo, fica descartada a hipótese dos Scolytidae presentes nas áreas circunvizinhas serem os responsáveis pelo ataque de toras no pátio.

Além de madeira própria, no pátio era ainda estocada madeira comprada de ter-

ceiros. Em função dos resultados comparativos obtidos, a hipótese mais provável para a infestação de Scolytidae observada, é a de que esta madeira era a fonte inicial destas coleobrocas.

No transcorrer do experimento, houve uma variação sazonal relativamente uniforme dos Scolytidae, com os picos populacionais tendo ocorrido, para o pátio de serraria, em torno do fim do inverno/início da primavera (meses de agosto/setembro) e fim do verão/começo do outono (meses de março/maio), tendência esta semelhante à observada nos Scolytidae capturados na floresta.

CONCLUSÕES

Foram capturados ao todo 84009 Scolytidae, tendo o grupo dos xilomicetófagos

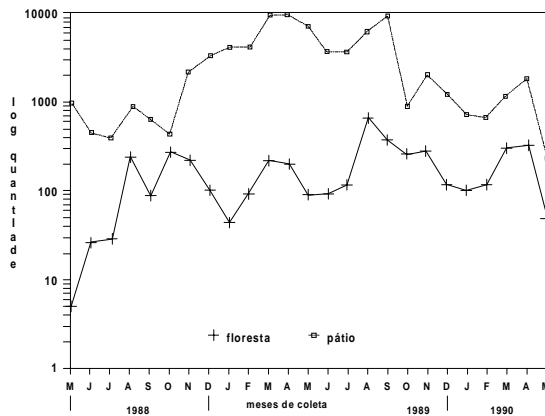


Figura 2

Flutuação populacional de Scolytidae, capturados em armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, em pátio de serraria da fábrica Paula Souza (Botucatu/SP) e área reflorestada com *Eucalyptus grandis*, Fazenda Rio Claro (Lençóis Paulista/SP), de 10 de maio de 1988 a 2 de maio de 1990.

Fluctuation of populations of Scolytidae, trapped in ESALQ-84 traps baited with ethanol, in sawmill Paula Souza (Botucatu/SP) and Fazenda Rio Claro (Lençóis Paulista/SP, Brazil), planted with Eucalyptus grandis, from 10 May 1988 until 2 May 1990.

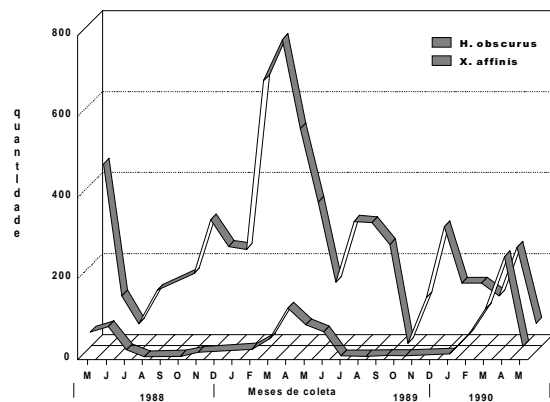
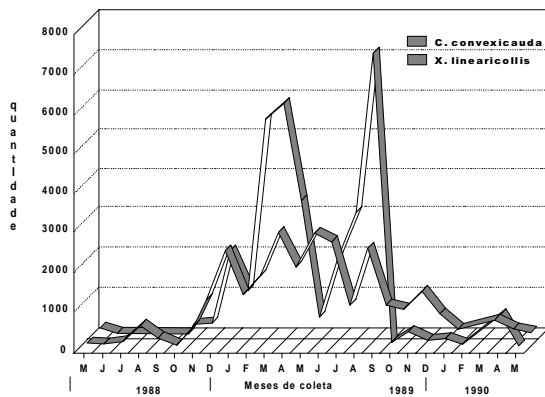


Figura 3

Flutuação populacional de *Corthylus convexicauda*, *Xyleborus linearicollis*, *Hypothenemus obscurus* e *Xyleborus affinis*, capturados em armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, em pátio de serraria da fábrica Paula Souza (Botucatu/SP), de 10 de maio de 1988 a 2 de maio de 1990.

Fluctuation of populations of Corthylus convexicauda, Xyleborus linearicollis, Hypothenemus obscurus and Xyleborus affinis, trapped in traps ESALQ-84 baited with ethanol, in the sawmill Paula Souza (Botucatu/SP, Brazil), from 10 May 1988 until 2 May 1990.

tido o predominante, grupo este considerado como o mais importante em regiões tropicais.

Os depósitos de madeira para matéria-prima e serraria, constituíram-se em focos de multiplicação dos Scolytidae no pátio de

serraria, enquanto que o depósito de madeira para pallets não forneceu condições ao desenvolvimento destes.

As principais espécies ocorrentes no pátio de serraria da fábrica Paula Souza foram *Xyleborus linearicollis* e *Corthylus*



convexicauda, enquanto que na Fazenda Rio Claro, área de reflorestamento com *Eucalyptus grandis*, as principais espécies de Scolytidae foram *Premnobius cavipennis* e *Hypothenemus eruditus*.

Pelos resultados obtidos, concluiu-se que a principal fonte dos Scolytidae que estavam ocasionando problemas no pátio de serraria era a madeira comprada de terceiros, recomendando-se uma amostragem da mesma para verificar a presença das coleobrocas.

Como evidenciaram as curvas de flutuação no pátio, os Scolytidae estavam encontrando tempo e condições de desenvolvimento na madeira aí estocada. Ainda, em função dos picos populacionais dos Scolytidae ocorrerem em torno do fim do inverno/início da primavera (meses de agosto/setembro) e fim do verão/início do outono (meses de março/maio), sugere-se um período de armazenamento nunca superior a 30 dias, após o qual haveria condições de se ter completada uma geração dos Scolytidae já presentes na madeira, a qual passaria a infestar novas toras, principalmente nos meses de pico de captura destes besouros.

AUTORES E AGRADECIMENTOS

CARLOS ALBERTO HECTOR FLECHTMANN é Professor de Entomologia do Departamento de Biologia da FEIS/UNESP - Caixa Postal 31 - 15385-000 - Ilha Solteira, SP.

CELSO LUIZ GASPARETO é aluno da mesma universidade.

Os autores agradecem à EQUIPE TÉCNICA DA DURATEX S.A., com sede em Botucatu/SP.

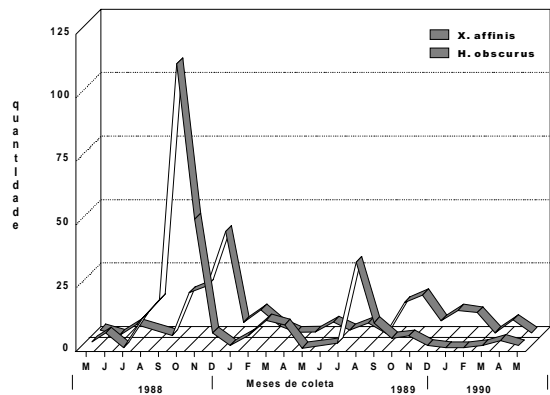
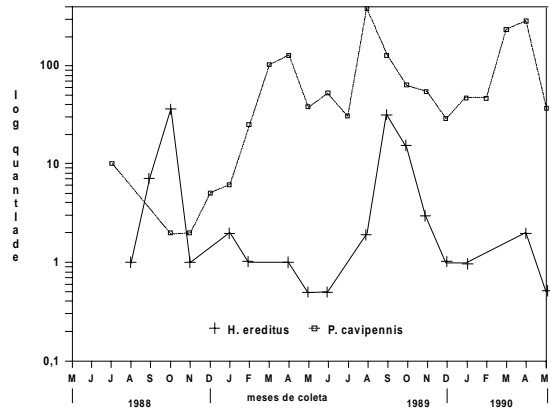


Figura 4

Flutuação populacional de *Premnobius cavipennis*, *Hypothenemus eruditus*, *Hypothenemus obscurus* e *Xyleborus affinis*, capturados em armadilhas modelo ESALQ-84, iscadas com etanol, em área reflorestada com *Eucalyptus grandis*. Lençóis Paulista/SP, Fazenda Rio Claro, de 10 de maio de 1988 a 2 de maio de 1990.

Fluctuation of populations of Premnobius cavipennis, Hypothenemus eruditus, Hypothenemus obscurus and Xyleborus affinis, trapped in traps ESALQ-84 baited with ethanol, in the Fazenda Rio Claro (Lençóis Paulista/SP, Brazil), planted with Eucalyptus grandis, from 10 May 1988 until 2 May 1990.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATKINSON, T.H., EQUIHUA-MARTINEZ, A. Biology of bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae) of a tropical rain forest in southeastern Mexico with an annotated checklist of species. *Annals of the Entomological Society of America*, v.79, n.3, p.414-423, 1986.
- BEAVER, R.A. Biological studies of Brazilian Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera): 5. The tribe Xyleborini. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, v.80, n.1, p.15-30, 1976.
- BERTI FILHO, E., FLECHTMANN, C.A.H. A model of ethanol trap to collect Scolytidae and Platypodidae (Insecta, Coleoptera). *IPEF*, n.34, p.53-56, 1986.
- BRIGHT JR., D.E. Review of the tribe Xyleborini in America north of Mexico (Coleoptera: Scolytidae). *The Canadian Entomologist*, v.100, n.12, p.1288-1323, 1968.
- MARGALEF, R. *Ecologia*. Barcelona: Omega, 1974. 951 p.
- MOUNTFORD, M.D. An index of similarity and its application to classificatory problems. In: MURPHY, P.W.(ed.). *Progress in Soil Zoology*. London: International Society of Soil Science, 1962. p. 43-50.
- PEDROSA-MACEDO, J.H. Insect pests and their control in pine plantations in Brazil. In : IUFRO WORKSHOP ON PROTECTION OF FORESTS IN THE TROPICS, Curitiba, 1985. *Proceedings*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1985. v.2, p.149-161.
- PEDROSA-MACEDO, J.H. Riscos da não utilização de resíduos florestais. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL, 5, Curitiba, 1984. *Anais*. Curitiba : FUPEF, 1984. p.40-49.
- SILVEIRA NETO, S. et al. *Manual de Ecologia dos Insetos*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.
- WOOD, S.L. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. *Great Basin Naturalist Memoirs*, n.6, p.1-1361, 1982.

