

ANÁLISIS FAUNÍSTICO DE SCOLYTIDAE, PLATYPODIDAE Y BOSTRICHIDAE (COLEOPTERA) EN COMUNIDADES FORESTALES DEL DEPARTAMENTO DEL GUAIRÁ, PARAGUAY¹

I. CARACTERIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS COMUNIDADES

Edgar Arturo Benítez Díaz²

ABSTRACT. The purpose of this study was to characterize and delimitate three forest communities according to species of *Scolytidae*, *Platypodidae* and *Bostrichidae* family (Coleoptera Order). The research was conducted in a site property of Azucarera Paraguaya SA, located in the community of Ñua-ú, district of Tebicuary-mi, Department of Guairá, Paraguay. Interception traps Marques - Pedrosa model were installed. Materials were collected every 15 days from November 1992 up to December 1993 from 2 years and 30 years old *Eucalyptus citriodora* and native forest. To characterize the communities, frequency, contancy, abundancy, diversity and dominancy indexes were analyzed, and delimited by similarity indexes and percentages. The results showed 46 species in 20 genera of the related families. *Hypothenemus* genera represented 43 % of *Scolytidae*. *Xyleborus* genera represented 29 %. *Bostrichidae* and *Platypodidae* represented 5,4 and 0,9 % of the sample collected. The communities of 30 year-old *Eucalyptus citriodora* and native forest were similar for the common species collected. Both area showed higher diversity indexes.

RESUMEN. Este estudio tuvo por finalidad caracterizar y delimitar tres comunidades forestales, en relación a las especies de las Familias *Scolytidae*, *Platypodidae* y *Bostrichidae* (Orden Coleoptera). La investigación fue realizada en la Empresa Azucarera Paraguaya SA (AZPA), Colonia Ñua-ú del Municipio de Tebicuary-mi, Departamento del Guairá, Paraguay. Las colectas de insectos se efectuaron quincenalmente, desde noviembre de 1992 a diciembre de 1993; se emplearon trampas de impacto, tipo Marques-Pedrosa, en áreas de *Eucalyptus citriodora* de 2 y de 30 años de edad y en monte nativo. Fueron analizados los índices de frecuencia, constancia, abundancia, dominancia y de diversidad, para la caracterización de las comunidades. Los índices de similitud y el porcentaje de similitud fueron determinados para la delimitación de las comunidades. El resultado presentó 46 especies pertenecientes a 20 géneros de las familias estudiadas. El género *Hypothenemus* representó 43 % de los *Scolytidae* colectados. El género *Xyleborus* representó 29 %. Los *Platypodidae* y *Bostrichidae* representaron 0,9 y 5,4 % del total de colectas, respectivamente. Las comunidades de *Eucalyptus citriodora* de 30 años de edad y monte nativo aparecen como semejantes para las especies comunes. Ambas comunidades mostraron, igualmente, el mayor índice de diversidad.

Key words: Insecta, Faunistic, *Eucalyptus* sp, *Scolytidae*, *Platypodidae*, *Bostrichidae*.

Palabras claves: Insecta, Análisis Faunístico, *Eucalyptus* sp, *Scolytidae*, *Platypodidae*, *Bostrichidae*.

¹ Trabajo de Tesis presentado a la Universidad Federal de Paraná (Brasil) para la obtención del título de Master en Ciencias Biológicas, área de concentración Entomología.

² Profesor de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, División Entomología. Casilla de Correo 1618, Campus Universitario, Asunción - Paraguay. E. mail: ento @ der.agr.una.py.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de madera para uso industrial es cada vez mayor, para fines energéticos se agrava debido a la extracción indiscriminada de los bosques nativos en el Paraguay (HUESPE, 1993). La superficie total reforestada, tanto a nivel estatal como privado, oscila entre 10 000 a 12 000 hectáreas; corresponde el 41,9 % al *Eucalyptus* spp, el 46,6 % al *Pinus* spp y el 11,5 % restante a otras especies. El aumento de áreas de plantaciones homogéneas de especies exóticas, puede favorecer un ambiente adecuado para el establecimiento y adaptación de numerosos insectos a esta nueva situación (BRUNE, 1989) y merecen importancia los taladradores de las familias *Scolytidae*, *Platypodidae* y *Bostrichidae*. En consecuencia, es necesario el conocimiento acabado de sus poblaciones, como de los factores que influyen en las fluctuaciones. La escasa información al respecto, a nivel nacional, torna justificable este estudio, al tiempo que establece una metodología de investigación que podría servir de base a otras más perfeccionadas con el transcurso del tiempo. El objetivo de este estudio fue caracterizar y delimitar las especies de *Scolytidae*, *Platypodidae* y *Bostrichidae* (coleoptera), en tres comunidades forestales del Departamento del Guairá, Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en plantaciones puras de *Eucalyptus citriodora* de 2 y 30 años y en monte nativo, en la propiedad de la Azucarera Paraguaya SA, localizada en el municipio de Tebicuary-mí, Departamento del Guairá, Paraguay (56° 38' de longitud oeste y 25° 57' de latitud sur). La topografía del área se presenta levemente ondulada y la altitud media de la región oscila en torno a los 220 metros sobre el nivel del mar. El suelo predominante del área de estudio es, en general, de fertilidad moderada a baja (pH 4,5 a 5,5), derivado de areniscas sedimentarias, poco profundo, coloración rojo - amarillenta y de textura franco - arenosa.

Fueron utilizadas 12 trampas de impacto modelo Marques - Pedrosa (MARQUES, 1989), cuatro por cada comunidad forestal, distribuidas a una distancia de aproximadamente 25 a 30 metros entre trampas, las cuales permanecían colgadas entre dos árboles, por medio de un alambre fino, a una altura de 1,30 metros del suelo. Las colectas fueron realizadas quincenalmente, durante los meses de noviembre de 1992 hasta diciembre de 1993. Los insectos colectados eran catalogados y llevados al Laboratorio de la División de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA, San Lorenzo, donde se procedía a acondicionarlos en frascos con naftalina en polvo para mejor conservación. Finalmente, el material era enviado al Laboratorio de Protección Forestal del Departamento de

Silvicultura y Manejo del Sector de Ciencias Agrarias de la Universidad Federal de Paraná, Curitiba, para su identificación.

El análisis cualitativo consistió en la separación del material entomológico procedente de las colectas, a nivel de orden, familia, género y especies. El análisis cuantitativo fue realizado por conteo directo de los ejemplares, separados por géneros y especies, número de individuos en total, en cada comunidad estudiada. Se emplearon diferentes índices faunísticos para cada comunidad, en forma separada y luego fueron comparados entre ellas. Los índices fueron: frecuencia (SILVEIRA NETO et al., 1976), constancia (DAJOZ, 1974), abundancia (SILVEIRA NETO et al., 1976), dominancia (SAKAGAMI y MATSUMURA, 1976), diversidad (MAGRALEF, 1974), similaridad (MOUNTFORD, 1960) y el porcentaje de similaridad (SILVEIRA NETO et al., 1976).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis cualitativo y cuantitativo: En el cuadro 1, se presentan las especies colectadas en cada comunidad forestal y sus respectivas cuantificaciones. Fueron colectadas 46 especies durante el período de la investigación, distribuidas de la siguiente manera: 37 especies de 15 géneros de la familia *Scolytidae*, 36 especies en 4 géneros de *Bostrichidae* y 3 especies en solo un género de *Platypodidae*. Seis especies fueron identificadas sólo hasta nivel de género.

El número de especies y total de individuos fue distribuido de la siguiente manera, en las tres comunidades: En monte nativo se colectaron e identificaron 29 especies con 540 individuos. En *E. citriodora* de 2 años fueron colectadas e identificadas 30 especies y 733 individuos mientras que en *E. citriodora* de 30 años fueron colectadas e identificadas 33 especies y 1268 individuos. Entre las especies colectadas, 17 son comunes a las tres comunidades forestales.

Los géneros con mayor número de especies identificadas fueron: *Xyleborus*, con 12 especies, destacándose *X. affinis* y *X. ferrugineus*. El género *Hypothenemus* fue representado por 5 especies, se destacan *H. bolivianus* y *H. eruditus*. El género *Criptomacrus*, con tan solo 3 especies, con predominancia para *C. heveae*. CARRANO MOREIRA y PEDROSA - MACEDO (1994) identificaron 52 especies de *Scolytidae* en cinco comunidades forestales en el Estado de Paraná; 28 de ellas están presentes, igualmente, en este estudio. ROCHA (1993) al estudiar la relación de la calidad de sitio y la ocurrencia de *Scolytidae* en plantaciones de *Eucalyptus grandis* en el Estado de San Pablo, colectó 43 especies; de entre las cuales, 27 fueron colectadas también en este trabajo.

Cuadro 1: Comparación del número de insectos colectados con trampas modelo Marques/Pedrosa, en tres comunidades forestales, constituidas de *Eucalyptus citriodora* de 30 años y Monte Nativo. Tebicuary-mí, Guairá, Paraguay. 1992/93

ESPECIES	MONTE NATIVO	E. 2 AÑOS	E. 30 AÑOS	TOTAL	% DEL TOTAL
<i>Amphicranus rasilis</i>	1	-	-	1	0.039
<i>Araptus</i> sp. 1	-	1	4	5	0.196
<i>Araptus</i> sp. 2	-	1	-	1	0.039
<i>Cnesinus novaeutonicus</i>	1	2	1	4	0.157
<i>Coccotrypes palmarum</i>	2	-	-	2	0.078
<i>Corthyocorus vernaculus</i>	1	-	2	3	0.118
<i>Corthylus convexicauda</i>	-	2	5	7	0.275
<i>Corthylus schaufussii</i>	-	1	-	1	0.039
<i>Cryptocarenum diadematus</i>	2	12	5	19	0.747
<i>Cryptocarenum heveae</i>	34	79	146	259	10.192
<i>Cryptocarenum seriatus</i>	3	6	-	9	0.354
<i>Dryocotoides alter</i>	1	2	2	5	0.196
<i>Hyllocurus dimorphus</i>	-	1	-	1	0.039
<i>Hypothenemus bolivianus</i>	104	37	628	769	30.263
<i>Hypothenemus eruditus</i>	54	50	90	194	7.634
<i>Hypothenemus eximius</i>	-	1	-	1	0.039
<i>Hypothenemus obscurus</i>	44	55	24	123	4.840
<i>Hypothenemus</i> sp.	2	-	1	3	0.118
<i>Microcorthylus minimus</i>	56	16	49	121	4.761
<i>Monarthrum minutum</i>	-	-	1	1	0.039
<i>Sampsonius clampf</i>	3	2	21	26	1.023
<i>Sampsonius pedrosai</i>	-	-	5	5	0.196
<i>Tricolus perdiligens</i>	11	9	26	46	1.810
<i>Tricolus subincisuralis</i>	10	-	37	47	1.849
<i>Tricolus</i> sp.	-	-	1	1	0.039
<i>Xyleborus affinis</i>	122	217	80	419	16.489
<i>Xyleborus bisseriatus</i>	11	3	10	24	0.944
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	26	141	19	186	7.319
<i>Xyleborus gracilis</i>	4	2	5	11	0.432
<i>Xyleborus hegedorni</i>	2	2	16	20	0.787
<i>Xyleborus linearicollis</i>	-	-	3	3	0.118
<i>Xyleborus neivai</i>	-	1	1	2	0.078
<i>Xyleborus obliquus</i>	-	-	4	4	0.157
<i>Xyleborus paraguayensis</i>	1	-	-	1	0.039
<i>Xyleborus posticus</i>	-	-	1	1	0.039
<i>Xyleborus retusus</i>	24	9	6	39	1.534
<i>Xyleborus spinosulus</i>	-	12	5	17	0.669
<i>Bostrichopsis uncinata</i>	9	5	56	70	2.754
<i>Bostrichopsis</i> NI 1	2	-	1	3	0.118
<i>Micrapate brasiliensis</i>	1	2	-	3	0.118
<i>Platypus linearis</i>	6	-	11	17	0.669
<i>Platypus schaumii chapuis</i>	2	-	2	4	0.157
<i>Platypus sulcatus</i>	1	-	-	1	0.039
<i>Xyloprista haxacantha</i>	-	1	-	1	0.039
<i>Xyloprista (Praermosa)</i> sp.	-	1	-	1	0.039
<i>Xyloperla picea</i>	-	60	-	60	2.361
Total	540	733	1268	2541	100
%	21.54	28.84	50.10	100	
Total de Especies	29	30	33	46	
Índice de diversidad	4.45	4.40	4	574	

Caracterización y delimitación de las comunidades: En el cuadro 2, se presentan los índices de frecuencia, abundancia y dominancia de las especies de insectos en las comunidades forestales del monte nativo, *E. citriodora* de 2 años y *E. citriodora* de 30 años.

Monte Nativo: En esta comunidad se destacan por la frecuencia, las especies *X. affinis* (22,59 %), *H. bolivianus* (19,26 %) y *M. minimus* (10,37 %). Con relación a la constancia, abundancia y dominancia de todas las especies citadas, *H. bolivianus*; *H. eruditus*; *H. obscurus*; *M. minimus* y *X. affinis* fueron constantes, muy abundantes

y dominantes con respecto a las demás, que fueron agrupadas en accesorias, accidentales, raras, comunes y no dominantes. El índice de diversidad en monte nativo fue de 4,45. Esto podría indicar la existencia de cierto equilibrio natural aún presente en estas condiciones. La comunidad presentó además 15 especies constantes y 7 accesorias y accidentales, lo cual confirma el equilibrio existente en el monte nativo.

Eucalyptus citriodora de 2 años: La especie *X. affinis* presentó el valor más alto de frecuencia (29,60 %) seguida de *X. ferrugineus* (19,23 %), *C. heveae* (10,77 %), *X. picea*



(8,18 %) y *H. obscurus* (7,50 %), que también fueron clasificadas como constantes, muy abundantes y dominantes. Las especies restantes totalizaron 14,87 % de la colecta. El índice de diversidad fue de 4,40.

***Eucalyptus citriodora* de 30 años:** En esta comunidad se destacaron como frecuentes las especies *H. bolivianus* (49,52 %), *C. heveae* (11,51 %), *H. eruditus* (7,09 %) y *X. affinis* (6,30 %) todas clasificadas como constantes, muy abundantes y dominantes. En esta área, el índice de diversidad fue de 4,62, lo cual indicaría una colecta con mayor número de especies.

Índice de similaridad: El índice de similaridad calculado entre las tres comunidades forestales, con la finalidad de determinar la semejanza existente entre ellas, en función a las diferentes especies de las familias representadas,

evidencia que el área de monte nativo y de *E. citriodora* de 30 años son las comunidades con mayor número de especies comunes entre sí; esto indicaría que ambas comunidades presentan condiciones ambientales muy próximas entre ellas. (Figura 1). Comparando con los índices logrados por MARQUES (1984 y 1989), CARRANO y PEDROSA (1984) y ROCHA (1993), los índices encontrados en este estudio fueron menores. En relación al porcentaje de similaridad, referente a las especies comunes entre las tres comunidades, pudo observarse que estadísticamente son iguales entre sí, siendo clasificadas como de media similaridad, lo cual indicaría que las condiciones para el desarrollo de las especies son las mismas para las comunidades en estudio (Cuadro 3).

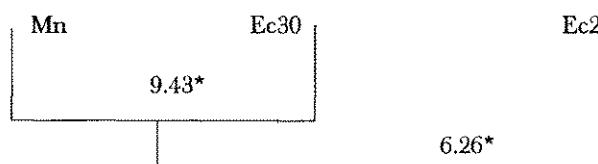
Cuadro 2: Distribución de Frecuencia (F) e Índices de Constancia (C), Abundancia (A) y Dominancia (D) de las especies colectadas en *Eucalyptus citriodora* de 2 años, *E. citriodora* de 30 años y Monte Nativo. Tebicuary-mi, Guairá, Paraguay. 1992/93.

ESPECIES	MONTE NATIVO				E.2 AÑOS				E.30 AÑOS			
	F	C	A	D	F	C	A	D	F	C	A	D
<i>Amphicranus rasilis</i>	0.18	z	r	n	-	-	-	-	0.31	z	c	n
<i>Araptus sp 1</i>	-	-	-	-	0.14	z	d	n	-	-	-	-
<i>Araptus sp 2</i>	-	-	-	-	0.14	z	d	n	-	-	-	-
<i>Cnecinus nova-tenonicus</i>	0.18	z	r	n	0.27	z	d	n	0.08	z	c	n
<i>Coccotrypes palmarum</i>	0.37	z	r	n	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corthylus conveccauda</i>	-	-	-	-	0.27	z	d	n	0.39	z	c	s
<i>Corthylus schaufussi</i>	-	-	-	-	0.14	z	d	n	-	-	-	-
<i>Corthylorus vernaculus</i>	0.18	z	r	n	-	-	-	-	0.16	z	c	n
<i>Cryptocarenum diadematus</i>	0.37	z	r	n	1.64	y	c	s	0.39	y	c	s
<i>Cryptocarenum heveae</i>	6.30	x	a	s	10.78	x	m	s	11.51	x	m	s
<i>Cryptocarenum seriatus</i>	0.55	z	d	n	0.82	y	d	s	-	-	-	-
<i>Dryocetoides alter</i>	0.18	z	r	n	0.27	z	d	n	0.16	z	c	n
<i>Hyllocurus dimorphus</i>	-	-	-	-	0.14	z	d	n	-	-	-	-
<i>Hypothenemus bolivianus</i>	19.26	x	m	s	5.05	x	c	s	49.53	x	m	s
<i>Hypothenemus eruditus</i>	10.00	x	m	s	6.82	x	a	s	7.10	x	m	s
<i>Hypothenemus eximius</i>	-	-	-	-	0.14	z	d	n	-	-	-	-
<i>Hypothenemus obscurus</i>	8.15	x	m	s	7.50	x	m	s	1.89	y	c	n
<i>Hypothenemus sp.</i>	0.37	z	r	n	-	-	-	-	0.08	z	c	n
<i>Microcorthylus minimus</i>	10.37	x	m	s	2.18	y	c	s	3.86	x	c	s
<i>Monarthrum minutum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	z	c	n
<i>Sampsonius dampfi</i>	0.55	z	d	n	0.27	z	d	n	1.66	x	c	s
<i>Sampsonius pedrosai</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.39	y	c	s
<i>Tricolus perdiligens</i>	2.04	y	c	s	1.23	z	c	s	2.05	y	c	s
<i>Tricolus subincurialis</i>	1.85	y	c	s	-	-	-	-	2.92	z	c	s
<i>Tricolus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	z	c	n
<i>Xyleborus affinis</i>	22.59	x	m	s	29.60	x	m	s	6.31	x	a	s
<i>Xyleborus bisseriatus</i>	2.04	y	c	s	0.41	z	d	n	0.79	y	c	s
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	4.81	x	c	s	19.24	x	m	s	1.50	x	c	s
<i>Xyleborus gracilis</i>	0.74	y	d	s	0.27	z	d	n	0.39	z	c	s
<i>Xyleborus hagedorni</i>	0.37	z	r	n	0.27	z	d	n	1.26	y	c	s
<i>Xyleborus linearicollis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.24	z	c	n
<i>Xyleborus neivai</i>	-	-	-	-	0.14	z	d	n	0.08	z	c	n
<i>Xyleborus obliquus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.31	z	c	n
<i>Xyleborus paraguayensis</i>	0.18	z	r	n	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xyleborus posticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	z	c	n
<i>Xyleborus retusus</i>	4.44	y	c	s	1.23	z	c	s	0.47	z	c	s
<i>Xyleborus spinosulus</i>	-	-	-	-	1.64	y	c	a	0.39	z	c	s
<i>Bostrichopsis uncinata</i>	1.67	y	c	s	0.68	y	d	s	4.42	x	c	s
<i>Bostrichopsis N11</i>	0.37	z	r	n	-	-	-	-	0.08	z	c	n
<i>Micrapate brasiliensis</i>	0.18	z	r	n	0.27	z	d	n	-	-	-	-
<i>Platypus linearis</i>	1.11	y	d	s	-	-	-	-	0.88	y	c	s
<i>Platypus schaumii chapuis</i>	0.37	z	r	n	-	-	-	-	0.16	z	c	n
<i>Platypus sulcatus</i>	0.18	z	r	n	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xyloprista hexacantha</i>	-	-	-	-	0.14	z	d	n	-	-	-	-
<i>Xyloprista praemorsa</i>	-	-	-	-	0.14	z	d	n	-	-	-	-
<i>Xyloperla picea</i>	-	-	-	-	8.18	x	m	s	-	-	-	-
TOTAL DE COLECTA	540				7.33				1268			
% DEL TOTAL	21.25				28.85				49.90			

F:	FRECUENCIA	C:	CONSTANCIA	A:	ABUNDANCIA	D:	DOMINANCIA
		x:	constante	m:	muy abundante	s:	dominante
		y:	accesorio	a:	abundante	n:	no dominante
		z:	accidental	c:	común		
				r:	rara		
				d:	dispersa		

Figura 1.

Agrupamiento final según el índice de similaridad para las especies presentes en 3 comunidades forestales formadas por Monte nativo (Mn) E. citriodora de 2 años (Ec2) y E. citriodora de 30 años (Ec30) en Tebicuary-mí, Guairá, Paraguay. 1992/93.



Cuadro 3.

Porcentaje de similaridad en relación a especies comunes en tres comunidades forestales formadas por Monte Nativo, E. citriodora de 2 años y E. citriodora de 30 años. Tebicuary-mí, Guairá, Paraguay. 1992/93.

Comunidad	MN	Ec 2 años	Ec 30 años
MN	-	61.07	56.31
Ec 2 años	b	-	39.64
Ec 30 años	b	b	-

Baja: a < 24.16

Media: b = 24.17 - 80.52

Alta: c > 80.53

- Los valores seguidos de la misma letra no difieren, estadísticamente, entre sí al nivel de 5 % de probabilidad.

CONCLUSIONES

Los resultados permiten concluir que:

- Las especies dominantes en monte nativo fueron *H. bolivianus*, *H. eruditus*, *H. obscurus*, *M. minimus* y *X. affinis*, igualmente muy abundantes y constantes.
- Las especies dominantes en *Eucalyptus citriodora* de dos años de edad fueron: *C. heveae*, *H. obscurus*, *X. affinis*, *X. ferrugineus* y *X. picea*, que aparecieron muy abundantes y constantes.
- Las especies dominantes en *Eucalyptus citriodora* de treinta años de edad fueron: *C. heveae*, *H. bolivianus* y *H. eruditus*, muy abundantes y constantes.
- Las comunidades forestales de *Eucalyptus citriodora* de treinta años y monte nativo presentaron mayor semejanza entre sí.

LITERATURA CITADA

- BRUNE, A. 1989. *Mycoplasma* en Paraíso en Paraguay. Revista Forestal (Par) UNA-FIA-CIF 5 (1): 23-26.
- CARRANO-MOREIRA, A. F. y J. H. PEDROSA MACEDO. 1994. Levantamiento e análise faunística da família *Scolytidae* (Coleoptera) em Comunidades florestais no Estado do Paraná. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil (Bra) 23 (1): 115-126.
- DAJOZ, R. 1974. Tratado de ecología. Madrid, Mundi prensa 478 p.
- MAG/SFN/FORAGRO. 1993. Plan Nacional Ambiental. Proyecto Reforestación con fines energéticos. 1993. MAG-SFN-FORAGRO. Asunción. p. 1-10.
- MARGALEF, R. 1974. Ecología. Barcelona, Omega, 951 p.

- MARQUES, E. N. 1989. Índices faunísticos e grau de infestação por *Scolytidae* em madeira de *Pinus spp.* Teses Doutorado. Curso pos-graduação em Engenharia Forestal. Ciências Agrária UFPR. Curitiba, Bra., 103 p.
- MARQUES, E. N. 1984. *Scolytidae* e *Platypodidae* em *Pinus taeda*. Tese de MSc. Curso de pos-graduacao em Engenharia Forestal. Ciências Agrárias UFPR. Curitiba, Bra., 65 p.
- MOUNTFORD, M. D. 1960. An index of similarity and its applications to classificatory problems. p. 43-50. In Progress in soil ecology. Ed. by P. W. Murphy.
- ROCHA, M. 1993. Scolytidae e a qualidade de sítio em povoamentos de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. Dissertação, Tese. UFPR, Curitiba, Bra.
- SAKAGAMI, S. F. y R. MATSUMURA, R. 1967. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees in Sapporo, North Japan. (*Hymenoptera, Apoidea*). Japan Journal Ecology 237-250.
- SILVEIRA NETO, S., O. NAKANO, D. BARBIN y N. A. VILLA NOVA. 1976. Manual de ecología dos insetos. São Paulo. Ceres. 419 p.