

ABUNDÂNCIA, RIQUEZA E DIVERSIDADE DE ABELHAS EUGLOSSINAE (HYMENOPTERA, APIDAE) EM FLORESTAS CONTÍNUAS DE TERRA FIRME NA AMAZÔNIA CENTRAL, BRASIL

Marcio Luiz de Oliveira¹

Lúcio Antônio de Oliveira Campos²

ABSTRACT. ABUNDANCE, RICHNESS AND DIVERSITY OF EUGLOSSINAE BEES (HYMENOPTERA, APIDAE) IN "TERRA FIRME" CONTINUOUS FOREST IN THE CENTRAL AMAZON, BRAZIL. The fauna of Euglossinae bees were studied in two areas of "terra firme" continuous forest in the Central Amazon, Brazil. During one year (september/1989-august/1990) the collections were done fortnightly, using traps with eight kinds of scents baits. The traps were placed in the understory and in the tree crowns. The continuous forest of "terra firme" near Manaus are among those with the highest species richness of Euglossinae in the Neotropics. The species richness was higher than that found in other studies carried out in Brazil also. One study area had higher species richness and abundance, while species diversity was higher in another one. The diversity was different significantly between the two areas.

KEY WORDS. Apidae, Euglossinae, Abundance, Amazon, diversity

As abelhas da subfamília Euglossinae apresentam comumente cores metálicas, principalmente verde, e os machos são freqüentemente encontrados visitando orquídeas. O grupo está amplamente distribuído pela região neotropical, indo desde o México até a Argentina (DRESSLER 1982) e possui seis gêneros e aproximadamente 200 espécies (Jesus S. Moure, comunicação pessoal).

Os Euglossinae, de um modo geral, são abelhas robustas e com grande capacidade de vôo (JANZEN 1971), por isso a maioria dos autores que as estudam têm assumido que coletas feitas num único sítio representam a fauna local. ARMBRUSTER (1993) argumenta que embora a floresta tropical pareça homogênea aos olhos humanos, do ponto de vista de uma abelha forrageira ela é um mosaico de diversos microhabitats determinado pela distribuição e pelo padrão de floração de diversas espécies de plantas e no caso dos Euglossinae, pelas fontes de fragrâncias. Para BECKER *et al.* (1991) torna-se difícil caracterizar a fauna de Euglossinae de uma floresta fazendo-se amostragem num único local.

O objetivo deste trabalho foi conhecer a abundância, riqueza e diversidade de abelhas Euglossinae em florestas contínuas de terra firme pouco alteradas, na região de Manaus, Amazônia Central, fazendo-se amostragem em dois locais.

1) Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Acre, 69915-900 Rio Branco, Acre, Brasil.

2) Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000 Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

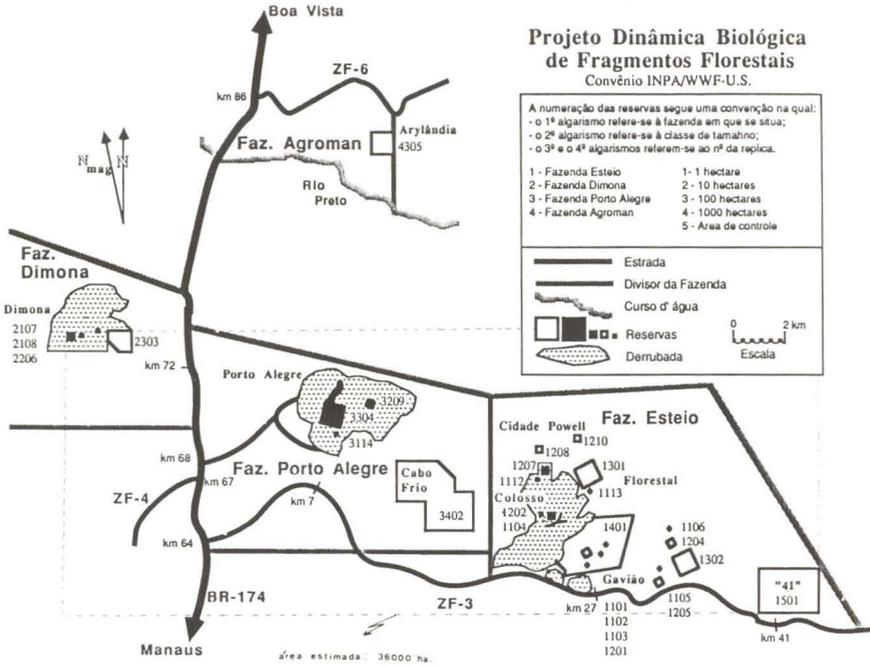


Fig. 1. Localização das duas áreas estudadas: Área 1401 ($2^{\circ}24'36''S$, $59^{\circ}52'3''W$) e Área 1501 ($2^{\circ}24'26''S$, $59^{\circ}43'40''W$). Setas embaixo à direita.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em áreas sob administração do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, convênio entre o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e a Smithsonian Institution (PDBFF-INPA/SI).

As coletas foram realizadas em duas áreas de uma floresta contínua, fora dos limites das reservas de número 1401 e 1501 (numeração usada pelo PDBFF) que serão daqui em diante chamadas de Área 1401 ($2^{\circ}24'36''S$, $59^{\circ}52'3''W$) e Área 1501 ($2^{\circ}24'26''S$, $59^{\circ}43'40''W$). Estas áreas estão situadas na estrada ZF-3, Km 27 e 41 respectivamente, a aproximadamente 90Km ao norte de Manaus, ao longo da BR-174 e se encontram sob jurisdição da SUFRAMA (Superintendência da Zona Franca de Manaus), sendo que parte foi desmatada para implantação de pecuária de corte (Fig. 1). São caracterizadas como "floresta contínua tropical úmida de terra firme", com dossel atingindo em média 30-37m de altura. O sub-bosque é aberto e possui um grande número de palmeiras acaules. Os solos são em geral do tipo latossolo, pobre em nutrientes e o relevo é plano-ondulado, recortado por pequenos e numerosos cursos d'água. A precipitação média anual é de 2186mm, com uma estação mais seca compreendida entre julho e setembro, quando a precipitação pode ser inferior a 100mm em alguns meses (BIERREGAARD JR. & LOVEJOY 1988).

No interior de cada área foram escolhidos três locais para as coletas e em cada um deles, oito árvores, onde foram colocadas armadilhas contendo substâncias odoríferas. Em cada árvore foram instaladas duas armadilhas com uma mesma substância odorífera, uma próximo à copa (aproximadamente 10-12m) que era manejada por um sistema de carretilhas com corda e outra próximo ao solo (0,5m).

Foram utilizadas armadilhas do tipo biológico da MELPAN Produtos Agrícolas, Ltda., modificadas segundo CAMPOS *et al.* (1989). As substâncias odoríferas utilizadas foram acetato de benzila, benzoato de benzila, cineol, eugenol, escatol, cinamato de metila, salicilato de metila e vanilina.

As coletas foram realizadas quinzenalmente no período compreendido entre setembro de 1989 e agosto de 1990. As armadilhas eram instaladas às 7:00 horas e recolhidas 24 horas depois.

Os valores de diversidade da fauna de Euglossinae para as duas áreas, foram estimados pelo índice de Shannon (MAGURRAN 1988). Os valores de equitabilidade para as duas áreas foram estimados pelo índice J' de Pielou (LUDWIG & REYNOLDS 1988).

As abelhas foram identificadas por meio de chaves dicotômicas e por comparação com material previamente identificado e depositado na coleção entomológica da Universidade Federal de Viçosa. Posteriormente a identificação foi confirmada pelo Prof. Dr. Jesus S. Moure da Universidade Federal do Paraná.

RESULTADOS

Foram coletados nas duas áreas 2422 indivíduos pertencentes a 38 espécies. As espécies mais abundantes foram *Euglossa stilbonota* (785 indivíduos), *E. chalybeata* (352), *E. augaspis* (296), *E. avicula* (279) e *E. crassipunctata* (151), o que equivale a aproximadamente 77% da amostra.

Euglossa foi o gênero mais abundante com 28 espécies, correspondendo a cerca de 90% do total de indivíduos. Três espécies: *Euglossa* sp. 1, *Euglossa* sp. 2 e *Euglossa* sp. 3 ainda estão em estudo e parecem constituir espécies novas. *Euglossa bidentata*, *E. piliventris*, *E. prasina* e *Euglossa* sp. 2 além de raras, só foram encontradas na área 1501. *Euglossa* sp. 1, *Euglossa* sp. 3, *E. laevecineta*, e *Euplusia vidua* foram capturadas uma única vez (Tab. I).

A distribuição de freqüência mostra que aproximadamente 68% das espécies coletadas estão representadas por menos de 20 indivíduos (Tab. II).

A área 1501 teve o maior número de indivíduos e também o maior número de espécies. No entanto, os índices de diversidade de Shannon (H') e de equitabilidade de Pielou (J') apresentaram maiores valores na área 1401 (Tab. III).

DISCUSSÃO

A abundância e a riqueza faunística de abelhas Euglossinae encontradas neste trabalho são superiores às de outros levantamentos realizados no Brasil (Tab. IV) e talvez possam ser explicados, pelo menos em parte, pelo fato deste ter sido o experimento que empregou o maior número de substâncias odoríferas, em arma-

Tabela I. Abelhas Euglossinae coletadas em duas áreas de mata contínua de terra firme na Amazônia Central.

Espécie	Área 1401	Área 1501	Porcentagem	Total
<i>Euglossa analis</i> Westwood, 1840	3	2	0,21	5
<i>Euglossa augaspis</i> Dressler, 1982	153	143	12,22	296
<i>Euglossa avicula</i> Dressler, 1982	136	143	11,52	279
<i>Euglossa bidentata</i> Dressler, 1982	-	3	0,12	3
<i>Euglossa chalybeata</i> Friese, 1925	121	231	14,53	352
<i>Euglossa cognata</i> Moure, 1970	2	14	0,66	16
<i>Euglossa crassipunctata</i> Moure, 1968	64	87	6,23	151
<i>Euglossa decorata</i> Smith, 1854	14	4	0,74	18
<i>Euglossa gairanii</i> Dressler, 1982	8	8	0,66	16
<i>Euglossa ignita</i> Smith, 1854	14	10	0,99	24
<i>Euglossa imperialis</i> Cockerell, 1922	2	10	0,49	12
<i>Euglossa intersepta</i> Latreille, 1938	2	8	0,41	10
<i>Euglossa ioprosopa</i> Dressler, 1982	4	5	0,37	9
<i>Euglossa iopyrrha</i> Dressler, 1982	3	9	0,49	12
<i>Euglossa laevicincta</i> Dressler, 1982	-	1	0,04	1
<i>Euglossa mixta</i> Friese, 1899	27	40	2,77	67
<i>Euglossa modestior</i> Dressler, 1982	7	2	0,37	9
<i>Euglossa mourei</i> Dressler, 1982	23	19	1,73	42
<i>Euglossa parvula</i> Dressler, 1982	12	20	1,32	32
<i>Euglossa piliventris</i> Guérin, 1845	-	2	0,08	2
<i>Euglossa prasina</i> Dressler, 1982	-	2	0,08	2
<i>Euglossa retroviridis</i> Dressler, 1982	9	10	0,78	19
<i>Euglossa stilbonota</i> Dressler, 1982	311	474	32,41	785
<i>Euglossa viridifrons</i> Dressler, 1982	8	8	0,66	16
<i>Euglossa viridis</i> (Perty, 1833)	2	3	0,21	5
<i>Euglossa</i> sp. 1	-	3	0,12	3
<i>Euglossa</i> sp. 2	2	-	0,08	2
<i>Euglossa</i> sp. 3	-	1	0,04	1
<i>Eulaema bombiformis</i> (Packard, 1869)	6	7	0,54	13
<i>Eulaema meriana</i> (Olivier, 1789)	42	38	3,30	80
<i>Eulaema cingulata</i> (Fabricius, 1804)	5	1	0,25	6
<i>Eulaema mocsaryi</i> (Friese, 1899)	17	11	1,16	28
<i>Eufriesea pulchra</i> Smith, 1854	2	1	0,12	3
<i>Euplusia ornata</i> (Mocsáry, 1896)	5	4	0,37	9
<i>Euplusia vidua</i> Moure, 1976	1	-	0,04	1
<i>Exaerete frontalis</i> (Guérin, 1845)	50	30	3,30	80
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin, 1845)	5	5	0,41	10
<i>Exaerete trochantherica</i> (Friese, 1900)	1	2	0,12	3
Total de indivíduos	1061	1361		2422
Total de espécies	32	36		38

dilhas eficientes e colocadas em dois estratos da floresta.

Se somadas às 38 espécies deste trabalho, outras coletadas anteriormente na mesma região como *Euglossa platymera* e *Eufriesea surinamensis* (ver KIMSEY & DRESSLER 1986); *Eufriesea laniventris*, *E. xantha* e *E. purpurata* (POWELL & POWELL 1987); *Euglossa cf. amazonica* (BECKER *et al.* 1991); *Euglossa cf. securigera* e *E. liopoda* (MORATO *et al.* 1992); *Euplusia theresiae* (MORATO 1993), o número de espécies chega a 47. Isto numa área de aproximadamente 36000 ha, considerando florestas contínuas, fragmentos de florestas e áreas desmatadas.

Tabela II. Distribuição de freqüência das espécies de Euglossinae coletadas em duas áreas de mata contínua de terra firme na Amazônia Central.

Número de indivíduos	Número de espécies	Porcentagem
01 - 20	26	68,42
21 - 40	3	7,89
41 - 60	1	2,63
61 - 80	3	7,89
101 - 200	1	2,63
201 - 300	2	5,26
301 - 400	1	2,63
700 - 800	1	2,63

Tabela III. Índice de diversidade de Shannon (H') e de equitabilidade de Pielou (J') para duas áreas de mata contínua de terra firme na Amazônia Central.

Área	H'	J'
1401	2,389	0,689
1501	2,257	0,630

*. Todos os valores de diversidade foram significativamente diferentes (t = 2,556; G.L. = 1918; p = 0,005).

Euglossa stilbonota e *E. chalybeata* também foram as espécies mais comuns nos levantamentos de BECKER *et al.* (1991) e no de MORATO *et al.* (1992). Contudo, no de BRAGA (1976) foram *Euglossa ignita* e *E. stilbonota* e no de POWELL & POWELL (1987) foram *E. chalybeata* e *Eulaema meriana*. É bastante provável que o baixo esforço de coleta, de apenas quatro dias, realizado por BRAGA (1976) aliado ao fato dele ter coletado em áreas de florestas de terra firme, campina e campinarana tenha provocado resultados que não coincidem com os dos demais autores. POWELL & POWELL (1987) por sua vez, apesar de terem realizado seu trabalho no mesmo local que este, só o fizeram durante a estação seca.

Por outro lado, *Eufriesea laniventris*, *E. xantha* e *E. purpurata* coletadas por POWELL & POWELL (1987) com puçã, em salicilato de metila, não foram

coletadas no presente trabalho. É possível que o uso de armadilhas, nesse caso, tenha impedido a captura destas espécies. Além disso, *Eufriesea purpurata*, coletada por POWELL & POWELL (1987), *Euglossa cf. securigera* e *E. liopoda*, coletadas por MORATO *et al.* (1992), ocorreram principalmente em áreas de derrubada e borda de mata, ambientes em que não se fez coletas. *Euglossa ignita* foi a espécie mais comum nos três ambientes estudados por BRAGA (1976). Os resultados aqui obtidos mostram que as florestas de terra firme próximas a Manaus estão entre as mais ricas em Euglossinae (Tab. V).

Tabela IV. Levantamentos de abelhas Euglossinae realizados no Brasil utilizando-se substâncias odoríferas (S.O).

Autores	Estado	Número de S.O	Indivíduos	Espécies
Wittmann <i>et al.</i> 1988	RS	3	639	5
Rebello & Garófalo 1991	SP	3	892	8
Abrantes 1990	MG	4	896	11
Raw 1989	BA	5	1285	5
Aguilar 1990	BA	5	280	9
Gomes 1991	MA	4	1728	13
Braga 1976	AM	4	76	10
Powell & Powell 1987	AM*	3	992	(2) 15
Becker <i>et al.</i> 1991	AM*	3	290	(1) 16
Morato <i>et al.</i> 1992	AM**	4	1242	(2) 27
Oliveira & Campos	AM**	8	2422	38

*, Áreas do PDBFF; **, áreas adjacentes ao PDBFF. Entre parêntesis o número de espécies não compartilhadas com este trabalho.

PEARSON & DRESSLER (1985) encontraram no Peru, riqueza de espécies de Euglossinae semelhante a de Manaus e Belém no Brasil, Panamá e Costa Rica e formularam as seguintes hipóteses: 1) muitas espécies de Euglossinae ainda permanecem desconhecidas na Amazônia e esta aparente semelhança poderia ser explicada pelo fato de terem sido utilizadas as mesmas iscas nesses locais; 2) esta semelhança no seria por causa das iscas mas pelo fato que, Euglossinae e provavelmente outros grupos foram relativamente não afetados pelos eventos de isolamento e especiação ocorridos no refúgios florestais durante o Pleistoceno. Esses mesmos autores, baseados em outros trabalhos que empregaram um grande número de iscas e levando em conta ainda a resistência fisiológica e grande mobilidade dos Euglossinae, sugerem como mais provável a segunda hipótese. De fato, apesar de muitas iscas terem sido utilizadas nos diversos trabalhos realizados na Amazônia, as abelhas parecem preferir um número reduzido delas, visitando pouco ou nada as demais. Apesar de PEARSON & DRESSLER (1985) citarem 38 espécies para aquela região situada no leste do Peru, apresentam uma lista contendo apenas 28. Destas, apenas *Euglossa perviridis*, exclusiva do Peru e *Eg. despecta* do Peru e Panamá, não ocorrem na Amazônia brasileira. Uma outra espécie citada, *Exaerete dentata*, também não tem sido encontrada na Amazônia brasileira, mas fora de seus limites, em pleno domínio das Caatingas, no Piauí (ver KIMSEY &

Tabela V. Levantamentos de abelhas Euglossinae na Região Neotropical utilizando-se substâncias odoríferas (S.O).

Autores	País	Número de S.O	Indivíduos	Espécies
Dodson <i>et al.</i> 1969	México (L)	5	203	9
	México (O)		119	5
	México (S)		605	9
	Guatemala		68	6
	El Salvador		31	6
	Honduras		28	8
	Nicarágua		73	4
	Costa Rica (N)		88	17
	Costa Rica (S)		93	20
	Panamá		927	48
	Colômbia (L)		160	42
	Colômbia (O)		29	6
	Equador (L)		427	18
	Equador (O)		121	13
	Venezuela (L)		89	18
	Venezuela (O)		173	15
Ricklefs <i>et al.</i> 1969	Guianas	107	4	
	Trinidad	244	13	
	Panamá	1	117	15
	Panamá		189	22
Panamá	173		11	
Panamá	144		15	
Bennett 1972	Honduras	6	142	10
	Honduras	14	147	13
Williams & Dodson 1972	Guiana Inglesa	23	713	71
Janzen 1981	Costa Rica	5	1282	4
Janzen <i>et al.</i> 1982	Costa Rica	5	961	27
	Costa Rica	5	720	18
	Costa Rica	5	480	13
Ackerman 1983a	Panamá	16	21842	44
	Panamá	16	4787	41
	Panamá	8	4902	35
	Panamá	16	5552	44
Pearson & Dressler 1985	Peru	20	2917	38
Folsom 1985	Colômbia	2	2339	17
Roubik & Ackerman 1987	Panamá	3	20000	51
Whitten <i>et al.</i> 1988	México,	1	123	9
	Panamá e Peru			
Ackerman 1989	Panamá	16	27874	53
Gonzalez & Gaiani 1989	Venezuela	1	69	16
Gonzalez & Gaiani 1991	Venezuela	1	26	6

*. (L) Leste, (O) Oeste, (S) Sul, (N) Norte.

DRESSLER 1986). De acordo com os nossos resultados, a região leste do Peru e as florestas de terra firme no norte de Manaus, apesar de serem tidas como refúgios florestais pleistocênicos (PRANCE 1973, 1982), possuem uma fauna de Euglossinae muito semelhante, ao contrário do que se esperaria, o que parece confirmar a segunda hipótese levantada por PEARSON & DRESSLER (1985).

É possível que as diferenças observadas nas populações de Euglossinae reflitam diferenças não detectadas nas composições florísticas das duas áreas estudadas em Manaus, especialmente no que se refere às plantas que produzem substâncias atrativas, das quais as mais comuns pertencem à família Orchidaceae, que por serem epífitas, são difíceis de serem observadas na floresta. Outros fatores, como presença de parasitas de ninho, diferenças no microclima ou fatores que afetem a volatilização das substâncias odoríferas (FOLSOM 1985), também podem responder por parte das diferenças observadas.

É preciso considerar ainda que as abundâncias de espécies aqui encontradas dizem respeito somente à abelhas Euglossinae que são atraídas pelas substâncias odoríferas utilizadas. Sabe-se, por exemplo, que *Eufriesea purpurata* é bastante comum na região, mas não tem sido capturada com as iscas utilizadas até então, mas já foi atraída pelo inseticida D.D.T. (ROBERTS *et al.* 1982). Por outro lado, a descoberta e a utilização de novas iscas pode facilitar a coleta de espécies desconhecidas. Outro fator que deve ser considerado, é que as próprias armadilhas, apesar de eficientes, podem não capturar algumas espécies existentes na região.

Apesar das duas áreas estarem situadas numa floresta contínua, afastadas entre si por aproximadamente 9km e, à primeira vista, serem bastante semelhantes na sua composição florística, o índice de diversidade de Shannon (H') e também o de equitabilidade de Pielou (J') foram maiores para a Área 1401. É possível que esta distância seja uma barreira pelo menos para algumas espécies, ocasionando tal resultado. Embora se divulgue que os Euglossinae possuam grande capacidade de voo e possam cobrir grandes distâncias (JANZEN 1971), trabalhos realizados na região de Manaus mostraram que quatro espécies de Euglossinae não cruzaram os 100 metros de pastagem que separava as matas contínuas dos fragmentos de mata (POWELL & POWELL 1987). BECKER *et al.* (1991), por sua vez, acham que a abundância de abelhas pode variar completamente em uma pequena escala espacial em resposta a fatores desconhecidos, já que em seu trabalho houve diferenças substanciais entre sítios separados por apenas 300 a 700 metros e amostrados no mesmo dia.

Ao que tudo indica, a fauna de Euglossinae é bastante diferente de um lugar para outro numa floresta tropical de terra firme, por mais semelhantes que eles se pareçam. Assim, é bem provável que muitas espécies de Euglossinae desapareçam, caso não se leve em consideração estas diferenças, na hora de se planejar futuras áreas de conservação.

AGRADECIMENTOS. Ao CNPq pela bolsa de mestrado concedida. Ao PDBFF (INPA/Smithsonian Institution) pelo financiamento do trabalho, esta é a publicação no. 147 do PDBFF. Ao Prof. Dr. Padre Jesus Santiago Moure pela identificação das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMBRUSTER, W.S. 1993. Within-habitat heterogeneity in baiting samples of male Euglossine bees: Possibles causes and implications. **Biotropica** 25 (1): 122-128.
- BECKER, P.; J.S. MOURE & F.J.A. PERALTA. 1991. More about euglossine bees in amazonian forest fragments. **Biotropica** 23 (4b): 586-591.
- BIERREGAARD JR., R.O. & T.E. LOVEJOY. 1988. Birds in Amazonian forest fragments: effects of insularization, vol. 2, p. 1564-1579. *In*: H. QUELLET (ed.). **Acta XIX Cong. Int. Ornith.** Ottawa, Univ. of Ottawa Press, 1409p.
- BRAGA, P.I.S. 1976. Atração de abelhas polinizadoras de Orchidaceae com auxílio de iscas-odores na campina, campinarana e floresta tropical úmida da região de Manaus. **Ciência e Cultura** 28 (7): 767-773.
- CAMPOS, L.A.O.; F.A. SILVEIRA; M.L. OLIVEIRA; C.V.M. ABRANTES; E.F. MORATO & G.A.R. MELO. 1989. Utilização de armadilhas para a captura de machos de Euglossini (Hym., Apoidea). **Revta bras. Zool.** 6 (4): 621-626.
- DRESSLER, R.L. 1982. Biology of the orchid bees (Euglossini). **Ann. Rev. Ecol. Syst.** 13: 373-394.
- FOLSOM, J.P. 1985. Dos nuevas tecnicas para capturar y marcar abejas machos de la tribu Euglossini (Hymenoptera, Apidae). **Actualidades Biológicas** 14 (51): 20-25.
- JANZEN, D.H. 1971. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. **Science** 171: 203-205.
- KIMSEY, L.S. & R.L. DRESSLER. 1986. Synonymic species list of Euglossini. **Pan-Pac. Ent.** 62 (3): 229-236.
- LUDWIG, J.A. & J.F. REYNOLDS. 1988. **Statistical ecology: A primer on methods and computing.** New York, John Wiley & Sons, 337p.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement.** New Jersey, Princeton University Press, Princeton, 179p.
- MORATO, E.F. 1993. **Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central.** Dissertação de mestrado, não publicada, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal, Viçosa, 105p.
- MORATO, E.F.; L.A.O. CAMPOS & J.S. MOURE. 1992. Abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. **Revta bras. Ent.** 36 (4): 767-771.
- PEARSON, D.L. & R.L. DRESSLER. 1985. Two-year study of male orchid bee (Hymenoptera, Apidae, Euglossini) attraction to chemical baits in lowland south-eastern Peru. **Jour. Trop. Ecol.** 1: 37-54.
- POWELL, A.H. & G.N.V. POWELL. 1987. Population dynamics of male euglossine bees in amazonian forest fragments. **Biotropica** 19 (2): 176-179.
- PRANCE, G.T. 1973. Phytogeographic support for the theory of Pleistocen forest refuges in the Amazon Basin, based on evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Dichapetalaceae and Lecythidaceae. **Acta Amazonica** 3: 5-28.

- PRANCE, G.T. 1982. A review of the phytogeographic evidences for pleistocene climate changes. **Ann. Missouri Bot. Gard.** **69**: 594-624.
- ROBERTS, D.R.; W.D. ALECRIM; J.M. HELLER; S.R. EHRHARDT & J.B. LIMA. 1982. Male *Eufriesia purpurata*, a DDT-collecting euglossine bee in Brazil. **Nature** **297**: 62-63.

Recebido em 27.VII.1994; aceito em 22.IX.1995.