

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ANÁLISES MORFOMÉTRICAS DE MACHOS DE *Eulaema (Apeulaema) nigrita*
LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE) COLETADOS EM DIFERENTES
AMBIENTES DO BIOMA CERRADO NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA
DE CALDAS NOVAS, GO.**

Rafael Fosca de Freitas

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG
Setembro – 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ANÁLISES MORFOMÉTRICAS DE MACHOS DE *Eulaema (Apeulaema) nigrita*
LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE) COLETADOS EM DIFERENTES
AMBIENTES DO BIOMA CERRADO NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA
DE CALDAS NOVAS, GO.**

Rafael Fosca de Freitas

Prof^a. Dra. Solange Cristina Augusto
Orientadora

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG
Setembro – 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ANÁLISES MORFOMÉTRICAS DE MACHOS DE *Eulaema (Apeulaema) nigrita*
LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE) COLETADOS EM DIFERENTES
AMBIENTES DO BIOMA CERRADO NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA
DE CALDAS NOVAS, GO.**

Rafael Fosca de Freitas

Prof^ª. Dra. Solange Cristina Augusto
Instituto de Biologia – UFU
Orientadora

Homologado pela coordenação do Curso de
Ciências Biológicas em / /

Uberlândia – MG
Setembro – 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ANÁLISES MORFOMÉTRICAS DE MACHOS DE *Eulaema (Apeulaema) nigrita*
LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE) COLETADOS EM DIFERENTES
AMBIENTES DO BIOMA CERRADO NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA
DE CALDAS NOVAS, GO.**

Rafael Fosca de Freitas

Aprovado pela Banca Examinadora em: 25 / 09 / 2006, Nota: 100

Prof^a. Dra. Solange Cristina Augusto

Prof^a. Dra. Fernanda Helena Nogueira Ferreira

MSc. Cláudia Inês da Silva

Uberlândia, 25 de setembro de 2006

Agradecimentos

Aos meus pais, avós e toda minha família, que sempre me incentivaram, me educaram e me proporcionaram a oportunidade para que eu estudasse e conseguisse realizar esse mérito.

A minha namorada Flávia pelo apoio, ajuda e compreensão durante este período de realização desta monografia.

Aos meus amigos de curso Rafa, Henver, Silvano, Vicente, Vagner e a todos os companheiros de curso que tornaram meus anos na faculdade felizes e divertidos.

Agradeço à professora Cecília Lomônaco de Paula e ao mestrando André pela grande ajuda prestada na realização dos cálculos morfométricos.

Um agradecimento especial a minha orientadora Solange Cristina Augusto que me aceitou de bom grado, mesmo tendo pouco tempo para a confecção da monografia. Sua dedicação, incentivo, transmissão de conhecimentos foram imprescindíveis, o que me apoiou e motivou bastante para que concretizasse este trabalho.

E finalmente agradeço a DEUS por mais esta conquista em minha vida, me dando forças para superar mais um obstáculo e concluir este curso.

Análises morfométricas de machos de *Eulaema (Apeulaema) nigríta* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) coletados em diferentes ambientes do Bioma Cerrado no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO.

ABSTRACT – (Morphometrics analyses of males of *Eulaema (Apeulaema) nigríta* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) collected in different areas of the Brazilian savannah at Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO). Males of Euglossini collected in aromatic baits can be very heterogeneous in relation to the size of the body. This study has an objective, to evaluate possible differences in the size presented by males of *Eulaema nigríta* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae), proceeding from distinct phytophysionomics of the Brazilian savannah, that occupy the Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN). The morphometrics analyses were made previously considering four measures among points defined in the direct wing of samples (n=39) collected in Ciliary Forest (n=13), Cerradão (n=13) and Cerrado Rupestre (n=13), in the period from September 19,2003 to September 23,2003. It was also verified that the wing-shaped wearing of *E. nigríta* was different in the areas of study. There were not found to be any significant differences either in size or wing-shaped wearing in the three phytophysionomics studied, even though it has been observed a significant variation in the sizes of the samples collected in Ciliary Forest. The results obtained can indicate that all phytophysionomics offer sufficient means to females that nest in these environments and, consequently, the three areas are suitable for reproduction purposes. However, it is still possible that the distance among the collection areas are not an obstacle for the displacement of these bees, and therefore, males collected in a specific environment were not necessarily raised and fed during their immature phase in the above-mentioned environment.

Key words: Brazilian savannah, *Eulaema nigríta*, Euglossini, morphometry.

RESUMO – (Análises morfométricas de machos de *Eulaema (Apeulaema) nigríta* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) coletados em diferentes ambientes do Bioma Cerrado no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO). Machos de Euglossini coletados em iscas aromáticas podem ser muito heterogêneos quanto ao tamanho. Este estudo teve como objetivo, verificar se existem diferenças no tamanho de machos de *Eulaema nigríta* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae), provenientes de distintas fitofisionomias do Bioma Cerrado, que ocupa o Parque Estadual Serra de Caldas Novas (PESCAN). As análises morfométricas foram feitas considerando quatro medidas entre pontos definidos na asa direta de exemplares (n=39) coletados em Mata Ciliar (n=13), Cerradão (n=13) e Cerrado Rupestre (n=13), no período de 19/09/2003 a 23/09/2003. Também foi verificado se o desgaste alar de *E. nigríta* diferia entre as áreas de estudo. Não houve diferenças significativas tanto no tamanho quanto nos desgastes alares das abelhas coletadas nas três fitofisionomias estudadas, embora tenha sido observada uma maior variação nos tamanhos dos indivíduos coletados na Mata Ciliar. Os resultados obtidos podem indicar que todas as fitofisionomias oferecem recursos suficientes para fêmeas que nidificam nestes ambientes e, conseqüentemente, as três áreas são favoráveis para a produção da prole. Porém é ainda possível que a distância entre os pontos de coleta não represente uma barreira para o deslocamento destas abelhas e, portanto, machos coletados em um determinado ambiente não necessariamente foram criados e alimentados durante a sua fase imatura na referido ambiente.

Palavras-chave: Cerrado, *Eulaema nigríta*, Euglossini, morfometria.

Sumário

Introdução.....	1
Material e métodos.....	4
Local e Período de coleta.....	4
Preparação do material.....	6
Análises morfométricas.....	7
Análise de desgaste alar.....	8
Resultados.....	9
Discussão.....	12
Referências bibliográficas.....	15

Introdução

Os Euglossini (Hymenoptera: Apidae) ocorrem na região Neotropical e estão distribuídos em cinco gêneros: *Euglossa* Latreille (111 espécies), *Eulaema* Lepeletier (26 espécies) e *Eufriesea* Cockerell (62 espécies), *Aglae* Lepeletier & Serville (1 espécie) e *Exaerete* Hoffmannsegg (7 espécies) (Parra-H *et al.* 2006; Oliveira 2006; Anjos-Silva & Rebêlo 2006). As espécies de *Eufriesea*, *Eulaema* e *Euglossa* são coletoras de pólen, enquanto aquelas de *Aglae* e *Exaerete* parasitam ninhos de outros Euglossini. As fêmeas de *Aglae* são reconhecidas como cleptoparasitas exclusivos de *Eulaema* (Dressler 1982, Oliveira 2006), enquanto as de *Exaerete* são cleptoparasitas de espécies de *Eufriesea* (Bennett 1972) e de *Eulaema* (Garófalo & Rozen 2001).

Os Euglossini são caracterizados principalmente por apresentar um tegumento com brilho metálico, glossa relativamente longa e pernas altamente modificadas nos machos. Os machos exibem o comportamento de coletar compostos aromáticos, utilizando-os provavelmente como precursores de feromônios sexuais (Dressler 1968, Hills *et al.* 1972, Ackerman 1983, Robinson 1984, Zimmerman *et al.* 1989, Armbruster & McCormick 1990). Embora estes compostos sejam coletados principalmente a partir de espécies de orquidáceas, e por isso o grupo é denominado “Abelhas das Orquídeas”, outras espécies de plantas são também utilizadas. Ramirez *et al.* (2002) reportaram um total de 232 espécies de plantas aromáticas utilizadas por machos de Euglossini, das quais 84% correspondem a espécies de orquidáceas, 6% da família Araceae e o restante corresponde a nove outras famílias de plantas (ex. Gesneriaceae, Euphorbiaceae e Solanaceae).

A identificação dos compostos das fragrâncias das orquídeas (Dodson & Hills 1966, Hills *et al.* 1968, Dodson *et al.* 1969, Williams & Dodson 1972) e utilização

destes como iscas para a atração dos machos, permitiu a realização de muitos levantamentos e um maior conhecimento da diversidade, abundância sazonal, preferências por compostos nas diferentes áreas do Neotrópico. (Ackerman 1983, 1989, Janzen *et al.* 1982, Pearson & Dressler 1985, Roubik & Ackerman 1987, Becker *et al.* 1991, Rebêlo & Garófalo 1991, Morato *et al.* 1992, Oliveira & Campos 1995, Neves & Viana 1997, Rebêlo & Cabral 1997, Rebêlo & Garófalo 1997, Garófalo *et al.* 1998, Peruquetti *et al.* 1999).

Os Euglossini são tidos como abelhas de áreas florestais (Dressler 1982, Morato *et al.* 1992, Oliveira & Campos 1995) e poucas espécies são encontradas em regiões dominadas por vegetação aberta (Silveira 1989, Neves & Viana 1999).

Eulaema nigrata Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) apresenta uma ampla distribuição geográfica, da América Central ao Rio Grande do Sul (Wittmann *et al.* 1988, Oliveira 2000), podendo também ser encontrada em áreas perturbadas, sendo dessa forma considerada uma espécie bioindicadora de impacto ambiental. Também é uma das espécies mais frequentemente encontradas em ambiente de Cerrado (Nemésio & Faria Jr. 2004, Alvarenga & Augusto, dados não publicados).

E. nigrata destaca-se por possuir uma coloração mais escura, ter um porte e um aparelho bucal mais robusto e mais pêlos se comparada com os outros Euglossini. Como a maioria dos Euglossini, as fêmeas de *E. nigrata* fundam seus ninhos em cavidades preexistentes como ocos de árvores (Myers 1935), no solo (Zucchi *et al.* 1969; Santos & Garófalo 1994), formigueiros abandonados (Santos & Garófalo 1994) ou em recipientes utilizados pelo homem, como caixas de madeiras utilizadas para atração de Meliponini (Pereira-Martins & Kerr 1991) ou no interior de blocos de cimento utilizados em construção (Garófalo 1994). Os ninhos são fundados por uma única fêmea que constrói, aprovisiona e oviposita em 7 a 9 células (Garófalo 1994). De acordo com Pereira-

Martins & Kerr (1991), as células que dão origem às fêmeas demoram mais para serem provisionadas, havendo uma grande variação na quantidade de alimento nas células de cria e, conseqüentemente no tamanho do corpo dos indivíduos, de acordo com o sexo. As células são construídas com barro, excrementos e resina. A fêmea fundadora permanece no ninho após o término de suas atividades forrageadoras e de oviposição e morre antes da emergência da prole. As filhas que emergem podem deixar o ninho após a emergência ou permanecer no ninho e reutilizá-lo. Estas fêmeas trabalham independentemente suas células, estabelecendo uma associação comunal (Santos & Garófalo 1994), de acordo com a classificação proposta por Michener (1974). Estes ninhos têm a tendência de permanecerem ativos durante praticamente todo ano, exceto durante os meses mais frios (Santos & Garófalo 1994).

Peruquetti (2003) verificou que os machos coletados em iscas aromáticas são muito heterogêneos em relação ao tamanho do corpo. Uma das possíveis causas destas diferenças entre os machos pode estar associada à disponibilidade de alimento na área de forrageamento da fêmea fundadora quando estes machos foram produzidos. Assim, como está amplamente distribuída nos diferentes biomas brasileiros, esta espécie poderia apresentar diferenças morfológicas e/ou fisiológicas em resposta às condições ambientais, especialmente quanto à disponibilidade de alimento. Em abelhas, o tamanho do corpo pode afetar vários aspectos relacionados ao valor adaptativo do indivíduo. Um maior tamanho nos machos pode significar um maior sucesso na competição por fêmeas e melhores oportunidades para a reprodução (Alcock 1995, Kukuk 1996). Nesse sentido, o este estudo teve como objetivo, avaliar possíveis diferenças no tamanho e no desgaste alar apresentado por machos de *E. nigrita*, de acordo com as fitofisionomias do Bioma Cerrado em que foram capturados no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO.

Material e Métodos

Local e Período de coleta: para a realização deste trabalho foram utilizados indivíduos de *E. nigrita*, contidos em material de coleção entomológica mantida no laboratório de Ecologia de Insetos Sociais (LEIS) da Universidade Federal de Uberlândia, foram coletados no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN), situado na região sudeste do estado de Goiás. Este Parque localiza-se a nordeste da cidade de Caldas Novas e a noroeste da cidade de Rio Quente, entre os paralelos 17°43'56'' S e 17°50'55,07'' S e longitudes de 48°40'0'' O a 48°42'57,6'' O (Fig. 1).

A área do Parque é ocupada principalmente por Cerrado sentido restrito. No alto da serra predomina o Cerrado típico e, em locais com afloramentos rochosos, Campo Rupestre. Em algumas áreas de afloramentos rochosos aparecem algumas espécies arbóreas, caracterizando o cerrado rupestre. Ao longo dos vales, próximo à base da Serra, ocorre a mata de galeria. Outras fitofisionomias do Bioma Cerrado como, Vereda, Cerradão, Campo Limpo, Campo Sujo também compõe a vegetação do Parque.

As características climáticas da região se enquadram no tipo Aw da classificação de Köppen. A pluviosidade média anual é de cerca de 1.500 mm, concentrando-se a precipitação no período de setembro a abril e a temperatura média anual varia de 20 a 25° Celsius nos meses mais quentes (Santos 2003).

Os machos de Euglossini foram coletados a partir da utilização das seguintes iscas-odores: Cineol (CI), Vanilina (VA) e Eugenol (EU). As iscas-odores foram montadas com um chumaço de papel absorvente umedecido a cada 40 minutos com estas fragrâncias (um para cada isca), amassadas com um barbante e pendurado nas ramagens das árvores com distância de aproximadamente 8m a uma altura de 1.5m do nível do solo.

Os machos foram capturados com auxílio de rede entomológica e mortos em câmaras de acetato de etila, separadamente de acordo com a isca.

As coletas foram realizadas durante o período de 19/09/2003 à 23/09/2003, em três ambientes: Cerradão, Cerrado Rupestre e Mata Ciliar (Fig. 2). A distância máxima entre os pontos de coleta ocorreu entre a Mata Ciliar e o Cerrado Rupestre, percorrendo uma distância de aproximadamente 1.400 metros. Um total de 78 indivíduos de *E. nigrita* foram capturados, sendo que para este trabalho foram selecionados aleatoriamente 13 exemplares de cada fitofisionomia para as análises morfométricas.

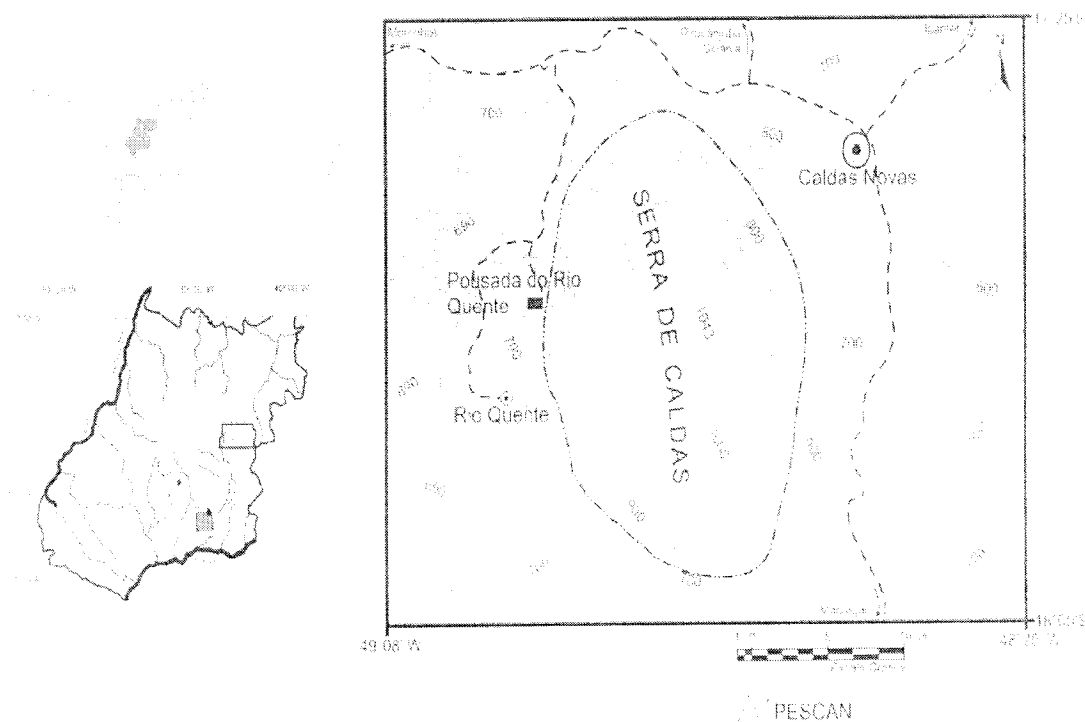


Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN), GO.

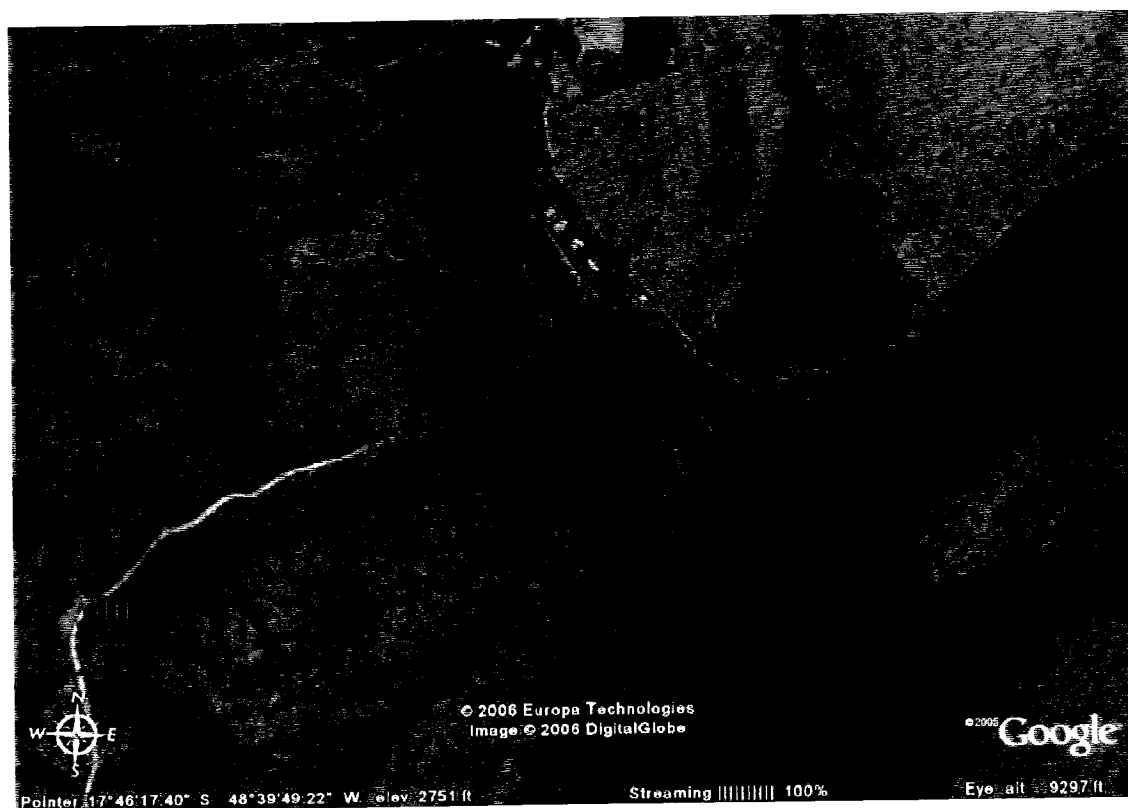


Figura 2. Vista parcial do Parque Estadual Serra de Caldas Novas (PESCAN), abrangendo os três pontos de coleta: I-Mata Ciliar; II-Cerradão e III-Cerrado Rupestre. Distância aproximada entre os pontos: Mata Ciliar e Cerradão: 400 metros; Cerradão e Cerrado Rupestres: 1.000m; Mata Ciliar e Cerrado Rupestre: 1.400 m. A seta está indicando a entrada do parque.

Preparação do material: os espécimes de *E. nigrita* foram primeiramente umedecidos. Para isso os indivíduos foram acondicionados em um recipiente retangular de polietileno transparente, contendo papel toalha umedecido e pastilhas de formol, para evitar que o material fosse danificado por fungos. O material ficou neste recipiente por uma semana, até que suas partes ficassem amolecidas.

Análises morfométricas: para a comparação da morfometria entre os indivíduos de cada ambiente, foram confeccionadas lâminas utilizando-se o primeiro par de asas membranosas. Não foram usados corantes nem preservantes para a confecção do material. A lamínula foi fixada na lâmina com uso de resina de esmalte incolor.

As lâminas montadas foram levadas ao microscópio estereoscópio (Zeiss) com máquina fotográfica acoplada (Olympus) para a obtenção de imagens das estruturas montadas em lâminas, utilizando o aumento de objetiva de 7x e ocular de 10x. As análises morfométricas foram feitas considerando quatro medições, feitas no programa Adobe Photoshop[®] 6.0, entre pontos previamente definidos na asa direita (Fig. 3). A partir dos valores obtidos um índice multivariado do tamanho dos indivíduos foi estimado utilizando a Análise de Componentes Principais (ACP). A normalidade da distribuição dos índices multivariados de tamanho foi verificado pelo teste Kolmogorov-Smirnov. Em seguida, foram feitas comparações entre os índices de tamanho com uso de análise de variância (ANOVA) (Zar 1984). As análises estatísticas foram realizadas no programa SYSTAT[®] for Windows[®] 8.0 (Systat 2000).

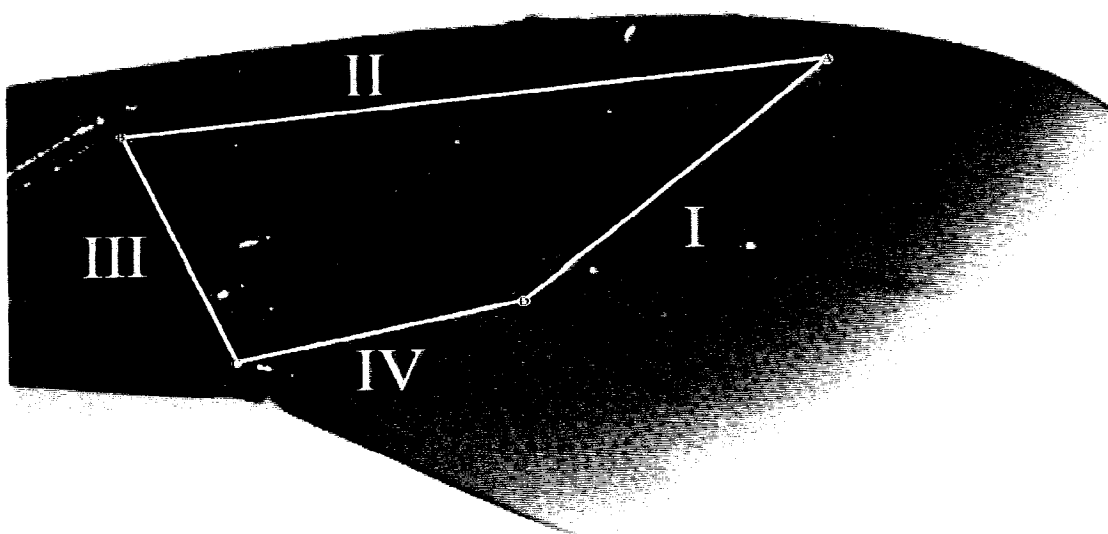


Figura 3. Asa direita de um indivíduo de *E. nigrita*, representando os pontos escolhidos (A, B, C e D) e mostrando as medidas feitas (I, II, III e IV).

Análise de desgaste alar: a partir da análise das fotos das asas, realizadas com o auxílio do microscópio estereoscópio (Zeiss) com máquina fotográfica acoplada (Olympus), os machos foram subdivididos em três grupos de acordo com o padrão de desgaste alar: 1- sem desgaste alar; 2- de pequeno a médio desgaste alar; 3- grande desgaste alar (Fig. 4). As frequências de indivíduos segundo as categorias de desgaste alar foram comparadas entre os ambientes utilizando-se uma tabela de contingência (Zar 1984).

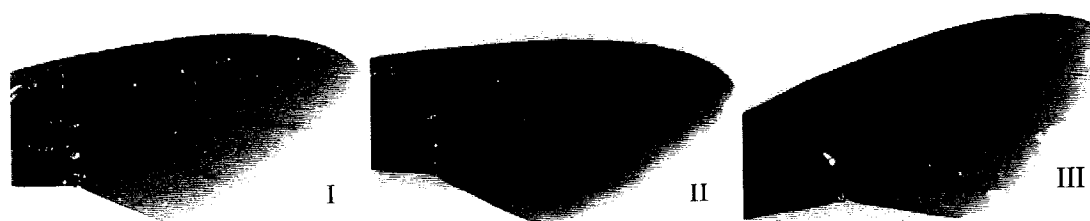


Figura 4. Desgaste alar nas asas de machos de *E. nigrita*. I. sem desgaste; II. de pequeno a médio desgaste alar; III. grande desgaste alar.

Resultados

A tabela 1 mostra os dois primeiros componentes principais da matriz de correlação entre medidas das asas de *E. nigrita*. Os dois primeiros componentes principais explicam 88,98% das variações, sendo que a percentagem total de variância explicada pelo primeiro componente principal foi de 75,76%. Os dados originais estavam correlacionados, o que se refletiu na ausência de valores negativos nos coeficientes do primeiro componente principal e apresentavam distribuição normal ($D_{\max}=0,091$; $P=0,900$).

Os índices de tamanho não diferiram significativamente entre os machos de *E. nigrita* coletados nos diferentes ambientes estudados do Bioma Cerrado, segundo a ANOVA realizada com o primeiro componente principal em relação ao ambiente ($F=2,242$; $P=0,121$). Embora os índices de tamanhos tenham sido similares entre as áreas estudadas, nota-se uma maior variabilidade nos tamanhos dos machos coletados na Mata Ciliar (Fig. 5).

Na Figura 6 pode-se observar a porcentagem dos indivíduos analisados em relação ao desgaste alar em cada fitofisionomia e a porcentagem total de desgaste contido nos três ambientes. Aproximadamente 46% dos indivíduos apresentaram asas íntegras sem desgaste alar, enquanto 38,5% apresentaram asas de pouco a médio desgaste e 15,5% apresentaram asas bastante desgastadas. Entretanto, não houve diferença entre as áreas na frequência de indivíduos segundo as categorias de desgaste alar ($\chi^2=2,23$; $P>0,005$).

Tabela 1. Primeiros dois componentes principais da matriz de correlação entre medidas de asa de *E. nigrita*. A percentagem de variação explicada por cada componente está na base da tabela.

Medidas de asa	1	2
1	0.880	-0.350
2	0.942	0.048
3	0.856	-0.241
4	0.798	0.588
Variância explicada pelos componentes	3.031	0.529
Percentagem do total de variância explicada (%)	75.768	13.227

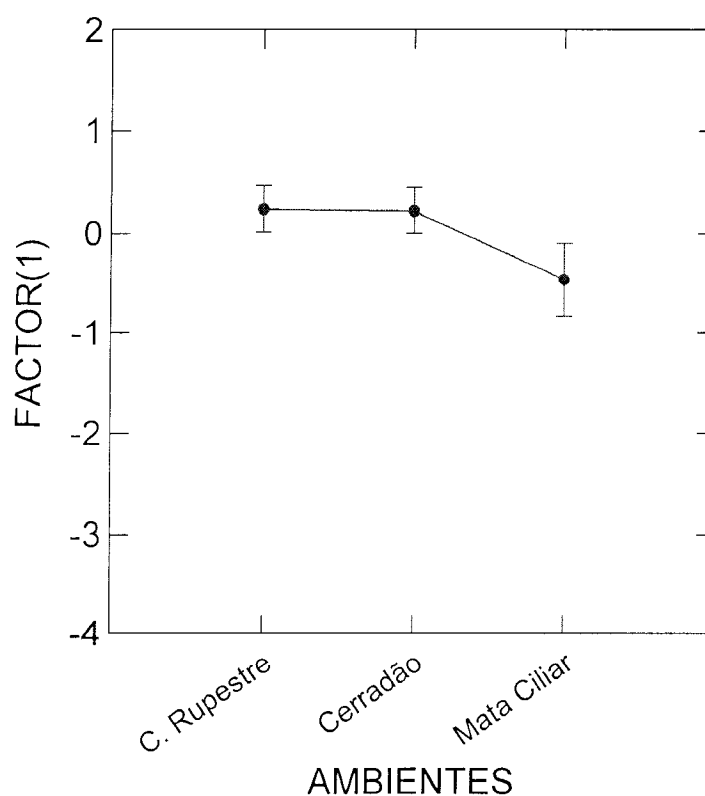


Figura 5. Médias e erros padrões das médias (SEM) obtidos do primeiro componente principal, relativos à medida de asa de *E. nigrita*, de acordo com o ambiente.

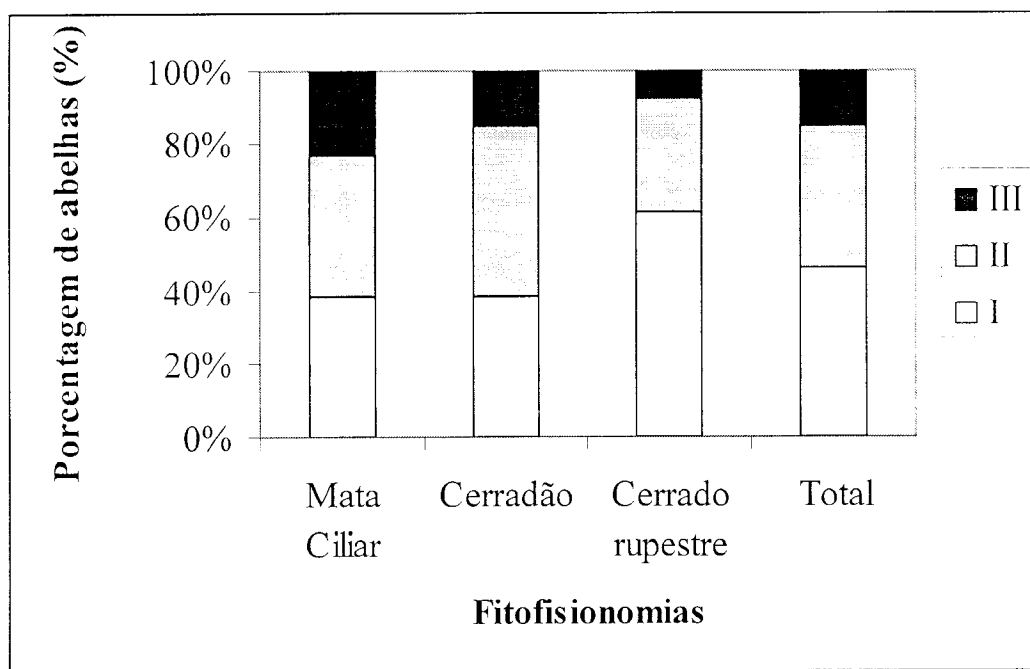


Figura 6. Desgaste alar de indivíduos de *E. nigrita* em cada fitofisionomia e no total. I indica sem desgaste alar; II de pequeno a médio desgaste alar e III grande desgaste alar.

Discussão

De acordo com Bryant & Turner (1978) e Baldwin & Bryant (1981) variações no tamanho de organismos estão mais intimamente relacionadas à oferta de recursos alimentares e a fatores do clima. Segundo Peruquetti (2003), respostas das fêmeas fundadoras de *E. nigrita* a fatores ecológicos podem promover desvios no valor padrão do tamanho da prole. Estes fatores ecológicos atuam sobre a disponibilidade de alimento oferecido às larvas, produzindo variações equivalentes no tamanho do corpo de ambos os sexos.

O fato dos machos não diferirem significativamente no tamanho nas três fitofisionomias pode indicar que, apesar das amostras serem pontuais, estas sejam semelhantes em termos de recursos para fêmeas de *E. nigrita* produzirem sua prole. Peruquetti (2003) observou variações de tamanho do corpo de machos de *E. nigrita*, utilizando-se das distâncias intertegulares (DI) como forma de medida, coletados em Viçosa (Minas Gerais, 20°45'14"S, 42°52'55"W) entre diferentes estações do ano e entre diferentes anos de estudo. Segundo o autor, a disponibilidade de recursos seria um dos principais fatores que poderia explicar as variações encontradas. É também importante considerar os amplos limites de tolerância de *E. nigrita*, um das poucas espécies de Euglossini com ampla distribuição geográfica em áreas abertas e de comportamento generalista em termos do uso do ambiente e de recursos alimentares.

A maior variabilidade nos tamanhos dos machos coletados na Mata Ciliar pode estar relacionada ao fato de que nesta área encontrar-se a entrada do parque, o que a torna mais susceptível à ação antrópica. Nesse caso, embora *E. nigrita* seja uma espécie também comumente encontrada em ambientes perturbados (Morato *et al.* 1992), a prole

produzida por fêmeas que constroem seus ninhos nestas áreas, poderiam sofrer algum efeito do impacto ao ambiente natural.

Um outro aspecto a ser considerado é o fato de que a distância entre os pontos de coleta (400 a 1400 m) pode não representar uma barreira para o deslocamento destas abelhas entre as fitofisionomias. Machos de Euglossini voam grandes distâncias de acordo com a variabilidade e distribuição dos recursos no ambiente (Ackerman *et. al* 1982). Machos de *E. nigrita* quando não estão conectados a um ninho voam distâncias maiores que as fêmeas (Dressler 1968, Willians & Dodson 1972), na procura por fragrâncias, néctar e fêmeas (Janzen 1980). Um estudo deste tipo foi feito em uma área urbana por López-Urbe (2006). A autora verificou que machos de Euglossini marcados poderiam ser recapturados a uma distância de até 2,10 km do ponto em que foram capturados e marcados. Desta forma, o fato de um indivíduo ter sido coletado, em uma determinada região não significa necessariamente que ele foi produzido naquele ambiente. Da mesma forma, a fêmea mãe pode ter construído seu ninho e alimentado estes indivíduos com recursos coletados próximos ou não área de nidificação.

A grande presença de asas sem desgaste (46%) e com pequeno a médio desgaste alar (38,5%) pode ser um indicativo que a maioria destes machos eram indivíduos jovens. Porém análise de desgaste alar pode não ser bom parâmetro para se estimar a idade das abelhas. López-Urbe (2006) verificou que indivíduos recapturados até quatro meses depois da primeira coleta não apresentavam grandes alterações em relação ao desgaste e outros recapturados em menos de um mês podiam apresentar maiores alterações. Contudo, um maior desgaste pode ser um indicativo de uma maior atividade de voo. Durante o desenvolvimento dos ninhos primitivamente eussociais de *Euglossa cordata* Linnaeus e *Euglossa fimbriata* Rebêlo & Moure, as fêmeas dominantes, que permanecem a maior parte do tempo no ninho, atuando como guardas e principais

poedeiras, apresentam menor desgaste alar que as fêmeas subordinadas (“operárias”), que atuam como forrageadoras (Augusto, S.C. com. pers.). O aparecimento de indivíduos com um grande desgaste alar (15,5%), apesar de em menor índice, evidência que alguns machos podem apresentar uma maior atividade de vôo, reforçando a idéia de que *E. nigrita* possui habilidade para forragear em ambientes distintos num mesmo local. O deslocamento dos machos na área é um aspecto interessante a ser estudado, coletando-se os machos em um ponto e tentando capturá-lo em outros locais.

Referências Bibliográficas¹

- Ackerman, J.D. 1983. Diversity and seasonality of male euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) in Central Panama. *Ecology* 64: 274-283.
- Ackerman, J.D. 1989. Geographic and seasonal variation in fragrance choices and preferences of male euglossine bees. *Biotropica* 21: 340-347.
- Ackerman, J.D., M.R. Mesler, K.L. Lu & A.M. Montalvo. 1982. Food foraging behaviour of male Euglossini (Hymenoptera: Apidae): vagabonds or traplinners. *Biotropica* 14: 241-248.
- Anjos-Silva, E.J. dos. & Rebêlo, J.M.M. 2006. A new species of *Exaerete* Hoffmannsegg (Hymenoptera: Apidae: Euglossine) from Brazil. *Zootaxa* 1105: 27-35.
- Alcock, J. 1995. Body size and its effects on the male-male competition in *Hylaeus alcyoneus* (Hymenoptera: Colletidae). *J. of Insects Behaviour* 8: 149-159.
- Armbruster, W.S. & K.D. McCormick. 1990. Diel foraging of male Euglossini bees: Ecological causes and evolutionary response by plants. *Biotropica* 22: 160-171.
- Baldwin, F.T. & E.H. Bryant. 1981. Effect of size upon mating performance within geographic strains of the housefly, *Musca domestica* L. *Evolution* 35: 1134-1141.
- Becker, P., J.S. Moure & F. Peralta. 1991. More about euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica* 23: 586-591.
- Bennett F. D. 1972. Baited McPhail fruitfly traps to collect euglossine bees. *J. New York Ent. Soc.* 80: 137-145.
- Bryant, E.H. & C.R. Turner 1978. Comparative morphometric adaptation of the housefly and face fly in the United States. *Evolution* 32: 759-770.

¹ Normas da Revista Neotropical Entomology

- Dodson, C.D. & H.G. Hills. 1966. Gas chromatography of orchid fragrances. *Science* 35: 720-725.
- Dodson, C.D., R.L. Dressler, H.C. Hills, R.M. Adams & N. H. Williams. 1969. Biologically active compounds in orchids fragrances. *Science* 164: 1234-1249.
- Dressler, R.L. 1968. Observations on orchids and euglossine bees in Panama and Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 15: 143-183.
- Dressler, R.L. 1982. Biology of orchid bees (Euglossini). *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13: 373-394.
- Garófalo, C.A. 1994. Biologia de nidificação dos Euglossinae (Hymenoptera, Apidae). In: Encontro sobre Abelhas. *Anais* 1: 17-26.
- Garófalo C.A., Rozen Jr. J.G., 2001. Parasitic behavior of *Exaerete smaragdina* with descriptions of its mature oocyte and larval instars (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *American Museum Novitates* 3349: 1-26.
- Garófalo, C.A., E. Camillo, S.C. Augusto, B.M.V. Jesus & J.C. Serrano. 1998. Diversidade e Abundância Sazonal de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) na Serra do Japi, Jundiaí, SP. IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Águas de Lindóia, SP, *Anais* 4: 72-79.
- Hills, H.C., N.H. Williams & C.H. Dodson. 1968. Identification of some orchid fragrance components. *Amer. Orchid. Soc. Bull.* 37: 967-971.
- Hills, H.C., N.H. Williams & C.H. Dodson. 1972. Floral fragrances and isolation in the genus *Catasetum*. *Biotropica* 4: 61-76.
- Janzen, D.H. 1980. Bee arrival at two Costa Rican female *Catasetum* orchid inflorescences, and a hypothesis on euglossine population structure. *Oikos* 36: 177-183.
- Janzen, D.H., P.J. Devries, M.L. Higgins & L.S. Kimsey. 1982. Seasonal and site variation in Costa Rican euglossine bees at chemical baits in lowland deciduous and evergreen forest. *Ecology* 3: 66-74.

- Kukuk, P.F. 1996. Male dimorphism in *Lasioglossum (Chialictus) hemichalceum*: the role of larval nutrition. J. of the Kansas Entomol. Soc. 69: 147-157.
- López-Urbe, M.M. 2006. Dinâmica e estrutura genética populacional de abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) visitantes florais de *Thevetia peruviana* (Apocynaceae) em áreas urbanas. Universidade de São Carlos, São Carlos, 67p.
- Michener, C.D. 1974. The social behavior of the bees. A comparative study. Harvard Univ. Press. 404p.
- Morato, E.F., L.A.O. Campos & J.S. Moure. 1992. As abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. Revta bras. Ent. 34: 767-771.
- Myres, C.D. 1935. Ethological observation on the citrus bee, *Trigona silvestriana* Vachal, and other Neotropical bees. Trans. Roy. Ent. Soc. London 83: 131-142.
- Nemésio, A. & L.R.R. Faria Jr. 2004. First assessment of orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina) of Parque Estadual do Rio Preto, a cerrado area in southeastern Brazil. Lundiana 5: 113-117.
- Neves, E.L. & B.F. Viana. 1997. Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do baixo sul da Bahia. Revta. bras. Zool. 14: 831-837.
- Neves, E.L. & B.F. Viana. 1999. Comunidade de machos de Euglossinae (Hymenoptera: Apidae) das matas ciliares da margem esquerda do médio rio São Francisco. Bahia. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 28: 201-210.
- Oliveira, M.L. 2000. O Gênero *Eulaema* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera, Apidae, Euglossini): Filogenia, Biogeografia e Relações com as Orchidaceae. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 159p.
- Oliveira, M.L. 2006. Nova hipótese de relacionamento filogenético entre os gêneros de Euglossini e entre as espécies de *Eulaema* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). Acta Amazonica 36: 273-286.

- Oliveira, M.L. & L.A.O. Campos. 1995. Abundância, riqueza e diversidade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas contínuas de terra firme da Amazônia Central, Brasil. *Revta. Bras. Zool.* 2: 547-556.
- Parra-H, A., R. Ospina-Torres & S. Ramírez. 2006. *Euglossa natesi* n. sp., a new species of orchid bee from the Chogó region of Colombia and Ecuador (Hymenoptera: Apidae). *Zootaxa* 1298: 29-36.
- Pereira-Martins, S.R. & W.E. Kerr. 1991. Biologia de *Eulaema nigríta*. 1. Construção de células, oviposição e desenvolvimento. *Pap. Avuls. Zool.* 37: 227-235.
- Person, D.L. & R.L. Dressler. 1995. Two year study of male orchid bee (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) attraction to chemical baist in lowland south-easten Peru. *J. Tropical Ecol.* 1: 37-54.
- Peruquetti, R.C. 2003. Variação do tamanho corporal de machos de *Eulaema nigríta* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Euglossini). Resposta materna à flutuação de recursos? *Rev. Bras. Zoo.* 20: 207-212.
- Peruquetti, R.C., L.A.O. Campos, C.D.P. Coelho, C.V.M. Abrantes & L.C.O. Lisboa. 1999. As abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. *Revta. Bras. Zool.* 16: 101-118.
- Ramirez, S., R.L. Dressler & M. Ospina. 2002. Euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) from the Neotropical Region: A species checklist with notes on their biology. *Biota Colombiana* 3: 7-118.
- Rebêlo, J.M.M. & A.J.M. Cabral. 1997. As abelhas Euglossinae de Barreirinhas, zona do litoral oriental Maranhense. *Acta Amazonica* 27: 145-152.
- Rebêlo, J.M.M. & C.A. Garófalo. 1991. Diversidade e Sazonalidade de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) e preferências por isacas-odores em um fragmento de floresta no Sudeste do Brasil. *Revta. Bras. Biol.* 51: 787-799.

- Rebêlo, J.M.M. & C.A. Garófalo. 1997. Comunidades de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em matas decíduas do Nordeste do estado de São Paulo. An. Soc. Entomol. Brasil 26: 243-255.
- Robinson, G.E. 1984. Orchids pollinated by Euglossine bees. Bee World 65: 68-75.
- Roubik, D.W. & J.D. Ackerman. 1987. Long-term ecology of euglossine orchid-bees (Apidae: Euglossini) in Panama. Oecologia 73: 321-333.
- Santos, M. 2003. Florística e biologia reprodutiva de espécies de Melastomataceae no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas e Parque Estadual de Pirineus. Goiás. UNB, Brasília DF. Tese de Doutorado.
- Santos, M.L. & C.A. Garófalo. 1994. Nesting biology and nest re-use of *Eulaema nigrita*. Ins. Soc. 41: 99-110.
- Silveira, F.A. 1989. Abelhas Silvestres (Hymenoptera: Apoidea) e suas Fontes de Alimento no Cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba. MG. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 50p.
- Systat. 2000. version 9.0. SPSS Inc., Chicago.
- Williams, N.H. & C.H. Dodson. 1972. Selective attraction of male euglossine bees to orchid floral fragrances and its importance in long-distance pollen flow. Evolution 26: 84-95.
- Wittman, D., M. Hoffmann & E. Scholz. 1988. Southern distributional limits of euglossine bees in Brasil linked to habitats of the Atlantic and Subtropical rain forest (Hymenoptera, Apidae, Euglossini). Entomol. Gener. 14: 53-60.
- Zar, J.H. 1984. Biostatistical analysis, New Jersey, Prentice Hall, 718p.
- Zimmerman, J.K., D.W. Roubik & J.D. Ackerman. 1989. Asynchronous phenologies a neotropical orchid and its Euglossine bee pollinator. Ecology 70: 1192-1195.]
- Zucchi, R., S.F. Sakagami & J.M.F. Camargo. 1969. Biological observations on a neotropical parasocial bee, *Eulaema nigrita*, with a review on the biology Euglossine

(Hymenoptera: Apidae). A comparative study. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Zool. 17:
271-380.

