

*Riqueza e abundância de abelhas
(hymenoptera, apidae, apinae, euglossini)
em um remanescente urbano
de Mata Atlântica do Município
de Salvador, Bahia, Brasil*

Rafaela Lorena da Silva Santos^{1*}

Camila Magalhães Pigozzo^{1***}

Edinaldo Luz das Neves^{1***}

RESUMO: A cidade pode ser compreendida como um ecossistema urbano e cada vez mais tem se tornado refúgio para várias espécies biológicas entre as quais podemos citar as abelhas das orquídeas (Euglossini). Essa tribo possui grande capacidade de voo sendo considerada uma importante polinizadora da região Neotropical. No entanto, existem poucos levantamentos sistemáticos referentes a essa tribo em áreas naturais situado na cidade de Salvador-Ba. Assim o presente estudo teve como intuito contribuir com conhecimento dos euglossíneos que ocorrem em um fragmento de Mata Atlântica sob jurisdição do 19º Batalhão de Caçadores do Exército (Salvador-Ba). Foram realizadas saídas mensais durante 12 meses do ano de 2007 sendo utilizadas duas essências aromáticas. Foram coletados 1110 indivíduos, pertencentes a seis espécies de três gêneros distintos. Os euglossíneos foram mais abundantes no período de primavera e verão. A essência de Eucalipto foi a mais atrativa coletando 1021 espécimes.

PALAVRAS-CHAVE: Abelhas, Euglossini, iscas odoríferas, Mata Atlântica.

ABSTRACT: The city can be understood as an urban ecosystem and increasingly has become refuge for various biological species including the orchid bees (Euglossini). This tribe has large capacity flight being considered an important pollinator of the

1 *Mestre em Ecologia e Biomonitoramento, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia. Autor para correspondência: E-mail: rafaelalorena@gmail.com;

** Professora do Centro Universitário Jorge Amado, Campus Paralela, Av. Luis Viana, n. 6775, Paralela Salvador-BA CEP:41.745-130. E-mail: camilapigozzo@gmail.com;

*** Professor do Centro Universitário Jorge Amado, Campus Comércio, Prédio IV - Rua Miguel Calmon, 42, Edf. São Paulo - Comércio Salvador-BA CEP: 40.015-060. E-mail: edneves03@yahoo.com.br

Neotropical region. However, there are few systematic surveys for this tribe in natural areas situated in the city's Salvador-Ba. Thus, this study aimed to contribute to knowledge of the orchid bees (Euglossini) that occur in an Atlantic Rainforest fragment of particular domain of the 19° Hunter Battalion Army (Salvador, Bahia). We conducted monthly samples during twelve months of the year 2007 using two aromatic essences. Was built a list of 1110 individuals belonging to six species of three distinct genera. The Euglossini were more abundant in the spring and summer period. The essence of Eucalyptol was the most attractive collecting 1021 specimens.

KEYWORDS: Bees, Euglossini, scent baits, Atlantic Rainforest.

INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica é dado como a segunda maior floresta tropical úmida do Brasil, constituindo um mosaico de biodiversidade que apresenta altos índices de endemismo com múltiplas fisionomias vegetais, sendo considerado um dos cinco *hotspots* de biodiversidade mais importantes do mundo (CI, 2005).

Apesar de sua importância biológica, a Mata Atlântica tem sido alvo de intensa degradação antrópica resultante de diversos ciclos de desenvolvimento. Originalmente, foi considerada principal fonte de produtos agrícolas o que levou ao quase esgotamento de seus recursos naturais. No entanto, a partir da década de 90, a destruição desse ecossistema tornou-se mais acentuada, principalmente pela influência da expansão urbana (RBMA, 1997).

No perímetro urbano de Salvador (Bahia, Brasil) existem, atualmente, poucos remanescentes de Mata Atlântica, devido principalmente ao desenvolvimento da cidade que apresenta grandes aglomerados residenciais (PINTO & BRITO, 2005). Neste contexto, esses remanescentes naturais de Mata Atlântica estão relativamente isolados entre si, formando manchas de áreas naturais intercaladas por ambientes antrópicos. Atualmente, a preocupação com a conservação da biodiversidade em ambientes modificados e isolados é constante. Vários autores têm defendido o estudo da conservação usando comunidades bióticas que assegurem a manutenção dos fragmentos naturais a partir de processos ecológicos chave como, por exemplo, o da polinização (por ex.: MACHADO *et al.*, 2009). As abelhas são um excelente modelo para esse tipo de estudo, pois são considerados grupos de polinizadores essenciais para manter as cadeias alimentares e o fluxo gênico das plantas (ROUBIK, 1989). Adicionalmente, as abelhas possuem um grande número de espécies

e possuem um elevado grau de entendimento de sua biologia, além de apresentam íntimas associações com seu habitat e sensibilidades às mudanças servindo como indicadores de ambientes perturbados (SILVEIRA *et al.*, 2002; MICHENER, 2007). Nesse contexto, estudos como o realizado por ZUCCHI *et al.*, (1969) utilizando uma tribo específica de abelhas: os Euglossini têm demonstrando que algumas espécies desse grupo podem ser utilizadas como indicadores biológicos de ambientes perturbados, tornando-se um ótimo modelo para ser estudado em áreas urbanas fragmentadas.

As abelhas da tribo Euglossini possui grande capacidade de voo sendo consideradas importantes agentes polinizadores de espécies vegetais de diferentes famílias, especialmente das Orchidaceae, daí serem designadas abelhas das orquídeas (REBÊLO, 2001; CARVALHO, RÊGO, MENDES, 2006). Os euglossíneos apresentam cerca de 175 espécies descritas (SILVEIRA *et al.*, 2002) pertencentes a cinco gêneros: *Eulaema* Lepeletier (1841), *Eufrisea* Cockerel (1909), *Euglossa* Latreille (1802), *Aglae* Lepeletier; Serville (1825) e *Exarete* Hoffmannsegg (1817), dentre estes gêneros, os três primeiros apresentam modo de vida livre e os dois últimos são cleptoparasitas (REBÊLO, 2001). Essas abelhas normalmente possuem brilho metálico e os machos possuem modificações morfológicas e comportamentais que permitem coletarem odores em flores com glândulas florais, o que facilita a captura dos mesmos a partir da utilização de iscas odoríferas artificiais que os atraem (REBÊLO, 2001).

Existem poucos trabalhos realizados com foco nos diversos táxons de abelhas nessas manchas naturais de Mata Atlântica na área urbana de Salvador (RAW, 1989; VIANA *et al.*, 2002; VIANA *et al.*, 2006), tanto em áreas designadas como Parques de Recreação como em Áreas de Proteção de Recursos Naturais (como por exemplo Área de Proteção Ambiental - APA) e principalmente em áreas particulares como é o caso do remanescente de Mata Atlântica sob jurisdição do 19º Batalhão de Caçadores do Exército do presente estudo, o qual não existe nenhum registro do levantamento da fauna das abelhas, mais especificamente da tribo Euglossini.

Assim, para podermos gerar informações uteis que possibilite a conservação de uma área natural dentro de uma cidade, nós precisamos saber quais espécies ocorrem no local e sua importância para a conservação. A vertente da ecologia que tem como objetivo o estudo da cidade concebida como um ecossistema urbano é a ecologia urbana. A concepção de trabalhos que tenha essa abordagem pode direcionar o planejamento dos espaços urbanos onde pode integrar diversos aspectos como os sociais, culturais e ecológicos, a qual

pode trazer respostas para o desenvolvimento futuro com o intuito de diminuir os impactos negativos sobre a biodiversidade (PICKETT *et al.*, 2001). Diante do cenário das áreas urbanas de Salvador e da importância que os euglossíneos apresentam para o funcionamento da dinâmica dos ambientes naturais urbanos, o presente trabalho teve como intuito inventariar a fauna de euglossíneos em um remanescente urbano de Mata Atlântica.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A Região Metropolitana de Salvador ocupa uma área territorial de 706,8 Km² entre as coordenadas 12°58'16"S e 38°30'39"O. Encontra-se situada a uma altitude de 8m com uma população estimada, aproximadamente de 3.408.273 habitantes para o ano de coleta dos dados biológicos do presente estudo - ano de 2007 (IBGE, 2007). O Município de Salvador apresenta temperatura média máxima anual de 28,6°C e a média mínima anual, aproximadamente, de 20,8°C com precipitação média anual de 2098,9 mm (SIDE, 2007).

O 19º Batalhão de Caçadores do Exército (19º BC) está localizado entre as coordenadas 12°57'53"S e 38°27'14"O. Esta área é enquadrada pelo Sistema de Classificação de Köppen, como Af (Clima Tropical quente e úmido), com temperatura média anual de 25,3°C. O remanescente de Mata Atlântica do 19º BC é uma área de responsabilidade das Forças Armadas Brasileira desde 1920 e está inserido no bairro do Cabula, Município de Salvador-Ba. Esta área é considerada um dos poucos remanescentes de Mata Atlântica situados em zona urbana no município de Salvador. Apresenta uma área estimada de 240 hectares, onde, constantemente, são realizadas diversas atividades de treinamento do exército (D'ANGIOLELLA, 2006; MACEDO *et al.*, 2007). Apesar de isolado dos demais fragmentos urbanos de Mata Atlântica da cidade de Salvador, ainda abriga uma vegetação secundária de Mata Atlântica em pleno processo de sucessão. Ao longo de toda a extensão do fragmento de mata do 19º BC, pode-se perceber as consequências da intervenção antrópica, como presença de redes elétricas e da construção de uma via de acesso a este fragmento natural que contorna toda a área, proporcionando a quebra abrupta entre os microhabitats e consequentemente, o surgimento de bordas.

Amostragem

Para elaboração da lista de riqueza e abundância das espécies de machos de euglossíneos do fragmento de Mata Atlântica do 19° BC, utilizou-se armadilhas construídas com garrafas de água mineral com volume de 1,5l, conforme descrição de NEVES & VIANA (1997). Dentro de cada armadilha, colocou-se um chumaço de algodão envolto por gaze umedecido com compostos aromáticos sintéticos de Eucaliptol e Salicilato de Metila. Foram escolhidas essas duas essências artificiais, pois são consideradas pela literatura específica, as mais atrativas para o grupo de abelhas em questão (REBÊLO, 2001). As amostragens foram realizadas mensalmente entre janeiro e dezembro de 2007, totalizando doze meses. Para a instalação das armadilhas no campo, foram selecionados aleatoriamente quatro pontos amostrais. Em cada ponto, pendurava-se uma armadilha contendo Eucaliptol (n=2) ou Salicilato de Metila (n=2), totalizando-se quatro armadilhas. Para maximizar a amostragem de espécies, colocava-se uma armadilha de cada essência na borda e a outra no interior do fragmento. As armadilhas permaneciam no campo por um período de, aproximadamente, 24h.

Após a captura, os indivíduos foram colocados em câmara mortífera contendo acetato de etila. Todos os indivíduos coletados foram levados ao laboratório onde foram alfinetados, etiquetados e desidratados por 72 horas à temperatura de 35°C. Em seguida, foi identificado por especialista com auxílio de material bibliográfico e armazenados em gavetas entomológicas. A identificação das espécies foi feita em laboratório com o auxílio de um esteromicroscópio e das chaves dicotômicas propostas por Rebêlo & Moure (1995) e Silveira *et al.* (2002). Os espécimes encontram-se depositados no Museu de Zoologia da UFBA.

Análise dos dados

O levantamento da riqueza e da abundância dos machos de euglossíneos foi dado pela identificação e quantificação dos exemplares coletados, a partir das armadilhas de cheiro. Além disso, foram contabilizados os espécimes de machos de euglossíneos coletados ao longo do ano assim como para sabermos qual foi à essência odorífera mais atrativa para o grupo de estudo em questão -do fragmento amostrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final, foram coletados 1.110 machos de Euglossini pertencentes a três gêneros, representados por seis espécies: *Euglossa cordata* (Linnaeus, 1758), *Euglossa ignita* Smith, 1874, *Eulaema bombiformis* (Packard, 1869), *Eulaema flavescens* (Friese, 1899), *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841, *Exaerete smaragdina* (Guérin, 1845). O número de indivíduos coletados foi bastante variável entre as espécies coletadas, sendo *Eulaema nigrita* a espécie mais abundante seguida por *Euglossa cordata* e *Eulaema flavescens*. As demais espécies, menos abundante, representam juntas, apenas 1,71% do total amostrado (Tabela 1).

Constatou-se que no levantamento da fauna de euglossíneos do remanescente urbano de Mata Atlântica do 19° BC não foi amostrada nenhuma espécie não cleptoparásita considerada restrita de interior de Mata (Tabela 1). De forma que, pode-se sugerir que este fragmento não seja capaz de manter espécies exclusivas de ambientes de Mata fechada, como é o caso da espécie: *Euglossa imperialis* Cockerell, 1922 (RAMALHO, 2009). Possivelmente, pelas modificações abióticas em que esse remanescente de Mata Atlântica do 19° BC vem sofrendo resultando na variação da estrutura dos microhábitas tornando-se uma imensa borda, perdendo sua característica física de Mata, estando sujeita a incidência de componentes abióticos bastante singulares de áreas abertas, como talvez a presença de forte corrente de ar, o que pode explicar a ausência de espécies exclusivas de interior de Mata neste fragmento.

Tabela 1. Espécies, abundância absoluta e abundância relativa de machos de Euglossini coletados entre os meses de janeiro a dezembro de 2007 no remanescente urbano de Mata Atlântica do 19° BC, Cabula, Salvador, Bahia

ESPÉCIE DE EUGLOSSINI	ABUNDÂNCIA	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
<i>Euglossa cordata</i> (Linnaeus, 1758)	257	23,15
<i>Euglossa ignita</i> Smith, 1874	4	0,36
<i>Eulaema bombiformis</i> (Packard, 1869)	9	0,81
<i>Eulaema flavescens</i> (Friese, 1899)	70	6,31
<i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1841	764	68,83

<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin, 1845)	6	0,54
NÚMERO TOTAL DE MACHOS	1110	100,00

Foram verificados que as espécies *Euglossa cordata*, *Eulaema meriana flavescens* e *Eulaema nigrita* foram às espécies mais abundantes no remanescente estudado (Tabela 1). Esse resultado pode ser associado ao fato dessas espécies serem favorecidas por ambientes perturbados (RAMALHO, 2006). Trabalhos publicados para outros três remanescentes urbanos de Mata Atlântica em Salvador: Raw (1989) para o Parque da Cidade Joventino Silva, Viana *et al.*, (2002) para a Área de Proteção Ambiental (APA) das Lagoas e Dunas do Abaeté e Viana *et al.*, (2006) para o Parque Zoológico Getúlio Vargas também amostraram essas três espécies e todos os quatro fragmentos de Mata Atlântica apresentam intensas ações antrópicas resultante, principalmente, do processo civilizatório.

Morato (1994) propôs que algumas espécies seriam típicas de Mata como a espécie cleptoparasita *Exaerete smaragdina* sendo sensíveis a áreas abertas. No entanto, no presente estudo essa espécie foi capturada em áreas degradadas de Mata. A presença dessa espécie em áreas altamente fragmentada pode estar relacionada à presença de *Eulaema nigrita* que é sua hospedeira.

Comparando-se os resultados desse trabalho com outros estudos sobre os machos de euglossíneos realizados no perímetro urbano de Salvador (RAW, 1989; VIANA, *et al.*, 2006; VIANA *et al.*, 2002) chega-se a conclusão que a riqueza de espécies e abundância de abelhas da tribo Euglossini do 19º BC é relativamente similar quando aplicado o mesmo esforço amostral com exceção do trabalho realizado por VIANA *et al.*, (2006) que após seis meses de coleta quinzenais em um fragmento urbano de Mata Atlântica (Parque Zoológico Getúlio Vargas) em Salvador coletou doze espécies, seis espécies a mais do que foi coletado no 19º BC em um ano além de terem coletados um pouco mais que o dobro de indivíduos (2315 espécimes de euglossíneos) do presente estudo. Uma possível explicação para o estudo de VIANA *et al.*, (2006) ter coletado muito mais espécies e indivíduos de euglossíneos é que essa área está relativamente mais próximos de outros fragmentos de Mata Atlântica como o Parque da Cidade Joventino Silva e o Campus da Federação/Ondina da Universidade Federal da Bahia associado ao fato que nesses fragmentos podem existir certos vegetais que são indispensáveis à sobrevivência e manutenção desse tipo de abelhas (REBÊLO, 2001).

Confrontando-se os resultados desses estudos na cidade de Salvador com o trabalho de NEVES & VIANA (2003) desenvolvido para o estado da Bahia, nas suas diversas Regiões Fitogeográficas, pode-se evidenciar um maior número de espécies de Euglossina no domínio de Mata Atlântica. No entanto, no fragmento urbano de Mata Atlântica estudado para o município de Salvador apresentou uma riqueza pouco expressiva quando comparado para os outros fragmentos do estado da Bahia. Devido ao fato, possivelmente, desse remanescente em estudo encontrar-se relativamente isolados de outros (apresentando uma distância mínima em linha reta para outro fragmento de Mata mais próximo de aproximadamente 5 Km) dificultando o fluxo de espécies entre estes fragmentos. Embora as abelhas da subtribo Euglossina sejam conhecidas por sua capacidade de voar em longas distâncias (JAZEN, 1971; RAW, 1989). Alguns estudos realizados por autores em diferentes regiões têm demonstrado resultados bastante distintos. Segundo RAMALHO (2006) e POWELL & POWELL (1987) ao monitorar as abelhas da subtribo Euglossina antes e depois da criação da fragmentação do Projeto de Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais na Amazônia notaram que uma clareira de, aproximadamente, cem metros poderia tornar-se uma barreira para o fluxo de Euglossina, verificando um declínio na população. Entretanto, TONHASCA *et al.*, (2002) em seu estudo na região de Mata Atlântica do Norte, no estado do Rio de Janeiro, revelou que áreas abertas não impedem a movimentação das abelhas entre fragmentos.

Na área de estudo a essência de Eucaliptol foi a que demonstrou maior atratividade para os machos de Euglossini em termos de número de indivíduos, coletando 1021 espécimes e, portanto a essência Salicilato de Metila atraiu 89 indivíduos de machos de euglossíneos. Cada uma das essências coletou quatro espécies iguais (*Euglossa cordata*; *Euglossa ignita*; *Euglossa flavescens* e *Eulaema nigrita*) e uma espécie diferente, a essência de Eucaliptol atraiu a espécie *Exaerete smaragdina* e Salicilato de Metila a *Eulaema bombiformis* (Quadro 1).

Quadro 1. Essências aromáticas que atraíram os indivíduos de machos de Euglossini coletados entre os meses de janeiro a dezembro de 2007 no remanescente urbano de Mata Atlântica do 19° BC, Cabula, Salvador, Bahia

ESSÊNCIA	Eg. cor- data	Eg. ignita	E. bombi- formis	E. flaves- cens	E. nigrita	Ex. sma- ragdina	TOTAL
Eucalip- tol	249	1	0	29	736	6	1021

Salicilato de Metila	8	3	9	41	28	0	89
TOTAL	257	4	9	70	764	6	1110

A essência de Eucaliptol também demonstrou melhor eficiência nos trabalhos desenvolvidos no Brasil por NEVES & VIANA (1997); REBÊLO & GARÓFALO (1991); MORATO (1994); BRITO & RÊGO (2001) e VIANA *et al.*, (2002) e melhor atratividade em diversos ecossistemas baianos estudados por NEVES & VIANA (2003). Segundo REBÊLO (2001) essa essência possui forte poder atrativo sendo encontrado em várias fontes florais e por esse motivo talvez seja muito eficiente na captura dos machos de euglossíneos. Nesse estudo a essência de Salicilato de Metila também se mostrou atrativa e segundo REBÊLO (2001) essa é considerada a segunda essência mais atrativa para captura dos machos de euglossíneos. A espécie *Exaerete smaragdina* só foi coletada pela essência Eucaliptol e *Eulaema bombiformis* só foi coletada por Salicilato de Metila esse padrão corrobora com outros estudos que demonstram que normalmente essas espécies são encontradas visitando essas iscas aromáticas (BRITO & RÊGO, 2001; REBÊLO, 2001 e VIANA *et al.*,2002).

Os machos de euglossíneos foram mais abundantes nas estações de primavera e verão (Ver Figura 1) nos meses considerados mais quentes e chuvosos dos anos os quais apresentam maior temperatura nesse período o que possivelmente interfere na atividade de machos de euglossíneos, assim como na disponibilidade de recursos florais locais o que poderia explicar o aumento do número de machos de Euglossini nesse período (REBÊLO & GARÓFALO, 1991; BEZERRA & MARTINS, 2001).

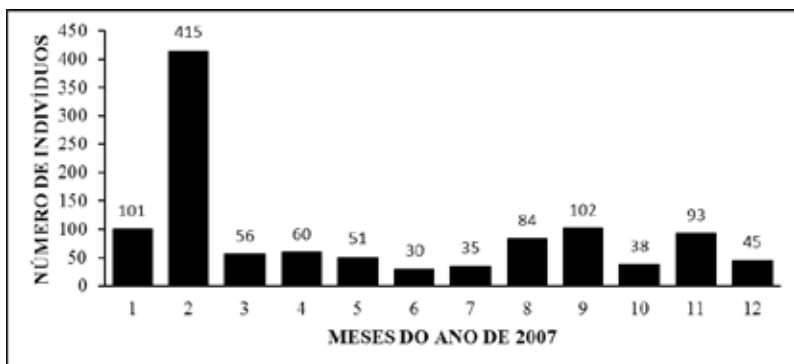


Figura 1. Número de machos de Euglossini coletados no período de Janeiro a Dezembro de 2007 no remanescente urbano de Mata Atlântica do 19° BC, Cabula, Salvador, Bahia

Por fim, o monitoramento de abelhas que são consideradas sensíveis de ambientes perturbados como os Euglossini através da realização de inventários pode facilitar a detecção de problemas ambientais, como por exemplo, de mudança de habitats, tornando-se úteis para o planejamento de estratégias a serem desenvolvidas para conservação de áreas naturais urbanas. Devido à diversidade de abelhas de euglossíneos, sugere-se que venham a vir outros inventários no remanescente do 19° BC, uma vez que esse trabalho teve um período relativamente restrito de amostragem e poucas unidades amostrais. Então, recomenda-se uma continuidade do levantamento da lista de espécies que possibilite dar ênfase em uma descrição mais completa buscando padrões e a distribuição espacial e temporal da comunidade de machos de abelhas euglossíneos. Dessa forma, dados mais completos podem ser de extrema importância, pois os Euglossini podem ser utilizados como indicadores de qualidade ambiental o que pode favorecer a construção de protocolos que gere manejo, desenvolvimento da cidade e por consequência a conservação dos ambientes naturais em áreas urbanas. No entanto, trabalhos iniciais como o atual são importantes por gerar resultados úteis e inéditos que podem embasar os próximos trabalhos a serem realizados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro Universitário Jorge Amado pelo apoio durante a realização do trabalho e aos membros do 19° Batalhão de Caçadores do Exército Brasileiro.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, C. P. & MARTINS, C. F. Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 3, 2001, p. 823-2001.

BRITO, C. M. S. de. & RÊGO, M. M. C. Community of male Euglossini bees (Hymenoptera: Apidae) in a secondary forest, Alcântara, Ma, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 61, n. 4, 2001, p. 631-638.

CARVALHO, C. C.; RÊGO, C. M. M.; MENDES, N. F. Dinâmica de populações de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em mata ciliar, Urbano Santos, Maranhão, Brasil. **Série de Zoologia**. Porto Alegre, v. 96, n. 2, 2006, p. 249-256.

CI, Conservation International. **Hotspot Revisitados: As Regiões Biologicamente Mais Ricas e Ameaçadas do Planeta**. Brasil, 2005. Disponível em: <www.conservation.org.br>. Acesso em: 15 agost. 07.

D' ANGIOLELLA, B. A. **Estudo da comunidade de lagartos em três fragmentos de Mata Atlântica da Cidade do Salvador, Bahia.** 2006. 60 f. Monografia (apresentada ao final do curso de graduação em Biologia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador.

IBGE, Brasileiro de Geografia e Estatística. **Unidades da Federação.** Brasil, 2007. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 03 nov. 07.

JAZEN, D. H. (1971) Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants.

Science, v. 171, n. 3967, 1971, p. 203-205.

MACEDO, T. S.; PAZ, J. R. L. da.; ALMEIDA, R. O. de.; ALVARENGA, L. da. C. A.; SILVA, P. P. Oficina de ciências no 19º Batalhão de Caçadores (Salvador, Bahia): Saúde e Meio Ambiente. **Candombá - Revista Virtual**, v. 7, n. 1, 2011, p. 42-54.

MACHADO, B. M.; NETO, M. B. R.; SILVA, S. M.; CARMARGO, G.; PINTO, E.; FONSECA, R. L.; NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, A. P. Integrando padrões e processos para planejar sistemas regionais de unidades de conservação. **Megadiversidade**, v. 5, n. 1-2, 2009, p. 54-64.

MICHENER, C. D. **The bees of the world.** Baltimore, Maryland: Ed. Johns Hopkins University Press, 2007. 913 p.

MORATO, E. F. Abundância e riqueza de machos de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em mata de terra firme e áreas de derrubadas, nas vizinhanças de Manaus (Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, s. Zoológica, v. 1, n. 1, 1994, p. 95-105.

NEVES, das L. E. & VIANA, F. B. Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do Baixo Sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 14, n. 4, 1997, p. 831-837.

NEVES, das L. E. & VIANA, F. B. A fauna de abelhas da subtribo Euglossina (Hymenoptera, Apidae) do Estado da Bahia, Brasil. In: MELO, R. A. G. & SANTOS, dos A. I. **Apoidea Neotropical: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure.** 21. ed. Criciúma: UNESC, 2003. p. 223-229.

PICKETT, S. T. A.; CADENASSO, M. L.; GROVE, J. M.; NILON, C. H.; POUYAT, R. V.; ZIPPERER, W. C.; COSTANZA, R. Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. **Annual Reviews of Ecology, Evolution, and Systematics**, 2001, p. 127-157.

PINTO, L. P. & BRITO, M. C. W. Dinâmica da perda da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira: uma introdução. In: GALINDO-LEAL, C & CÂMARA, I. G. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.** São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 27-30. Disponível em: <www.conservation.org.br>. Acesso em: 10 out. 07.

POWELL, A. H. & POWELL, V. N. Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica**, v. 19, 1987, p. 176-179.

RAMALHO, V. **A Comunidades de abelhas Euglossini (Hymenoptera; Apidae) em remanescente de Mata Atlântica na bacia do Rio São João, RJ.** 2006. 73f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Faculdade de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos do Goytacazes, Rio de Janeiro.

RAMALHO, A. V.; GAGLIANONE, M. C.; OLIVEIRA, M. L. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 53, n. 1, 2009, p. 95-101.

RAW, A. The dispersal os Euglossinae bees between isolated Patches of eastern brazilian wet forest (Hymenoptera, Apidae). *Revista Brasileira de Enomologia*, v. 33, n. 1, 1989, p. 103-107.

RBMA, Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. **Avaliação da reserva da biosfera da Mata Atlântica**. São Paulo, 1997. Disponível em: <<http://rbma.org.br>>. Acesso em: 22 out. 07.

REBÊLO, M. M. J. & GARÓFALO, A. C. Diversidade e sazonalidade de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) e preferências por iscas-odores em um fragmento de floresta no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 51, n. 4, 1991, p. 787-799.

REBÊLO, M. M. J. & MOURE, J.S. As espécies de Euglossa Latreille do Nordeste de São Paulo (Apidae, Euglossinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 12, 1995, p. 445-466.

REBÊLO, M. M. J. **História Natural das Euglossíneas: As abelhas das Orquídeas**. São Luís: Lithograf, 2001. 151 p.

ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 514 p.

SIDE, Sistema de Dados Estatísticos. **Análise Geo-Ambiental do estado da Bahia**. Bahia, 2007. Disponível em <<http://www.sei.ba.gov.br/side>>. Acesso em: 07 nov. 07.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.; ALMEIDA, E.A. **Abelhas brasileiras. Sistemática e identificação**. ed. Fundação Araucária, Belo Horizonte, 2002. 253 p.

TONHASCA, A. J.; ALBUQUERQUE, S. G.; BLACMER, L. J. Dispersal of euglossine bees between fragments of the Brazilian Atlantic Florest. *Journal of Tropical Ecology*, v. 19, 2001, p. 99-102.

VIANA, F. B.; KLEINERT, M. A.; NEVES, das L. E. Comunidade de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) das Dunas litorâneas do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 46, n. 4, 2002, p. 539-545.

VIANA, F. B.; MELO, C. de M. A. & DRUMOND, D. P. Variação na estrutura do habitat afetando a composição de abelhas e vespas solitárias em remanescentes florestais urbanos de Mata Atlântica no nordeste do Brasil. *Sitientibus Série Ciências Biológicas*, v. 6, n. 4, 2006, p. 282-295.

ZUCCHI, R.; SAKAGAMI, S. F.; CAMARGO, J. M. F. de. Biological observations on a Neotropical parasocial bee *Eulaema nigrita*, with a review on the biology of Euglossinae (Hymenoptera, Apidae). A comparative study. *Journal Faculty Science Hokkaido University*, s. 6, v. 17, 1969, p. 271-380.