

Análise faunística de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em ambientes de floresta nativa e plantios de *Acacia mangium* no Estado de Roraima¹

Faunal analysis of the Euglossina bees (Hymenoptera: Apidae) within the native Forest and plantations of Acacia mangium in the Brazilian State of Roraima

Sheila Fernandes Tavares Maia² e Silvio José Reis da Silva^{3*}

Resumo - Objetivou-se com o presente trabalho comparar a Fauna de abelhas Euglossina de mata nativa com plantios de *Acacia mangium* (Mimosaceae) atraídas por iscas odoríferas. Foram utilizadas armadilhas de garrafas de politereftalato de etila (PET), contendo fragrâncias de salicilato de metila e eugenol. As abelhas foram retiradas das armadilhas em intervalos de 30 em 30 minutos a contar das 6 horas até as 12 horas de cada dia de coleta. Foram selecionados três locais em mata nativa (Ilha de Maracá, Serra Grande e Itã) e três em plantios de *Acacia mangium* (Haras Cunchã-Pucá, Fazenda Jacitara e Fazenda Umirizal). Em cada local de coleta as abelhas foram capturadas em um único dia, perfazendo um total de 6 dias de coletas para todos os locais. Foram coletados 123 indivíduos de 21 espécies. Nos pontos de coleta nos plantios de *Acacia mangium* foram coletados 35 indivíduos pertencentes a 12 espécies e em mata nativa foram coletados 88 indivíduos pertencentes a 17 espécies. As espécies mais abundantes foram *Eulaema pseudocingulata* (48 espécimes), *Eul. meriana* (12 espécimes), *Eul. cingulata* (11 espécimes), *Euglossa augaspis* (10 espécimes) e *Eug. amazonica* (8 espécimes). Os pontos de coleta nos plantios de *Acacia mangium* apresentaram baixa diversidade e abundância quando comparados com os pontos de coleta em mata nativa.

Palavras-chave - Apoidea. Abundância. Diversidade. Mimosaceae.

Abstract - The objective of this study was to compare the Fauna of the Euglossina bees of native forest and plantings of *Acacia mangium* collected with odoriferous baits. Traps made from PET bottles were used, and contained fragrances of methyl salicylate and eugenol. The bees were removed from the traps in intervals of 30 in 30 minutes from 6 am to 12 pm every day during the period of collection. Three places were selected within the native forest (Island of Maracá, Serra Grande, and Itã), and from three plantations of *Acacia mangium* (Cunchã-Pucá farm, Jacitara farm and Umirizal farm). In each area of collection, the bees were captured on a single day, resulting in a total of 6 days of collection between all collection sites. One hundred and twenty three bees 21 species were collected. At the collection points of the plantations of *Acacia mangium* 35 bees from 12 species were collected, while in the native forest 88 bees from 17 species were obtained. The most abundant species were *Eulaema pseudocingulata* (48 specimens), *Eul. meriana* (12 specimens), *Eul. cingulata* (11 specimens), *Euglossa augaspis* (10 specimens) and *Eug. Amazonica* (8 specimens). The collection points of *Acacia mangium* plantations presented low diversity and abundance when compared with the collection areas from the native forest.

Key words - Apoidea, Abundance. Diversity. Mimosaceae.

*- Autor para correspondência

¹Pesquisa financiada pela Fundação Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia - FEMACT- Roraima

²Secretaria de Educação do Estado de Roraima, sheilaftavares.2007@hotmail.com

³Fundação Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia - FEMACT-RR, silviojosereisdasilva@gmail.com

Introdução

Os himenópteros são, talvez, os insetos de maior importância econômica para o homem. Nesse grupo estão incluídas as vespas, formigas e abelhas. Estima-se que 60% das plantas superiores são polinizadas por abelhas. Este fato aponta para a grande importância deste grupo, pois sem as abelhas, muitos alimentos que consumimos hoje, não existiriam, porque as abelhas participam diretamente de nossa alimentação, através da polinização de nossos vegetais (SILVA, 2005).

Kerr (1994) relata que as abelhas são responsáveis pela polinização de 30 a 90% das árvores e que a gradativa retirada das abelhas do ecossistema, poderá acarretar consequências imprevisíveis. A maioria das plantas cultivadas são polinizadas por agentes específicos, na grande maioria abelhas. Em alguns casos somente uma, ou poucas espécies que visitam uma flor, são realmente polinizadoras (ROUBIK, 1989).

As abelhas da subtribo Euglossina são importantes elementos da fauna neotropical, ocorrendo em maior diversidade em floresta tropical que em áreas abertas. Essas abelhas são responsáveis pela polinização de inúmeras espécies de plantas, sendo consideradas boas indicadoras das condições ambientais.

As abelhas da subtribo Euglossina apresentam distribuição Neotropical com sua maior abundância ocorrendo em florestas úmidas. O grupo possui 200 espécies, aproximadamente, distribuídas em cinco gêneros: *Euglossa*, *Eulaema*, *Eufriesea*, *Exaerete* e *Aglae* (DRESSLER, 1982).

Os euglossíneos apresentam, frequentemente, um porte robusto e colorido metálico (KIMSEY 1980, 1987). São capazes de voar grandes distâncias (JANZEN, 1971). Visitam uma grande variedade de orquídeas de onde retiram compostos aromáticos (ACKERMAN, 1983). Acredita-se que as substâncias aromáticas coletadas por esses indivíduos são utilizadas para síntese de feromônios sexuais (WILLIAMS; WHINTTEN, 1983). Por esse motivo essas abelhas são facilmente atraídas por terpenóides e hidrocarbonetos aromáticos sintéticos, análogos àqueles presentes nas fragrâncias florais.

Essas abelhas são responsáveis pela polinização de inúmeras espécies de plantas e utilizadas como indicadores de qualidade ambiental, de áreas naturais ou antropizadas (BROW, 1991; MORATO, 1994; PEREQUETTI *et al.* 1999). Entre as espécies de abelhas Euglossina, encontram-se aquelas que são reconhecidamente indicadores ambientais tais como a *Eulaema nigrita* que é uma indicadora de ambientes perturbados/alterados (BROWN, 1997; REBÊLO; CABRAL, 1997, PERUQUETTI *et al.*, 1999). Tonhasca Jr. *et al.* (2002) afirmam que as espécies

de *E. nigrita* e *Euglossa analis* são as indicadoras de áreas perturbadas e de vegetação primária, respectivamente.

Silva (2005) relata que há maior diversidade de espécies de abelhas em áreas com cobertura vegetal mais densa, porém, é de se supor que todas as famílias de abelhas estejam representadas tanto no cerrado quanto nas áreas de floresta. Nas áreas de matas de galerias, floresta de montanha e mata ciliar esse número é ampliado.

Estudos relacionados com a Fauna de abelhas Euglossina em Roraima foram realizados por Silva *et al.* (2002) que fizeram coletas na região do Bem Querer no município de Caracará. Os autores coletaram um total de 1.504 espécimes de abelhas Euglossina.

Nemésio (2005) realizou um levantamento sobre a comunidade de abelhas Euglossina na Reserva Ecológica de Maracá, Roraima. O autor encontrou 12 espécies entre 90 espécimes capturados. A espécie mais abundante foi *Eufriesea surperba* com 19 indivíduos.

O levantamento mais abrangente, sobre abelhas Euglossina, foi o realizado por Oliveira *et al.* (2008). Os autores coligiram os dados relativos às abelhas armazenadas nas coleções entomológicas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia de Manaus - INPA e do Museu Integrado de Roraima – MIRR. Neste amplo levantamento os autores encontraram uma diversidade para Roraima maior do que a de qualquer outro Estado da federação e, inclusive, de muitos países onde essas abelhas ocorrem. Os autores registraram 64 espécies para Roraima.

A maior atividade de Euglossina é no período matutino e começo do vespertino. Braga (1976), estudando a atração de abelhas Euglossina na vegetação de Campina, a 61 km de Manaus, verificou que o período de maior visitação compreende o intervalo entre 8-10 horas a 12-14 horas. Esses resultados são muito próximos dos encontrados por outros autores em diferentes regiões do País (POWELL; POWELL, 1987; BRITO; REGO, 2001; SANTOS; SOFIA, 2002).

A. mangium é uma espécie perenifolia, de altura superior a 30 m com diâmetro raramente excedendo a 60 cm. Possui um tronco reto com tendência ramificação, com casca cuja cor varia de cinza-claro a marrom. Com galhos finos formando uma copa densa de forma oval. Em Roraima, a espécie foi introduzida no final da década de 90 pela empresa Ouro Verde Agrosilvo Pastoril LTDA, em uma área de aproximadamente 1.000 hectares (10 km²), com objetivo de avaliar seu crescimento nas condições edafoclimáticas da savana (TONINI e HALFELD-VIEIRA, no prelo).

Silva (2005) afirma que os impactos do florestamento de *Acacia mangium* sobre a entomofauna

ocorrem durante todas as fases do empreendimento desde a preparação das áreas, até a divisível retirada de madeira para o aproveitamento final. Podendo até prever uma drástica redução da biodiversidade de insetos logo após a retirada da vegetação.

O Estado de Roraima possui uma superfície de 224.298,980 km², representando 2,6% do território nacional, abrangendo áreas com características climáticas bem distintas e uma vegetação bem diversificada. A vegetação é constituída por floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila aberta; Savana (cerrado), Savana Estépica, Savana do Baixo Surumu, Savana Graminosa e Campos do Rio Branco e em menor escala vegetação de Campinarana (BRASIL, 1975).

Roraima abrange áreas com características climáticas bem distintas, o que leva a definição de áreas com aptidão agrícola diferenciada. Isso exemplifica claramente o fato de que a vegetação de uma determinada região não pode ser considerada como um evento isolado. Numa mesma latitude pode-se encontrar desde montanhas com florestas, até o “lavrado” mais descampado, como é denominado regionalmente a vegetação dos cerrados. Assim, não se pode associar as formações vegetais a um só fator, mas entendê-las como resultante da interação de diferentes influências (SETTE-SILVA, 1997). Essa diversidade de ambientes vegetacionais propicia uma variação de habitats, de tal forma que a Fauna assume características locais com muitas espécies endêmicas.

Objetivou-se com esse trabalho analisar e comparar a Fauna de abelhas Euglossina, atraídas por substâncias aromáticas, em ambientes de floresta nativa e florestamento de *Acacia mangium* no Estado de Roraima.

Material e métodos

Área de estudo

Foram escolhidos três pontos de coleta em locais de plantios de *Acacia mangium* e três pontos em ambientes de floresta nativa (Figura 1).

Nos plantios de *A. mangium* foram colocadas armadilhas nos seguintes pontos e datas:

Ponto 1 - Fazenda Jacitara, município de Boa Vista, Roraima - 3° 08'49" N 60°42'47" O. Data: 30/02/2008. Este plantio de *A. mangium* está localizado em uma região típica de cerrado a 16 km da vegetação mais densa, a mata ciliar do Rio Branco.

Ponto 2 - Fazenda Umirizal, município de Bonfim, Roraima - 2°41'32"N 60°19'60" O. Data: 11/05/2008. Apesar destes plantios estarem localizados em área de

cerrado, existem muitas matas de galeria, principalmente matas ciliares do rio Quitauaú, de pequenos igarapés e fragmentos de Floresta de Transição.

Ponto 3 - Haras Cunhã-Pucá, município de Cantá, Roraima - 2°44'53" N 60°39'26" O. Data: 23/01/2008. Floresta de *A. mangium*, situado nas Savanas ou Campos do Rio Branco. É o ponto mais próximo da sede do município de Boa Vista e está localizado a menos de 2 km das matas ciliares do Rio Branco, formador da maior bacia hidrográfica do Estado.

Os pontos e datas de coleta em floresta nativa foram os seguintes:

Ponto 4: Estação Ecológica de Maracá ESEC-Maracá, município de Amajari, Roraima - 3° 21'42" N 61°26'02" O. Data: 29/03/2008. Floresta Ombrófila densa e Floresta Semidecídua. A ESEC-Maracá é formada pela Ilha de Maracá com 103.976,00 ha, estendendo-se de Leste a Oeste com 60 km e de Norte a Sul com 25 km. De todos os pontos de coleta esta área é totalmente preservada e está sob a responsabilidade do IBAMA – Fundação Chico Mendes desde sua criação em 1981 (Decreto 86.061).

Ponto 5: Serra Grande, município de Cantá, Roraima 2°36'04" N 60° 43'58" O. Data: 28/01/2008. Floresta de Transição. Pequeno fragmento de floresta com 100 ha.

Ponto 6: Vila do Itã, município de Caracará, Roraima - 1°27'51" N 60°19'56" O. Data: 10/03/2008. Floresta Ombrófila Densa, assim como em Serra Grande. As florestas da Vila do Itã apresentam-se bastante alteradas devido à atividade do homem para a formação de pastagens.

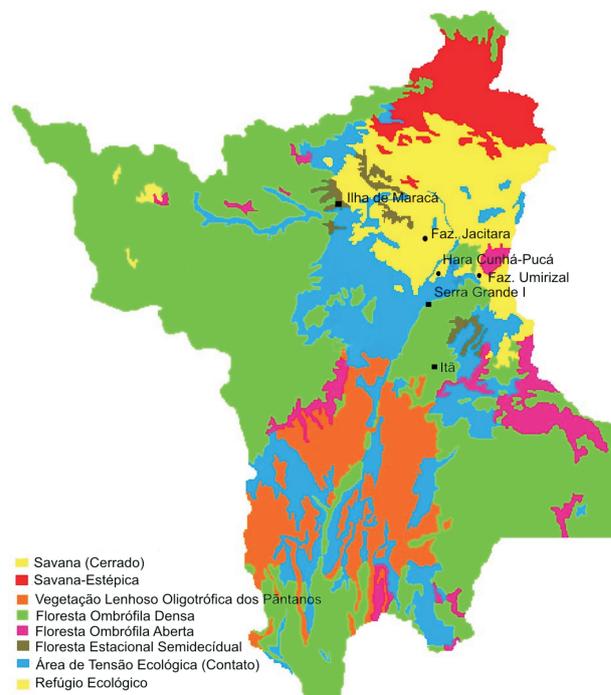


Figura 1 - Mapa da vegetação de Roraima com os pontos de coleta.

Captura das abelhas

As abelhas foram retiradas das armadilhas em intervalos de 30 em 30 minutos a contar das 6 horas até as 12 horas. Em cada local de coleta as abelhas foram capturadas em um único dia, perfazendo um total de 6 dias de coleta para todos os locais. Foram utilizadas armadilhas de garrafas PET, contendo fragrâncias de salicilato de metila e eugenol. As abelhas atraídas foram capturadas com rede entomológica ou retiradas diretamente de dentro das armadilhas e colocadas em frascos contendo acetato de etila. Posteriormente foram etiquetadas com as informações de data, local, substância aromática e horário em que foram capturadas. A identificação das abelhas coletadas foi realizada no laboratório de entomologia do Museu Integrado de Roraima (MIRR). Todos os espécimes coletados foram depositados na coleção Entomológica do MIRR.

Determinação da riqueza e abundância

A determinação da riqueza por ponto de coleta foi determinada pelo total de espécies de abelhas coletadas em cada ponto. A abundância total em cada ponto de coleta foi determinada pelo total de espécimes capturados. A abundância específica percentual foi calculada levando-se em consideração o total de espécies capturadas.

Determinação diversidade

Os índices de diversidades escolhidos são o de Simpson e Shanon-Wiener. Estes índices são os mais utilizados por serem de cálculo fácil e rápido podendo ser realizados diretamente através de uma planilha eletrônica.

Fórmula do índice de diversidade de **Simpson**:

$D = \sum_{p=1}^2 \frac{1}{p_i^2}$, onde D é o somatório do quadrado das proporções da espécie *p* em relação ao total de espécimes na amostra *i*.

Fórmula do índice de diversidade de **Shanon-Wiener**:

$H' = - \sum_{p=1} \text{Log}^2 p_i$, onde H' é o somatório do Log da proporção da espécie *p* em relação ao total de espécimes na amostra *i*.

Comparação entre a Fauna de abelhas dos dois ambientes

Para determinar se existe variação entre a Fauna de abelhas nos plantios de *Acacia mangium* e em mata nativa fez-se a comparação entre a riqueza, abundância e os índices de diversidade.

Foi utilizado o teste de χ^2 (qui-quadrado) para determinar se há diferença estatística entre o plantio de *Acacia mangium* e a mata nativa.

Resultados e discussão

Horário de atividade

O período de maior atividade das abelhas Euglossina, considerando todos os pontos de coleta, ocorreu no intervalo entre 8h e 30min e 11h, mas se estendeu durante toda manhã apenas nos horários de 6 e 7 h nenhuma abelha foi capturada (Figura 2).

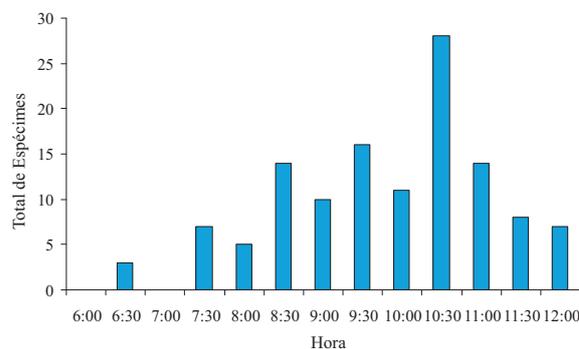


Figura 2 - Total de espécimes de abelhas Euglossina capturadas por horários para todos os pontos de coleta.

Oliveira (1999), verificando a sazonalidade e o horário de atividade de Euglossina em floresta de terra firme na Amazônia Central, encontrou como período de maior atividade entre 9h e 16h desde que a temperatura estivesse dentro da faixa de 24,5 a 27 °C. O mesmo autor encontrou um pico de atividade em uma área para as 11h, porém em outra área não ocorreu nenhum pico pronunciado de atividade.

Braga (1976), verificando a atração de abelhas Euglossina em campina, campinarãna e floresta na região de Manaus encontraram uma nítida tendência de visitação para o período entre 10h às 12h. Brito e Rego (2001), realizando estudos da comunidade de abelhas Euglossina em mata secundária em Alcântara, no Maranhão, coletou o maior número de indivíduos entre 10 e 11 h.

Santos e Sofia (2002) observaram uma maior visitação de Euglossina, com quase 50% das coletas, entre 10 e 12 horas. Na época fria não houve visitação entre 8 e 10 horas indicando que a temperatura seja o fator mais importante na determinação do horário de atividade dessas abelhas, como já fora observado por Oliveira (1999) na Amazônia Central.

A maior atividade das abelhas Euglossina no período matutino ainda não é bem entendida. É possível que as flutuações das populações de abelhas Euglossina sejam mais influenciadas por variações na disponibilidade de néctar e pólen (DRESSLER, 1982) do que por fontes de substâncias odoríferas disponíveis (ACKERMAN, 1983).

Abundância

As eulaemas foram as mais abundantes com 74 indivíduos (60,2% do total), seguida das euglossas com 43 (35%) e exaeretes com 6 (4,9%). A espécie mais abundante foi *Eulaema pseudocingulata* com 48 indivíduos (49%), seguida de *Eulaema meriana* com 12 indivíduos (9,8%) e *Eulaema cingulata* com 11 indivíduos (8,9%). A abundância de todas as espécies é apresentada na Tabela 1.

Estes resultados diferem dos apresentados por Silva *et al.* (2002) e Oliveira *et al.* (2008) em Roraima, onde a

maioria das espécies mais abundantes pertence ao gênero *Euglossa*, principalmente *Eg. ignita*, *Eg. imperialis* e *Eg. chalybeata*. Em outros estudos de levantamento da Fauna de abelhas Euglossina, as espécies do gênero *Euglossa* foram as mais abundantes (KROODSMA, 1975; OLIVEIRA, 1999; SILVA e REBELO, 2002). Porém, em estudos realizados na Região de Chocó, Colômbia (OTERO, 2003), *Eulaema cingulata* foi a espécie mais abundante. *Eulaema cingulata* e *Eulaema pseudocingulata* são espécies crípticas e recentemente definidas como espécies distintas por Oliveira (2006).

O ponto de coleta com maior abundância foi na Estação Ecológica de Maracá com 60 (48,9%) espécimes, seguida de Umirizal com 30 (24,4%) espécimes, Itã com 18 (14,6%) espécimes, Serra Grande 10 (8,1%) espécimes, Haras Cunhã-Pucá 4 (3,3%) espécimes, e Fazenda Jacitara com apenas um espécime (0,8%) (Tabelas 1 e 2). Nemésio

Tabela 1 - Abundância absoluta e percentual das espécies de abelhas Euglossina capturadas por ponto de coleta

Gênero	Espécie	Maracá	Umirizal	Itã	Serra Grande	Haras	Jacitara	Total	%
<i>Euglossa</i>	<i>allosticta</i> Moure, 1969					1		1	0,8
	<i>amazonica</i> Dressler, 1982	8						8	6,5
	<i>augaspis</i> Dressler, 1982	1	1	5	2	1		10	8,1
	<i>chlorina</i> Dressler, 1982			1					0,8
	<i>cognata</i> Moure, 1970	5	1					6	9
	<i>crassipunctata</i> Moure, 1968			1				1	0,8
	<i>despecta</i> Moure, 1968		1					1	0,8
	<i>gaiannii</i> Dressler, 1982	3		1				1	3,3
	<i>ignita</i> F. Smith, 1874	2						2	1,6
	<i>imperialis</i> Cockerell, 1922	1	1		1			3	2,4
	<i>iopyrrha</i> Dressler, 1982		1	1				2	1,6
	<i>platymera</i> Dressler, 1982			3				3	2,4
	sp						1		1
	Total spp.	20	5	12	3	3	0	43	35,0
<i>Eulaema</i>	<i>bombiformis</i> Packard, 1969				2			2	1,6
	<i>cingulata</i> Fabricius, 1804	5	1	2	2	1		11	8,9
	<i>meriana</i> Oliver, 1789	8	4					12	9,8
	<i>pseudocingulata</i> Oliveira, 2006	22	19	4	3			48	39,0
	sp.						1	1	0,8
	Total spp.	35	24	6	7	1	1	74	60,2
<i>Exaerete</i>	<i>frontalis</i> Guérin, 1845	2	1					3	2,4
	<i>lepeletier</i> Oliveira e Nemésio, 2003	2						2	1,6
	<i>smaragdina</i> Guérin, 1845	1						1	0,8
	Total spp.	5	1	0	0	0	0	6	4,9
Total Geral de Espécimes		60	30	18	10	4	1	123	100

(2005), em nove dias de coleta na ESEC – Maracá coletou 90 espécimes, diferente deste trabalho, com apenas um dia de coleta. Oliveira (1999) em ano de coleta mensal em duas áreas de mata na Amazônia Central verificou que a maior abundância ocorreu nos meses de novembro e dezembro, que são os meses que antecedem o período chuvoso naquela região. As coletas na ESEC – Maracá ocorreram em 23 de março de 2008 normalmente o último mês da estação seca para o primeiro semestre em Roraima.

Riqueza

Das 21 espécies de abelhas Euglossina capturadas 13 pertencem ao gênero *Euglossa* 05 ao gênero *Eulaema* e 03 ao gênero *Exaerete*. Com exceção de apenas um indivíduo de *Euglossa* e um de *Eulaema* todos os demais foram identificadas ao nível de espécie (Tabela 1).

A maior riqueza foi encontrada nas áreas de floresta nativa, porém no plantio de acácias da Fazenda Umirizal, a riqueza de espécies foi maior do que os pontos de coleta em mata nativa da Vila do Itã e na Serra Grande (Tabela 2). Este fato parece estar relacionado com a maior proximidade dos plantios de *Acacia mangium* da Fazenda Umirizal de fragmentos de mata nativa (Figura 3).

A ESEC - Maracá com 12 espécies apresentou a maior diversidade. Nemésio (2005) encontrou riqueza igual em coletas realizadas com iscas odoríferas de cineol e vanilina, colocadas no interior da mata e borda em 1996, mas com algumas espécies diferentes deste trabalho.

Outros estudos realizados com abelhas Euglossina na Amazônia têm encontrado uma diversidade bem maior. Oliveira (1999) coletou 38 espécies em um ano de coleta

mensal na Amazônia Central. Braga (1976) em cinco dias de coleta utilizando cineol, eugenol, vanilina e salicilato de metila, encontrou 10 espécies para a vegetação de Campina a 61 km de Manaus.

Oliveira *et al.* (2008) realizaram um levantamento de todos os Euglossina coletadas em Roraima depositados nas coleções do Museu Integrado de Roraima e no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia em Manaus. Os autores encontraram 64 espécies onde 35 pertencem ao Gênero *Euglossa*, 14 ao gênero *Eufriesea*, 09 ao Gênero *Eulaema*, 05 ao Gênero *Exaerete* e 01 *Aglae* que era considerada um gênero monotípico. Considerando o trabalho de Oliveira *et al.* (2008) encontrou-se, dentre todos os pontos de coleta, 21 espécies perfazendo 32,8% do total de espécies registradas para Roraima. Resultado significativo, considerando-se apenas seis pontos amostradas com somente um dia de coleta para cada.

Foi surpresa não ter sido capturado nenhum espécime de *Eulaema nigrata* que é uma indicadora de ambientes perturbados/alterados (REBÊLO; CABRAL, 1997, PERUQUETTI *et al.*, 1999), uma vez que, com exceção da ESEC – Maracá, todos os outros pontos de coletas foram em áreas alteradas. Nemésio (2005) coletou apenas 04 indivíduos de *Eul. nigrata* em levantamento da Fauna de Euglossina na ESEC – Maracá. Martins e Souza (2005) encontraram *Eul. nigrata* como a segunda espécie mais abundante em estudos de estratificação de abelhas Euglossina no norte da Paraíba. Silva e Rebelo (2002) como terceira espécie mais abundante em estudo de dinâmica de populações realizados na ilha do Cajual, Maranhão. Em fragmentos de mata nas proximidades de Manaus, Oliveira (1999) não coletou nenhum espécime de *Eu. nigrata*. Talvez a indicação como espécie própria de ambientes alterados para *Eul. nigrata* seja imprópria uma vez que neste estudo, com 05 pontos de coleta em áreas alteradas, nenhum espécime foi capturado.

Comparação entre a Fauna de abelhas dos plantios de *Acacia mangium* e floresta nativa

Analisando os dados de abundância e riqueza entre os vários pontos de coleta verificou-se através do teste de aderência do χ^2 , que somente a ESEC-Maracá apresentou abundância significativa maior que os demais pontos de coleta ($p < 0,001$). Porém não houve diferença significativa entre a riqueza deste ponto de coleta e os demais, com exceção de Fazenda Jacitara com apenas uma espécie observada. A diversidade maior para índice de Shanon Wiener foi para a ESC-Maracá e de Simpson para a Fazenda Umirizal (Tabela 2).

Os resultados dos índices de diversidade de *Simpson* e *Shannon-Wiener* pareceram conflitantes. Isso ocorre porque as fórmulas utilizadas para cálculo dos índices de diversidade se baseiam em escrutinar parâmetros que possam caracterizar as populações.



Figure 3 - Imagem de satélite indicando o ponto de coleta na Fazenda Umirizal e a linha branca indicando a proximidade de mata ciliar do rio Quitauauá (≈ 3 km). Destaca-se, também, a presença de mata ciliar próximo aos plantios de *Acacia mangium*.
Fonte: Adaptado do Google Earth© 2007, disponível em <http://earth.google.com.br/>

Tabela 2- Abundância, riqueza e diversidade das abelhas Euglossina por pontos de coleta

Local	Abundância		Riqueza	Diversidade	
	Absoluta	Relativa (%)		Simpson	Shanon-Weinner
Maracá	60	48,9	12	0,19	2,91
Fazenda Umirizal	30	24,4	9	0,43	1,95
Vila do Itã	18	14,6	8	0,18	2,71
Serra Grande	10	8,1	5	0,22	1,72
Fazenda Cunha Pucá	4	3,3	4	0,25	2,00
Fazenda Jacitara	1	0,8	1	-	-
TOTAL	123	100,0	21	-	-

O índice de Simpson ressalta as espécies mais abundantes enquanto os índices de *Shannon-Wiener* ressaltam as espécies mais raras (KREBS, 1989). Com base nestes pressupostos, pode-se notar que não ocorreu uma menor quantidade de espécies abundantes (de maior frequência) e mais espécies raras (de menor frequência). Por outro lado, Southwood e Henderson (2000) dizem que o índice de *Shannon-Wiener* falha completamente como índice de comparação de diversidade porque enfatiza as espécies de abundância média.

A abundância total por ambiente foi maior para a floresta com 88 espécimes capturados, contra 35 em plantios de *A. mangium* sendo estatisticamente significativos para o teste de qui-quadrado ($p < 0,0001$). Já a diversidade não foi estatisticamente significativa com 17 espécies para a floresta e 12 para os plantios de acácia. Apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre a diversidade nos dois ambientes ocorreram espécies exclusivas para determinados ambientes, assim, *Eg. allosticta*, *Eg. despecta* e *Eg. sp* e *Eulaema sp.* ocorreram exclusivamente em plantios de acácia, enquanto *Eg. amazonica*, *Eg. chlorina*, *Eg. crassipunctata*, *Eg. gaianii*, *Eg. despecta*, *Eg. ignita*, *Eg. platymera*, *Eulaema bombiformis* e *Exaerete smaragdina* e *Ex. lepeletier* foram exclusivas de ambientes de floresta (Tabela 3).

A grande abundância e riqueza encontrada no ponto de coleta da fazenda Umirizal parece um paradoxo já que um ambiente de monocultura não deveria apresentar valores tão altos, uma vez que não existem orquídeas, principal fonte de alimentos das abelhas Euglossina. Temos que inferir que na Fazenda Umirizal em especial, existem fragmentos de floresta nativa, que encontram-se apenas a 3 km do ponto de coleta e matas ciliares de pequenos igarapés estão mais próximas ainda (Figura 3). As abelhas Euglossina são conhecidas por sua capacidade de voarem a longas distâncias (DRESSLER 1968; JANZEN, 1971; ACKERMAN e MONTALVO 1985; ROW, 1989).

Tabela 3 - Espécies de abelhas Euglossina capturadas em plantios de *Acacia mangium* e mata nativa (Floresta)

Gênero	Espécie	Acácia	Floresta
<i>Euglossa</i>	<i>allosticta</i> Moure, 1969	1	
	<i>amazonica</i> Dressler, 1982		8
	<i>augaspis</i> Dressler, 1982	2	8
	<i>chlorina</i> Dressler, 1982		1
	<i>cognata</i> Moure, 1970	1	5
	<i>crassipunctata</i> Moure, 1968		1
	<i>despecta</i> Moure, 1968	1	
	<i>gaianii</i> Dressler, 1982		4
	<i>ignita</i> F. Smith, 1874		2
	<i>imperialis</i> Cockerell, 1922	1	2
	<i>iopyrrha</i> Dressler, 1982	1	1
	<i>platymera</i> Dressler, 1982		3
sp	1		
<i>Eulaema</i>	<i>bombiformis</i> Packard, 1969		2
	<i>cingulata</i> Fabricius, 1804	2	9
	<i>meriana</i> Oliver, 1789	4	8
	<i>pseudocingulata</i> Oliveira, 2006	19	29
	sp.	1	
<i>Exaerete</i>	<i>frontalis</i> Guérin, 1845	1	2
	<i>lepeletier</i> O. e Nemésio, 2003		2
	<i>smaragdina</i> Guérin, 1845		1
Abundância total		35	88
Riqueza total		12	17

Conclusões

Nos plantios de *Acacia mangium* implantados no Estado de Roraima, a abundância e a diversidade na Fauna de abelhas Euglossina foi drasticamente reduzida, quando comparada, com a dos locais de mata nativa.

Em plantios de *Acacia mangium* próximos da vegetação nativa, as abelhas Euglossina adentraram nos florestamentos de *A. mangium* em busca de substâncias aromáticas, como ficou evidenciado no ponto de coleta da Fazenda Umirizal.

Literatura científica citada

- ACKERMAN, J. D.; MONTALVO, A. M. Longevity of euglossine bees. **Biotropica**, v.17, p.79–81, 1985.
- ACKERMAN, J. D. Specificity and mutual dependency of the orchid-euglossine bee interaction. **Biol. J. Linn. Soc.**, London, v.20, p.301-314, 1983.
- BRAGA, P. I. S. 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**, v.28, n.7, p.767-773, 1976.
- BRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**. v. 8. MME/Departamento Nacional de Produção Mineral. Rio de Janeiro, 1975, 428p.
- BRITO, C. M. S. de; RÊGO, M. M. C. Community of male Euglossini bees (Hymenoptera: Apidae) in a secondary forest, Alcântara, MA, Brazil. **Braz. J. Biol.**, v.61, n.4, p.631-638, 2001.
- BROWN, K. S. J. Diversity, disturbance and sustainable use of Neotropical forest: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal of Insect Conservation**, London, Kluwer Academic Publishers, v.1, n.18, p. 25-42. 1997.
- BROWN, K. S. J. Conservation of Neotropical environments: insects as indicators. p. 349-404 In: COLLINS, N. M.; THOMAS, J. A. **The conservation of insects and their habitats**. Royal Entomological Society Symposium XV, London, Academic Press, 1991, 609p.
- DRESSLER, R. L. Pollination by Euglossine bees. **Evolution**, v.22, p.202–210, 1968.
- DRESSLER, R. L. Biology of the orchid bees (Euglossini). **Annu. Rev. Ecol. Syst.**, Palo Alto, v.13, p.373-394, 1982.
- JANZEN, D. H. 1971. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. **Science** v.171, p.203-205, 1971.
- KERR, W. E. Há salvação para os Meliponíneos? In: I ENCONTRO SOBRE ABELHAS, RIBEIRÃO PRETO/SP, **Anais...** v. 1, p. 60-65, 1994.
- KIMSEY, L. S. Generic relationships within the Euglossini (Hymenoptera: Apidae). **Syst. Entomol.**, Oxford, v.12, p.63-72, 1987.
- KIMSEY, L. S. The behavior of male orchid bees (Apidae, Hymenoptera, Insecta) and the question of leks. **Anim. Behav.**, v.28, p.996-1004, 1980.
- KREBS, C. J. **Ecological methodology**. Harper Collins Publishers, New York. 1989, 654p.
- KROODSMA, D. E. Flight distance of male euglossine bees in orchid pollination. **Biotropica**, v.7, n.1 p.71-72, 1975.
- MARTINS, C. F.; SOUZA, A. K. P. Estratificação vertical de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Mata Atlântica, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n.4, p.913-918, 2005
- MILET-PINHEIRO, P.; SCHLINDWEIN, C. do Euglossine male (Apidae, Euglossini) leave tropical rainforest to collect fragrances to sugarcane monoculture? **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22 n.4, p.853-858, 2005.
- MORATO, E. F. Abundância e riqueza de machos de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em mata de terra firme e áreas de derrubada, nas vizinhanças de Manaus (Brasil). **Bol. Mus. Emilio Goeldi**, ser. Zool, v.1, p.95-105, 1994.
- NEMÉSIO, A. Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of Ilha de Maracá, Roraima, northern Brasil. **Lundiana**, v.6, n.2, p.117-119, 2005.
- OLIVEIRA, M. L. Sazonalidade e horário de atividade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas de terra firme na Amazônia Central. **Rev. Bras. Zool.** v.16, n.1, p.83-90, 1999.
- OLIVEIRA, M. L. Três novas espécies de abelhas da Amazônia pertencentes ao gênero *Eulaema* (Hymenoptera: Apidae: *Euglossini*). **Acta Amazônica**, v.36, n.1, p.121 – 128, 2006
- OLIVEIRA, M. L. *et al.* Abelhas de Roraima porque tanta diversidade em tão pouco espaço? In: VII ENCONTRO SOBRE ABELHAS DE RIBEIRÃO PRETO, Ribeirão Preto, SP. 23 a 26 de julho, 2008 (CD-ROM).
- OTERO, J. T., Capture Rates of Male *Euglossine* Bees across a Human Intervention Gradient, Chocó Region, Colombia, **Biotropica**, v.35, n.4, p.520-529, 2003.
- PERUQUETTI, R. C. *et al.* Abelhas *Euglossini* (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. **Revta. bras. Zool.** v.16, supl. 2, p.101-118, 1999.
- POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N. Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica**, v.19, p.176–179.1987.
- RAW, A. The dispersal of euglossine bees between isolated patches of eastern Brazilian wet Forest (Hymenoptera, Apidae), **Rev. Bras. Ent.** v.33, p.103-107, 1989.
- REBELO, J. M. M.; CABRAL, A. J. Abelhas Euglossini de Bareirinhas, zona do litoral da baixada maranhense, **Acta Amazonica**, v.27, p.145-152, 1997.
- ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge Univ Press, New York. 1989, 514p.
- SANTOS, A. M.; SOFIA, S. H. Horário de atividade de machos de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em um fragmento de floresta semidecídua no Norte do Estado do Paraná **Acta Scientiarum**, v.24, n.2, p.375-381, 2002.
- SETTE-SILVA, E. L. Vegetação de Roraima. In: BARBOSA R. I.; FERREIRA E. J. G; CASTELLÓN E. G. (Editores). **Homem Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima**. INPA, Manaus. p. 401-415, 1997.

SILVA, F. S.; REBÊLO, J. M. M. Population dynamics of Euglossinae bees (Hymenoptera, Apidae) in an early second-growth forest of Cajual Island, in the state of Maranhão, Brazil. **Braz. J. Biol.** v.62, p.15-23, 2002.

SILVA, M. C. *et al.* Abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) atraídas por três substâncias aromáticas em floresta primária, Roraima, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. 16 a 21 de Junho. Manaus – AM. p. 314, 2002.

SILVA, S. J. R. Entomofauna de Roraima. In: BARBOSA, R. I; XAUD, H. A. M.; COSTA E SOUZA, J. M. **Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade, e Potencialidades Agrossilvipastoris**. FEMACT, Boa Vista, p.139-153, 2005.

SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods**. Chapman and Hall, New York, 1978, 516p.

TONHASCA JR. *et al.* Abundance and Diversity of Euglossine Bees in the Fragmented Landscape of the Brazilian Atlantic Forest, **Biotropica**, v.34, n.3, p.416–422, 2002.