



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
NÚCLEO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

ALINE ARAÚJO DE SOUZA

**FAUNA DE EUGLOSSINA (HYMENOPTERA: APIDAE: APINAE:
APINI) DA FLORESTA NACIONAL DO JAMARI, RONDÔNIA**

PORTO VELHO - RO

2014

ALINE ARAÚJO DE SOUZA

**FAUNA DE EUGLOSSINA (HYMENOPTERA: APIDAE: APINAE:
APINI) DA FLORESTA NACIONAL DO JAMARI, RONDÔNIA**

Monografia apresentada ao Departamento de Biologia da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Maria Áurea Pinheiro de Almeida Silveira

Porto Velho– RO

2014

**FICHA CATALOGRÁFICA
BIBLIOTECA PROF. ROBERTO DUARTE PIRES**

S7293f

Souza, Aline Araújo de

Fauna de Euglossina (Hymenoptera: Apidae: Apinae: Apini) da Floresta Nacional do Jamari, Rondônia / Aline Araújo de Souza. Porto Velho, Rondônia, 2014.

39f. : il.

TCC (Graduação em Ciências Biológicas) Fundação Universidade Federal de Rondônia / UNIR.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Áurea Pinheiro de Almeida Silveira

**1. Euglossina 2. Abelhas das orquídeas 3. Diversidade 4. Amazônia
I. Silveira, Maria Áurea Pinheiro de Almeida II. Título.**

CDU: 591,9(811.1)

Bibliotecária Responsável: Ozelina Saldanha CRB11/947

ALINE ARAÚJO DE SOUZA

**FAUNA DE EUGLOSSINA (HYMENOPTERA: APIDAE: APINAE:
APINI) DA FLORESTA NACIONAL DO JAMARI, RONDÔNIA**

COMISSÃO EXAMINADORA:

Dra. Maria Áurea Pinheiro de Almeida Silveira

Dr. Alexandre de Almeida Silveira

MSc. Fábio Medeiros da Costa

Porto Velho, _____ de _____ de _____

Resultado: _____

À minha família e amigos, dedico.

AGRADECIMENTOS

Parte facultativa na monografia, mas que eu me vejo mais que obrigada a fazer, porque não cheguei aqui sozinha.

Primeiramente agradecer aos meus pais, por todo o apoio que me deram e esforço que fizeram para eu pudesse chegar até aqui e ao meu irmão pelo incentivo e pelas dicas ao longo dessa caminhada. Amo vocês!

À profa. Áurea pela oportunidade do estágio no laboratório onde eu pude aprender na prática um pouco da Biologia e pela orientação.

Aos meus amigos do LabDIN (Débora, Camila, Carol, Chico) pelos momentos de descontração, pelos aniversários surpresas (Me senti muito amada todas as vezes, kkk), por tudo. Em especial para a Débora (Cunhada e amiga – Cunhamiga), pelas orientações e dicas para esta monografia e pra tudo na vida kkkk.

Não poderia deixar de mencionar aqui também as meninas dos Xus Club, Vanessa e Elaine (Débora também). Obrigada pelas conversas “científicas e super interessantes” compartilhadas ao longo dos dias e pelos vários momentos de descontração (Pra quê psicólogos se temos amigos?); Meus dias são melhores com vocês. Obrigada por fazerem parte da minha vida!

Às meninas do LaBEIn, por estarem sempre por perto (sempre na sala ao lado kkk) e por sempre aparecerem pra eu poder encher o saco de vocês. Vai aqui meu muito obrigada!

A todos meus colegas de curso, que de alguma forma contribuíram na minha formação.

Ao prof. Marcio Luiz de Oliveira pela presteza na identificação das abelhas Euglossina e conhecimento cedido.

À empresa de consultoria ambiental Bioamazônica, pela experiência com consultoria e pela disponibilização dos dados de coletas para a produção deste trabalho.

Enfim, a Deus e à natureza!

"Se falo na natureza não é porque saiba o que ela é, mas porque a amo, e amo-a por isso"

Alberto Caeiro

Fauna de Euglossina (Hymenoptera: Apidae: Apinae: Apini) da Floresta Nacional do Jamari, Rondônia

RESUMO

Com mais de 200 espécies distribuídas em 5 gêneros, as abelhas da subtribo Euglossina, conhecidas popularmente como as abelhas das orquídeas, constituem um importante grupo de abelhas polinizadoras nas regiões neotropicais. Os machos dessas abelhas coletam alimento e fragrâncias florais em flores de orquídeas e de outras espécies botânicas. Com o objetivo de avaliar a abundância, riqueza, diversidade e composição de espécies de Euglossina na Floresta Nacional do Jamari, e contribuir com o conhecimento da fauna para o Estado de Rondônia este estudo foi realizado. As coletas foram realizadas em 3 módulos RAPELD existentes dentro da Flona: dois localizados na zona de mineração (Santa Maria e Novo Mundo) e um na zona de conservação da Flona (Potosi). Cada módulo constituiu um sítio de pesquisa que consistia em dois transectos principais paralelos de 5 km de comprimento, interligados em suas extremidades por duas trilhas de 1 km de comprimento, cada transecto com 5 parcelas permanentes. As abelhas Euglossina foram amostradas quatro vezes, sendo duas amostragens na estação seca (Junho e Outubro – Novembro de 2013) e duas na estação chuvosa (Abril e Julho de 2014). Para a coleta das abelhas euglossina, foram utilizadas armadilhas tipo PET iscadas, ou isca em armadilha de garrafa (IAG). Os atrativos utilizados foram: Eucaliptol, eugenol e cinamato de metila. Foram capturados 732 indivíduos da subtribo Euglossina, distribuídos em três gêneros. Sendo *Euglossa* o gênero mais abundante, com 454 indivíduos (62%), seguido por *Eulaema*, com 213 indivíduos (29,1 %) e por *Exaerete*, com 65 indivíduos (8,9%). O ponto de coleta com maior abundância foi o Módulo Novo Mundo com 296 (40,4%) indivíduos, seguido pelo Módulo Santa Maria com 233 (31,8%) indivíduos, e pelo Módulo Potosi (zona de conservação) com 203 (27,7%) indivíduos. Do total de indivíduos coletados neste estudo, apenas 343 espécimes foram identificados a nível específico, perfazendo um número de 24 espécies. Destas, 17 pertencem ao gênero *Euglossa*, 5 ao gênero *Eulaema* e 2 ao gênero *Exaerete*. Dos três locais amostrados, Novo Mundo apresentou a maior riqueza, maior abundância e maior índice de diversidade de Shannon ($S=21$; $N=153$; $H'=2,51$), seguido por Santa Maria ($S=20$; $N=140$ $H'=2,50$) e por Potosi ($S=12$; $N=50$; $H'=2,12$). Aplicando-se o teste t de diversidade de Shannon, verificou-se que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as diversidades de Santa Maria e Novo mundo, mas houve entre Potosi e Santa Maria, e entre Potosi e Novo Mundo ($p<0,05$). Dos três atrativos utilizados, Eucaliptol foi responsável por atrair o maior número de indivíduos, seguido por Eugenol e por Cinamato de Metila. Eucaliptol e Eugenol capturaram o mesmo número de espécies. A fauna de abelhas Euglossina dos módulos estudados da Floresta Nacional do Jamari apresentou uma riqueza expressiva com poucas espécies dominantes, o que é sempre interessante para uma comunidade biológica e parece ser um padrão para a região amazônica. Neste estudo, foram registradas 48% das espécies com registro para Rondônia, enfatizando a importância da conservação dessas áreas na Floresta Nacional do Jamari para a manutenção dessas espécies lá residentes e para a biodiversidade das plantas.

Palavras-chave: Euglossina, Abelhas das orquídeas, Diversidade, Amazônia, Rondônia.

**Euglossina Fauna (Hymenoptera: Apidae: Apinae: Apini) of Jamari
National Forrest, Rondônia**

ABSTRACT

Over 200 known species distributed in 5 genus, Euglossina bees are popularly called as orchid bees and constitutes the main pollinators in neotropical region. Euglossina male bees are responsible for collect food and floral fragrances in orchids and another botanical species. This study was conducted aiming asses the abundance, richness, diversity and species composition of Euglossina bees in Jamari National Forrest (FLONA do Jamari) and this way, to contribute with data about Euglossina bees in Rondônia state (Brazilian Amazon). The samplings were carried in 3 RAPELD areas inside of FLONA do Jamari: two areas in mining zone (Santa Maria and Novo Mundo) and one in conservation zone (Potosi). Each area is a research site that has two main parallels trails of 5 km length and linked in extremities for trails of 1km length, there is five secondary trails in each main trail. Euglossina bees were sampled four times, being two in dry season (June and October/November 2013) and two in rainy season (April and July 2014). To collect Euglossina bees, were used bottles baited traps. The attractive used were Eucalyptol, Eugenol and Methyl Cinnamate. Were captured 732 specimens of Euglossina bees of 3 genus. *Euglossa*genus showed higher abundance with 454 specimens (62%), followed by *Eulaema*with 213 specimens (29,1%) and *Exaerete*with 65 specimens (8,9%). Novo Mundo showed the higher abundance area with 296 specimens sampled (40,4%), followed by Santa Maria with 233 specimens (31,8%) and Potosi with 203 specimens (27,7%). Of total specimens sampled in this study, only 343 specimens were identified in specific level, totalizing 24 species. These, 17 belong to *Euglossa*genus, 5 to *Eulaema* and 2 to *Exaerete*. Of three sampled areas, Novo Mundo showed higher richness, abundance and Shannon diversity index ($S=21$; $N=153$; $H'=2,51$), followed by Santa Maria ($S= 20$; $N=140$ $H'= 2,50$) and Potosi ($S=12$; $N=50$; $H'= 2,12$). There was not statistically significant difference ($P>0,05$) by Diversity T Test between Santa Maria and Novo Mundo, but there was between Potosi and Novo Mundo and between Potosi and Santa Maria ($p<0,05$). Of three attractive used, Eucalyptol attracted more specimens than Eugenol and Methyl Cinnamate. Eucalyptol and Eugenol attracted the same number of species. Euglossina bees fauna of studied areas in FLONA do Jamari showed an expressive richness with few dominant species, which is always interesting for a biological community and seems to be a pattern for the Amazon region. In this study, were recorded 48% of species with record in Rondônia state, emphasizing the importance in conservation and preservation of these areas in FLONA do Jamari to maintenance of orchid bees and botanical biodiversity in this region.

Keywords: Euglossina, Orchid Bees, Diversity, Rondônia, Amazon.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Gêneros das abelhas Euglossina. A: *Exaerete*Hoffmannsegg, 1817;B: *Aglae*Lepeletier&Serville, 1825;C:*Euglossa*Latreille, 1802; D:*Eulaema*Lepeletier, 184;. E: *Eufriesea*Cockerell, 1908. **12**
- Figura 2:** Abelha Euglossina em visitação floral a uma Orquídea (Sistema polinizador-planta). **14**
- Figura 3:** Morfologia da tíbia posterior de Euglossina. A:Tíbia posterior de macho modificada para armazenar substâncias odoríferas; B: Tíbia posterior de fêmea; C: Tíbia posterior de Fêmea transportando resina. (Extraído de Mullins, 2013). **15**
- Figura 4:** Localização da FLONA do Jamari (RO). Fonte: IBAMA. **18**
- Figura 5:** Localização dos módulos dentro da Floresta Nacional do Jamari. Fonte: Sedam. **20**
- Figura 6:** Representação do módulo RAPELD. **20**
- Figura 7:**Metodologia aplicada para a capturas das Abelhas Euglossina nas áreas amostradas da Floresta Nacional do Jamari. A:Isca em Armadilha de Garrafa (IAG); B: Disposição do varal com armadilhas nas parcelas. Fotos: Camila Lemke. **22**
- Figura 8:** Abelha Euglossina montada,identificada e etiquetada. Foto: Camila Lemke. **23**
- Figura 9:**Número de indivíduos capturados por substância odorífera nas áreas amostradas na Floresta Nacional do Jamari, RO, 2013-2014. **25**
- Figura 10:**Número de indivíduos por gênero capturados nas áreas amostradas na Floresta Nacional do Jamari, RO, 2013-2014. **26**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de indivíduos coletados e esforço amostral empregados em trabalhos realizados na Amazônia.	26
Tabela 2: Espécies de abelhas Euglossina capturadas com Armadilha em Isca de Garrafa (IAG), entre as áreas amostradas na Floresta Nacional do Jamari, Rondônia, 2013.	27
Tabela 3: Espécies capturadas por substância odorífera nas áreas amostradas na Floresta Nacional do Jamari, Rondônia, 2013.	29
Tabela 4: Análise faunística das espécies de Euglossina coletadas entre as áreas amostradas na Floresta Nacional do Jamari, Rondônia, 2013.	30
Tabela 5: Similaridade de Sorensen das espécies de Euglossina coletados nos diferentes sítios de coleta na Floresta Nacional do Jamari, RO, 2013.	30
Tabela 6: Abundância, riqueza e diversidade de Euglossina em diferentes localidades da região Amazônica (Adaptado de Storck-Tonon, 2009).	32

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1OBJETIVO	11
2MATERIAL E METÓDOS.....	18
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	18
2.2 CLIMA	19
2.3 VEGETAÇÃO	19
2.4 DELINEAMENTO AMOSTRAL	19
2.5 MÉTODO DE COLETA.....	21
2.6 MATERIAL E IDENTIFICAÇÃO.....	22
2.7 ANÁLISE DOS DADOS.....	23
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35

INTRODUÇÃO

Os insetos compõem o maior grupo de animais existentes na Terra, ultrapassando, em número, todos os outros animais e são encontrados em praticamente todos os nichos ecológicos (RUPPERT et al., 2005). Dentre eles, os himenópteros talvez sejam os insetos de maior importância econômica para o homem. Nesse grupo estão incluídas as vespas, formigas e abelhas. As abelhas, além de constituírem um dos grupos mais ricos em espécies na região neotropical - com estimativas de que existam no mundo cerca de 30.000 espécies - contribuem também para a diversidade dos organismos com os quais se relacionam, através da polinização cruzada. Entre seus papéis, destacam-se os de polinizadores de um grande número de espécies vegetais – com estimativas de que polinizam 60% das plantas superiores - tanto nativos quanto cultivados (OLIVEIRA & MORATO, 2000; GREENLEAF & KREMEN, 2006), dispersores de frutos e provavelmente dispersores de esporos de fungos (ELTZ et al., 2002).

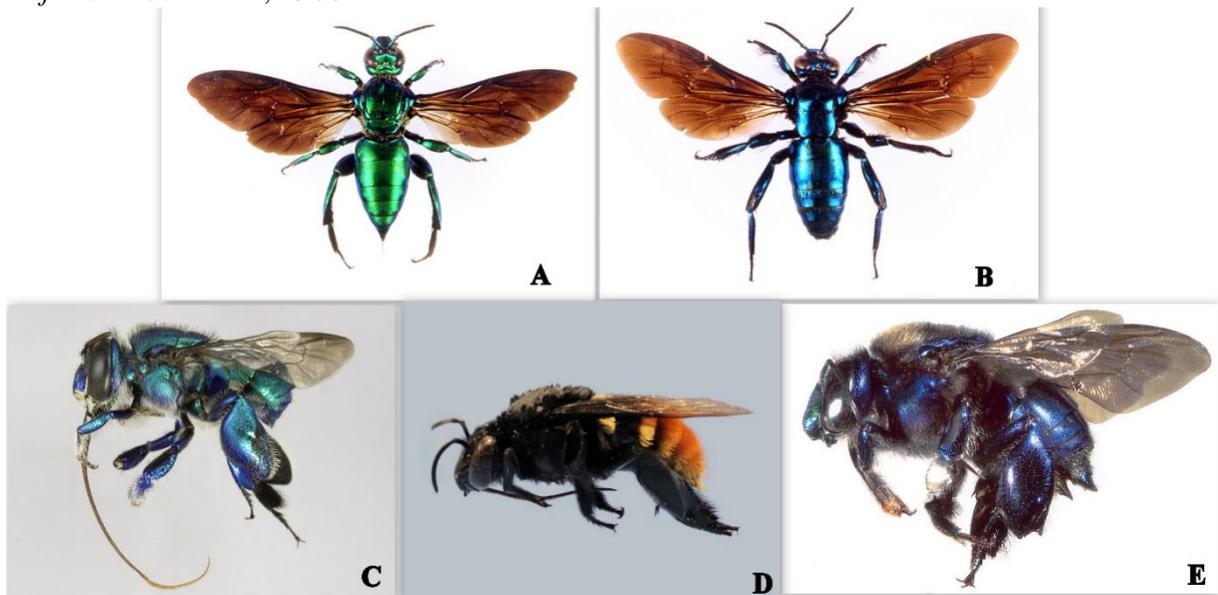
Amplamente distribuídas na região Neotropical, as abelhas da subtribo Euglossina (Hymenoptera: Apidae: Apinae: Apini), constituem um importante grupo de abelhas polinizadoras; também conhecidas como abelhas das orquídeas, vêm sendo objeto de um número crescente de estudos nas últimas décadas (ROUBIK & HANSON, 2004). Esse grupo de abelhas é caracterizado principalmente por apresentar um tegumento com brilho metálico e uma glossa relativamente longa e pernas altamente modificadas nos machos (MICHENER, 2007). Atualmente é composta por pelo menos 221 espécies descritas, distribuídas em cinco gêneros, sendo eles: *Euglossa* Latreille, 1802 (122 espécies), *Eulaema* Lepeletier, 1841 (28 espécies), *Eufriesea* Cockerell, 1908 (63 espécies), *Exaerete* Hoffmannsegg, 1817 (7 espécies) e *Aglae* Lepeletier & Serville, 1825 (1 espécie) (NEMÉSIO, 2009).

Dos cinco gêneros da subtribo, dois contêm exclusivamente espécies parasitas nos ninhos de outras euglossinas: *Exaerete* e *Aglae*. O gênero *Exaerete* é composto por abelhas cleptoparasitas de ninho de *Eulaema* (GARÓFALO & ROZEN, 2001) e *Eufriesea* (ANJOS-SILVA et al., 2007) e são indivíduos grandes (18-28 mm), considerando os padrões do grupo Euglossina, e com um brilho verde, azul-esverdeado ou azul (Figura 1 A). O gênero *Aglae*, por sua vez, é monotípico sendo representado pela espécie *Aglae caerulea*, que possui tamanho corporal que varia de 20-28 mm e brilho azulado (Figura 1 B). *Euglossa* é o gênero mais

rico

em espécies, apresentando abelhas de porte pequeno a médio (8-19 mm) com tegumento metálico e uma coloração que varia do verde ao azul, violeta e cobreado, e que possuem uma glossa longa que pode ultrapassar duas vezes o tamanho corporal (Figura 1C). O gênero *Eulaema* apresenta uma ampla distribuição (KYMSEY & DRESSLER, 1986); são caracterizadas principalmente pelo seu porte grande (18-31 mm) e robusto, alta pilosidade e uma coloração negra podendo conter listras amarelas ou brancas no metassoma (MOURE, 2000) (Figura 1 D). *Eufriesea* apresenta abelhas de tamanho médio (13-27 mm), com uma coloração variada e vistosa. É um gênero pouco conhecido, devido ao comportamento sazonal, sendo os indivíduos adultos avistados somente durante poucos meses dentro da estação chuvosa (DRESSLER, 1982) (Figura 1 E).

Figura 1. Gêneros das abelhas Euglossina. A: *Exaerete* Hoffmannsegg, 1817; B: *Aglae* Lepeletier & Serville, 1825; C: *Euglossa* Latreille, 1802; D: *Eulaema* Lepeletier, 1841; E: *Eufriesea* Cockerell, 1908.



Fonte: Google¹.

1 Disponível em: A: <http://www.godofinsects.com/files/2012/7632/8384/165_9.jpg> Acesso em out. 2014.

B: <http://www.godofinsects.com/files/8912/7632/8393/165_11.jpg> Acesso em out. 2014.

C: <<http://yfile.news.yorku.ca/files/2013/09/Euglossa-1024x750.jpg>> Acesso em out. 2014.

D: <http://apoidea.lifedesks.org/image/view/1765/_original> Acesso em out. 2014.

E: <https://farm3.staticflickr.com/2465/3698870135_92b414cebe_b.jpg> Acesso em out.2014.

Tanto machos como fêmeas de Euglossina visitam as flores de mais de 200 gêneros de espécies florais, distribuídas em 69 famílias, incluindo, por exemplo, as famílias Amaryllidaceae, Apocynaceae, Araceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Gesneriaceae, Haemodoraceae, Iridaceae, Solanaceae, Theaceae e Orchidaceae (RAMÍREZ et al., 2002). Os machos, em busca de néctar e substâncias odoríferas e as fêmeas em busca de pólen, néctar e resina (ROUBIK & HANSON, 2004). Sabe-se que as fêmeas são capazes de viajar dezenas de quilômetros na busca de alimento e material para a construção e aprisionamento dos ninhos (JANZEN, 1971), que são geralmente em cavidades de árvores e madeiras (toras de árvores, bambu, construções humanas, etc.), e no caso de algumas espécies de Euglossa, em baixo da folhagem de arbustos, em ninhos de cupins, ninhos de vespas e outros locais incomuns (SAKAGAMI et al. 1967; EBERHARD, 1989; ZUCCHI et al., 1969; GAROFALO, 1994 apud RAMIREZ et al., 2002). Já os machos, sem necessidade de retornar diariamente ao mesmo ninho, provavelmente cobrem áreas bem maiores.

Entre as diferentes fontes de substâncias odoríferas utilizadas pelos machos de abelhas Euglossina, as orquídeas representam um papel de destaque. Muitas orquídeas não produzem néctar e/ou pólen. O único recurso floral ou atrativo são as substâncias odoríferas que atraem os machos de Euglossina (DRESSLER, 1982). Dessa forma, algumas espécies de orquídeas dependem das abelhas Euglossina para polinização. A relação dessas abelhas com as orquídeas (família Orchidaceae) representa um exemplo de sistema entre polinizador e planta.

As orquídeas constituem a mais numerosa família de plantas e representam mais de 10% das espécies de angiospermas. Com mais de 20.000 espécies distribuídas pelo mundo, estima-se que 7.000 ocorram apenas na região tropical (CAMERON, 2004). No Brasil, ocorrem 2524 espécies distribuídas em 236 gêneros e para a Amazônia são registradas 817 espécies, e destas, 562 são endêmicas da Amazônia (BARROS et al., 2014). Estima-se que mais de 650 espécies de orquídeas, são polinizadas exclusivamente por machos de Euglossina (ROUBIK & HANSON, 2004), isso incluiria todas as espécies de Stanhopeinae, Catasetinae, Zygopetalinae e Coeliopsidinae, além de muitas espécies de Lycastinae e Maxillariinae e algumas Oncidiinae (RAMIREZ et al., 2002).

Figura 2. Abelha Euglossina em visitação floral a uma Orquídea (Sistema polinizador-planta).



Fonte: Google².

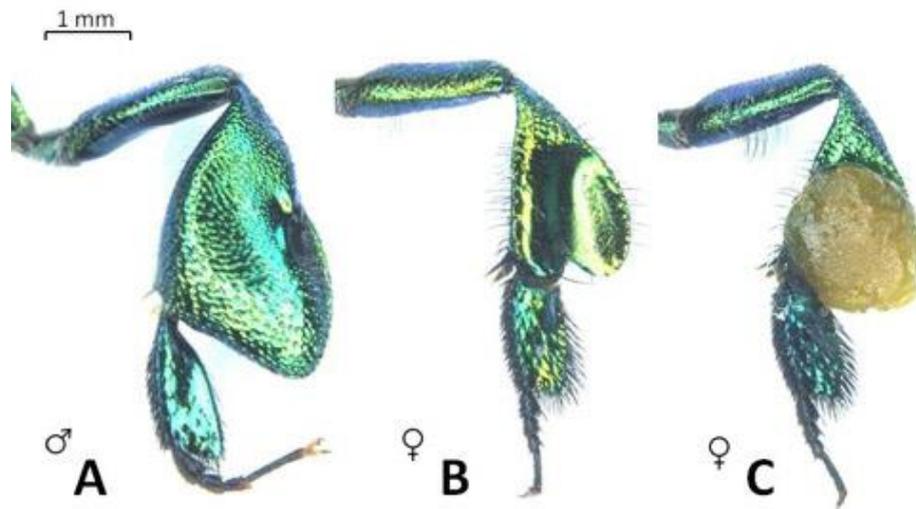
Até a década de 1970, as Euglossina eram ainda pouco representadas nas coleções entomológicas, devido à dificuldade com que são observadas na natureza. Tratava-se de um grupo desconhecido taxonomicamente e ecologicamente, até que Dodson et al. (1969) descobriram o efeito de certas substâncias odoríferas – terpenóides e substâncias aromáticas – sobre o comportamento dos machos; normalmente velozes e ariscos, eles são atraídos em grande número por essas substâncias e se tornam lentos e embriagados que podem até ser coletados com as mãos. Analisaram os compostos aromáticos presentes em 150 espécies de orquídeas, pertencentes a 25 gêneros que totalizou 50 compostos diferentes, sendo algumas espécies de orquídeas capazes de produzir até 18 compostos. Fizeram vários testes para atratividade de espécies de Euglossina com compostos disponíveis comercialmente e provaram sua capacidade de atração em experimentos de campo, em várias regiões neotropicais, e obtiveram resultados surpreendentes e positivos; e dentre os diferentes compostos eles utilizaram: Cineol – que atraiu 70% das espécies capturadas e que é produzido por 60% das espécies de orquídeas analisadas; Salicilato de metila – que atraiu 20% das espécies capturadas e é produzido por 4% das espécies de orquídeas analisadas; Acetato de benzila – que atraiu 10% das espécies capturadas e é produzida por 25% das espécies de orquídeas analisadas; Eugenol; Cinamato de metila e alguns outros que não se mostraram muito atrativos para os machos de Euglossina.

Os machos apresentam estruturas especializadas nos três pares de pernas, adaptadas para raspar, transferir e armazenar essas substâncias. O armazenamento se dá em um órgão localizado nas tíbias posteriores, que se abre para o exterior através de uma fenda e que, internamente, é semelhante a uma esponja (ROUBIK & HANSON, 2004). Diversas

² Disponível em: < <http://clickbio.blogspot.com.br/2012/08/abelha-euglossini-polinizando-orquidea.html> >
Acesso em out. 2014.

substâncias são armazenadas no interior dessas estruturas, aparentemente sem modificação durante toda a vida do inseto (CAMERON, 2004) (Figura 3).

Figura 3. Morfologia da tíbia posterior de Euglossina. A: Tíbia posterior de macho modificada para armazenar substâncias odoríferas; B: Tíbia posterior de fêmea; C: Tíbia posterior de Fêmea transportando resina. (Extraído de Mullins, 2013).



Apresentemente, as substâncias odoríferas coletadas têm papel na atração sexual. Eltz et al. (1999; 2003) sugerem que as substâncias são específicas para cada espécie de Euglossina; as fêmeas selecionariam os machos que carregassem um determinado espectro de substâncias, dando preferência a uma determinada combinação de variedade e intensidade dos odores. Esses indicariam às fêmeas a qualidade daquele indivíduo, ou sua habilidade em viver bastante tempo e lembrar-se das localizações das variadas fontes dessas substâncias, alcançando-as antes dos seus concorrentes e evitando predadores (CAMERON, 2004). Todos esses atributos indicariam, assim, uma genética saudável e desejável para a prole.

A utilização de iscas odoríferas (essências) através de armadilhas para atração de machos de Euglossini, tem possibilitado a realização de vários levantamentos em diferentes áreas Neotropicais com a obtenção de dados que têm permitido estudos ecológicos importantes como riqueza, abundância de espécies, distribuição geográfica e preferências aromáticas dessas abelhas (ROUBIK & HANSON, 2004).

Na Amazônia brasileira, os trabalhos que investigam a diversidade e riqueza de abelhas Euglossina vêm crescendo, sendo que maioria dos trabalhos se restringem à região do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, situado a menos de 100 km ao norte de Manaus (BRAGA, 1976; POWELL & POWELL, 1987; BECKER et al., 1991; MORATO et

al.,1992; MORATO, 1994; OLIVEIRA & CAMPOS, 1995). Alguns outros trabalhos analisaram a fauna dessas abelhas em outras regiões da Amazônia brasileira: Acre (OLIVEIRA & NEMÉSIO, 2003;NEMÉSIO & MORATO, 2004; 2005; 2006; e STORCK-TONONet al.,2009; 2013), Roraima (NEMÉSIO, 2005; OLIVEIRA et al.,2008; MAIA & SILVA, 2008 e SILVA, et al.,2013) e Rondônia (BROWN & OLIVEIRA (dados não publicados)).

O conhecimento e a quantificação da biodiversidade são fundamentais para que estratégias relacionadas à questões ambientais sejam desenvolvidas. Segundo Coddington et al.(1994), a riqueza das espécies desaparece rapidamente antes mesmo que seja conhecida.

Não há registro de estudos sobre a fauna de Euglossina na Floresta Nacional do Jamari, que está situada no norte do estado de Rondônia. Esta, foi criada 20 anos após o início das atividades de garimpagem e de mineração na região, instauradas desde a década de 1950. Passou por um processo de degradação ambiental caracterizado principalmente por desmatamento, alteração geomorfológica e a poluição física dos cursos d'água para produzir "alagamentos" necessários às atividades de exploração de cassiterita, sendo possível que essas alterações ambientais tenham levado à perda de biodiversidade. Assim, em uma localidade que tem a sua fauna desconhecida, informações sobre riqueza de espécies e diversidade são indispensáveis para subsidiar políticas de conservação.

1 OBJETIVO

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a abundância, riqueza, diversidade e composição de espécies de Euglossina na Floresta Nacional do Jamari, Rondônia, Brasil.

1.2 OBJETIVOS ESPÉCÍFICOS

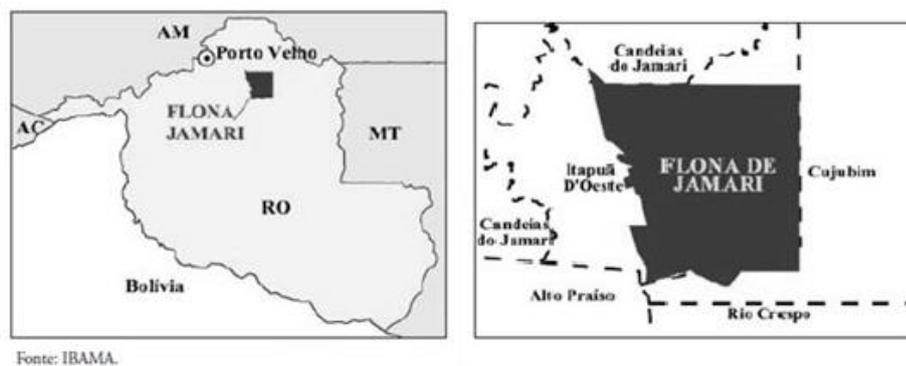
- Estimar e comparar a riqueza, diversidade e abundância de Euglossina nos três sítios de coleta (Módulos) presentes dentro da Flona e avaliar suas similaridades.
- Avaliar a atratividade das três substâncias aromáticas utilizadas na captura das abelhas.

2 MATERIAL E METÓDOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Floresta Nacional do Jamari (FLONA do Jamari), que abrange parte dos municípios de Candeias do Jamari, Itapuã do Oeste e Cujubim, no estado de Rondônia. É uma Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável (Sistema Nacional de Unidades de Conservação/SNUC, 2000), que possui aproximadamente 225.000 ha e situação fundiária regularizada. Está localizada no norte do estado de Rondônia (09°00'00" a 09°30'00" S/ 62°44'05" a 63°16'54" W) e é banhada pelas bacias dos rios Jacundá, Jamari e Preto do Crespo. Os principais zoneamentos da unidade são: 96.000 ha destinados a concessão florestal (UMF- Unidades de Manejo Florestal); 25.000 ha à exploração mineral (ZM- Zona de Mineração); e 83.677 ha à conservação (ZC- Zona de Conservação). O entorno da Flona encontra-se bastante descaracterizado, cercado por altas taxas de desmatamento e uso do fogo para atividades agropastoris. Além disso, a Unidade localiza-se no arco do desmatamento, sofrendo diversas pressões (PLANO DE MANEJO, 2005).

Figura 4. Localização da FLONA do Jamari (RO).



2.2 CLIMA

De acordo com a classificação de Köppen, esta região possui um clima do tipo Aw - Tropical chuvoso, com período seco bem definido durante a estação de inverno, quando ocorre um moderado déficit hídrico. A média anual de precipitação pluvial varia de 2.200 e 2.600 mm por ano, onde mais de 90% desta ocorre na estação chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a abril, sendo os demais meses mais secos, principalmente entre junho e agosto. A temperatura média anual fica entre 24°C e 26°C (PLANO DE MANEJO, 2005).

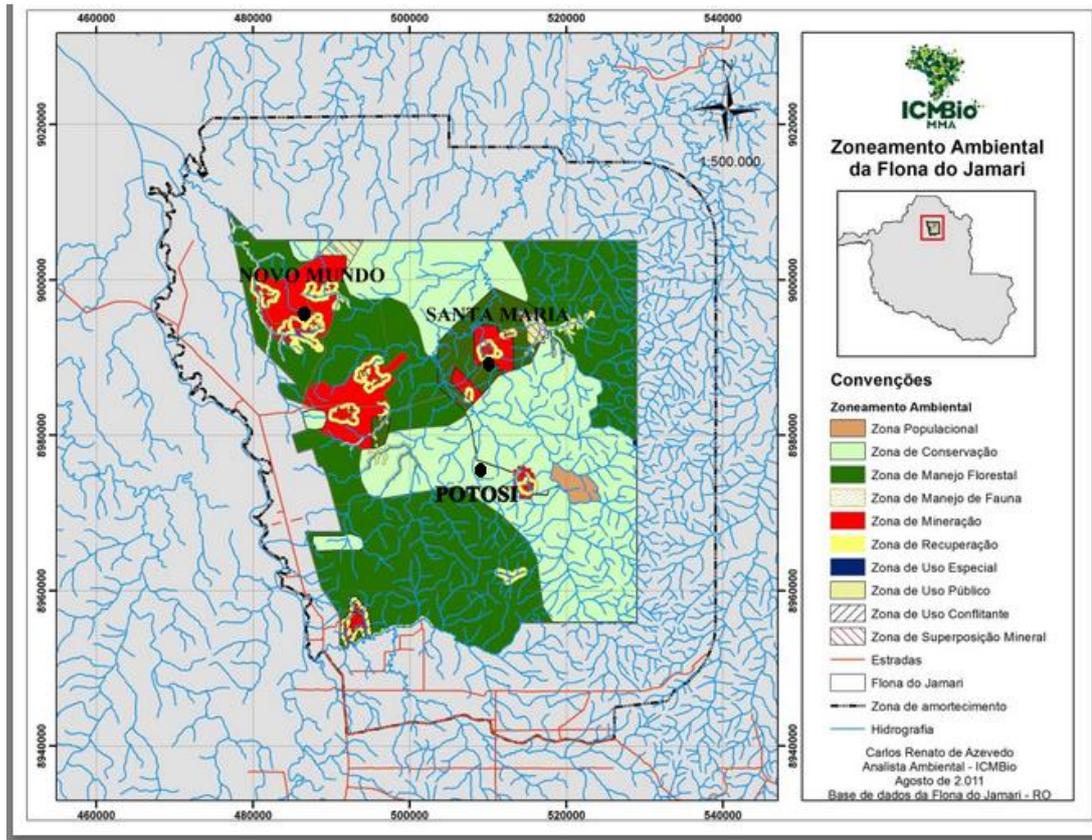
2.3 VEGETAÇÃO

A formação vegetal que prevalece nesta área é a floresta ombrófila densa, com áreas esparsas de floresta ombrófila aberta, podendo apresentar-se com predominância de palmeiras ou com cipós. Este tipo de vegetação é caracterizado pela riqueza de indivíduos arbóreos espaçados, lianas lenhosas e epífitas. O sub-bosque é composto predominantemente por plântulas e árvores jovens das espécies dos estratos superiores. Esta formação vegetal recobre na Floresta Nacional do Jamari áreas de 70 a 160 m de altitude (PLANO DE MANEJO, 2005). Esta Unidade resguarda amostras da flora características da Amazônia sul-ocidental, região submetida à altas taxas de desmatamento juntamente com a Floresta Nacional do Jacundá (220.644 ha), Estação Ecológica de Samuel (72.000 ha) e o Imóvel Manoa (73.079 ha). Faz parte de uma área contínua de Floresta Amazônica (Floresta Tropical) bastante significativa no Estado de Rondônia (PLANO DE MANEJO, 2005).

2.4 DELINEAMENTO AMOSTRAL

As coletas foram realizadas em 3 módulos RAPELD (RAP – inventários rápidos; PELD – Projetos Ecológicos de Longa Duração) existentes dentro da Flona. Dois localizados na zona de mineração, denominados Santa Maria (9°7'0" a 9°9'0" S / 62°52'30" a 62°55'30" W) e Novo Mundo (9°2'30" a 9°5'0" S / 63°6'8" a 63°8'0" W) - áreas com um ambiente diversificado caracterizado pela vegetação primária nativa, áreas de capoeira, áreas de mananciais e áreas em recuperação, sendo o módulo Santa Maria localizado em um local em que o processo de recuperação se encontra mais avançado que o presente no módulo Novo Mundo (RODRIGUES, 2009); e um localizado na zona de conservação da Flona denominado de módulo Potosi - área destinada à conservação, ou seja, na qual nunca ocorreu qualquer tipo de impacto antrópico e nenhum tipo de atividade antrópica é permitida, de acordo com o zoneamento realizado em seu plano de manejo (Figura 5).

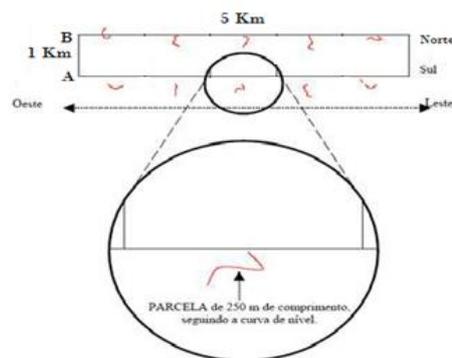
Figura 5. Localização dos módulos dentro da Floresta Nacional do Jamari.



Fonte: Centro de Estudo Rioterra³.

Cada módulo constituiu um sítio de pesquisa que consistia em dois transectos principais paralelos de 5 km de comprimento x 1 m de largura cada um, interligados em suas extremidades por duas trilhas de 1 km de comprimento x 1 m de largura. Cada transecto tem 5 parcelas permanentes (terrestres) com comprimento de 250 metros, seguindo as curvas de nível do solo (Figura 6).

Figura 6. Representação do módulo RAPELD.



3 Disponível em: <<http://www.rioterra.org.br/wp-content/uploads/2011/07/Apresentacao-FLONA-JAMARI-30-ANOS.pdf>> Acesso em Out. 2014.

2.5 MÉTODO DE COLETA

As abelhas *Euglossina* foram amostradas quatro vezes em todas as 10 parcelas de cada módulo, sendo duas amostragens na estação seca (Campanha 1 – 18-29/05/2013 e Campanha 4 – 20-25/07/2014) e duas na estação chuvosa (Campanha 2 – 10-11/10/2013, 06-08/2013 e Campanha 3 – 03-10/04/2014).

Foi adotado o Protocolo 1 –Técnica 4 - do Programa de Pesquisas em Biodiversidade do Ministério de Ciência e Tecnologia, componente Amazônia (protocolos PPBio/Amazônia), disponível em: <http://ppbio.museu-goeldi.br/?q=pt-br/protocolo-1-insetos-capturados-com-armadilhas-atrativas>, que padroniza o desenho amostral de coleta somente nas trilhas com a justificativa de possuírem maior ventilação, o que facilita a propagação das substâncias aromáticas utilizadas.

Foram utilizadas armadilhas tipo PET iscadas, ou isca em armadilha de garrafa (IAG). As iscas consistiram em essências, colocadas no algodão da armadilha na hora de colocá-la em campo (NEMÉSIO & SILVEIRA, 2006), e os atrativos utilizados foram: Eucaliptol ($C_{10}H_{18}O$), Eugenol($C_{10}H_{12}O_2$)e Cinamato de metila ($C_{10}H_{10}O_2$).

Para a confecção das armadilhas foram utilizadas garrafas plásticas tipo PET, contendo três furos na parte superior. Em cada um de três furos foi inserido um funil feito com um gargalo de garrafa plástica. Este funil foi recoberto internamente por areia com cola de isopor, convertendo-se em uma superfície de pouso mais áspera, e foram colados nas laterais abertas na garrafa. Na tampa da garrafa foi inserido um palito de churrasco, no qual foi preso um chumaço de algodão, aonde foi colocada a isca (Figura 7A). Em cada trilha, em frente a cada parcela, as armadilhas foram penduradas em um varal de aproximadamente 20 metros, a uma altura de aproximadamente 1,5 metro do solo, sendo a distância entre elas de no mínimo 5 metros. Foram todas colocadas no período da manhã, permanecendo em campo por 24 horas. (Figura 7 B).

Figura 7. Metodologia aplicada para a capturas das Abelhas Euglossina nas áreas amostradas da Floresta Nacional do Jamari. A: Isca em Armadilha de Garrafa (IAG); B: Disposição do varal com armadilhas nas parcelas.



Fotos: Camila Lemke.

As coletas foram feitas cada dia em uma trilha de 5 km de extensão em seis dias. Isso porque estudos comprovam que em até seis dias é possível coletar a maioria das espécies de Euglossini que ocorrem numa dada área e que a partir do 6º dia as espécies se repetem (OLIVEIRA, com. pess.).

2.6 MATERIAL E IDENTIFICAÇÃO

Após a coleta, o material foi acondicionado em álcool 70% e levado ao Laboratório de Biologia e Diversidade de Insetos da Unir - LabDIN, onde foi feita a triagem e os espécimes de abelhas Euglossina foram separados dos demais grupos de insetos capturados. Foram montadas, ou seja, alfinetadas e etiquetadas, indentificadas à nível de gênero utilizando a chave de gêneros proposta por Silveira et al.,2002 e enviadas ao pesquisador especialista do grupo Dr. Marcio Luiz de Oliveira, do Instituto de Pesquisa da Amazônia - INPA, que indentificou parte da amostragem em nível de espécie (Figura 8).

Figura 8. Abelha Euglossina montada, identificada e etiquetada



Foto: Camila Lemke.

2.7 ANÁLISE DOS DADOS

Foram calculados os Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), Índices de Dominância de Berger-Parker (d) e de Simpson (D), Equitabilidade de Pielou (E), Índices de Similaridade (MORENO 2001, MAGURRAN 2004); Aplicou-se o teste t de diversidade para verificar se havia diferença significativa entre os pontos de coleta (Módulos) ao nível de significância de 5% ($P < 0,05$). Para todos esses cálculos foi utilizado o programa estatístico Past, versão 2,17 c (2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

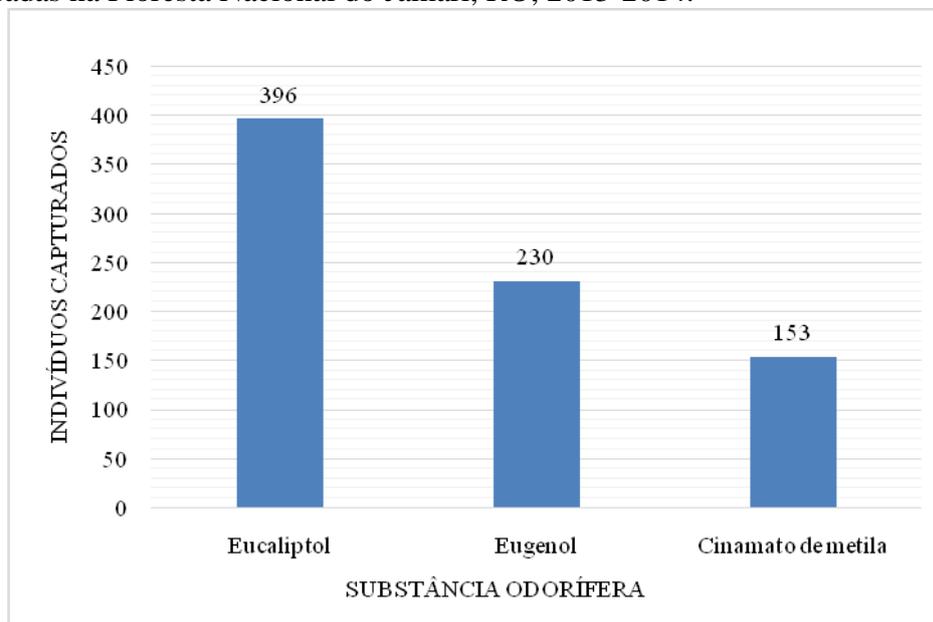
3.1 ABUNDÂNCIA TOTAL

Um total de 732 indivíduos, distribuídos em três gêneros, foram coletados em 3 substâncias odoríferas. Sendo *Euglossao* gênero mais abundante, com 454 indivíduos (62%), seguido por *Eulaema*, com 213 indivíduos (29,1 %) e por *Exaerete*, com 65 indivíduos (8,9%).

Não houve a representação de nenhum espécime dos gêneros *Aglae* e *Eufriesea*. O gênero *Eufriesea* pode não ter sido coletado pelo fato de possuir um comportamento sazonal, onde os indivíduos adultos somente são avistados durante poucos meses dentro da estação chuvosa (DRESSLER, 1982). Como as amostragens ocorreram em alguns meses do ano e não o ano todo, e mesmo tendo sido realizadas também na estação chuvosa, podem não ter abrangido o período em que elas estão presentes no ambiente e podem ser avistadas. Quanto ao gênero *Aglae* – monotípico da espécie *Aglae caerulea* – mesmo sendo um gênero endêmico da região amazônica e Panamá, este é pouco representado nos museus e coleções zoológicas e muito pouco observado. Embora vários inventários da fauna de Euglossina tenham sido realizados na Amazônia (BRAGA 1976; PEARSON & DRESSLER 1985; POWELL & POWELL, 1987; BECKER et al., 1991; MORATO et al., 1992; OLIVEIRA & CAMPOS, 1995; MAIA & SILVA, 2008; STORCK-TONON et al., 2009; SILVA et al., (2013), nenhum deles registrou a presença de *A. caerulea*, sendo esta considerada uma espécie rara. Segundo Silveira et al. (2002) ela ocorre no Brasil nos estados do Amazonas, Pará Acre e Amapá, mas já se tem registro para o estado de Roraima (OLIVEIRA, 2008) e também para os biomas Cerrado e Mata Atlântica, mostrando um aumento na área de distribuição dessa espécie, antes só observada na região amazônica (SILVA, D. P. et al., 2013). Pouco se sabe sobre sua biologia, sabe-se apenas que suas fêmeas são cleptoparasitas dos ninhos de *Eulaema* e *Eufriesea* (SILVEIRA et al., 2002).

Das três substâncias odoríferas utilizadas, eucaliptol atraiu o maior número de indivíduos (54,1%), seguida por eugenol (31,4%) e cinamato de metila (20,9%) (Figura 9).

Figura 9. Número de indivíduos capturados por substância odorífera nas áreas amostradas na Floresta Nacional do Jamari, RO, 2013-2014.



Eucaliptol, também conhecida como Cineol, é frequentemente citado por vários autores como um atrativo generalista, por atrair um grande número de indivíduos de *Euglossina* e proporcionar uma elevada captura de espécies (BEZERRA & MARTINS, 2001). Neves & Viana (1997) também sugerem que o Eucaliptol pode ser, entre as essências já testadas, a mais atrativa para machos de *Euglossina*). Dodson et al (1969), perceberam que este composto estava presente em 60% das 150 espécies de orquídeas das quais eles analisaram. Eucaliptol também foi responsável por atrair o maior número de indivíduos em outros trabalhos realizados na Amazônia (BRAGA, 1976; BECKER et al.,1991; MORATO et al.,1992; OLIVEIRA & CAMPOS, 1999; STORCK-TONON et al.,2009).

Quando analisamos o número total de indivíduos e comparamos com trabalhos na mesma região, há a dificuldade de uma análise pormenorizada em função das diferenças nos métodos de coletas, tipos de fragrâncias utilizadas e esforço de coleta realizado. Contudo o número de indivíduos coletados ficou abaixo de alguns estudos desenvolvidos no estado do Amazonas e por outro lado ficou acima do número de indivíduos coletados em Roraima (Tabela 1).

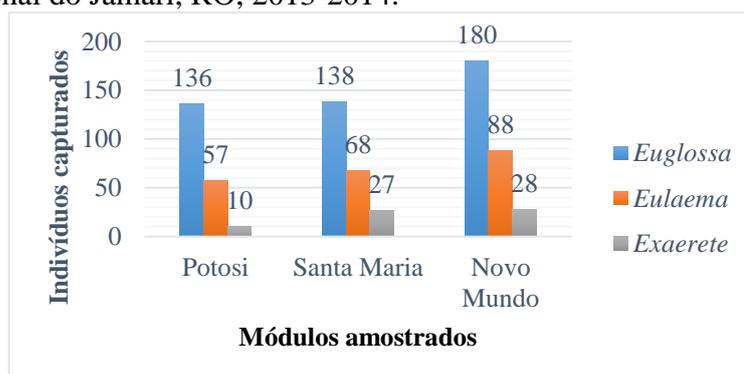
Tabela 1. Número de indivíduos coletados e esforço amostral empregados em trabalhos realizados na Amazônia.

Referência	Localidade	Abundância (N)	Método de coleta ¹	Esforço amostral
Powell & Powell (1987)	AM	992	O	39 dias de amostragem (7 pontos)
Becker et al.(1991)	AM	290	AR	12 dias de amostragem (4 pontos)
Oliveira & Campos (1995)	AM	2422	AR	24 dias de amostragem (2 pontos)
Nemésio& Morato (2006)	AC	715	AR/RE	14 dias de amostragem (2 pontos)
Storck-Tononet al. (2009)	AC	3675	AR/RE	6 dias de amostragem (11 pontos)
Nemésio& Morato (2005)	RR	90	AR	3 dias de amostragem (2 locais)
Maia & Silva (2008)	RR	123	AR	6 dias de amostragem (6 pontos)
Silva et al. (2013)	RR	243	AR	18 dias de amostragem (3 pontos)
Presente estudo	RO	736	AR	4 dias de amostragem (3 módulos RAPELD, cada um com 10 parcelas amostradas)

¹Método: AR= Armadilha; RE= Rede Entomológica; O= Observação

O ponto de coleta com maior abundância foi o Módulo Novo Mundo com 296 (40,4%) indivíduos, seguido pelo Módulo Santa Maria com 233 (31,8%) indivíduos, e pelo Módulo Potosi (zona de conservação) com 203 (27,7%) indivíduos (Figura 10).

Figura 10. Número de indivíduos por gênero de *Euglossina* capturados nas áreas amostradas na Floresta Nacional do Jamari, RO, 2013-2014.



3.2 RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES

Do total de indivíduos coletados neste estudo, 343 espécimes foram identificados em nível específico, perfazendo um número de 24 espécies. Destas, 17 pertencem ao gênero *Euglossa*, 5 ao gênero *Eulaema* e 2 ao gênero *Exaerete* (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies de abelhas Euglossina capturadas com Armadilha em Isca de Garrafa (IAG), entre as áreas amostradas na Floresta Nacional do Jamari, Rondônia, 2013.

Gênero	Espécie	Potosi	Santa Maria	Novo Mundo	Total	%
<i>Euglossa</i>	<i>Eg. amazonica</i> (Cockerell,1992)	0	5	8	13	3,8
	<i>Eg. analis</i> (Westwood, 1848)	0	1	3	4	1,2
	<i>Eg. augaspis</i> (Dressler,1982)	1	0	1	2	0,6
	<i>Eg. bidentata</i> (Dressler,1982)	4	19	14	37	10,8
	<i>Eg. cf. huganis</i> (Moure,1989)	0	1	0	1	0,3
	<i>Eg. chalybeata</i> (Friese,1925)	7	1	3	11	3,2
	<i>Eg. chlorina</i> (Dressler,1982)	0	0	1	1	0,3
	<i>Eg. crassipunctata</i> (Moure,1968)	0	1	1	2	0,6
	<i>Eg. despecta</i> (Moure,1968)	1	8	6	15	4,4
	<i>Eg. ignita</i> (F. Smith,1874)	9	1	9	19	5,5
	<i>Eg. imperialis</i> (Cockerell,1922)	8	16	15	39	11,4
	<i>Eg. magnipes</i> (Dressler,1982)	0	2	7	9	2,6
	<i>Eg. modestior</i> (Dressler,1982)	1	7	4	12	3,5
	<i>Eg. orellana</i> (Roubik, 2004)	6	14	11	31	9,0
	<i>Eg. sp. Grupo analis</i>	0	0	1	1	0,3
	<i>Eg. securigera</i> (Dressler,1822)	0	2	1	3	0,9
	Total spp.	37	82	89	208	60,6
<i>Eulaema</i>	<i>El. bombiformes</i> (Packard,1969)	1	8	2	11	3,2
	<i>El. cingulata</i> (Fabricius,1804)	0	3	0	3	0,9
	<i>El. meriana</i> (Oliver,1789)	10	33	44	87	25,4
	<i>El. mocsaryi</i> (Friese,1899)	0	4	0	4	1,2
	<i>El. nigrita</i> (Lepeletier,1841)	0	0	3	3	0,9
	Total spp.	11	48	49	108	31,5
<i>Exaerete</i>	<i>Ex. frontalis</i> (Guérin,1845)	1	7	5	13	3,8
	<i>Ex. smaragdina</i> (Guérin,1845)	1	3	10	14	4,1
	Total spp.	2	10	15	27	7,9
Abundância		50	140	153	343	100,0
Riqueza		12	20	21	24	-

A espécie mais abundante foi *Eulaema meriana* (25,4%), seguida por *Euglossa imperialis* com 39 indivíduos (11,4%) e *Euglossa bidentata*, com 37 indivíduos (10,8%).

Eulaema meriana e *Euglossaimperialis* são as espécies mais abundantes em trabalhos realizados em Roraima (MAIA & SILVA, 2008; OLIVEIRA, 2010; SILVA et al., 2013). No levantamento de Silva et al, (2013), *Eulaema meriana* foi mais abundante em floresta alterada. A maior abundância de *Eulaema meriana* em ambiente alterado também foi

verificado por Viana et al. (2009), que observou uma maior abundância de *Eulaema meriana* em uma área de borda, sugerindo que ela não é afetada pelo efeito de borda. Silva et al. (2013) corroborou com essa verificação e sugeriu que *Eulaema meriana* se adapta bem a ambientes alterados, chegando inclusive a ser mais abundante nesses ambientes que em ambientes preservados, fato também observado no presente estudo.

Dos três locais amostrados, Novo Mundo apresentou a maior riqueza (S=21) e maior abundância de indivíduos (N=153), seguido por Santa Maria (S= 20; N=140). A menor riqueza (S=12) e menor abundância (N=50) foram observadas em Potosi (Tabela2).

Locais com maior abundância apresentando maior riqueza também foi observado em outros estudos realizados na Amazônia (BECKER et al., 1991; MORATO, 1994; STORCK-TONON et al., 2013), que determinaram maior riqueza nos locais de amostragem onde a abundância foi maior.

É esperado que áreas mais preservadas e menos perturbadas apresentem maior riqueza em espécies e possam fornecer mais recursos a essas abelhas (BECKER et al., 1991). O aparente paradoxo observado neste estudo, onde as áreas mais perturbadas apresentaram maior riqueza e abundância, também foi observado por Peruquetti et al., (1999) em estudo realizado na Mata Atlântica. Peruquetti et al. (1999) atribuiu o observado ao modelo de gradientes de perturbação, que diz que ambientes com taxas intermediárias de perturbação apresentariam maior riqueza em espécies quando comparados com ambientes com altas taxas de perturbação e com baixas taxas de perturbação. Isto porque áreas com taxas intermediárias de perturbação apresentariam maior número de ambientes potencialmente ocupáveis pelas espécies. Em contraste, os ambientes com altas taxas de perturbação estão sendo continuamente renovados e ambientes com baixas taxas de perturbação estão em avançado estágio de sucessão, ambos oferecendo poucas oportunidades de colonização (ROZENZWEIG & ABRAMSKY, 1993; TILMAN & PACALA, 1993 apud PERUQUETTI, 1999).

Rodrigues (2009), em um estudo de revegetação que abrangeu as áreas em que estão localizados os Módulos de Novo Mundo e Santa Maria, observou que Novo Mundo necessitava um pouco mais de atenção para melhorar algumas características que estavam afetando o desenvolvimento da comunidade vegetal, mas que estava avançando no estágio de revegetação, e que Santa Maria apresentava boas condições para o desenvolvimento das espécies de plantas, estando estas em avançado estágio de sucessão ecológica. Assim sendo, a maior riqueza nas áreas alteradas pode ser explicado pelo modelo de Perturbação, com o módulo de Novo Mundo apresentando perturbação intermediária, o que fez com que

apresentasse maior riqueza, e os módulos de Santa Maria, em avançado estágio de sucessão, e Potosi, ambiente não alterado, apresentando baixas taxas de perturbação.

Quanto ao número de espécies atraídas pelas essências utilizadas observamos que nas armadilhas que continham Eucaliptol e Eugenol a maioria das 24 espécies foram registradas e o Cinamato de metila não contribui muito para o incremento do número de espécies (Tabela 3).

Tabela 3. Espécies de Euglossina capturadas por substância odorífera nas áreas amostradas na Floresta Nacional do Jamari, Rondônia, 2013.

Gênero	Espécie	Eugenol	Eucaliptol	Cinamato de metila
<i>Euglossa</i>	<i>Eg. amazônica</i> (Cockerell,1992)	11	2	0
	<i>Eg. analis</i> (Westwood, 1848)	2	2	0
	<i>Eg. augaspis</i> (Dressler,1982)	0	2	0
	<i>Eg. bidentata</i> (Dressler,1982)	30	7	0
	<i>Eg. cf. huganis</i> (Moure,1989)	1	0	0
	<i>Eg. chalybeata</i> (Friese,1925)	1	10	0
	<i>Eg. crassipunctata</i> (Moure,1968)	2	0	0
	<i>Eg. despecta</i> (Moure,1968)	3	12	0
	<i>Eg. ignita</i> (F. smith,1874)	2	17	0
	<i>Eg. imperialis</i> (Cockerell,1922)	8	31	0
	<i>Eg. intersecta</i> (Latreille,1838)	1	6	1
	<i>Eg. magnipes</i> (Dressler,1982)	6	3	0
	<i>Eg. modestior</i> (Dressler,1982)	2	8	2
	<i>Eg. orellana</i> (Roubik, 2004)	14	9	8
	<i>Eg. sp. grupo analis</i>	1	0	0
	<i>Eg. securigera</i> (Dressler,1822)	2	1	0
	Total spp.	87	110	11
<i>Eulaema</i>	<i>El. bombiformes</i> (Packard,1969)	0	1	10
	<i>El.cingulata</i> (Fabricius,1804)	1	2	0
	<i>El. meriana</i> (Oliver,1789)	13	61	13
	<i>El. mocsaryi</i> (Friese,1899)	0	3	1
	<i>El. nigrita</i> (Lepeletier,1841)	0	3	0
	total spp.	14	70	24
<i>Exaerete</i>	<i>Ex. frontalis</i> (Guérin,1845)	4	6	3
	<i>Ex. smaragdina</i> (Guérin,1845)	6	6	2
	Total spp.	10	12	5
Abundância		111	192	40
Riqueza		20	20	8

3.2.1 Diversidade, Equitabilidade, Dominância e Similaridade

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener calculados tiveram a mesma ordenação que abundância e riqueza nos três locais (Tabela 4).Potosi apresentou o maior índice de Equitabilidade e os menores índices de Dominância (d;D), mostrando que as espécies lá presentes estão melhores distribuídas que nos módulos de Santa Maria e Novo Mundo.Estes,

por apresentarem mais espécies e a presença das espécies mais abundantes, apresentaram menor índice de Equitabilidade e um maior índice de Dominância (D).

Tabela 4. Análise faunística das espécies coletadas entre as áreas amostradas na Floresta Nacional do Jamari, Rondônia, 2013.

Índices	Potosi	Santa Maria	Novo Mundo	Total
S	12	20	21	24
N	50	140	153	343
H'	2,125	2,501	2,516	2,589
E	0,8551	0,8349	0,8265	0,8146
d	0,2	0,2357	0,2876	0,2536
D	0,8592	0,8869	0,8761	0,8883
Excl.	-	3	3	6
Excl. >1	-	2	1	3
Singleton	-	1	2	3

Número de espécies (S), número de indivíduos (N), índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), índice de Equitabilidade (E), índice de Dominância de Berger-Parker (d) e de Simpson (D), número de espécies registradas exclusivamente em um dos locais (Excl.), número destas espécies representadas por mais de um indivíduo (Excl. >1) e número de espécies representadas por um único indivíduo (Singleton)

O teste t de diversidade mostrou que os valores do índice de Shannon apesar de bem próximos são significativamente diferentes entre o módulo Potosi e Santa Maria ($t = -3,0794$; $p < 0,05$) e Potosi e Novo Mundo ($t = 3,1628$; $p < 0,05$). Contudo entre Santa Maria e Novo Mundo os valores não diferem significativamente ($t = -0,1523$; $p > 0,05$).

A semelhança da estrutura da comunidade de Euglossina entre os módulos Santa Maria e Novo Mundo também é ressaltada quando observado os valores do índice de Similaridade qualitativo de Sorensen (Tabela 5).

Tabela 5. Similaridade de Sorensen das espécies de Euglossina coletadas nos diferentes sítios de coleta na Floresta Nacional do Jamari, RO, 2013.

Módulo	Potosi	Santa Maria	Novo Mundo
Potosi	-	0,69	0,73
Santa Maria	0,69	-	0,83
Novo Mundo	0,73	0,83	-

Das 24 espécies coletadas, 3 foram exclusivas do módulo de Santa Maria (*Euglossa cf. huganis*, *Eulaema cingulata* e *Eulaema mocsaryi*), 3 foram exclusivas do módulo de Novo Mundo (*Euglossa chorina*, *Euglossa sp. gr. analis* e *Eulaema nigrita*) e seis foram comuns aos dois (*Euglossa amazônica*, *Euglossa analis*, *Euglossa crassipunctata*, *Euglossa intersecta*, *Euglossa magnipes* e *Euglossa securigera*).

Segundo Armbruster (1993) a heterogeneidade do ambiente também pode explicar os padrões de distribuição local das espécies de Euglossina. Os módulos de Novo Mundo e Santa Maria encontram-se em uma área bastante diversificada e heterogênea, com distintas formações vegetacionais, como já citado anteriormente, podendo esse ser um fator favorável ao aumento de diversidade das Euglossina nas áreas, já que quanto maior heterogeneidade, maior a diversidade de recursos e conseqüentemente maior riqueza e maior diversidade de espécies. Estes se encontram em locais anteriormente afetados pela mineração. No entanto, paisagens perturbadas também podem prover condições adequadas para permanência e maior abundância de algumas espécies, principalmente boas colonizadoras, como é o caso da *Eulaema meriana* e *Eulaema nigrita*, esta última apontada como uma possível bioindicadora de ambientes perturbados por ação antrópica (PERUQUETTI et al., 1999).

A presença da espécie *Euglossa analis* nas áreas também demonstra que, mesmo modificadas e alteradas, estas resguardam áreas florestais bem preservadas já que *Euglossa analis* está fortemente associada à áreas florestais grandes e bem preservadas e aparentemente é altamente dependente de ambientes florestais profundos (NEMÉSIO & SILVEIRA, 2006; TONHASCA JR. et al. 2002). Assim como a presença de *Euglossa imperialis*, colocada como uma espécie sensível à fragmentação e à perda de conexão do habitat de floresta (RAMALHO et al., 2009).

A fauna de abelhas Euglossina dos módulos estudados da Floresta Nacional do Jamari apresentou uma riqueza e dominância comparáveis com outros estudos realizados na região amazônica. Comunidades apresentando uma riqueza expressiva com poucas espécies dominantes, o que é sempre interessante para uma comunidade biológica, parece ser um padrão para a região amazônica (ROUBIK & HANSON, 2004; STORCK-TONON et al., 2009) (Tabela 6).

Tabela 6. Abundância, riqueza e diversidade de Euglossina em diferentes localidades da região Amazônica (Adaptado de Storck-Tonon, 2009).

Referência	Localidade	Abundância (N)	Riqueza (S)	Diversidade (H')	Dominância (d)	Método de coleta ¹
Braga (1976)	AM	76	42	-	-	RE
Powell & Powell (1987)	AM	992	12	1,9	0,23	O
Becker et al.(1991)	AM	290	16	1,36	0,53	AR
Morato (1994)	AM	838	25	2,27	0,34	AR
Oliveira & Campos (1995)	AM	2422	38	2,34	0,32	AR
Nemésio& Morato (2004)	AC	254	22	2,01	0,41	AR/RE
Nemésio& Morato (2005)	AC	541	30	-	-	-
Nemésio& Morato (2006)	AC	715	34	2,52	0,27	AR/RE
Storck-Tononet al. (2009)	AC	3675	36	2,54	0,25	AR/RE
Nemésio& Morato (2005)	RR	90	12	-	-	AR
Maia & Silva (2008)	RR	123	21	-	-	AR
Silva et al. (2013)	RR	243	24	2,6	-	AR
Este estudo	RO	343	24	2,58	0,25	AR

¹Método: AR= Armadilha; RE= Rede Entomológica; O= Observação; - = dados não fornecidos

Muitos levantamentos de Euglossina têm sido realizados em várias regiões utilizando-se iscas aromáticas, inclusive na região amazônica (Tabela 6). Os resultados encontrados são bastante variados em função da região de estudo, época de coleta, entre outros. Contudo a essência utilizada é um aspecto importante a ser considerado na utilização desse tipo de armadilha para a realização de levantamentos com vista ao conhecimento da diversidade na área de estudo.

Segundo Silva e Rebêlo (2002), parâmetros climáticos podem interferir na volatilização dos compostos, Eucaliptol, por exemplo, é muito mais volátil que Eugenol e por isso tem uma melhor dispersão podendo atrair indivíduos de longas distâncias. Além dos

fatores climáticos, a pureza e composição isomérica das substâncias (WILLIAMS & WHITTEN, 1983), a estrutura etária das populações (ZIMMERMAN & MADRINAM 1988; ACKERMAN, 1989; REBÊLO & GARÓFALO, 1997), a variação geográfica concernente à preferência por fragrâncias de machos de *Euglossina* (PEARSON & DRESSLER, 1985; ACKERMAN, 1989) o que, segundo Ackerman (1989), podese oriunda da diferença etária e genética dos indivíduos de uma dada população ou mesmo da disponibilidade de fontes de fragrâncias florais de uma determinada região e a oferta das substâncias por fontes naturais, que também podem interferir em quais espécies serão capturadas.

Apesar do grande número de estudos realizados na região amazônica, o conhecimento sobre a riqueza de espécies de *Euglossina* na região ainda é muito fragmentado. Segundo Silveira et al.(2002), são listadas pelo menos 70 espécies para a Amazônia e esse número tende a ser bem maior. O estado detentor de maior riqueza na amazônia e no Brasil é o estado de Roraima. Oliveira et al. (2008) coligindo dados de abelhas armazenadas nas coleções entomológicas do INPA e do Museu Integrado de Roraima – MIRR registraram para o estado 64 espécies. Para Rondônia não há nenhum trabalho publicado até o momento, mas segundo Oliveira (com. pess.) o estado de Rondônia possui 49 espécies, dentre elas uma é espécie nova a ser descrita. Neste estudo, foram registradas 48% das espécies comregistro para Rondônia, enfatizando a importância da conservação dessas áreas na Floresta Nacional do Jamari para a manutenção dessas espécies lá residentes, para a manutenção e o sucesso reprodutivo de uma ampla gama de espécies vegetais e nos processos do ecossistema.

CONCLUSÃO

1. A diversidade de espécies de Euglossina da Floresta Nacional do Jamari está bem próxima e até maior que a da maioria dos estudos realizados na Amazônia.

2. Os módulos presente em áreas alteradas apresentaram maior diversidade, riqueza e abundância.

3. A fauna de abelhas Euglossina dos módulos estudados da Floresta Nacional do Jamari apresentou uma riqueza e dominância comparáveis a outros estudos realizados na região amazônica.

4. O Eucaliptol foi mais eficaz na captura de abelhas Euglossina, porém não atraiu algumas espécies que só Eugenol atraiu. Sendo assim, nota-se a importância da utilização de vários tipos de essências no êxito das coletas.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, J.D. Geographic and seasonal variation in fragrance choice and preferences of male euglossine bees. **Biotropica**, 21: 340-347.1989.
- ACKERMAN, J.O. Euglossine bees and their nectar hosts. p. 225-233. In: W.G. D'ARCY & M.O. CORREA (Eds). **The botany and natural history of Panama: La botanica e historia natural de Panama**. St. Louis, Missouri Botanical Garden.1985.
- ARMBRUSTER, W.S. Within-habitat heterogeneity in baiting simples of Euglossine bees: Possible causes and implications. **Biotropica**, 25: 122-128. 1993.
- ANJOS-SILVA, E. J. dos.; ENGEL, M.S.; ANDENA, S.R. Phylogeny of the cleptoparasitic bee genus *Exaerete* (Hymenoptera: Apidae). **Apidologie**, 38: 419-425.2007.
- BARROS, F. de; VINHOS, F.; RODRIGUES, V.T.; BARBERENA, F.F.V.A.; FRAGA, C.N.; PESSOA, E.M.; FORSTER, W.; MENINI NETO, L.; FURTADO, S.G.; NARDY, C.; AZEVEDO, C.O.; GUIMARÃES, L.R.S. Orchidaceae in: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB179>>. Acesso em: 10 Nov. 2014
- BECKER, P.; MOURE, J.S. & PERALTA, F.J.A. More about Euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica**, 23(4b): 586-591.1991.
- BEZERRA, C.P. & C.F. MARTINS. Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18: 823-835.2001.
- 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**, 28 (7): 767-773.1976.
- CAMERON, S. A. Phylogeny and biology of neotropical orchid bees (Euglossini). **Annual Review of Entomology**, 49: 377-404. 2004.
- CODDINGTON, J. A. et al. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. In: **The unit of evolutionary biology: proceedings of the fourth international congress of systematic and evolutionary biology**. DULEY, E. C. (ed.). Dioscorides Press, Portland, 1: 53-60.1994.
- DODSON, C. H.; DRESSLER, R. L.; HILLS, H. G.; ADAMS, R. M.; WILLIAMS, N. H. Biologically active compounds in orchid fragrances. **Science**, 164: 1243-1249.1969.
- DRESSLER, R. L. Biology of orchid bees (Euglossini). **Annual Reviews in Ecology and Systematics**, 13: 373-394. 1982.
- ELTZ, T.; WHITTEN, W. M.; ROUBIK, D. W.; LINSÉNMAIR, K. E. Fragrance collection, storage, and accumulation by individual male orchid bees. **Journal of Chemical Ecology**, 25, 157-176. 1999.

- ELTZ, T.; BRÜHL, C.A.; VAN DE KAARS, S; LINSENMAIR, K. E. Determinants of stingless bee nest density in lowland diptero carp forests of Sabah, Malaysia. **Oecologia**, 131: 27-34.2002.
- ELTZ, T.; ROUBIK, D. W.; WHITTEN, W. M. Fragrances, male display and mating behavior of *Euglossa hemichlora*– a flight cage experiment. **Physiological Entomology**, 28: 251-260. 2003.
- GARÓFALO, C. A.; ROZEN Jr., J. G. **Parasitic behavior of Exaerete smaragdina with descriptions of its mature oocyte and larval instars (Hymenoptera: Apidae: Euglossini)**. American Museum Novitates, 3349: 1–40.2001
- GREENLEAF, S. S.; KREMEN, C. Wild bees enhance honeybees' pollination of hybrid sunflower. **PNAS**. 103 (37): 13890-13895.2006.
- JANZEN, D. H. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. **Science**, 171: 203–205.1971.
- KIMSEY, L. S.; DRESSLER, R. L. Synonymic species list of Euglossini. **Pan-Pacific Entomologist**, 62: 229–236.1986.
- KIMSEY, L.S. Generic relationships within the Euglossini (Hymenoptera: Apidae). **Systematic Entomology**, 12: 63-72.1987.
- MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford, Blackwell Publishing Company, 256p.2004.
- MAIA, S. F. T.; SILVA, S. J. R. Análise faunística de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em ambientes de floresta nativa e plantios de Acaciamangium no Estado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, 2(2): 42-50.2008.
- MICHENER C. D.; MATHESON, A.; BUCHMANN, S.L.; O'TOOLE, C.; WESTRICH, P.; WILLIAMS, I.H. **The Bees of the World**. 2. Ed. Baltimore: The John Hopkins University Press. 976p. 2007.
- MORATO, E.F. Abundância e riqueza de machos de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em áreas de terra firme e áreas de derrubada, nas vizinhanças de Manaus (Brasil). **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi** (Ser. Zool.) 10:95-105.1994.
- MORATO, E.F.; CAMPOS, L.A.O.de.; MOURE, J.S. Abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Entomologia**, 36(4): 767-771.1992.
- MORENO, C.E. **Métodos para medir labiodiversidad**. Zaragoza, Cited/Unesco& SEA, Manuales y Tesis SEA, 84p.2001.
- MOURE, J. S. As espécies do gênero *Eulaema* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera, Apidae, Euglossinae). **Acta Biológica Paranaense**, 29(1): 1-70. 2000.

MULLINS, A. Green orchidbee: *Euglossa dilemma* Friese (Insecta: Hymenoptera: Apidae). University of Florida – Entomology & Nematology. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/MISC/BEES/green_orchid_bee.htm> acesso em 27/10/2014.2013.

NEMÉSIO, A.; MORATO, E.F. Euglossina (Hymenoptera: Apidae) of the Humaitá Reserve, Acre state, Brazilian Amazon, with comments on bait trap efficiency. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, 10(2): 71-80.2004.

NEMÉSIO, A.; MORATO, E.F. A diversidade de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae: Apini) do estado do Acre. In: Drumond, P.M (Ed). **Fauna do Acre**. EDUFAC, Rio Branco, Acre. p. 41-51.2005.

NEMÉSIO, A.; MORATO, E.F. The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of Acre state (northwestern Brazil) and a re-evaluation of euglossine bait-trapping. **Lundiana**, 7(1): 59-64. 2006.

NEMÉSIO, A. Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of Ilha de Maracá, Roraima, northern Brazil. **Lundiana**, 6(2):117- 119. 2005.

NEMÉSIO, A. Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of the Brazilian Atlantic Forest. **Zootaxa**, 2041: 246p. 2009.

NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F.A. Edge Effects on the Orchid-Bee Fauna (Hymenoptera: Apidae) at a Large Remnant of Atlantic Rain Forest in Southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, 35(3): 313-323. 2006.

NEVES, E. L. & B. F. VIANA. Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do baixo sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 14(4): 831-837. 1997.

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.

OLIVEIRA, M. L.; SILVA, S. J. R.; SILVA, M. C.; ARAÚJO, A. C.; ALBUQUERQUE, M. I.; TAVARES, S. F. Abelhas de Roraima: por que tantas espécies em tão pouco espaço? In: BARBOSA, R. I.; MELO, V. F. **Roraima: homem, ambiente e ecologia**. 1. ed. Boa vista, RR: FEMACT. Cap. 24, p. 523-540.2010.

OLIVEIRA, M.L.; CAMPOS, L.A. DE O. Abundância, riqueza e diversidade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas contínuas de terra firme na Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 12 (3): 547-556.1995.

OLIVEIRA, M.L.; MORATO, E.F. Stinglessbees (Hymenoptera, Meliponini) feeding on stink horn spores (Fungi, Phallales): robbery or dispersal? **Revista Brasileira de Zoologia**, 17(3): 881-884.2000.

OLIVEIRA, M.L.; NEMÉSIO, A. *Exaerete lepeletieri* (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina): a new cleptoparasitic bee from Amazonia. **Lundiana**, 4(2): 117-120. 2003.

- PEARSON, D.L.; DRESSLER, R.L. Two-year study of male orchid bee (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) attraction to chemical baits in lowland south-eastern, Peru. **Journal of Tropical Ecology**, 1: 37-54. 1985.
- PERUQUETTI, R. C. et al. Abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. **Revista brasileira de Zoologia**, 16 (2):101-118. 1999.
- PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DO JAMARI. Edições Ibama/MMA, Brasília. 2005.
- POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N. Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica**, 19: 176–179. 1987.
- 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**, 53(1): 95-101. 2009.
- RAMÍREZ, S.; DRESSLER, R. L.; OSPINA, M. Abejas euglossinas (Hymenoptera: Apidae) de la región Neotropical: listado de espécies con notas sobre subbiología. **Biota Colombiana**, 3(1): 7-118. 2002.
- REBÊLO, J.M.M.; C.A. GARÓFALO. Diversidade e sazonalidade de machos de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) e preferência por iscas odores em um fragmento de floresta no sudeste do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.** 51(4): 787-799. 1997.
- RODRIGUES, N. D. Avaliação da revegetação de áreas mineradas na Floresta Nacional do Jamari, RO. 2009. 43 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Instituto de Florestas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Soropédica. 2009
- ROSENZWEIG, M.L. & Z. ABRAMSKY. How are diversity and productivity related?, p.52-65. In: R.E. RICKLEFS & D. SCHLUTER (Eds). **Species diversity in ecological communities. Historical and geographical perspectives**. Chicago, The University of Chicago Press, 416p. 1993.
- ROUBIK, D. W. & HANSON, P. E. **Orchid bees of tropical America: biology and field guide**. INBIO, San Jose, 370 p. 2004.
- RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. Tradução Antônio Carlos Marques. São Paulo: Roca. Tradução de Invertebrate zoology: a functional evolutionary approach, 7th ed. 2005.
- SILVA, D. P.; AGUIAR, A. J. C.; MELO G. A. R.; ANJOS-SILVA, E. J.; JR, P. D. M. Amazonian species within the Cerrado savanna: new records and potential distribution for *Aglae caerulea* (Apidae: Euglossini). **Apidologie**, 44 (6): 673-683. 2013.
- 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. **Brazilian Journal of Biology**, 62(1): 15-23. 2002.

SILVA, S. J. R.; NETO, J. L. G.; PARENTE, F. S. Abundância e diversidade de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) da Serra do Tepequém, município de Amajari, Roraima, Brasil. **Revista Agro@mbiente On-line**, 7(2): 225-230. 2013.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A.; ALMEIDA, E. A. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. 1 ed: Belo Horizonte. Cap. 8, p. 72-80.2002.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO/SNUC. **Lei 9.985**. Edições Ibama/MMA, Brasília. 2000.

STORCK-TONON, D.; MORATO, E.F.; MELO, A.W.F.; OLIVEIRA, M.L. Orchid Bees of forest fragments in Southwestern Amazonia. **Biota Neotropical**,13(1): 133-141. 2013.

STORCK-TONON. D.; MORATO, E. F.; OLIVEIRA, M. L. Fauna de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) da Amazônia Sul-Ocidental, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, 39(3): 693-706.2009.

TILMAN, D. & S. PACALA. The maintenance of species richness in plant communities, p.13-25. In: R.E. RICKLEFS & D. SCHLUTER (Eds). **Species diversity in ecological communities. Historical and geographical perspectives**. Chicago, The University of Chicago Press, 416p.1993.

TONHASCA JR, A.; BLACKMER, J. L.; ALBUQUERQUE, G. S. Abundance and Diversity of Euglossine Bees in the Fragmented Landscape of the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**,34(3): 416–422.2002.

VIANA, T. A. G.; MORATO, E. F.; ALENCAR, P. J. B. Efeitos de borda sobre as assembleias de abelhas das orquídeas (Hymenoptera: Apidae: Euglossina), Acre, Brasil. IX CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. **Anais IX Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço – MG. 2 p.2009.

WILLIAMS, N.H. & W.M. WHITTEN. Orchid floral fragrances and male euglossine bees: Methods and advances in the last sesquidecade. **Biol. Bull.**164:355-395.1983.

ZIMMERMAN, J.K. & S. R. MADRINAN. Age structure of male *Euglossa imperialis*(Hymenoptera, Apidae, Euglossina) at nectar and chemical sources in Panama. **Jour. Trop. Ecol.** 4: 303-306.1988.