

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Ocorrência de abelhas-de-orquídeas em remanescente
de Cerrado na área urbana de Uberlândia (MG)

Brunna Machado Leão Gomes

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia, para a obtenção do
grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG
DEZEMBRO DE 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Ocorrência de abelhas-de-orquídeas em remanescente
de Cerrado na área urbana de Uberlândia (MG)

Brunna Machado Leão Gomes

Orientador:

André Nemésio de Barros Pereira

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia, para a obtenção do
grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG

DEZEMBRO DE 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Ocorrência de abelhas-de-orquídeas em remanescente
de Cerrado na área urbana de Uberlândia (MG)

Brunna Machado Leão Gomes

Orientador:

André Nemésio de Barros Pereira

Homologado pela coordenação do Curso de
Ciências Biológicas em 14 de dezembro de 2017.

Coordenadora do Curso:

Celine de Melo

Uberlândia – MG

DEZEMBRO DE 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Ocorrência de abelhas-de-orquídeas em remanescente
de Cerrado na área urbana de Uberlândia (MG)

Brunna Machado Leão Gomes

Orientador:

André Nemésio de Barros Pereira

Aprovado pela Banca Examinadora
em 14 de dezembro de 2017.

Presidente da Banca Examinadora

Uberlândia, 14 de dezembro de 2017.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao meu professor e orientador Doutor André Nemésio pelos ensinamentos, pelo empréstimo dos materiais para a coleta, pelas ajudas em dias de coletas, pela experiência repassada e principalmente pela identificação dos espécimes.

Ao meu pai Milton Pereira, ao meu irmão Milton Alessandro e a minha amiga Aurélia Pego pelas companhias e apoio em dias de coleta.

À minha amiga Ana Paula Brito e ao meu namorado Jaime Fidalgo Ferra Neto pela leitura e comentários sobre as versões prévias deste trabalho.

À minha amiga Juliana Bárbara pela parceria na tradução do Resumo.

À minha amiga Vanessa Rocha por assistir e fazer considerações acerca da apresentação prévia deste trabalho.

À minha banca, Professora Doutora Vera Lúcia de Campos Brites e Professor Doutor Denis Coelho Oliveira pelas importantíssimas e necessárias colocações e comentários sobre este trabalho.

Finalmente, toda a minha gratidão à instituição Universidade Federal de Uberlândia e a todos os professores e servidores que atuaram na minha formação.

RESUMO

As abelhas-de-orquídeas ou abelhas euglossinas (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) são importantes polinizadores característicos de áreas florestais na região Neotropical, embora algumas espécies sejam frequentemente encontradas em ambientes urbanizados. O presente trabalho teve como objetivos identificar espécies, avaliar composição, diversidade e abundância de machos de abelhas euglossinas em uma área urbanizada no Cerrado de Uberlândia (MG), bem como reconhecer as preferências de iscas pelos machos e sua distribuição sazonal. Durante um ano, amostragens mensais foram realizadas em um pequeno remanescente florestal no Parque do Sabiá utilizando-se dez diferentes compostos aromáticos como iscas atrativas. Duzentos e noventa e dois indivíduos de nove espécies de abelhas euglossinas foram ativamente coletados com auxílio de rede entomológica ao se aproximarem ou pousarem nas iscas. Foi observada uma forte dominância por *Euglossa carolina* Nemésio, 2009 e *Eulaema nigrata* Lepeletier, 1841, que, juntas, corresponderam a 88% de todos os indivíduos coletados, bem como a preferência das espécies pela isca de cineol. Foi também observada marcante sazonalidade. A fauna amostrada, quando comparada a outros estudos em áreas melhor preservadas na região do cerrado mineiro, mostrou-se igualmente ou mais rica, ainda que sob forte impacto antropogênico, sugerindo grande resiliência de algumas espécies.

Palavras-chave: abelhas-de-orquídeas; Apidae; cerrado; euglossinas; Hymenoptera; matriz urbana.

ABSTRACT

Orchid bees (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) are important pollinators commonly found in Neotropical forests, although some species are frequently found in urban areas. The main goals of the present study were to assess the species composition, diversity and abundance of euglossine males in a urban area in the municipality of Uberlândia (MG), inserted in the Cerrado biome, as well as evaluate seasonality and bait preferences. Field studies were conducted in a small forest remnant inside ‘Parque do Sabiá’ once monthly during a whole year by using ten different aromatic compounds known to be attractive to male orchid bees. A total of 292 specimens belonging to nine euglossine species were actively collected with insect nets. A strong dominance of *Euglossa carolina* Nemésio, 2009 and *Eulaema nigrata* Lepeletier, 1841 was observed, representing 88% of all collected specimens. Cineole revealed to be the most attractive bait and a strong seasonality was also observed. The orchid-bee fauna of this area revealed to be at least as rich as those observed in nearby well protected Cerrado remnants, in spite of being found in an area under strong anthropogenic pressures, suggesting a high resilience of some species.

Keywords: Apidae; cerrado; Euglossina; Hymenoptera; orchid bees; urban areas.

SUMÁRIO

1. AGRADECIMENTOS	v
2. RESUMO	vi
3. ABSTRACT	vii
4. INTRODUÇÃO	1
5. MATERIAIS E MÉTODOS	4
5.1 Área de estudo	4
5.2 Amostragem	6
5.3 Análise de dados	7
5.4 Taxonomia	8
6. RESULTADOS	8
6.1 Composição faunística	8
6.2 Similaridade	9
6.3 Sazonalidade	11
6.4 Atratividade de iscas	11
7. DISCUSSÃO	12
7.1 Composição faunística	12
7.2 Diversidade	16
7.3 Similaridade	18
7.4 Sazonalidade	19
7.5 Atratividade de iscas	19
8. CONCLUSÃO	20
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

INTRODUÇÃO

As abelhas-das-orquídeas são insetos da subtribo Euglossina (Hymenoptera: Apidae), comuns em áreas quentes e úmidas da região Neotropical (DRESSLER, 1982). Estas abelhas são caracterizadas principalmente por apresentar um tegumento com brilho metálico, pernas traseiras modificadas (nas fêmeas, formando a corbícula, e nos machos, formando uma estrutura para armazenagem de compostos aromáticos) e uma longa glossa.

Atualmente, são divididas em cinco gêneros, *Euglossa* Latreille (116 espécies), *Eulaema* Lepeletier (26 espécies) e *Eufriesea* Cockerell (62 espécies) e os cleptoparasitas *Aglae* Lepeletier; Serville (uma espécie) e *Exaerete* Hoffmannsegg (sete espécies) (ANJOS-SILVA; REBÊLO, 2006; OLIVEIRA, 2006; NEMÉSIO; SILVEIRA 2007b; PARRA-H. et al., 2006).

As abelhas do gênero *Euglossa* são de porte pequeno a médio (8-19 mm), com glossa que pode ultrapassar o dobro do seu tamanho corporal, e possuem tegumento metálico e coloração que varia do verde ao azul, violeta e cobreado.

O gênero *Eulaema* é caracterizado principalmente pelo porte grande (18-31 mm) e robusto, a pilosidade normalmente recobre a maior parte do integumento, predominando pêlos de coloração negra no mesossoma e negra, amarela e vermelha no metassoma.

Eufriesea é um gênero de comportamento sazonal sendo observado apenas durante a estação chuvosa (DRESSLER, 1982). São abelhas de coloração variada e de porte médio (13-27 mm). Devido ao comportamento fortemente sazonal, são menos representadas nas coleções entomológicas e o conhecimento a respeito das espécies deste gênero é menor em relação aos outros quatro gêneros.

Aglae e *Exaerete* são abelhas de médio a grande porte, com pilosidade bastante esparsa, deixando à mostra o integumento fortemente metálico (azulado em *Aglae* e verde em *Exaerete*). Todas as espécies destes gêneros são cleptoparasitas, botando seus ovos em ninhos de abelhas dos gêneros *Eulaema* e *Eufriesea*.

A maioria das Euglossina é encontrada em áreas florestais, sendo esta tendência oposta àquela observada na maioria dos outros grupos de abelhas (MICHENER, 1979). As euglossinas são capazes de voar grandes distâncias em busca de recursos, embora alguns estudos sugiram que elas sejam incapazes de atravessar longas distâncias em áreas não florestais (JANZEN, 1971; MORATO et al., 1992).

Mais da metade das espécies conhecidas de Euglossina ocorre no Brasil, sendo especialmente abundantes na Amazônia e na Mata Atlântica (NEMÉSIO, 2009). Os biomas mais xéricos, como Caatinga e Cerrado, apresentam riqueza e abundância bem menores do que aquelas observadas em áreas florestais (NEMÉSIO, 2016). Na região do Triângulo Mineiro, cujo bioma original prevacente é o Cerrado, já foram catalogadas 15 espécies (ALVARENGA et al., 2007; CARVALHO; BEGO, 1996; FREITAS, 2009; JUSTINO, 2008; MESQUITA, 2009; NEMÉSIO, 2016; SILVEIRA, 2010).

Euglossinas e as orquídeas

Os machos deste grupo têm o comportamento de coletar compostos aromáticos em diversos recursos florais e não florais e armazená-los em uma estrutura em suas tíbias posteriores (DODSON et al., 1969). As flores de orquídeas são a principal fonte dessas essências (ACKERMAN, 1983; DRESSLER, 1982; WHITTEN et al., 1993), o que caracterizou essa tribo como “abelhas-das-orquídeas”. A função de tal coleta pelos machos ainda não é totalmente conhecida, embora seja normalmente relacionada à atividades reprodutivas (ELTZ et al., 1999).

As euglossinas são eficientes agentes polinizadores de muitas espécies florais. Estima-se que mais de 200 gêneros de plantas sejam visitados por estas abelhas (FREITAS, 2009).

Euglossinas no Cerrado

O Cerrado é um dos maiores biomas do Brasil, ocupa 21% do território nacional e abriga uma grande riqueza de espécies vegetais de savana, altamente endêmicas. Apesar de sua importância territorial, até 2005, metade da sua área original já havia sido desmatada e substituída por espaços para agropecuária. Desta forma, diversas espécies animais e vegetais estão ameaçadas de extinção (KLINK; MACHADO, 2005).

Uma das principais consequências do desmatamento é a fragmentação florestal, que ocorre à medida que uma grande extensão de área nativa é subdividida em áreas menores e desconectadas. Os estudos sugerem que a fragmentação florestal causa diversos efeitos nos processos ecossistêmicos, alterando a composição e dinâmica de populações e comunidades e interações tróficas (LAURENCE; VASCONCELOS, 2009).

Em Minas Gerais, nas regiões mais devastadas, as matas remanescentes se restringem a pequenas reservas, geralmente protegidas por lei. Algumas dessas áreas estão inseridas em matrizes urbanizadas e, apesar de diminutas, podem ser importantes para a preservação de diversas espécies animais e vegetais. Estudos recentes têm demonstrado que os remanescentes urbanos têm se tornado refúgio para muitas espécies, entre as quais algumas espécies de abelhas-das-orquídeas (BEZERRA; MARTINS, 2002; GRANDOLFO et al., 2013; NEMÉSIO; SILVEIRA, 2007a, 2010; STORCK-TONON et al. 2009), inclusive no longo prazo (NEMÉSIO et al., 2015). No entanto, a maior parte desses estudos foi realizada em áreas com formações originais de florestas tropicais, onde a riqueza de abelhas euglossinas é muito superior àquela observada no Cerrado (NEMÉSIO, 2016).

Apesar do recente interesse pelas abelhas euglossinas em ambientes xéricos (e.g. ANDRADE-SILVA et al., 2012; FARIA; SILVEIRA, 2011; FREITAS, 2009; NEMÉSIO; FARIA JR., 2004; NEMÉSIO, 2016; SILVEIRA, 2010; VIOTTI et al., 2013), todos os estudos já realizados o foram em remanescentes em bom estado de conservação, geralmente áreas protegidas, normalmente afastados de ambientes urbanizados. Exceto por um estudo preliminar em parques urbanos no município de Goiânia (GO) (GRANDOLFO et al., 2013), nenhum outro estudo até o momento investigou a possibilidade de remanescentes urbanos em ambientes xéricos (Caatinga ou Cerrado) sustentarem populações de abelhas euglossinas.

O objetivo do presente estudo foi amostrar um pequeno remanescente de Cerrado inserido em uma matriz completamente urbanizada. Para tanto, foi selecionada a área de mata do Zoológico Municipal de Uberlândia, localizado no município de Uberlândia, estado de Minas Gerais, uma das maiores cidades brasileiras situada em ambiente de Cerrado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo foi realizado na área de mata pertencente ao Zoológico Municipal de Uberlândia que, por sua vez, localiza-se dentro do ‘Parque do Sabiá’, área localizada na zona leste da cidade, dentro do perímetro urbano, distante seis quilômetros do centro da cidade (Figuras 1 e 2). O município de Uberlândia (18°55'07" S / 48°16'38" W), com população estimada em torno de 600.000 habitantes, está a aproximadamente 860 m acima do nível do mar, apresentando duas estações bem marcadas, inverno seco e verão chuvoso. A média de temperatura varia entre 21°C e 26°C no verão, e entre 17°C e 22°C no inverno.

O ‘Parque do Sabiá’ possui área total de 185 ha; destes, aproximadamente 35 ha são destinados ao Zoológico Municipal, que é bastante arborizado, e abriga uma área de mata remanescente de aproximadamente 20 ha. Segundo o levantamento de flora realizado por

Rosa e Schiavini (2006), no Parque são encontradas 80 espécies de 37 famílias arbóreas. O Parque do Sabiá é uma área de lazer para a população uberlandense, frequentado por 10 mil visitantes diários, contém pista de corrida e caminhada, quadras esportivas e bares. O Zoológico Municipal é aberto à visitação seis dias por semana, permanecendo fechado às segundas-feiras.

Hernandez et al. (2009) propuseram uma categorização de ambientes urbanizados para facilitar estudos comparativos. Foram criadas cinco categorias. A quarta categoria, denominada por aqueles autores como '*Parks*', é caracterizada por espaços de área verde para recreação, jardins zoológicos não gerenciados, geralmente designados para recreação pública, com uso humano não supervisionado. Nossa área de estudo, dentro do Zoológico Municipal do Parque do Sabiá, se enquadra nessa categoria.



Figura 1. Foto aérea do Parque do Sabiá, Uberlândia (MG). A área delimitada pelo tracejado branco corresponde à área total da mata do Jardim Zoológico. A área marcada com uma estrela corresponde ao ponto de coleta.

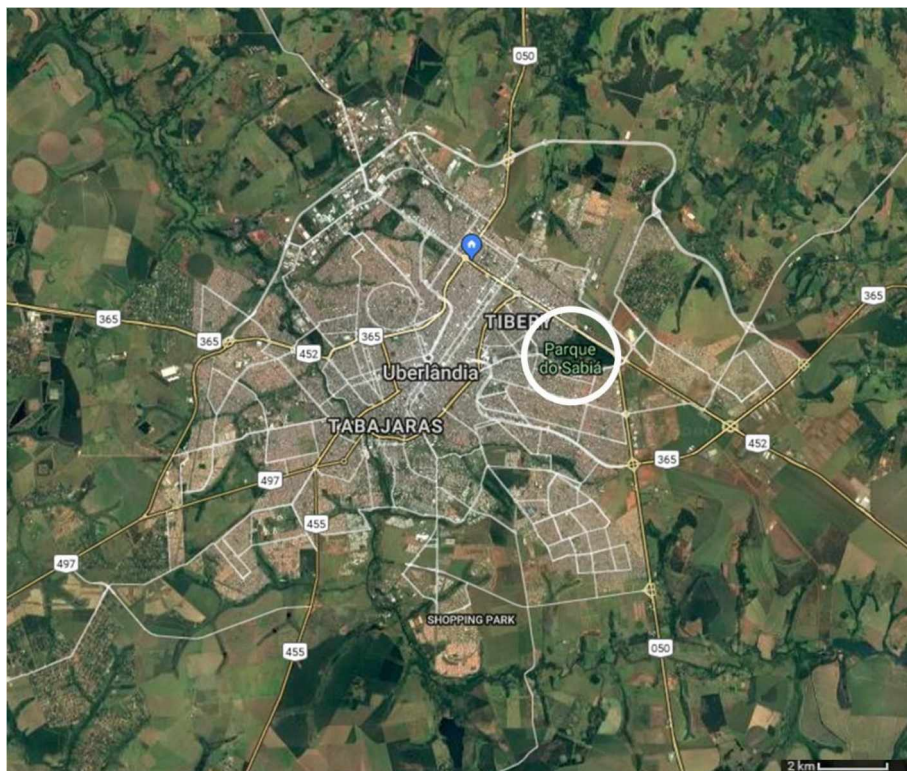


Figura 2. Foto aérea da cidade de Uberlândia (MG), evidenciando a localização do Parque do Sabiá.

Amostragens

As coletas foram realizadas uma vez por mês durante um ano, entre os meses de setembro de 2015 e agosto de 2016, em um ponto fixo na mata ($18^{\circ}54'37''\text{S}$ / $48^{\circ}13'45''\text{W}$; 872 m). Dez amostragens foram realizadas no total, não tendo havido coletas em janeiro e julho de 2016 devido a impedimentos climáticos e logísticos. As coletas ocorreram sempre entre 07:00h e 15:00h, horário em que as abelhas estão normalmente mais ativas na região (NEMÉSIO, 2016), preferencialmente em uma segunda-feira, quando o Zoológico está fechado ao público, facilitando as amostragens.

Dez iscas aromáticas (cineol, eugenol, cinamato de metila, salicilato de metila, acetato de benzila, beta-ionona, escatol, vanilina, r-carvone e acetato de p-tolyl) foram utilizadas para atração de machos de abelhas euglossinas. As iscas foram penduradas a aproximadamente 1,5 m do solo, e distantes 80 cm entre elas. Todos os espécimes atraídos foram coletados com

auxílio de rede entomológica ao se aproximarem das iscas e mortos em câmara contendo acetato de etila. O horário (em categorias de intervalos de uma hora) e a isca para a qual cada espécime foi atraído foram anotados.

Posteriormente, os espécimes foram montados em alfinetes entomológicos, etiquetados, separados de acordo com a isca atrativa, identificados pelo especialista Dr. André Nemésio até o nível de espécie com auxílio de chaves de identificação e comparação com espécimes previamente identificados e depositados na Coleção Entomológica do Laboratório de Taxonomia de Abelhas da Universidade Federal de Uberlândia. Todos os espécimes coletados foram depositados na referida coleção entomológica.

Análise dos dados

Os dados obtidos no presente estudo foram comparados com aqueles de estudos previamente realizados na região do Triângulo Mineiro por outros autores (ALVARENGA et al., 2007; FREITAS, 2009; JUSTINO; AUGUSTO, 2010; NEMÉSIO, 2016; SILVEIRA, 2010). Tais estudos foram realizados na Estação Ecológica do Panga (ALVARENGA et al., 2007; FREITAS, 2009; JUSTINO; AUGUSTO, 2010; NEMÉSIO, 2016), Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (ALVARENGA et al., 2007; FREITAS, 2009; JUSTINO; AUGUSTO, 2010), Fazenda São José (SILVEIRA, 2010) e Fazenda Experimental do Glória (SILVEIRA, 2010). Embora alguns estudos tenham sido realizados por diferentes autores nas mesmas áreas e pontos de coleta, as metodologias (número de iscas, uso de rede entomológica ou armadilhas, duração sazonal e diária das amostragens) diferiram. Uma síntese das informações obtidas nos estudos supracitados está apresentada na Tabela 3.

A diversidade, tanto para os dados obtidos no presente estudo quanto para os dados referentes aos estudos anteriores na região do Triângulo Mineiro, foi estimada através do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), como $H' = - \sum p_i \ln(p_i)$, onde p_i é a proporção

do número total de espécies da i -ésima espécie, permitindo comparação entre os diferentes estudos. A equitabilidade (E) foi estimada utilizando-se a fórmula $E = H' / \ln(S)$, onde S é a riqueza em espécies. A similaridade na composição faunística de todas as áreas amostradas no Triângulo Mineiro, incluindo este estudo, foi estimada pelo índice de similaridade de Morisita, recomendado por Wolda (1981) para amostragens de baixa abundância. Os índices de similaridade que levam em consideração não apenas a presença de espécies, mas também suas abundâncias relativas, são fortemente recomendados por Balmer (2002) uma vez que, teoricamente, eles refletem melhor os processos naturais. Com base nessas similaridades, as áreas foram agrupadas utilizando-se UPGMA (SNEATH; SOKAL, 1973). Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa PAST versão 1.66 (disponível em <http://folk.uio.no/ohammer/past>).

Taxonomia

A taxonomia adotada neste trabalho segue aquela proposta por Nemésio e Rasmussen (2011).

RESULTADOS

Composição faunística

Durante os 12 meses de estudo no Zoológico Municipal de Uberlândia foram coletados 292 indivíduos pertencentes a três gêneros e nove espécies. Destes, 179 espécimes pertencem a seis espécies do gênero *Euglossa*, 112 indivíduos pertencem a duas espécies de *Eulaema* e apenas uma abelha coletada pertence ao gênero *Eufriesea*.

Duas espécies foram dominantes, apresentando maior número de indivíduos: *Euglossa carolina* Nemésio, 2009, com 149 indivíduos coletados e *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841, com 108. Essas duas espécies juntas responderam por mais de 88% de todos os indivíduos

coletados. As outras sete espécies tiveram abundância abaixo de 15 indivíduos, sendo que duas espécies, *Eufriesea surinamensis* Linnaeus, 1758 e *Euglossa imperialis* Cockerell, 1922 foram representadas por apenas um indivíduo cada (Figura 3).

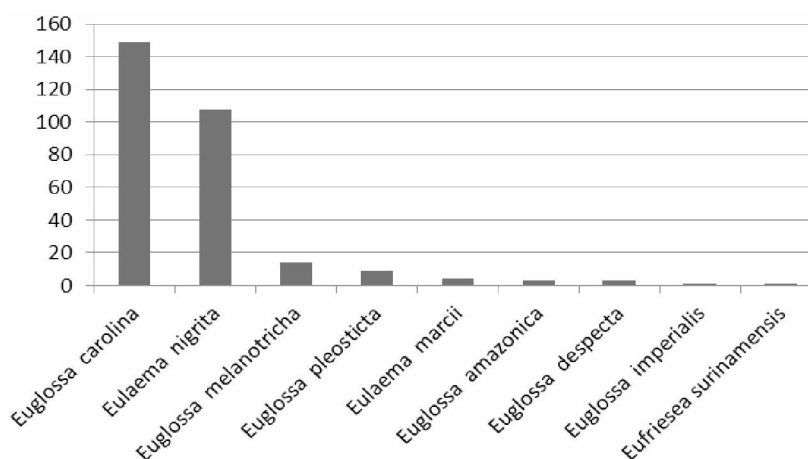


Figura 3. Número de machos de abelhas-das-orquídeas coletados no ‘Parque do Sabiá’, Uberlândia (MG), entre setembro de 2015 e agosto de 2016.

Similaridade

Quatorze amostragens foram realizadas previamente na região do Triângulo Mineiro: cinco amostragens na Estação Ecológica do Panga (ALVARENGA, 2007; FREITAS, 2009; JUSTINO; AUGUSTO, 2010; NEMÉSIO, 2016); quatro amostragens no Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (ALVARENGA, 2007; FREITAS, 2009; JUSTINO; AUGUSTO, 2010); duas amostragens na Fazenda Experimental do Glória (SILVEIRA, 2010) e duas amostragens na Fazenda São José (SILVEIRA, 2010). A composição faunística, riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância de cada amostragem estão sumarizadas na Tabela 3.

O agrupamento dos sítios de amostragem da região do Triângulo Mineiro de acordo com a similaridade de suas faunas de abelhas euglossinas apresentou, de forma geral, valores muito altos entre as amostragens realizadas nos mesmos pontos de coleta, independentemente da metodologia utilizada. As faunas da Estação Ecológica do Panga e do Clube Caça e Pesca

mostraram-se mais similares entre si, ao passo que a fauna do Parque do Sabiá agrupou-se com aquela da Fazenda Experimental do Glória (mais de 90% de similaridade). Apenas a posição da Fazenda São José mostrou-se indefinida, agrupando-se ora com a fauna “Panga + Caça e Pesca”, ora com o grupo “Glória + Parque do Sabiá” (Figura 4).

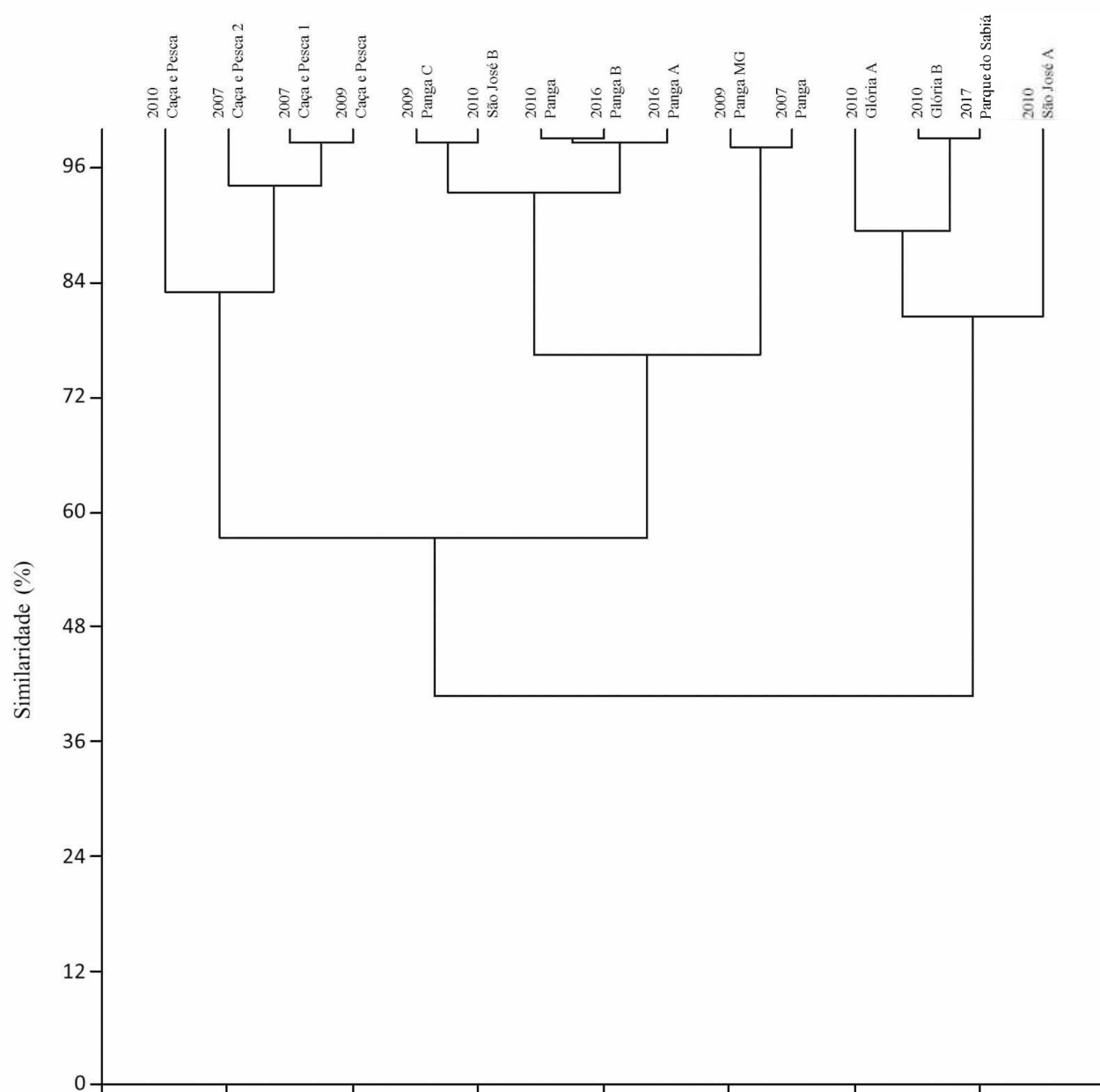


Figura 4. Agrupamento das quinze amostragens de abelhas-das-orquídeas realizadas na região do Triângulo Mineiro de acordo com sua similaridade (em porcentagem).

Sazonalidade

A ocorrência de euglossinas foi extremamente sazonal. Tanto o pico de abundância quanto o pico de riqueza foram atingidos nos quatro primeiros meses de estudo, na primavera de 2015. Todas as espécies foram coletadas nesse período e 92% dos indivíduos também o foram (Tabela 1).

Tabela 1. Ocorrência de abelhas-de-orquídeas entre setembro de 2015 e agosto de 2016, no Parque do Sabiá, Uberlândia (MG).

	SET	OUT	NOV	DEZ	FEV	MAR	MAI	JUN	JUL	AGO	Total
<i>Ef. surinamensis</i>	00	00	01	00	00	00	00	00	00	00	01
<i>Eg. amazonica</i>	01	00	01	00	00	00	01	00	00	00	03
<i>Eg. carolina</i>	75	27	34	09	01	00	02	01	00	00	149
<i>Eg. despecta</i>	00	00	03	00	00	00	00	00	00	00	03
<i>Eg. melanotricha</i>	03	06	05	00	00	00	00	00	00	00	14
<i>Eg. pleosticta</i>	01	00	03	05	00	00	00	00	00	00	09
<i>Eg. imperialis</i>	00	00	01	00	00	00	00	00	00	00	01
<i>El. marci</i>	00	00	03	01	00	00	00	00	00	00	04
<i>El. nigríta</i>	13	16	45	18	02	02	09	00	01	02	108
Total	93	49	96	33	03	02	12	01	01	02	292
Riqueza	05	03	09	04	02	01	03	01	01	01	09

Atratividade de iscas

Dentre as dez iscas utilizadas, apenas sete foram atrativas. Eugenol, salicilato de metila e acetato de benzila não atraíram nenhum indivíduo durante o estudo. A isca com maior eficácia foi o cineol, responsável pela atração de 43% das abelhas ($n = 128$). Escatol e vanilina também foram iscas bastante atrativas, atraindo 23% e 16% dos indivíduos coletados, respectivamente (Tabela 2).

Três indivíduos foram coletados em voo, tendo sido atraídos pelo conjunto de iscas, mas não por algum composto aromático específico. Nenhuma abelha capturada visitou outra isca além de onde foi capturada.

Houve preferências das duas espécies mais abundantes por iscas aromáticas. Machos de *Euglossa carolina* foram atraídos por cinco diferentes iscas, embora o cineol tenha respondido por quase dois terços dos indivíduos coletados; machos de *Eulaema nigríta* foram atraídos por quatro diferentes iscas, embora escatol e vanilina tenham atraído a maior quantidade de abelhas desta espécie.

Tabela 2. Preferência de machos de abelhas-de-orquídeas por iscas atrativas entre setembro de 2015 e agosto de 2016, no Parque do Sabiá, Uberlândia (MG). C = Cineol, E = Escatol, V = Vanilina, T = Acetato de p-tolyl, β = β -ionona, Cm = Cinamato de Metila, R = R-carvone, Voo = Em voo.

	C	E	V	T	β	Cm	R	Voo	Total
<i>Eufriesea surinamensis</i> Linnaeus, 1758	00	00	01	00	00	00	00	00	01
<i>Euglossa amazonica</i> Dressler, 1982	01	02	00	00	00	00	00	00	03
<i>Euglossa carolina</i> Nemésio, 2009	95	23	00	00	08	21	01	01	149
<i>Euglossa despecta</i> Moure, 1968	00	03	00	00	00	00	00	00	03
<i>Euglossa melanotricha</i> Moure, 1967	08	00	00	00	00	06	00	00	14
<i>Euglossa pleosticta</i> Dressler, 1982	01	01	06	00	00	01	00	00	09
<i>Euglossa imperialis</i> Cockerell, 1922	01	00	00	00	00	00	00	00	01
<i>Eulaema marcii</i> Nemésio, 2009	00	00	02	00	00	00	00	02	04
<i>Eulaema nigríta</i> Lepeletier, 1841	22	38	37	11	00	00	00	00	108
Total	128	67	46	11	08	28	01	03	292
Riqueza	06	05	04	01	01	03	01	02	09

DISCUSSÃO

Composição faunística

O presente estudo registrou uma riqueza de nove espécies de abelhas euglossinas na mata do Parque do Sabiá, uma das riquezas mais altas encontradas na região, menor apenas que aquelas observadas por Silveira (2010) e Nemésio (2016), que encontraram dez espécies dessas abelhas em seus sítios de amostragem. Todas as espécies encontradas no presente estudo já haviam sido registradas para a região do Triângulo Mineiro em estudos posteriores (revisão em NEMÉSIO, 2016).

Além das nove espécies amostradas no presente estudo, duas outras espécies de abelhas euglossinas possivelmente ocorrem no Parque do Sabiá, o que elevaria sua riqueza

potencial para 11 espécies. *Exaerete smaragdina* Guérin-Méneville, 1844 já foi encontrada em outros estudos na região (FREITAS, 2009; JUSTINO; AUGUSTO, 2010; NEMÉSIO, 2016; SILVEIRA 2010) e, por ser uma cleptoparasita de *Eulaema nigrita*, uma das espécies mais comuns no Parque do Sabiá, espera-se sua ocorrência no local. *Eulaema helvola* Moure, 2000 já foi registrada dentro do *campus* Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia (NEMÉSIO, 2016), local sob maior influência antrópica que o Parque do Sabiá. Considerando-se que esta espécie não é atraída por nenhuma isca aromática conhecida (NEMÉSIO; SILVEIRA, 2006b), ela pode estar presente na comunidade de euglossinas do Parque do Sabiá, porém não foi coletada devido à metodologia de iscas utilizada.

Apesar da riqueza relativamente elevada, foi observada uma forte dominância da comunidade de abelhas euglossinas por duas espécies: *Eulaema nigrita* e *Euglossa carolina*. A primeira espécie é amplamente distribuída na região Neotropical, sendo muito tolerante a áreas abertas, especialmente no domínio da Mata Atlântica (BEZERRA; MARTINS, 2002; MILET-PINHEIRO et al., 2005; NEMÉSIO; SILVEIRA, 2006a; NEMÉSIO, 2009; PERUQUETTI et al., 1999; RAMALHO et al., 2006; SOFIA et al., 2004; SOUZA et al., 2005; TONHASCA JR. et al., 2002). Na região do Triângulo Mineiro, a elevada abundância desta espécie também foi observada por Alvarenga et al. (2007) e Freitas (2009). *Euglossa carolina* é outra espécie de ampla distribuição e frequentemente associada a áreas urbanizadas e áreas abertas (BEZERRA; MARTINS, 2002; MILET-PINHEIRO et al., 2005; NEMÉSIO; SILVEIRA, 2006a; NEMÉSIO, 2009; PERUQUETTI et al., 1999; RAMALHO et al., 2006; SOFIA et al., 2004; SOUZA et al., 2005; TONHASCA JR. et al., 2002). Quando presente em áreas melhor preservadas, normalmente encontra-se na ou próximo à borda (MILET-PINHEIRO et al., 2005; NEMÉSIO; SILVEIRA, 2006a; TONHASCA JR. et al., 2002). Estudos prévios realizados na região do Triângulo Mineiro também registraram a grande prevalência desta espécie (SILVEIRA, 2010). A dominância destas duas espécies, portanto,

não surpreende pelo fato da área de estudo reunir duas características que as favorecem: ambiente tipicamente aberto (Cerrado) e urbanizado (Parque do Sabiá).

Mesmo levando-se em conta o alto padrão de dominância de *Euglossa carolina* e *Eulaema nigrata*, ainda assim, a diversidade encontrada no Parque ($H' = 1,156$) foi moderada, levando-se em conta outros levantamentos na região Neotropical (STORCK-TONON et al., 2009).

Relevante, porém, é a riqueza em espécies encontrada na área de estudo, visto que o fragmento florestal do Parque do Sabiá é 3,6 vezes menor comparado à área do Clube Caça e Pesca, e 11,7 vezes menor comparado à Estação Ecológica do Panga, áreas estas que apresentaram riqueza muito semelhante ou inferior à observada no presente estudo. Este dado corrobora as sugestões de Nemésio e Silveira (2007; 2010) de que a riqueza de euglossinas não está diretamente relacionada ao tamanho do fragmento.

Já a relação de área de fragmento e abundância, que já foi observada em alguns estudos, e geralmente é relacionada à maior disponibilidade de recursos, não foi observada neste caso. Afinal, a abundância no Parque do Sabiá foi mais alta do que na maior área (Estação Ecológica do Panga) e mais baixa do que na área intermediária (Clube Caça e Pesca). Destaca-se também que o Parque do Sabiá está inserido na matriz urbana, comparado ao Clube Caça e Pesca e Estação Ecológica do Panga que estão distantes 8 km e 30 km, respectivamente, da matriz urbana de Uberlândia.

Tabela 3. Comparação da riqueza e abundância entre o presente estudo (2015) e estudos prévios realizados na região do Triângulo Mineiro. EA = Esforço amostral (horas totais), N = número de espécimes, R = Riqueza, N/E = Abundância corrigida (N/esforço amostral), $H' = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{p_i}$ Índice de diversidade de Shannon-Wiener.

TRABALHO	LOCAL	ÁREA (ha)	Nº ISCAS	EA	N	R	N/E	H'
Alvarenga 2007	Panga	410	4	12	29	5	2,42	1,194
Alvarenga 2007	Caça e Pesca 1	127	3	30	113	6	3,77	1,074
Alvarenga 2007	Caça e Pesca 2	127	3	30	71	4	2,37	0,855
Freitas 2009	Panga MG	410	7	39	187	6	4,79	1,096
Freitas 2009	Panga C	410	7	39	90	6	2,31	0,439
Freitas 2009	Caça e Pesca	127	7	39	342	4	8,77	0,814
Silveira 2010	Glória A	30	7	48	64	6	1,33	1,181
Silveira 2010	Glória B	30	7	48	24	5	0,5	1,205
Silveira 2010	São José A	30	7	48	99	10	2,06	1,814
Silveira 2010	São José B	30	7	48	62	5	1,29	0,779
Justino e Augusto 2010	Panga	410	4	18	36	4	2	0,768
Justino e Augusto 2010	Caça e Pesca	127	4	18	97	3	5,39	0,614
Nemésio 2016	Panga A	410	17	20	216	7	10,8	1,114
Nemésio 2016	Panga B	410	17	20	215	10	10,75	1,121
Esse estudo	Parque do Sabiá	19	10	60	292	9	4,87	1,156

Quando se compara a riqueza encontrada no presente estudo àquela observada em ambientes urbanos em áreas de domínio da Mata Atlântica, com riqueza muito superior àquela observada no Cerrado, a riqueza da fauna de abelhas euglossinas do Parque do Sabiá é comparável àquelas. Em João Pessoa (PB), que localiza-se no Centro de Endemismo Pernambuco, uma das áreas de maior riqueza conhecida de abelhas euglossinas da Mata Atlântica (NEMÉSIO; SANTOS JR., 2014), a riqueza foi de 8 e 9 espécies, respectivamente, em fragmentos urbanos de 6 e 471 ha (BEZERRA; MARTINS, 2001). Em BH, a riqueza variou de 10 a 12 espécies em quatro fragmentos urbanos de 24 a 100 ha (NEMÉSIO; SILVEIRA, 2007). No único estudo realizado em ambiente urbano na área de Cerrado, Grandolfo et al. (2013) coletaram apenas cinco espécies em quatro parques urbanos em Goiânia (GO), cuja riqueza variou de apenas uma a, no máximo, três espécies em cada parque. Destaca-se o fato de que mais de 95% dos indivíduos amostrados nos quatro parques de Goiânia pertencerem à uma única espécie, *Eulaema nigrata*.

Esse estudo sugere que fragmentos florestais têm importância para a manutenção de populações de abelhas euglossinas na região. Afinal, mesmo com pequena área preservada, e totalmente inserida na matriz urbana de Uberlândia, a mata do Parque do Sabiá está sendo capaz de abrigar uma riqueza relevante, dentre as maiores encontradas entre estudos similares, seja em áreas melhor preservadas na região do Triângulo Mineiro, seja em ambientes urbanos em outros biomas ou no Cerrado.

Diversidade

Mesmo ao considerar os dois grandes fatores que poderiam limitar a diversidade na comunidade de abelhas euglossinas no Parque do Sabiá, a fitofisionomia característica de Cerrado e o fato de estar totalmente inserido na matriz urbana, podemos observar que o índice de diversidade no presente estudo foi considerável, como já destacado.).

Janzen et al. (1982), trabalhando na Costa Rica, local onde a fitofisionomia é típica de florestas (“Evergreen forests”), e onde normalmente se encontram as maiores riqueza e diversidade de espécies de abelhas euglossinas (STORCK-TONON et al., 2009), encontraram um índice semelhante ao do presente estudo, sendo $H' = 1,28$. Milet-Pinheiro e Schlindwein (2005), trabalhando no Maranhão, região mais quente e de ambiente florestal, que favorece a ocorrência de euglossinas, onde a riqueza observada foi de 16 espécies, encontraram índice de diversidade $H' = 1,2$. Rebêlo e Cabral (1997), também no Maranhão, encontraram diversidade semelhante à apresentada no presente estudo ($H' = 1,18$).

Storck-Tonon et al. (2009) realizaram uma compilação de dados de todos os estudos faunísticos realizados com abelhas euglossinas até aquela data e observaram que a diversidade variava de $H' = 0,13$, para uma amostragem realizada no sul do Brasil, até $H' = 2,54$, registrado no próprio estudo daqueles autores na Amazônia brasileira. Nemésio e Rasmussen (2014), posteriormente, registraram uma diversidade de $H' = 3,02$ em uma área na Amazônia peruana, que permanece como a mais alta diversidade já registrada para esse grupo de insetos. Storck-Tonon et al. (2009) observaram que os estudos realizados nas regiões sul e sudeste do Brasil mostraram menor diversidade de espécies de Euglossina e elevada dominância quando comparados àqueles realizados na Amazônia e na América Central. No presente estudo essa tendência se mantém, porém, observou-se que na mata do Parque do Sabiá, a diversidade é relativamente alta quando se leva em consideração a riqueza e as pressões antrópicas e climáticas.

A diversidade de abelhas-de-orquídeas no Parque do Sabiá foi, também, uma das mais altas encontradas nos estudos no Triângulo Mineiro, sendo menor apenas que dois estudos na região (ALVARENGA et al, 2007; SILVEIRA, 2010) (Tabela 3).

Similaridade

Analisando o dendrograma de similaridade (Figura 4), é possível observar três agrupamentos principais, o primeiro composto pelos quatro estudos realizados no Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. O segundo composto pelas seis amostragens na Estação Ecológica do Panga e um único estudo na Fazenda São José. E o terceiro agrupamento formado pelas duas amostragens na Fazenda Experimental do Glória, junto com um estudo em outro ponto da Fazenda São José, e o presente estudo, realizado no Parque do Sabiá.

Assim como o esperado pela grande proximidade geográfica e mesma estrutura fitofisionômica, diferentes estudos realizados na mesma área, mesmo que em diferentes pontos, épocas e sob diferentes metodologias agruparam-se com alta porcentagem de similaridade, como o caso do primeiro e segundo agrupamentos, no Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia e na Estação Ecológica do Panga, respectivamente. Essa alta similaridade nas mesmas áreas decorre, ao menos em parte, da alta estabilidade da estrutura das comunidades de abelhas euglossinas, quando comparada a outros organismos, que tendem a se manter ao longo do tempo, como observado em estudos de longo prazo (> quatro anos de duração) em outros ambientes florestais (ROUBIK; ACKERMAN, 1987) ou mesmo em ambientes urbanos (NEMÉSIO et al., 2016).

Bezerra e Martins (2001) propuseram que em áreas geograficamente mais próximas, com topografia, clima e vegetação similares, as comunidades de *Euglossina* sejam semelhantes, essa hipótese foi corroborada com a análise do agrupamento (Figura 4), já que as áreas menos distantes, com apenas 7 km de distância, Parque do Sabiá e Fazenda Experimental do Glória foram agrupadas. Essa similaridade, provavelmente acontece devido à semelhança das formações vegetais, tipo de ambiente e disponibilidade de recursos. (SILVEIRA, 2010)

A composição de espécies do Parque do Sabiá apresenta maior similaridade com a composição do ponto B de coleta da Fazenda Experimental do Glória ($S=0,99$). Essa alta similaridade se dá devido a alta dominância de *Euglossa carolina*, com pelo menos 47% de dominância nos dois estudos e também pela dominância de *Eulaema nigrita*, com pelo menos 34% de dominância comum entre os dois estudos.

Sazonalidade

No cerrado mineiro, há duas estações bem marcadas, inverno seco e verão chuvoso. Assim como o observado por Freitas (2009) e Silveira (2010), a abundância de abelhas-de-orquídeas foi extremamente sazonal, tendo maior riqueza e abundância na estação quente e úmida.

As dominantes, *Euglossa carolina* e *Eulaema nigrita* tiveram 98% e 87% de seus espécimes capturados na estação chuvosa, respectivamente. *Euglossa amazonica* foi capturada apenas duas vezes na estação chuvosa e uma vez na estação seca. Todas as outras seis espécies de euglossinas deste estudo não foram coletadas durante o período de seca.

Oliveira (1999) sugere que dentro da mata a temperatura seja o principal fator abiótico responsável pelo padrão de atividade das abelhas-de-orquídeas, e diversos estudos, incluindo este, observaram maior atividade em estações quentes.

Atratividade de iscas

A preferência por cineol também foi observada em outros estudos sobre euglossinas na Amazônia (BECKER et al. 1991; MORATO et al. 1992; POWELL; POWELL 1987; REBÊLO; SILVA 1999), Mata Atlântica (BEZERRA; MARTINS 2001), e no Cerrado (NEMÉSIO; FARIA JR. 2004, ALVARENGA et al. 2007, FREITAS 2009). E a preferência de *Eulaema nigrita* por vanilina também foi observada por Braga (2000) e Freitas (2009).

É clara a eficiência das iscas de cineol, escatol e vanilina tanto para abundância quanto para a riqueza de espécies. Juntamente, os três foram responsáveis pela atração de 83% dos indivíduos e também capazes de atrair todas as espécies coletadas.

Porém, ao observar que pelo menos quatro dentre as sete iscas foram visitadas por mais de uma espécie, fica clara a importância da utilização de diversas iscas para atração de mais indivíduos e espécies.

Outras cinco espécies já registradas na região do Triângulo Mineiro não foram coletadas durante esse estudo, reforçando estudos anteriores que mostraram que machos de algumas espécies não são atraídos por iscas aromáticas (ACKERMAN, 1983; PEARSON; DRESSLER, 1985; ROUBIK; ACKERMAN, 1987).

CONCLUSÃO

Esse estudo sugere que há grande possibilidade de manutenção de populações de abelhas-de-orquídeas no fragmento de mata do Parque do Sabiá. Sendo as abelhas euglossinas insetos polinizadores, existe a possibilidade de algumas destas espécies desempenharem importante papel na polinização de espécies vegetais que ocorrem no Parque, o que sugere a necessidade de preservação dessas abelhas. Embora a perda de diversidade e abundância de abelhas como resultado da crescente urbanização seja inevitável, novos estudos podem sugerir propostas de proteção e manutenção das populações de abelhas mesmo em áreas sob forte influência antrópica, como é o caso da área estudada.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, J. D. Diversity and seasonality of male euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) in Central Panama. **Ecology**, 63(2): 274-283, 1983.
- ALVARENGA, P. E. F.; FREITAS, R. F.; AUGUSTO, S. C. Diversidade de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em áreas de cerrado do Triângulo Mineiro, MG. **Bioscience Journal** 23(1): 30-37, 2007.
- ANDRADE-SILVA, A. C. R.; NEMÉSIO, A.; OLIVEIRA, F. F.; NASCIMENTO, F. S. Spatial-temporal variation in orchid-bee communities (Hymenoptera: Apidae) in remnants of arboreal Caatinga in the Chapada Diamantina Region, state of Bahia, Brazil. **Neotropical Entomology**, 41: 296-305, 2012.
- ANJOS-SILVA, E. J.; REBÊLO, J. M. M. A new species of Exaerete Hoffmannsegg (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) from Brazil. **Zootaxa**, 1105: 27-35, 2006.
- BALMER, O. Species lists in ecology and conservation: abundances matter. **Conservation Biology**, 16(4): 1160-1161, 2002.
- BECKER, P.; MOURE J. S.; PERALTA F. More about euglossine bees in Amazonia forest fragments. **Biotropica**, 23(4b): 586-591, 1991
- BEZERRA, C. P.; MARTINS, C. F. Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera: Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba. Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**, 18, 823-835, 2001.
- BRAGA, A. K. A Comunidade de Euglossini da Estação Ecológica da Paulo de Faria, Paulo de Faria, SP, e comportamento de coleta de fragrâncias pelos machos de *Euglossa townsendi* Cockerell (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). Ribeirão Preto, SP, 20p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP). Universidade de São Paulo – USP, 2000
- CARVALHO, A. M. C.; BEGO L. R. Studies on Apoidea fauna of Cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 40: 147-156, 1996
- DODSON, C. D.; DRESSLER R. L.; HILLS H. C.; ADAMS R. M.; WILLIAMS N. H. Biologically active compounds in orchids fragrances. **Science**, 164: 1234-1249, 1969.
- DRESSLER, R. L. Biology of orchid bees (Euglossini). **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, 13: 373-394, 1982.
- ELTZ, T.; WHITTEN W. M.; ROUBIK D. W.; LINSENMAIR K. E. Fragrance, collection, storage and accumulation by individual male of orchid bees. **Journal of Chemical Ecology**, 25(1): 157-176, 1999.

FARIA, L. R. R.; SILVEIRA, F. A. The orchid bee fauna (Hymenoptera, Apidae) of a core area of the Cerrado, Brazil: the role of riparian forests as corridors for forest-associated bees. **Biota Neotropica**, 11(4): 87-94, 2011.

FREITAS, R. F. Diversidade e sazonalidade de abelhas Euglossini Latreille (Hymenoptera: Apidae) em fitofisionomias do bioma Cerrado em Uberlândia, MG. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

GRANDOLFO, V. A., BOZZA JUNIOR R. C., SILVA NETO C. M., MESQUITA NETO J. N.; GONÇALVES B. B. Riqueza e Abundância de Abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em Parques Urbanos de Goiânia, Goiás. **EntomoBrasilis**, 6(2): 126-131, 2013.

HERNANDEZ, J. L. et al. Ecology of urban bees: A review of current knowledge and directions for future study. **Cities and the Environment**, 2(1): article 3, 15, 2009.

JANZEN, D. H. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. **Science**, 171: 203–205, 1971.

JUSTINO, D. G. Riqueza de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em áreas de cerrado do triângulo Mineiro e avaliação da eficiência de coleta utilizando armadilhas aromáticas. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Uberlândia – UFU, 22p, 2008.

JUSTINO, D. G., AUGUSTO, S. C. Avaliação da eficiência de coleta utilizando armadilhas aromáticas e riqueza de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em áreas de Cerrado do Triângulo Mineiro. **Revista brasileira de Zoologia**, 12: 227–239, 2010.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, 1: 147-155, 2005.

LAURENCE, W.; VASCONCELOS, H. L. Consequências Ecológicas da Fragmentação Florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, 13, 2009.

MESQUITA, T. M. S. Diversidade de abelhas solitárias (Hymenoptera, Apoidea) que nidificam em ninhos-armadilha em áreas de cerrado, MG. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia, 43p, 2009.

MICHENER, C. D. Biogeography of the Bees. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 66(3): 277-347, 1979.

MILET-PINHEIRO, P.; SCHLINDWEIN, C. Do euglossine males (Apidae, Euglossini) leave tropical rain Forest to collect fragrances in sugarcane monocultures? **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(4): 853-858, 2005.

MORATO, E. F., CAMPOS, L. A. O.; MOURE, J. S. Abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Entomologia**, 36, 767–771, 1992.

NEMÉSIO, A. Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of the Brazilian Atlantic Forest. **Zootaxa**, 2041: 1-242, 2009.

NEMÉSIO, A. Orchid bees (Hymenoptera, Apidae) from the Brazilian savanna-like ‘Cerrado’: how to adequately survey under low population densities? **North-Western Journal of Zoology**, 12: 230-238, 2016.

NEMÉSIO, A.; FARIA JR, L. R. R. First assessment of orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina) of Parque Estadual do Rio Preto, a cerrado area in southeastern Brazil. **Lundiana**, 5: 113-117, 2004.

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, 2006a.

NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. First record of *Eulaema helvola* Moure (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) for the state of Minas Gerais: biogeographic and taxonomic implications. **Neotropical Entomology**, 35(3): 418-420, 2006b.

NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. Orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) of Atlantic Forest fragments inside an urban area in southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, 36: 186-191, 2007a.

NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. Diversity and distribution of orchid bees (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) with a revised checklist of their species. **Neotropical Entomology**, Londrina, 36(6) 874–888, 2007b.

NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. Forest fragments with larger core areas better sustain diverse orchid bee faunas (Hymenoptera: Apidae: Euglossina). **Neotropical Entomology**, 39(4): 555–561, 2010.

NEMÉSIO, A.; RASMUSSEN, C. Nomenclatural issues in the orchid bees (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) and an updated catalogue. **Zootaxa**, 3006: 1-42, 2011.

NEMÉSIO, A.; RASMUSSEN, C. Sampling a biodiversity hotspot: the orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of Tarapoto, northeastern Peru, the richest and most diverse site of the Neotropics. **Brazilian Journal of Biology**, 74(3, suplemento): S33-S44, 2014.

NEMÉSIO, A.; SANTOS JÚNIOR, J. E. Is the “Centro de Endemismo Pernambuco” a biodiversity hotspot for orchid bees? **Brazilian Journal of Biology**, 74(3, suplemento): S78-S92, 2014.

NEMÉSIO, A.; SANTOS, L. M.; VASCONCELOS, H. L. Long-term ecology of orchid bees in an urban forest remnant. **Apidologie**, 46: 359-368, 2015.

OLIVEIRA, M. L. Sazonalidade e horário de atividade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas de terra firme na Amazônia Central. **Revista brasileira de Zoologia**, 16 (1): 83-90, 1999.

OLIVEIRA, M. L. New hypothesis of phylogenetic relationships for the genera of Euglossini, and for the species of *Eulaema* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). **Acta Amazonica**, 36(2): 273-285, 2006.

PARRA-H, A.; OSPINA-TORRES R.; RAMÍREZ S. *Euglossa natesi* n. sp., a new species of orchid bee from the Chogó region of Colombia and Ecuador (Hymenoptera: Apidae). **Zootaxa**, 1298: 29-36, 2006.

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.; CAMPOS L. A. O.; COELHO C. D. P.; ABRANTES C. V. M.; LISBOA L. C. O.. As abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. **Revista Brasileira de Zoologia**, 16: 101-118, 1999.

POWELL, A. H.; POWELL G. V. N. Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica**, 19(2): 176-179, 1987.

RAMALHO, A. V. Comunidades de abelhas Euglossini (Hymenoptera; Apidae) em remanescentes de Mata Atlântica na bacia do Rio São João, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, 154p, 2006.

REBÊLO, J. M. M.; CABRAL A. J. M. Abelhas Euglossinae de Barreirinhas, zona do litoral da baixada oriental maranhense. **Acta Amazonica** 27: 145-152, 1997.

REBÊLO, J. M. M.; SILVA, F. S. Distribuição das abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) no estado do Maranhão. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 26: 379-391, 1999.

ROSA, A. G.; SCHIAVINI, I. Estrutura da comunidade arbórea em um remanescente florestal urbano (Parque do Sabiá, Uberlândia, MG). **Bioscience Journal**, 22: 151-162, 2006.

ROUBIK, D. W.; ACKERMAN, J. D. Long-term ecology of euglossine orchid-bees (Apidae, Euglossini) in Panama. **Oecologia**, 73: 321-333, 1987.

SILVEIRA, G. C. The fauna of euglossine bees Latreille (Hymenoptera: Apidae) in two areas of Semideciduous Seasonal Forest in the Cerrado domain in Uberlândia, MG. 2010. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. Numerical taxonomy: the principles and practice of numerical classification. **San Francisco: Freeman and Co.**: 573, 1973.

SOFIA, S. H.; SUZUKI K. M.. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em fragmentos florestais no sul do Brasil. **Neotropical Entomology**, 33: 693-702, 2004.

SOUZA, A. K. P.; HERNANDEZ M. I. M.; MARTINS C. F. Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em três áreas da Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(2): 320-325, 2005.

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, Sept. 2009.

TONHASCA JR, A.; J. L. BLACKMER; ALBUQUERQUE G. S. Within-habitat heterogeneity of euglossine bee populations: a re-evaluation of the evidence. **Journal of Tropical Ecology**, 18: 929-933, 2002.

VIOTTI, M. A.; MOURA, F. R.; LOURENÇO, A. P. Species diversity and temporal variation of the orchid-bee fauna (Hymenoptera, Apidae) in a conservation gradient of a Rocky Field area in the Espinhaço Range, state of Minas Gerais, southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, 42: 565-575, 2013.

WHITTEN, W. M.; A. M. YOUNG; STERN D. L. Nonfloral sources of chemicals that attract male euglossine bees (Apidae: Euglossini). **Journal of Chemical Ecology**, 19(12): 3017-3027, 1993.

WOLDA, H. Similarity indices, sample sizes and diversity. **Oecologia**, 50(3): 296-302, 1981.

Brunna Machado Leão Gomes

André Nemésio de Barros Pereira

UBERLÂNDIA

DEZEMBRO 2017