

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS  
CÂMPUS MORRINHOS**

FAUSTO DIAS DA SILVEIRA

**RELAÇÃO ENTRE A VEGETAÇÃO ARBÓREO-ARBUSTIVA  
E A DIVERSIDADE DE ABELHAS NO MUNICÍPIO DE  
MORRINHOS, GO**

Morrinhos  
2018

FAUSTO DIAS DA SILVEIRA

**RELAÇÃO ENTRE A VEGETAÇÃO ARBÓREO-ARBUSTIVA  
E A DIVERSIDADE DE ABELHAS NO MUNICÍPIO DE  
MORRINHOS/GO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade da UEG – Universidade Estadual de Goiás, Campus Morrinhos, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Everton Tizo Pedroso  
Coorientador: Prof. Dr. Jales Teixeira Chaves Filho

Morrinhos  
2018

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

D SI587r Dias da Silveira, Fausto  
RELAÇÃO ENTRE A VEGETAÇÃO ARBÓREO-ARBUSTIVA E A  
DIVERSIDADE DE ABELHAS NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS, GO /  
Fausto Dias da Silveira; orientador Everton Tizo Pedroso. -- Morrinhos, 2019.  
25 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em  
Ambiente e Sociedade) -- Câmpus Sudeste - Sede: Morrinhos, Universidade  
Estadual de Goiás, 2019.

1. Abelhas; Conservação; Biodiversidade; Arborização.. I. Tizo Pedroso,  
Everton, orient. II. Título.

## Sumário

INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	3
RESULTADOS .....	6
DISCUSSÃO.....	12
CONCLUSÃO .....	16
REFERÊNCIAS.....	17
AGRADECIMENTOS.....	19

Nome: Fausto Dias da Silveira

Título: Relação entre a vegetação arbóreo-arbustiva e a diversidade de abelhas no município de Morrinhos, Goiás.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade da Universidade Estadual de Morrinhos para a obtenção do título de Mestre.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### **Banca Examinadora**

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

**Resumo:** Apesar da grande importância das abelhas na produção mundial de alimentos e no papel ecológico que desempenham, poucos estudos existem referentes à conservação destes animais em ambientes urbanos no Brasil. Por meio da expansão agrícola, da poluição do meio ambiente e da constante expansão das cidades, os recursos naturais para as abelhas vêm diminuindo ao longo do tempo. As transformações do ambiente natural em ambiente urbano influenciam diretamente sobre esses animais, podendo causar impactos negativos em seus comportamentos. Neste estudo, objetivou-se compreender como o tipo e a disposição da vegetação influenciam na biodiversidade e na taxa de visitação de abelhas da cidade de Morrinhos, Goiás. Para isso, foram mensuradas a frequência de visitação floral e a diversidade de espécies de abelhas e de plantas da cidade. Foram estabelecidos 30 pontos amostrais distribuídos pela cidade, por meio de transectos de 150m a 300m. O período de coleta foi entre os meses de novembro de 2017 e junho de 2018. A média da frequência de coletas foi a cada 7 dias, das 08:00 às 12:00. As espécies vegetais foram identificadas e as espécies de abelhas foram coletadas e dispostas em caixa entomológica para posterior identificação taxonômica. Os resultados obtidos sugerem que não houveram diferenças significativas na distribuição desses animais por meio da vegetação vigente. Porém, outros estudos deverão ser realizados a fim de mensurar os diversos aspectos existentes na complexidade da conservação de abelhas.

**Palavras-chave:** Abelhas; Conservação; Biodiversidade; Arborização.

**Abstract:** Despite the great bee's importance on the world production's food and on the ecosystem services, few studies exist about the bee's conservation in Brazilian urban areas. Through agricultural expansion, environmental pollution and continuous city growth in quantity and size, the bee's natural sources have degraded through time. The changes on the natural environment to urban ambient affects directly on these animals, possibly causing negative impacts on its behavior. This study aims to understand how the type and the vegetation distribution inflicts on biodiversity and visitation taxa of bees in the city of Morrinhos, Goiás. For this, the floral visitation's frequency and the bees and plant's diversity species in the city were measured. 30 locals in the city were visited through 150 to 300 meters transects. The collect period was between November and June. The collect media's frequency was 7 days, between 08:00 and 12:00 hour. The vegetal's species were identified and the bee's species were collected and putted in the entomological box, for posterior taxonomical identification. The results obtained shows that the Morrinhos vegetation has possibility on these insect's maintaining through its floral resources. However, other studies are needed aiming to measure the many existents aspects on the conservation's bee's complexity.

**Keywords:** Bees; Conservation; Biodiversity; Afforestation.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, mais de 54,5% da população mundial vive nas cidades (United Nation Population Division, 2014). Alguns estudos na Europa apontam que o crescimento das cidades pode influenciar na diversidade das espécies, função ecossistêmica e ciclos biogeoquímicos (ALBERTI, 2005). Sendo assim, tais fatores poderiam interferir também nos serviços ecológicos das abelhas.

Os serviços ecológicos são de grande importância ao meio ambiente, uma vez que estão relacionados a efeitos positivos na regulação e no suporte aos ecossistemas (BALVANERA et al., 2006). A constante urbanização de áreas antes tidas como rurais ou naturais tem alterado significativamente o habitat das abelhas e seus importantes serviços ecológicos, tornando-se imprescindível o estudo desses impactos ecológicos a fim de entendermos melhor o comportamento desses animais (BATES et al., 2011). Estudos sobre polinização estão surgindo como modelos de estudos relacionados a mudanças globais nas interações entre as espécies de seres vivos (HARRISON; WINFREE, 2015). A polinização é um serviço ecológico comumente relacionado às abelhas, levando-se em conta a abundância, a composição e a riqueza dessas espécies (KREMEN et al., 2002).

Trabalhos sobre insetos polinizadores em áreas urbanas são de grande importância científica, já que o crescimento das cidades está relacionado às mudanças climáticas e ao próprio sistema de produção (HARRISON; WINFREE, 2015). A utilização de recursos florais por abelhas em áreas urbanas e as consequências da urbanização sobre esses animais já têm sido estudadas em vários países, principalmente na Europa (ZANETTE et al., 2005). No Cerrado, cujos habitats vão desde áreas alagadas e galerias de mata, até campos abertos com gramíneas (VASCONCELOS, 2010), estudos sobre abelhas e seus serviços ecossistêmicos em áreas urbanizadas carecem de informações.

Uma hipótese sobre a riqueza de abelhas, investigada em estudos europeus, é a de que abelhas têm preferência por regiões próximas a áreas verdes da cidade (HENNING; GHAZOUL, 2011). Porém, existe uma literatura ainda carente em informações sobre como esses recursos são utilizados pelas abelhas nas regiões do Centro-Oeste Sul-Americanas, principalmente em regiões neotropicais, onde a diversidade de abelhas é muito grande. Portanto, o estudo de abelhas em áreas



verdes de cidades do Brasil é de grande importância para o entendimento do comportamento desses animais e se são capazes de se adaptarem a ambientes antropizados. Segundo censo do IBGE 2010, Morrinhos possui uma arborização de vias públicas de 91,9%. Desta forma, este estudo objetivou identificar e comparar como a vegetação arbóreo-arbustiva de Morrinhos, Goiás, influência na biodiversidade, na frequência e no padrão de distribuição de abelhas em diferentes regiões geográficas da cidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Coordenadas geográficas e coleta em campo*

As coletas de dados foram realizadas na cidade de Morrinhos (Goiás), situada geograficamente na latitude  $-17^{\circ} 43' 52''$  e longitude  $-49^{\circ} 05' 58''$ . O período de coleta foi de 8 meses, entre os meses de novembro de 2016 e junho de 2017. A frequência de coleta foi a cada 5 ou 9 dias, com uma média de 7 dias entre cada uma.

Para a obtenção de dados, foi adaptado método de amostragem, por meio do estabelecimento de pontos de coleta na cidade. Os pontos de coleta foram obtidos ao acaso por meio da visualização do mapa da cidade de Morrinhos, pelo programa *Google Earth*. Os pontos de coleta foram sorteados ao longo do mapa da cidade. O espaço amostral foi dividido em três regiões/zonas, seguindo um raio imaginário partindo do centro da cidade, para regiões periféricas. Estipulou-se os seguintes critérios de distância, dependendo de sua localização geográfica: regiões Central (pontos de coleta próximas ao centro da cidade), Intermediária (regiões mais ou menos afastadas do centro da cidade) e limítrofe (localizadas próximas aos limites construídos da cidade) (Figura 1).

O estabelecimento das zonas permitiu avaliar se a riqueza e a abundância de plantas e abelhas difeririam em relação às áreas centrais, medianas e periféricas da cidade. Essa verificação considerou a premissa de que as áreas centrais podem ser mais ocupadas por construções e pavimentações do que as áreas periféricas, podendo conter menos plantas do que as áreas periféricas e, conseqüentemente, menos recursos para abelhas.



Figura 1 – Local de estudo com os 30 pontos de coleta separados por regiões: Central (amarelo), Intermediário (alaranjado) e limítrofe (vermelho).

Em cada ponto foi percorrido um transecto entre 200 e 400 metros de comprimento, por 15 metros de largura. Dentro deste perímetro, foi identificada a vegetação arbórea, arbustiva e herbáceas, plantadas ou pela prefeitura nas calçadas, praças e rotatórias, ou por parte da população, quando próximas às calçadas, em lotes ou nas residências (estas últimas só foram contabilizadas quando parte da planta poderia ser acessado do lado de fora da propriedade). As plantas foram identificadas quanto à presença ou ausência de floração e posteriormente fotografadas e identificadas através de chaves de identificação.

Para a quantidade de flores por área em cada planta, estipulou-se uma área visual de aproximadamente 1 metro quadrado, contabilizando-se as flores. Nesta mesma região floral foi contabilizada, com auxílio de contador manual, a frequência de visitação de abelhas, em 10 minutos, em cada planta. Logo após as espécies de abelhas foram coletadas, com ajuda de puçá e potes de plástico já identificados, as quais foram preparadas para a coleção do estudo.

### *Laboratório e identificação*

As abelhas coletadas passaram pelo processo de desidratação em estufa a 40°C por 24 horas. Em seguida, os insetos foram etiquetados e armazenados em caixas entomológicas para posterior identificação taxonômica. Cada abelha foi identificada, por meio de um código, segundo a região do ponto de coleta e à planta da qual foi coletada, recebendo também uma numeração para cada espécie. Sendo assim, a segunda abelha coletada da 6ª planta, na região intermediária da cidade, no Ponto 5, recebeu o código “P5 - i - 06 - 2”. Dessa forma, conseguiu-se relacionar as abelhas com as respectivas plantas e regiões da cidade.

### *Análise estatística*

Primeiramente, a abundância e a riqueza de plantas foram testadas com ANOVA para as áreas Central, Intermediária e Periférica. A riqueza de espécies de abelhas foi correlacionada com a abundância de plantas e a abundância de plantas floridas por meio da aplicação de correlação de Spearman. A abundância de abelhas também foi correlacionada com a abundância de plantas e a abundância de plantas floridas. Uma análise de agrupamento foi aplicada, comparando-se o conjunto de espécies encontradas entre cada um dos pontos amostrados, verificando o compartilhamento de espécies entre os locais de amostragem, baseada em ligação média e aplicação de índice de dissimilaridade.

## RESULTADOS

A quantidade total de plantas registradas no período de novembro de 2016 a junho de 2017 (8 meses), foi de 596 na região Central, 629 na região Intermediária e 607 na região Limítrofe da cidade. A seguir, na Tabela 1, temos as principais melitófilas em período de floração e suas respectivas abelhas visitantes.

**Tabela 1.** Principais Melitófilas floridas no período de novembro de 2016 a junho de 2017 e suas respectivas abelhas visitantes.

Região (C   I   L) *	Nome (Melitófilas)	Científico	Nome Comum (Melitófila)	Família (Melitófilas)	Família de Abelhas Coletadas
C	<i>Antigonon leptopus</i>		Cipó-Mel, Amor- agarradinho	Caryophyllales	Halictidae, Apidae, Euglossini
I	<i>Caesalpinia peltophoroide</i>		Cesalpina	Fabaceae	Apidae Euglossini,
L	<i>Caesalpinia pluviosa</i>		Sibipiruna	Fabaceae	Apidae, Halictidae Halictidae,
C	<i>Cassia fistula (Fabaceae)</i>		Cássia Imperial	Fabaceae	Apidae, Euglossini
I	<i>Ceiba pentandra</i>		Samaúma, Mafumeira	Malvales	Apidae, Euglossini
C	<i>Delonix regia (Fabaceae)</i>		Flamboyant	Fabaceae	Apidae Euglossini,
L	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>		Ipê-rosa	Bignoniaceae	Apidae, Halictidae
I	<i>Lonicera sempervirens</i>		Madressilva- Coral	Caprifoliaceae	Apidae
I	<i>Morinda citrifolia</i>		Noni	Rubiaceae	Euglossini
I	<i>Ruellia sp.</i>		Ruélia azul	Acanthaceae	Euglossini Apidae,
C	<i>Tecoma stans</i>		Ipê-de- jardim	Bignoniaceae	Euglossini, Halictidae

\*: C: Região Central; I: região Intermediária; L: região Limítrofe

A quantidade total de abelhas coletadas no mesmo período para as regiões Central, Intermediária e Limítrofe, foi de 44, 62, e 37 indivíduos, respectivamente, totalizando 143 espécimes. Na Tabela 2 temos as espécies e as famílias de abelhas coletadas em flores.

**Tabela 2.** Espécies e famílias de abelhas coletadas em flores.

<b>Família</b>	<b>Nome Científico</b>
Apidae	<i>Apis Mellifera</i>
Apidae	<i>Tetragonisca angustula</i>
Apidae	<i>Meliponini(tribo)</i>
Apidae	<i>Epicharis flava</i>
Apidae	<i>Xylocopa griseescens</i>
Apidae	<i>Bombus pauloensis</i>
Euglossini	<i>Euglossa fimbriata</i>
Euglossini	<i>Eulaema nigrita</i>
Halictidae	<i>Augochlora sp.</i>
Halictidae	<i>Augochloropsissp.</i>

Os resultados de ANOVA para frequência de visitação de plantas por abelhas em cada transecto em relação às diferentes regiões geográficas da cidade de Morrinhos mostraram não haver diferença significativa entre as regiões Central, Intermediária e Limítrofe (Figura 2).

Os resultados de ANOVA obtidos para abundância de abelhas nas diferentes regiões Central, Intermediária e Limítrofe também mostraram não haver diferença significativa entre as regiões (Figura 3). Em relação aos resultados obtidos para a diferença de quantidade de plantas não floridas por região, também demonstrou não haver diferenças estatisticamente significantes entre as regiões Central, Intermediária e Limítrofe (Figura 4).

Os resultados obtidos para a abundância de espécies de abelhas em relação às diferentes regiões da cidade também demonstraram não haver diferença significativa (Figura 5). Os resultados obtidos para diferentes espécies encontradas por região demonstraram, mais uma vez, não haver diferença significativa (Figura 6).

A Figura 7 apresenta a porcentagem de dissimilaridade das espécies de abelhas encontradas em relação às regiões onde foram coletadas, demonstrando não haver um padrão de espécies definido por região.

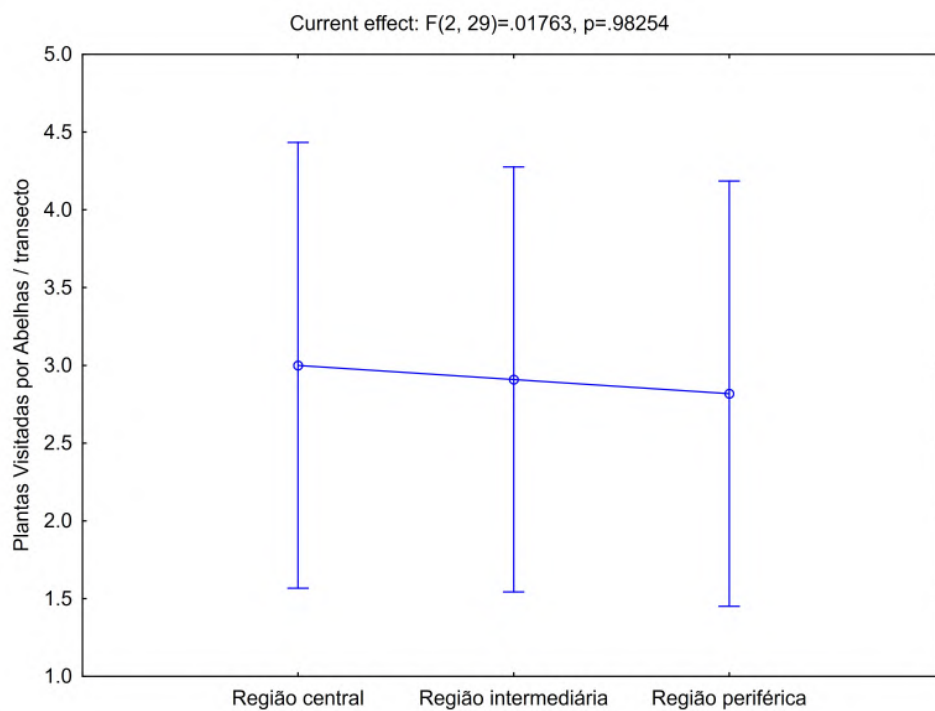


Figura 2 – Riqueza de abelhas em relação às regiões geográficas da cidade de Morrinhos, Goiás.

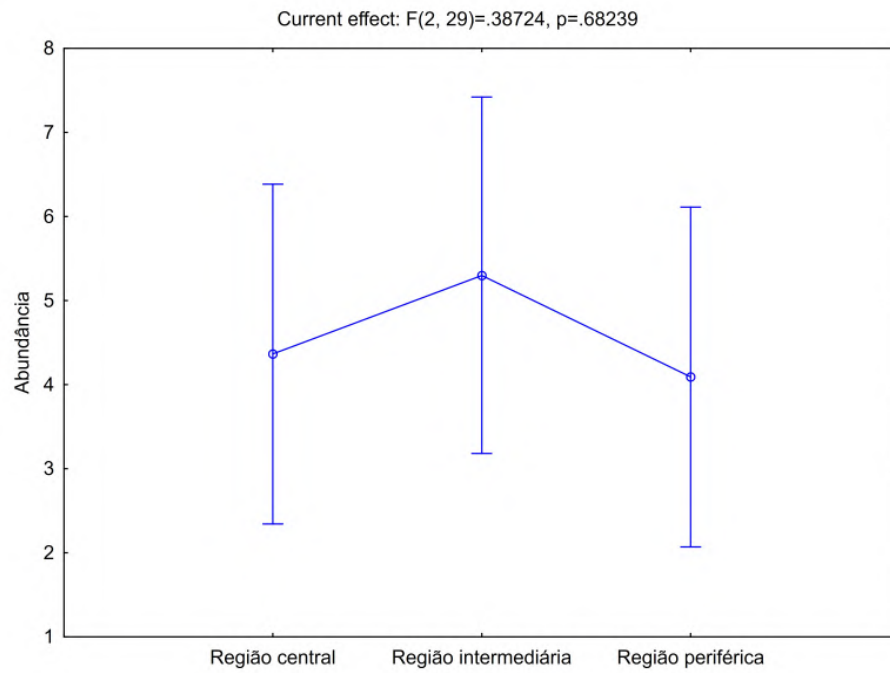


Figura 3 – Abundância de abelhas em relação às regiões geográficas da cidade de Morrinhos, Goiás.

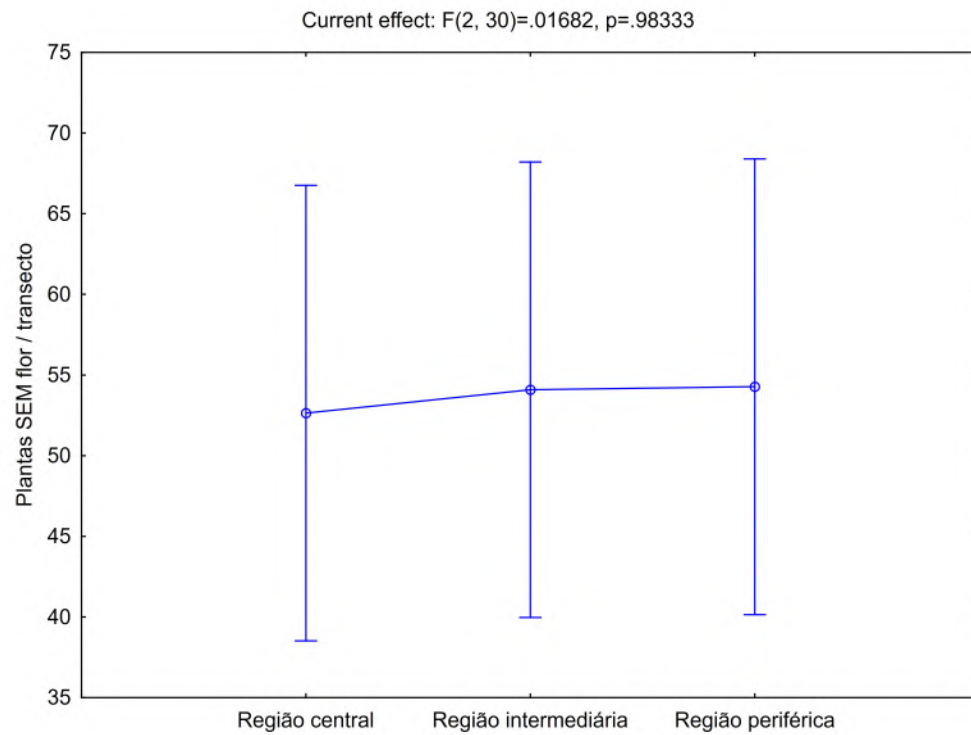


Figura 4 – Relação da quantidade de plantas não floridas por região na cidade de Morrinhos, Goiás.



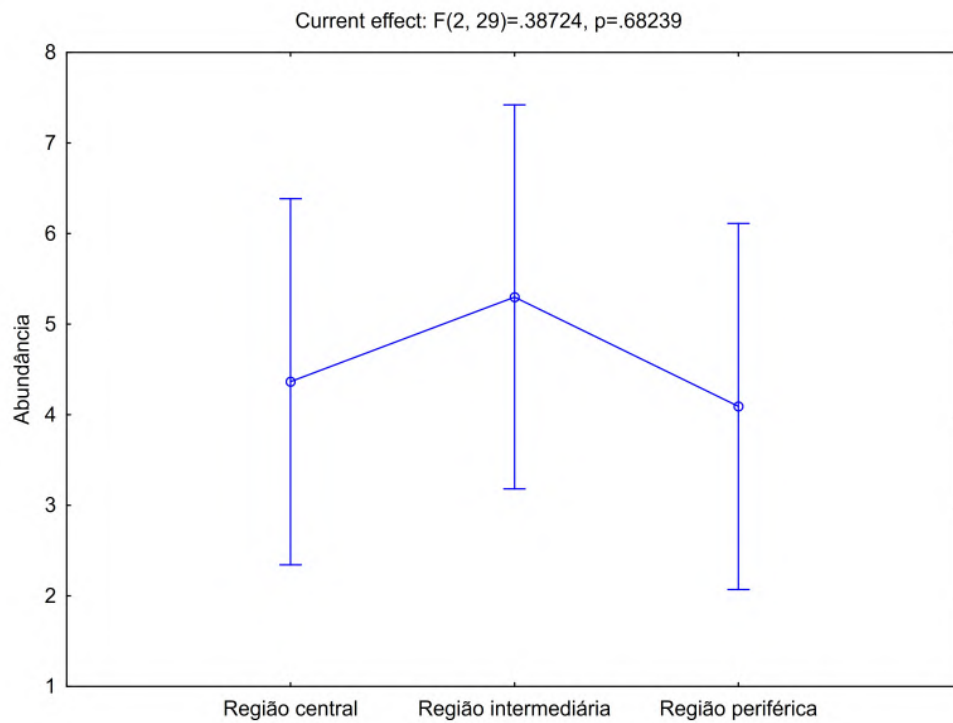


Figura 5 – Abundância de espécies de abelhas por região em Morrinhos, Goiás.

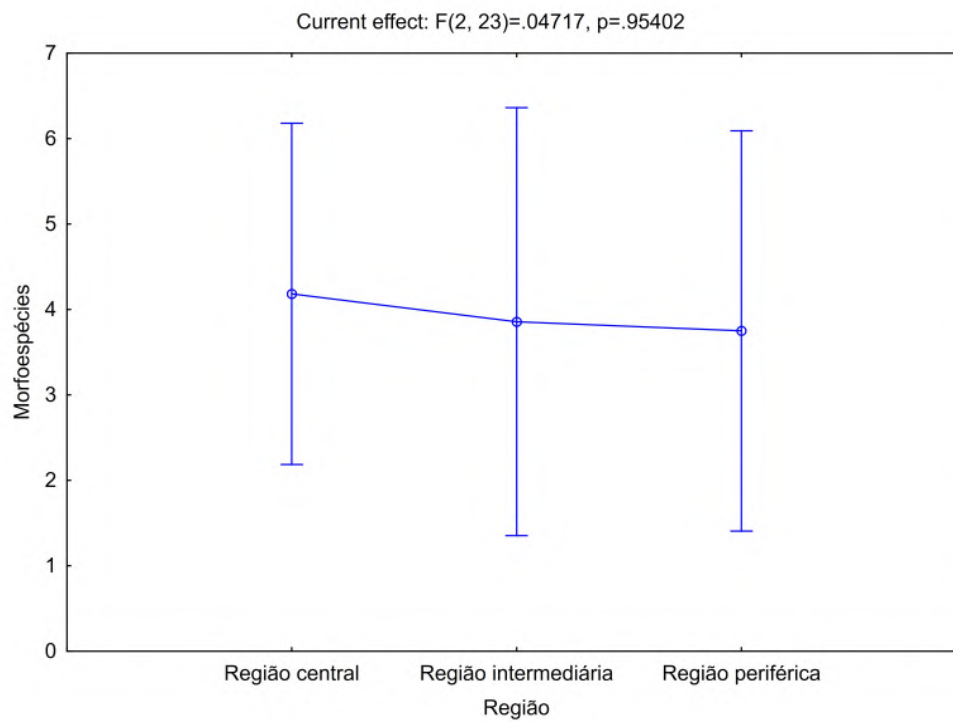


Figura 6 – Espécies de abelhas encontradas por região em Morrinhos, Goiás.

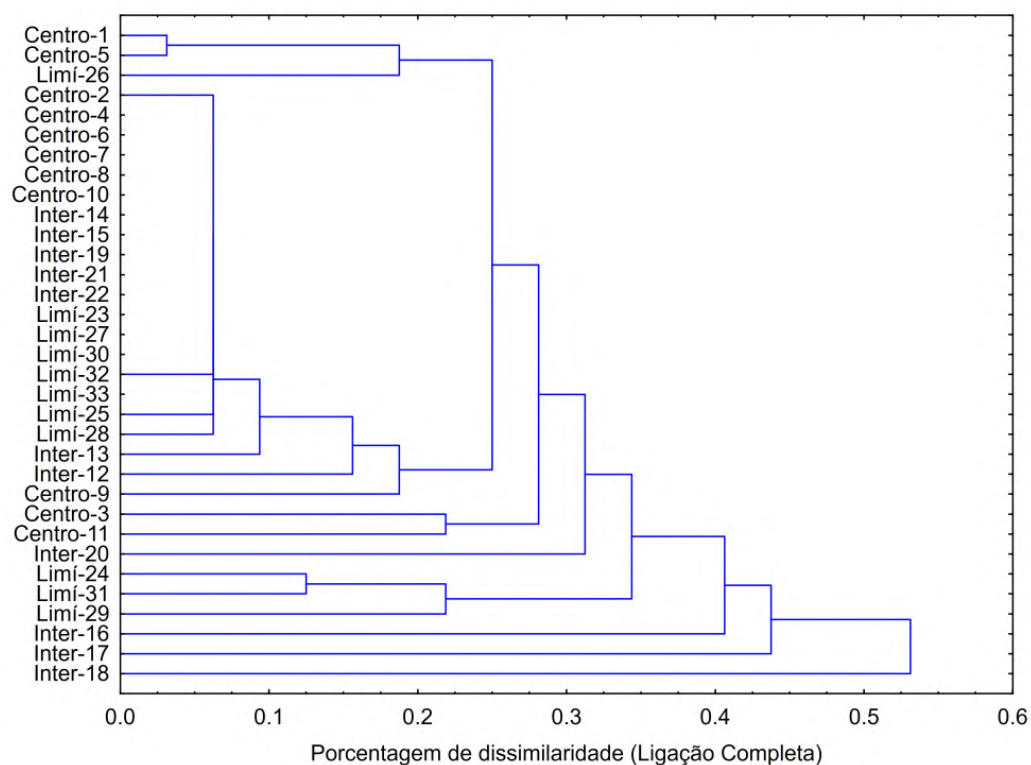


Figura 7 – Porcentagem de dissimilaridade de espécies de abelhas por região

A relação de abundância vegetal e de espécies de abelhas (Tabela 1) não demonstrou diferença significativa entre as regiões Central, Intermediária e Limítrofe da cidade, corroborando com os estudos de Baldock et al. (2015).

Tabela 1 – Correlação entre espécies de abelhas e abundância de plantas visitadas no período de 8 meses.

Variáveis	Rs	P
Espécies de abelhas VS Abundância de plantas	-0,026	>0,05
Abundância de abelhas VS Abundância de plantas	-0,010	>0,05
Espécies de abelhas VS Abundância de plantas floridas	-0,047	>0,05
Abundância de abelhas VS Abundância de plantas floridas	-0,011	>0,05

## DISCUSSÃO

Deguines et al. (2012) compararam preferências entre insetos por áreas verdes de cidades e de fazendas, encontrando pouca diferença entre riqueza de espécies de abelhas nestas duas áreas. A grande heterogeneidade encontrada na vegetação arbóreo-arbustiva da cidade pode explicar a pouca diferença entre as regiões centrais e periféricas em riqueza e abundância de abelhas.

Os resultados obtidos neste estudo sugerem uma leve tendência de preferência das abelhas para as regiões intermediárias da cidade. Este fato pode estar relacionado à maior riqueza e diversidade de vegetais melitófilos nas regiões intermediárias da cidade em relação às outras áreas, além do hábito preferencial que as abelhas têm em relação ao forrageamento (AGOSTINI, K.; SAZIMA, M., 2003). Não somente a arborização realizada pela prefeitura nas calçadas pode ter contribuído para uma maior frequência desses animais nas regiões intermediárias, mas também os jardins dos moradores, externos às casas, possuíram maior riqueza de plantas melitófilas. Estudos realizados em cidades de Costa Rica (RANKIE et al., 2013) identificaram que a alta frequência na manipulação de plantas melitófilas, juntamente com a introdução de plantas ornamentais nativas e não nativas pode influenciar no comportamento forrageador de abelhas.

A presença ou a ausência de certas espécies de abelhas em encontradas forrageando em determinada região da cidade pode estar relacionado ao comportamento agressivo de certas abelhas (SANTANA et al., 2002). Tal comportamento agressivo foi registrado em *Trigona* sp. em forrageamento de em *Caesalpinia peltophoroides* (Sibipiruna) (BALESTIERI e MACHADO, 1998) e em espécimes de *Passiflora edulis* (SÁZIMA; SÁZIMA, 1989), alterando a presença de determinadas espécies por competição de forrageamento. Já a preferência por certas flores mostrou-se evidente, uma vez que a frequência de visitação e a diversidade de espécies aumentou consideravelmente em espécies vegetais tais como *Tecoma stans* (Ipê-de-jardim), *Ceiba pentandra* (Sumaúma), *Handroanthus heptaphyllus* (Ipê-rosa) *Caesalpinia pluviosa* (Sibipiruna) e *Antigonon leptopus* (Cipó-mel), onde esta última se mostrou um outlier de frequência, em relação ao restante de todas as outras plantas em floração (Figura 8).



Figura 8 – *Antigonon leptopus* (Cipó-mel): Outlier vegetal de abundância de abelhas. (Foto do autor).

Ramalho et al. (2009) estudaram comunidades de abelhas Euglossina em regiões de fragmentação na Mata Atlântica, comparando a riqueza e a diversidade de abelhas com o tamanho e a diversidade florística de 5 regiões fragmentadas. Os resultados do estudo constataram que a perda e a qualidade de habitat reduziram a riqueza e a diversidade de abelhas. Porém, a distinção dos fatores bióticos e abióticos entre cidades e regiões fragmentadas de matas deve ser levada em consideração. Alterações climáticas, como ilhas de calor urbanas (HEAVISIDE et. al., 2017) também devem ser levadas em consideração, visto que alterações desta natureza influenciam diretamente no comportamento de insetos. A riqueza e a abundância de abelhas encontradas neste trabalho sugerem ao menos uma

homogeneidade de espécies vegetais melitófilas em boa parte da cidade, permitindo a manutenção desses animais. AIDAR et al. (2013) obtiveram resultados semelhantes a este trabalho ao estudarem abelhas da subtribo Meliponini em área urbana no município de Uberlândia, Minas Gerais.

Apesar de Alberti (2005) descrever que as comunidades vegetais nas cidades ocorrem geralmente em áreas mais fragmentadas e isoladas, houve semelhança entre a composição florística das três regiões geográficas da cidade, percebendo-se também maior riqueza de abelhas em regiões com maior quantitativo de espécies melitófilas. A arborização das cidades pode levar em consideração não só aspectos de estética, porte vegetal e sombreamento, homeostasia térmica, aumento da umidade ou de embelezamento, mas também a manutenção de animais tais como aves, pequenos mamíferos arborícolas e abelhas (KATHIA; DEMÓSTENES, 2002). Porém, nem sempre esse tipo de planejamento ocorre, podendo causar impactos na fauna e na flora circundante à cidade. Também deve-se ter o mínimo de conhecimento a respeito das características edáficas (influência do solo), fenológicas e adaptativas para a realização de uma arborização.

Árvores nativas tais como ipês (Bignoniaceae), sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), oiti (*Licania tomentosa*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), goiabeira (Myrtaceae) e jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) (LORENZI, 2009) foram encontradas arborizadas em diversos pontos de coleta, praças e canteiros, podendo ser uma possível justificativa para a presença das mesmas espécies de abelhas em diversas localidades da cidade de Morrinhos. Árvores e arbustos exóticos, advindas de outras regiões do Brasil ou mesmo de outros países, também foram identificadas compondo a arborização da cidade. Algumas árvores exóticas melitófilas identificadas tais como palmeira imperial (*Roystonea oleracea*), chuva-de-ouro (*Cassia ferruginea*), flamboyant (*Delonix regia*), azaleias (Ericales), hibisco (Hibiscus), leucina (*Leucaena leucocephala*) e 7-copas (*Terminalia catappa*) demonstraram serem atrativas a diversas espécies de abelhas e compuseram boa parte da arborização de Morrinhos.

Estudos sobre abundância e riqueza de espécies através da interação inseto-flor mostraram que as abelhas estavam utilizando os recursos florais disponíveis na cidade (FRANKIE et. al., 2013). O período de floração prolongado ou contínua e a presença de espécies vegetais ou mesmo espécimes com assincronia fenológica

são outros fatores que podem ter contribuído para a presença e manutenção da biodiversidade dos insetos coletados. O planejamento de arborização pode ser realizado para que a cidade esteja sempre florida, somando à comunidade de insetos maior quantidade de recursos de alimentos.

Apesar da pouca literatura referente a estudos de abelhas em cidades Sul-Americanas, nota-se grande diferença de resultados encontrados neste trabalho em relação aos trabalhos realizados em países do Norte e na Europa. Porém, é preponderante citar que o tamanho da área estudada, juntamente com as diferenças climáticas e antrópicas de cada local podem alterar os resultados obtidos. O esforço de coleta também deve ser levado em consideração ao se analisar os dados, uma vez que a capacidade limitada de recursos financeiros e de pessoas para coleta de espécies em diferentes regiões pode ter subestimado a real proporção de abundância e riqueza desses animais.

## **CONCLUSÃO**

A arborização urbana de Morrinhos, Goiás, mostrou-se indiferente nos quesitos abundância, riqueza e diversidade de espécies para a comunidade de abelhas entre as diferentes regiões geográficas Central, Intermediária e Limítrofe da cidade. Porém, a variedade de espécies de abelhas encontradas sugere que as áreas verdes da cidade possuem capacidade de manutenção de forrageamento desses animais.

É possível que seja necessário um maior período de coleta de campo no local estudado para melhor entendimento dos processos de urbanização e suas influências na arborização e, conseqüentemente, na comunidade de abelhas da região. Esforços relacionados às influências externas e particulares da cidade, tais como microclima, base econômica, e outras características da cidade também devem ser levadas em questão em estudos desta natureza.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, K.; SAZIMA, M. **Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no campus da Universidade Estadual de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil.** *Bragantia*, Campinas, v. 62, n. 3, p. 335-343, 2003.
- AIDAR, I. F.; SANTOS, A. O. R.; BARTELLI, B. F.; MARTINS, G. A.; NOGUEIRA-FERREIRA, F. H. **Nesting Ecology of Stingless Bees (Hymenoptera, Meliponina) in Urban Areas:** the importance of Afforestation. *Bioscience Journal*, Uberlandia, v. 29, n.5, p. 1361-1369, 2013.
- ALBERTI, M. **The effects of urban patterns on ecosystem function.** *International Regional Science Review*, 2005.
- BALVANERA et al. **Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services.** *Ecol Lett*, 2006.
- BATES, A. J., SADLER, J. P.; FAIRBASS, A. J.; FALK, HALE, S. J.; MATTHEWS, T. J. **Changing bee and hoverfly pollinator assemblages along an urban-rural gradient.** *PLoS ONE* 6(8):1–11, 2011.
- DEGUINES et al. **The Whereabouts of flower visitors:** contrasting land-use preferences revealed by a country-wide survey based on citizen science. *PLoS ONE* 7, 2012.
- G. W. FRANKIE, S. B. VINSON, M. A. RIZZARDI; T. L. GRISWORLD; R. E. COVILLE; M. H. GRAYUM; L. E. S. Martinez; J. FOLTZ-SWEAT; J. C. PAWELEK. **Relationships of Bees to Host Ornamental and Weedy Flowers in Urban Northwest Guanacaste Province, Costa Rica.** *Journal of the Kansas Entomological Society*, 2013.
- HARRISON, T.; WINFREE, Rachael. **Ecology of organisms in urban environments:** urban drivers of plant-pollinator interactions. *British Ecological Society. Functional Ecology*, Nova Jersey, 29, 879-888, 2015.
- HENNING, E. I.; GHAZOUL, J. **Plant-pollinator interactions within the urban environment.** *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, n. 13, p. 137-150, 2011.



- HEAVISIDE, C.; MACINTYRE, H.; VARDOULAKIS, S. **The Urban Heat Island: implications for health in a changing environment**. Current Environmental Health Reports, v.4, cap.3, p. 296-305, 2017.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**: Morrinhos, Goiás, 2010.
- KREMEN, C; WILLIAMS, N.M.; THORP, R.W. **Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification**. Proc Natl Acad Sci, 2002.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo, SP, 2009.
- PIVETTA, K.F.L; SILVA FILHO, D.F. Série Arborização Urbana. **Oficina da Paisagem**, Jaboticabal, SP, 2002.
- RAMALHO, A. V.; GAGLIANONE, M. C.; OLIVEIRA, M. L. **Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil**. Rev. Bras. entomol., São Paulo, v. 53, n. 1, p. 95-101, 2009.
- SANTANA et al. **Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores do feijoeiro, Phaseolus vulgaris L., em Lavras e Ijaci – MG**. Ciênc. Agrotec., 2002.
- SÁZIMA, I.; SÁZIMA, M. **Mamangavas e irapuás (Hymenoptera, Apidea): visitas, interações e conseqüências para a polinização do maracujá (Passifloraceae)**. Revista Brasileira de Entomologia, v.33, n.1, 109-118, 1989.
- UNITED NATIONS POPULATION DIVISION. **World's Urbanization Prospects: The 2014 Revision**. Department of Economic and Social Affairs, New York, 2014.
- VASCONCELOS, V., V.; VASCONCELOS, C., V.; VASCONCELOS, D., M. **Phyto-environmental characterization of the Brazilian savanna (Cerrado) and Brazilian atlantic forest, with the research of stone lines and paleosols**. Geografia: Ensino e Pesquisa, v.14, p.6-17. 2010.
- ZANETTE, L.R.S.; R.P. MARTINS; S.P. RIBEIRO. **Effects of urbanization on neotropical wasp and bee assemblages in a Brazilian metropolis**. Land Urban Plan, 2005.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a meu orientador Everton e ao meu coorientador Jales, pela paciência, competência e horas de dedicação a mim e a nosso trabalho. A meus pais, pela preocupação, ocupação e amor sincero e altruísta. A cada professor que, de alguma forma, me impulsionou positivamente para um “ler” mais seletivo, “olhar” mais atento e “pensar” mais crítico. À bolsa de fomento pela ajuda financeira, possibilitando um trabalho de maior qualidade e mais bem difundido. À UEG e todos meus colegas que através dela, de alguma forma, me proporcionaram momentos de informação, recheados com carinho e alegria.