

Abelhas urbanas: As espécies sociais que habitam espaços verdes centrais de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil

Urban bees: The social species inhabiting central green spaces of Poços de Caldas, Minas Gerais, Brazil

Abejas urbanas: Las especies sociales que habitan los espacios verdes centrales de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil

Recebido: 23/10/2023 | Revisado: 07/11/2023 | Aceitado: 08/11/2023 | Publicado: 12/11/2023

Luciano Henrique dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0120-9678>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: lucianohenrique630@gmail.com

Angel Roberto Barchuk

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8417-2763>

Universidade Federal de Alfenas, Brasil

E-mail: barchuk@unifal-mg.edu.br

Isabel Ribeiro do Valle Teixeira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6534-5016>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: isabel.teixeira@ifsuldeinas.edu.br

Resumo

Identificar as espécies de abelhas urbanas, caracterizá-las e publicizá-las é uma forma de contribuir com a preservação destes insetos. O presente trabalho teve como objetivo identificar as espécies de abelhas sociais que habitam áreas verdes urbanas e centrais de Poços de Caldas (Minas Gerais, Brasil) e identificar as espécies de árvores preferidas, determinar a altura dos ninhos e registrar a dinâmica do número destes entre 2018 e 2022. Para tal, após busca ativa e registro dos dados, incluindo fotografia, foi elaborado um mapa digital. Foram encontrados ninhos de *Scaptotrigona bipunctata* (os mais comuns), *Nannotrigona testaceicornes*, *Tetragonisca angustula*, *Plebeia droryana* e *Apis mellifera*. Estes foram encontrados em poucas espécies de árvores (*Tipuana tipu*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Cunninghamia lanceolata*, *Araucaria bidwillii* e *Taiwania cryptomerioides*). Destas, apenas *J. cuspidifolia* é endêmica do Brasil e as preferidas foram *T. tipu* e *C. lanceolata*. *S. bipunctata* foi uma das espécies que apresentaram maior variação em altura de ninhos, contrastando com *T. angustula*, que prefere nidificar abaixo de 0,5 m ou de *Apis* e *T. hyalinata*, que preferem desenvolver seus ninhos em alturas maiores que 4 m. Entre os levantamentos de 2018 e 2022 percebeu-se uma diminuição do número de ninhos de abelhas *T. angustula* e um aumento nos de *A. mellifera*. A presença de abelhas nativas nas áreas verdes sugere que espaços semelhantes podem se tornar reservatórios destas espécies, colaborando para a sua preservação. Por outro lado, a presença simultânea de ninhos de *A. mellifera* sugere a necessidade de implementação de estratégias diferenciadas de desenvolvimento ambiental.

Palavras-chave: Abelhas sem ferrão; Biodiversidade; Ninhos; Preservação.

Abstract

Identifying the species of urban bees, characterizing them and publicizing them is a way of contributing to the preservation of these insects. The present work aimed to identify the species of social bees that inhabit urban and central green areas of Poços de Caldas (Minas Gerais, Brazil) and identify the preferred tree species, determine the height of the nests and record the dynamics of their number among 2018 and 2022. To this end, after active search and data recording, including photography, a digital map was created. Nests of *Scaptotrigona bipunctata* (the most common), *Nannotrigona testaceicornes*, *Tetragonisca angustula*, *Plebeia droryana*, and *Apis mellifera* were found. These were found in a few tree species (*Tipuana tipu*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Cunninghamia lanceolata*, *Araucaria bidwillii*, and *Taiwania cryptomerioides*). Of these, only *J. cuspidifolia* is endemic to Brazil and the preferred ones were *T. tipu* and *C. lanceolata*. *S. bipunctata* was one of the bee species that showed the greatest variation in nest height, contrasting with *T. angustula*, which prefers to nest below 0.5 m or *Apis* and *T. hyalinata*, which prefer to nest at heights greater than 4 m. A decrease in the number of *T. angustula* bee nests and an increase in *A. mellifera* nests was noted between the 2018 and 2022 surveys. The presence of native bees in green areas suggests similar spaces can become reservoirs

for these species, contributing to their preservation. On the other hand, the simultaneous presence of *A. mellifera* nests suggests the need to implement different environmental development strategies.

Keywords: Biodiversity; Nest; Preservation; Stingless bee.

Resumen

Identificar las especies de abejas urbanas, caracterizarlas y darlas a conocer es una forma de contribuir a la preservación de estos insectos. El presente trabajo tuvo como objetivo identificar las especies de abejas sociales que habitan áreas verdes urbanas y centrales de Poços de Caldas (Minas Gerais, Brasil) e identificar las especies arbóreas preferidas, determinar la altura de los nidos y registrar la dinámica de su número entre 2018 y 2022. Para ello, tras una búsqueda activa y registro de datos, incluida fotografía, se creó un mapa digital. Se encontraron nidos de *Scaptotrigona bipunctata* (la más común), *Nannotrigona testaceicornes*, *Tetragonisca angustula*, *Plebeia droryana* y *Apis mellifera*. Estos se encontraron en unas pocas especies de árboles (*Tipuana tipu*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Cunninghamia lanceolata*, *Araucaria bidwillii* y *Taiwania cryptomerioides*). De estos, sólo *J. cuspidifolia* es endémico de Brasil y los preferidos fueron *T. tipu* y *C. lanceolata*. *S. bipunctata* fue una de las especies de abeja que mostró mayor variación en la altura de los nidos, contrastando con *T. angustula*, que prefiere anidar por debajo de 0,5 m o *Apis* y *T. hyalinata*, que prefieren anidar en alturas mayores a 4 m. Entre las búsquedas de 2018 y 2022, se observó una disminución en el número de nidos de *T. angustula* y un aumento en los nidos de abejas *A. mellifera*. La presencia de abejas nativas en áreas verdes sugiere que espacios similares pueden convertirse en reservorios de estas especies, contribuyendo a su preservación. Por otro lado, la presencia simultánea de nidos de *A. mellifera* sugiere la necesidad de implementar estrategias diferenciadas de desarrollo ambiental.

Palabras clave: Abejas sin aguijón; Biodiversidad; Nido; Preservación.

1. Introdução

Um atributo muito importante, porém, negligenciado, no desenvolvimento das cidades é o da cobertura vegetal. Em um mundo cada vez mais populoso e com o aumento da urbanização, é necessário encontrar um meio harmonioso entre cidade e natureza para aumentar o bem-estar das populações. Para tal, existem no meio urbano os parques, as praças e as áreas verdes (Nucci, 2001).

A revolução industrial colaborou em grande parte para o aumento da concentração humana, estimulando a migração da produção do campo para os grandes centros urbanos, melhorando as condições de vida e promovendo o aumento populacional e, principalmente, mudando a relação Homem-Natureza, que passa a ser vista apenas como uma estratégia para a obtenção de recursos para a produção de bens (Moreira, 2005).

Elementos climáticos como a intensidade de radiação solar, a temperatura, a umidade relativa do ar, a precipitação e a circulação do ar, entre outros, são afetados pelas condições de artificialidade do meio urbano, tais como as características de sua superfície, o suprimento extra de energia, a ausência de vegetação, a poluição do ar e as características dos materiais e edificações (Milano, 1995).

Um dos fatores que contribuem para que as pessoas fiquem mais integradas à natureza nas cidades é a presença de parques, praças e áreas verdes. Além da vivência ecológica, a presença de áreas verdes melhora a qualidade de vida do entorno, tanto que além de fazerem parte de diversos indicadores de qualidade de vida nas cidades, são objeto de várias leis que regem seu planejamento (Lima & Amorim, 2006). A importância das árvores para os centros urbanos é garantir a qualidade do ar, ajudar a evitar assoreamento dos rios, além de contribuir com sombra, alimento e abrigo para a fauna (Gomes e Soares, 2003).

Szeremeta e Trombetta Zannin (2023) lembram que além das áreas verdes proporcionarem uma relação íntima com a natureza e proporcionar melhoria do ambiente, elas proporcionam vantagens adicionais, pois são espaços propícios para o desenvolvimento de atividades de esporte, lazer e meditação, ajudando, inclusive, a diminuir o estresse dos moradores, assim como o sedentarismo. Estas áreas verdes podem ser, também, refúgios de muitos animais, principalmente daqueles que ocupavam o habitat original antes de serem ocupados pelas cidades.

Lemes *et al.* (2015) ressaltam que “apesar de serem ambientes modificados pela ação do homem, as áreas verdes urbanas podem proporcionar recursos alimentares e condições para abrigar algumas espécies animais, especialmente as de pequeno porte, como os insetos.” Dentre estes animais, estão as abelhas. Estima-se que existam mais de 20 mil espécies de abelhas no mundo, sendo em sua maioria abelhas solitárias, ou seja, abelhas que não formam colônias. As demais são abelhas que vivem em colônias pouco ou altamente organizadas, com os mais diversos comportamentos sociais (Michener, 1969). Muitas das espécies de abelhas possuem ferrão, dentre elas, a mais conhecida é a *Apis mellifera*.

De acordo com Nogueira (1997), as abelhas podem ser divididas em 4 tribos: Euglossini, que abrange as abelhas das orquídeas; Apini, que inclui as abelhas *A. mellifera*; Bombini, que inclui as mamangavas e Meliponini, onde estão incluídas as abelhas sem ferrão. As três primeiras tribos são caracterizadas por espécies que apresentam organização social avançada. A grande maioria das outras espécies de abelhas são solitárias ou de hábitos sociais primitivos (Michener, 1969). É característica de cada espécie de abelha a forma da entrada dos seus ninhos, que pode variar de um simples orifício ou orifício com uma “boca” de barro ou adornado, a um tubo de cera liso ou poroso. Com a diversidade de espécies é possível fazer uma identificação de abelhas observando a entrada do ninho, pois cada espécie tem suas características específicas e comportamentos (Segers *et al.*, 2022).

Apesar da importância das abelhas para a manutenção da estrutura da fauna e da flora tropical, as espécies de abelhas sem ferrão têm diminuído em grande velocidade, devido a uma influência negativa do homem sobre o meio onde elas habitam. A fragmentação desse ambiente gera, como consequências diretas, a diminuição na oferta dos locais para abrigo e alimentação, a destruição de colônias e uma acentuada redução na capacidade de suporte das áreas de reserva florestal (Murray *et al.*, 2009).

Dentre os vários problemas enfrentados pelas abelhas nas últimas décadas é o Distúrbio do Colapso da Colônia (CCD), o desmatamento, o uso excessivo de agrotóxicos, a falta de alimento, a água contaminada (envenenamento) e a falta de abrigo para nidificação. O CCD é um fenômeno em que as operárias saem do ninho e não voltam, ou depois que saem, não encontram mais o caminho de volta. As colmeias ficam praticamente vazias de abelhas e não há evidências visíveis de traças, ou outros insetos, há alimento estocado e certas vezes ficam somente a rainha e algumas poucas operárias (van Engelsdorp *et al.*, 2009). Apesar dos primeiros relatos do CCD serem no hemisfério norte (Europa e Estados Unidos), Pires *et al.* (2016) alerta sobre a ocorrência de casos semelhantes no Brasil e a necessidade urgente de medidas para detectá-los, estudá-los e preveni-los.

Assim, atividades de educação ambiental que incluam a biologia das abelhas nativas (como cursos para estudantes e para demais setores diversos da comunidade urbana) (Teixeira *et al.*, 2022) e a gestão ou planejamento urbano, priorizando espaços verdes protegidos, favorecem o estabelecimento das abelhas sem ferrão, por apresentarem áreas seguras de forrageio e habitat

Desta forma, este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de abelhas sociais que habitam áreas verdes urbanas e centrais de Poços de Caldas, uma cidade turística do sul do Estado de Minas Gerais, Brasil. Além disso, obter dados que possam embasar planejamentos futuros e manejos que tornem estes espaços mais “amigáveis” para as abelhas, entre os anos de 2018 e 2022.

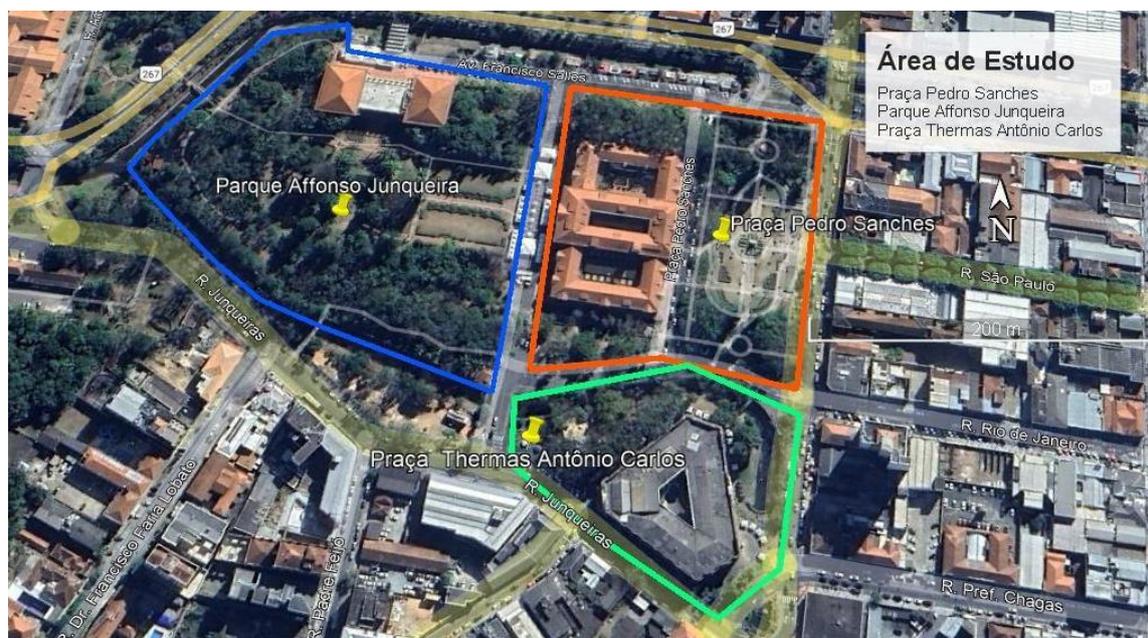
Poços de Caldas é considerada uma cidade alta em relação às demais brasileiras, com altitude média 1200 m e o clima é tropical de altitude. De acordo com os dados do Plano Diretor de 2006, este tipo de clima de recebe classificação Koppen-Geiger de tipo mesotérmica, com precipitações anuais que variam entre 1300 mm e 1750 mm. O município inclui quatro tipos de cobertura vegetal: Floresta Estacional semidecídua, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Montana e Cerrado. O ecossistema de Poços de Caldas é composto por Cristas e Escarpas, colina de topo aplainado, vertentes ravinadas, rampas de colúvio, terraços, planícies fluviais e domos. Todas estas características ambientais devem influenciar a composição dos ecossistemas urbanos.

2. Metodologia

2.1 Local do estudo

O estudo foi desenvolvido em três praças públicas do centro da Cidade de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil (Figura 1): Praça Pedro Sanches (-21.7864192205172 -46.56819587148492), que compreende uma área aproximada de 800 m², Parque Affonso Junqueira (-21.786040644403478, -46.57024507914005), que compreende uma área de 1000 m², e a Praça Themas Antônio Carlos (-21.78768445448486, 46.5687108556076), que compreende uma área de 450 m². A área ocupada pelos espaços verdes estudados faz parte do Complexo Thermal (finalizado em 1930). Sua parte vegetal possui, de forma dominante, árvores de grande porte (maioria exótica) e gramíneas. Estas áreas verdes estão no entorno e abrigam as águas termais, o que influenciou o seu estilo francês “termalista”, cujo princípio era que estes espaços verdes deveriam ter também funções curativas, de bem-estar (Oliveira & Farah, 2021).

Figura 1 - Áreas verdes da Cidade de Poços de Caldas, MG, Brasil, em que os ninhos de abelhas foram investigados. A área circulada em Azul corresponde ao Parque Affonso Junqueira, a área circulada em Vermelho a Praça Pedro Sanches e a com Verde a Praça Themas Antônio Carlos (1cm =180 m).



Fonte: Editado do GOOGLE EARTH.

2.2 Os levantamentos

Os levantamentos dos ninhos foram realizados nas três praças supracitadas durante todo agosto de 2022. Os resultados puderam ser comparados com os de um levantamento prévio, feito da mesma forma em 2018, apenas nas praças Praça Pedro Sanches e Parque Affonso Junqueira. O mês de agosto foi escolhido pois é um período com baixa pluviosidade (precipitação média 34 mm - *pt.climate-data.org*) e com temperaturas médias não tão frias quanto em julho, facilitando, assim, a observação das abelhas na entrada e saída do ninho. As observações e registros foram realizados entre as 11:00 e 16:00 h.

As observações dos ninhos foram realizadas por meio de busca ativa, a olho nu, de todas as árvores das áreas estudadas. Mesmo que as entradas dos ninhos fossem pequenas, é possível percebê-las pela intensa movimentação das abelhas nos arredores. Para a confirmar a identificação das espécies de abelhas relativas aos ninhos encontrados, foi usado o trabalho de Silveira *et al.* (2002).

Para determinar a existência de uma possível preferência na altura da construção dos ninhos em área urbana pelas abelhas nativas, estimamos a altura dos diferentes ninhos identificados. Para a medição da altura da entrada dos ninhos, até 5 m, foi utilizada uma trena (de 5 m, em aço, milimetrada, marca Tramontina). Acima de 5 m, somente indicamos que este ninho estava acima de 5 m. Todos os ninhos identificados foram fotografados com câmara principal do Smartfone marca Samsung (12 megapixels).

A localização de cada ninho foi registrada e indicada em um Mapa digital (*Google Maps*). Como ferramentas para elaborar o mapa com as abelhas foram utilizados os seguintes aplicativos: *Google My Maps*, *Google Earth* e *Mark maps*. O *Mark maps* foi utilizado para obter as coordenadas de cada ninho. Essas coordenadas foram posteriormente transferidas para o *Google Earth* e *Google My maps*. Depois de registrado o ninho no *Google Maps*, ao clicar na imagem da respectiva espécie de abelha é possível identificar a árvore e o ninho que ela habita. Para a identificação dos indivíduos arbóreos, foi utilizado o aplicativo *Plant@Net* (<https://identify.plantnet.org/pt-br>) e as descrições de Lorenzi (2006). Algumas árvores das praças possuíam uma placa de identificação com o nome da espécie, o que facilitou e contribuiu para o estudo.

3. Resultados e Discussão

Os levantamentos foram realizados em um período em que Poços de Caldas apresenta uma temperatura média de 16,4 °C (mínima de 11,1 e máxima de 22,3 °C- *pt.climate-data.org*). O motivo de escolher os horários mais quentes de agosto para a busca ativa dos ninhos é que muitas espécies de abelhas nativas só começam o forrageamento depois de uma determinada temperatura. As Jataís (*T. angustula*), por exemplo, somente saem do ninho em temperaturas maiores que 17,8 °C (Vieira, 2021). Antes dos ninhos serem localizados, era possível ver intensa movimentação de insetos no local, o que facilitava a identificação deste.

3.1 Espécies de abelhas encontradas nas áreas verdes e a mudança no número de ninhos (2018 e 2022)

Foram localizados 17 ninhos de abelhas sociais em 2018 e 23 ninhos de abelhas sociais em 2022, que habitavam as partes ocas das árvores nas áreas da Praça Pedro Sanches e do Parque Affonso Junqueira (Tabela 1). Encontrá-las ali é um indicador de que estas áreas estão oferecendo condições adequadas para que elas possam conviver com os humanos e outros organismos que habitam as cidades. A presença de abelhas garante maior polinização e produtividade das plantas, fortalecendo as interações ecológicas destes locais. A caracterização dos ninhos (espécie de árvore, altura) e sua identificação para monitoramento é essencial para a preservação destes ninhos e o planejamento de espaços amigos de abelhas.

Em agosto de 2018 foram encontrados 8 ninhos de abelha Tubuna (*Scapotrigona bipunctata*), 7 da espécie de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula*), 1 Iraí (*Nanotrigona testaceicornes*), 1 Mirím (*Plebeia droryana*) e nenhum ninho de *Apis mellifera*. Em agosto de 2022, foram identificados 11 ninhos de abelhas a mais do que no levantamento em 2018, entre eles, 6 de Tubuna (*Scapotrigona bipunctata*), 1 de abelha mirim (*Plebeia droryana*) e 4 ninhos da abelha *Apis mellifera*, um destes encontrado dentro de uma caixa de madeira para passarinho (Tabela 1).

Como sugerido para outras regiões (Fox *et al.*, 2022), a diversidade de espécies vegetais potencialmente visitáveis existente em áreas verdes urbanas, comparado com as áreas de campo, podem promover o estabelecimento de enxames de abelhas, inclusive exóticas como *A. mellifera*. A presença de ninhos dessas abelhas, porém, oferece riscos óbvios à população em áreas urbanas, já que como as operárias das abelhas africanizadas possuem ferrão e podem ser mais agressivas que seus pares europeias, podem causar inclusive a morte de pessoas alérgicas e animais de estimação.

Tabela 1 - Ninhos de abelhas identificados em 2022 nas três áreas verdes centrais (Parque Affonso Junqueira, Praça Pedro Sanches e Praça Themas Antônio Carlos) e as respectivas árvores hospedeiras. As linhas pintadas em amarelo indicam colônias que já existiam em 2018. As linhas pintadas em azul correspondem aos ninhos encontrados na praça das Themas em 2022, que não foi investigada em 2018. As linhas verdes são colônias novas em relação ao levantamento de 2018. Os ninhos encontrados acima de 5 metros estão indicados com (+).

Nome Popular da abelha	Nome científico da abelha	Nome científico da árvore	Altura (m)
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	1,78
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	2,10
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	3
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	0,20
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	0,30
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook	0,30
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Araucaria bidwillii</i> Hook	0,70
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	0,04
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	0,07
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Araucaria heterophylla</i> (salisb.) franco	2,70
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Taiwania cryptomerioides</i> Hayata	0,45
Mirim	<i>Plebeia droryana</i>	<i>Taiwania cryptomerioides</i> Hayata	0,97
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	2,50
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Delonix regia</i>	3,50
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	+
Europeia	<i>Apis Mellifera</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	+
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	4
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	2,07
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	+
Europeia	<i>Apis mellifera</i>	<i>Schizolobium parahyba</i>	+
Mirim	<i>Plebeia droryana</i>	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	2,59
Europeia	<i>Apis mellifera</i>	<i>Mangifera indica</i> L.	+
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Schizolobium parahyba</i>	+
Europeia	<i>Apis Mellifera</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	+
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook	0,64
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	0,00
Guaxupé	<i>Trigona hyalinata</i>	<i>Está no edifício da Themas</i>	+
Tubuna	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	0,86
Mirim	<i>Plebeia droryana</i>	<i>Junipirus Virginiana</i>	0,30
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	0,50

Fonte: Autores (2023).

Na Tabela 2 estão listadas as espécies de abelhas cujos ninhos foram localizados em 2018 e que não estavam mais no local em 2022. Foi possível observar que o motivo do desaparecimento desses ninhos foi o corte das árvores que os hospedavam.

Tabela 2 - Ninhos encontrados em 2018 e que não existiam mais em 2022, todos devido ao corte de árvores.

Nome Popular da abelha	Nome científico	Altura do ninho (m)
Iraí	<i>Nannotrigona testaceicornes</i>	1,30
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	0,06
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	0,10
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	0,06

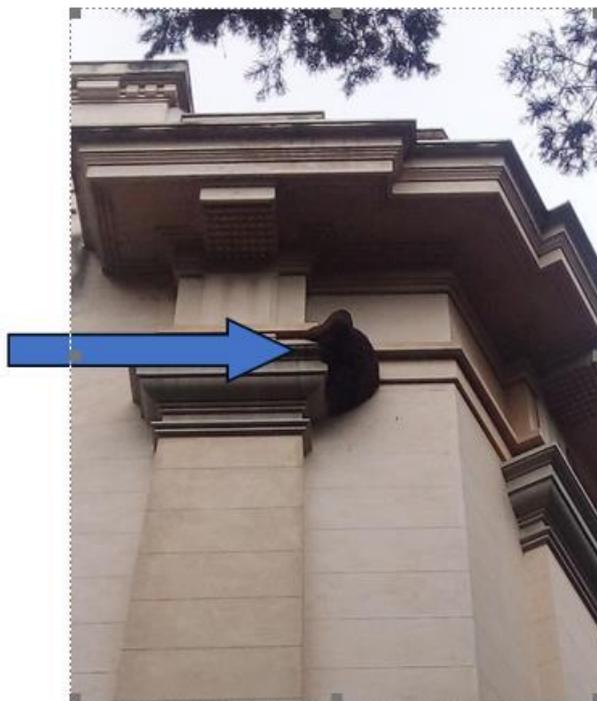
Fonte: Autores (2023).

Os resultados mostram que a espécie nativa que mais se disseminou em novos ninhos de 2018 para 2022 foi a *Tubuna* (*S. bipunctata*). Sabe-se que esta espécie tem um comportamento generalista de forrageamento (tipos de espécies de plantas visitadas), além de ter uma distribuição ampla no Brasil (Pacheco *et al.*, 2023), o que pode indicar um alto poder de adaptação a diferentes climas e tipos de vegetação.

Em 2018 não foi localizado nenhum ninho de *A. mellifera*, em contrapartida, em 2022, foram encontrados 4 ninhos, indicando um aumento chamativo. Como supracitado, *A. mellifera* trata-se de uma espécie exótica, a mais criada no Brasil, porém, não indicada para áreas urbanas, pois possui ferrão com veneno e pode causar graves acidentes. Um fato parecido foi relatado por Toledo *et al.* (2006). Eles apontam que regiões onde há muita monocultura são mais sujeitas à migração destas abelhas, visto que se alternam épocas, muitas vezes restritas, com abundância de alimentos, porém outras com escassez de recursos, o que deve estimular a disseminação de exames a procura de locais onde o alimento é mais abundante e constante. Ainda, Torres e Junior (2023) ao constatarem o grande número de *A. mellifera* em detrimento de espécies nativas seu estudo (em uma fazenda) alertam que tais abelhas, pelo tamanho de suas colônias e potencialidade de forrageamento, podem ocupar espaços de abelhas nativas, diminuindo suas populações, ao competirem pelo alimento e locais de nidificação.

Na praça das Termas foi observada uma espécie de abelha não localizada nas duas outras praças, a *Trigona hyalinata*, conhecida popularmente como abelha Guaxupé. O ninho desta espécie está localizado na parede do edifício do Thermas, próximo ao telhado (Figura 2). Essa espécie de abelha não necessita de uma cavidade oca interna para construir seu ninho. No local de estudo só foi encontrado um ninho dessa espécie. Chama a atenção a construção do ninho no edifício, apesar da existência de inúmeras árvores nos arredores.

Figura 2 - Ninho de abelha Guaxupé (*Trigona hyalinata*). Único observado fora de troncos de árvore. Foi localizado no edifício Thermas Antônio Carlos do centro da Cidade de Poços de Caldas, MG. O ninho (indicado por uma seta) encontra-se a aproximadamente 20 metros de altura.



Fonte: Autores (2023).

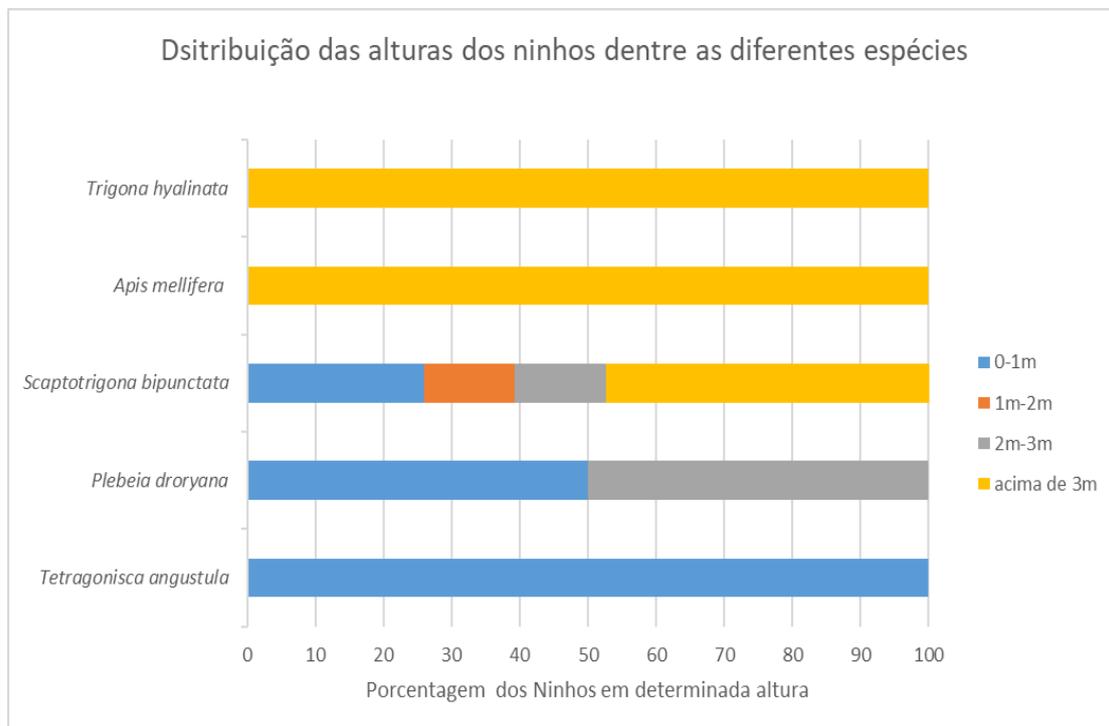
3.2 A altura da entrada dos ninhos das diferentes espécies de abelhas levantadas

Um fator que pode contribuir para a vulnerabilidade dos ninhos, pois ficam mais susceptíveis a danos causados por humanos, é a altura destes em relação ao solo. Percebe-se que as espécies que fabricam seus ninhos mais próximos ao solo, como a Jataí, tiveram tendência à diminuição do número de ninhos. *A. mellifera* e a Guaxupé parecem preferir locais altos, acima de 4 m (Figura 3).

As abelhas tubunas (*S. bipunctata*), dentre as espécies encontradas, foram as que apresentaram maior variação em altura de ninhos, sugerindo não possuir preferência por uma altura específica. Isso contrasta com o encontrado para as abelhas Jataí (*T. angulata*), que preferem nidificar abaixo de 0,5 m ou de *Apis* e Guaxupé (*T. hyalinata*), que preferem desenvolver seus ninhos em alturas maiores que 4 m.

É possível que a preferência da Jataí (*T. angustula*) por instalar seus ninhos em posições mais baixas nas árvores seja devida ao seu tamanho pequeno e que o esforço para voar até ninhos muito altos possa ser restritivo. A fabricação de ninhos baixos permitiria evitar alguns predadores, economizar energia e diminuir a interferência da força do vento. A desvantagem maior de fabricar ninhos baixos seria a vulnerabilidade em relação às atividades humanas, como o próprio manejo dos jardins, perturbações por curiosos e mesmo destruição por pessoas que não conhecem tais abelhas. Porém, a abelha Mirim (*P. droryana*), que também é pequena, foi encontrada em alturas variáveis, chegando a mais de 2 m.

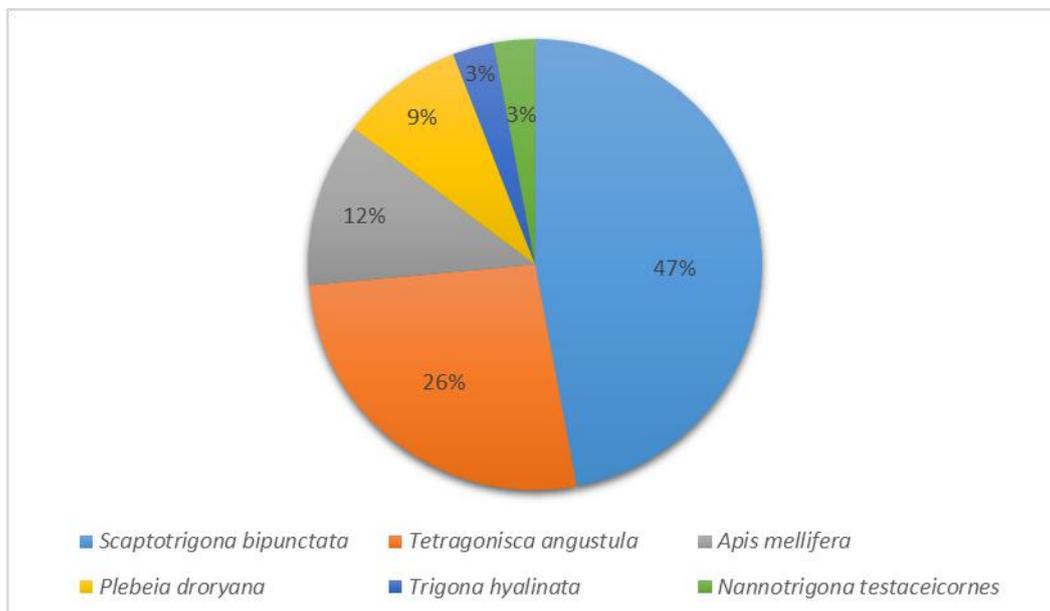
Figura 3 - Altura da entrada de ninhos das diferentes espécies identificadas nas áreas verdes centrais de Poços de Caldas nos anos 2018 e 2022.



Fonte: Autores (2023).

O resultado do levantamento nas três áreas verdes em 2022 mostrou um número total de 34 ninhos de abelhas sociais (Figura 4). A espécie com mais ninhos nas áreas estudadas foi a *Tubuna* (*S. bipunctata*). Alguns ninhos dessa espécie estavam localizados no alto das árvores e estas estavam próximas umas das outras, indicando possível enxameamento e, ao mesmo tempo uma certa tolerância de territorialidade.

Figura 4 - Porcentagens de ninhos das diferentes espécies de abelhas sociais localizados em 2022 nas três áreas verdes do centro da Cidade de Poços de Caldas, MG (Praça Pedro Sanches, Parque Affonso Junqueira e Praça Thermas Antônio Carlos).

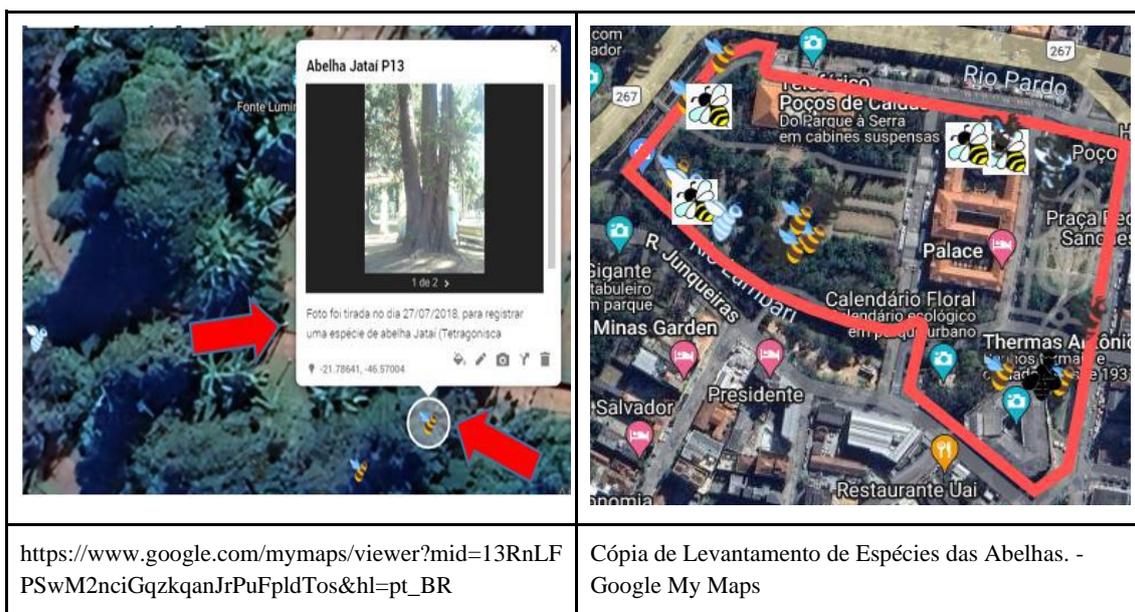


Fonte: Autores (2023).

3.3 O mapeamento e suas possibilidades

Após a realização do levantamento dos ninhos, cada um deles foi localizado e registrado em um mapa das áreas utilizando-se o aplicativo “My Maps”, de forma que dentro do programa, ao clicar em uma das imagens de abelha localizada no mapa, aparecem fotos do ninho, da árvore e a localização do ninho, como exemplificado na Figura 5.

Figura 5 - Demonstração do mapa eletrônico, com a indicação (em forma de abelhas) dos locais do ninho. Ao clicar num destes ícones, têm-se acesso à fotografia do ninho e da árvore, e às respectivas coordenadas.



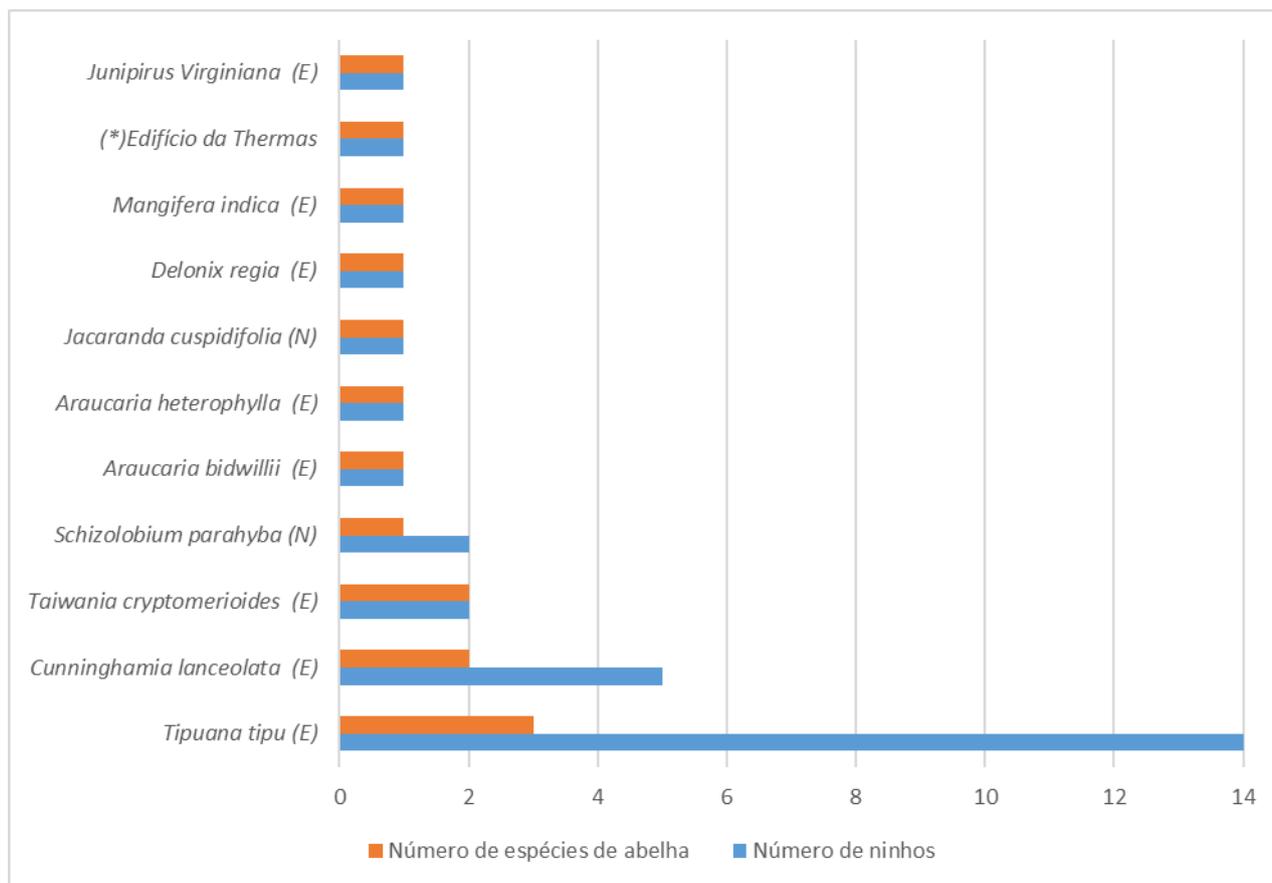
Fonte: My maps.

O mapeamento apresentado pode servir de base para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, como conservação, conscientização e preservação, inclusive estimulando a curiosidade das crianças ao ministrar palestras em diferentes escolas. O mapeamento pode ser usado também para permitir às autoridades municipais o planejamento diferenciado da manutenção das diferentes áreas verdes, considerando as diferentes espécies de abelhas.

3.4 As espécies de árvores utilizadas para a construção de ninhos

A maior parte dos ninhos de abelhas (46%, 13 ninhos) se encontrava na espécie de árvore *Tipuana tipu* (Benth) Kuntze, bastante frequente na praça (Figura 6). Esta espécie de árvore é de grande porte e com bastante ramificações grossas. Logo em seguida, albergando o 18% (4 ninhos) dos ninhos encontrados, encontra-se a espécie de árvore *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook, também de grande porte e com bastantes ramificações. Neste caso, porém, os galhos são finos, não oferecendo abrigo para as abelhas.

Figura 6 - Preferência de locais para nidificação das abelhas sociais nos levantamentos de 2018 e 2022.



(E) indica que a árvore é exótica e (N) nativa. Fonte: Autores (2023).

As demais espécies arbóreas apresentaram um número baixo de ninhos, ao serem comparadas com as espécies *Tipuana tipu* (Benth) Kuntze e *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. Isto pode sugerir a existência de uma menor quantidade de indivíduos dessas espécies de árvores na praça, ou que a morfologia das árvores não ofereça abrigo adequado para a maioria das abelhas.

A maioria das espécies de árvores em que foram encontrados ninhos de abelhas são exóticas, o que pode ser explicado pelo próprio planejamento botânico destas áreas verdes, pois havia, e ainda há em algumas localidades brasileiras, uma preferência pelo plantio de espécies exóticas durante a arborização urbana, fato historicamente praticado (Silva *et al.*, 2017). Estes autores citam, como exemplo, estudos de arborização urbana da Cidade de Porto Alegre, onde também a espécie *T. tipu*, uma espécie exótica, foi uma das árvores mais abundantes, reduzindo a biodiversidade arbórea urbana (Silva *et al.*, 2017). Os autores, inclusive, associaram esta prática com algo semelhante à uma “Monocultura Arbórea Urbana”. Em tempo, *T. tipu*, trata-se de uma espécie arbórea nativa de Bolívia e Argentina.

Em relação às áreas verdes, dentre as estratégias diferenciadas que poderiam colaborar para a preservação destas abelhas e, ao mesmo tempo, conscientizar sobre a importância ecológica, a própria indicação dos ninhos, com informativos didáticos sobre abelhas nativas nos seus respectivos ninhos. Isto poderia estimular observação e a compreensão do papel ecossistêmico destes insetos e a interdependência dos seres numa comunidade (polinizador, flor, fruto, semente, consumidor).

4. Considerações Finais

Os dados obtidos mostram, primeiramente, que os espaços verdes públicos albergam espécies de abelhas sociais, e sugerem que o número de ninhos destas pode aumentar com o tempo. Por outro lado, os dados mostram que espécies de abelhas que constroem seus ninhos a baixas alturas possuem maior dificuldade de habitar espaços públicos, devido fundamentalmente, ao corte das árvores que as albergam. O levantamento das árvores hospedadas sugere que a plantação de espécies ornamentais nativas pode permitir a nidificação de maior número e diversidade de espécies de abelhas. Finalmente, a presença simultânea de ninhos de abelhas africanizadas (*A. mellifera*) sugere a necessidade de implementação de estratégias diferenciadas de desenvolvimento ambiental nas áreas verdes urbanas por parte das autoridades municipais. Estas estratégias poderão ser beneficiadas pelo uso do mapa digital apresentado aqui. Os dados e conclusões apresentados neste trabalho são relevantes não apenas para a área de ecologia e sustentabilidade, mas também para o planejamento urbano, principalmente do paisagismo de áreas verdes coletivas.

Referências

- Carvalho, L. A. C., Alves, O. M. R., & Souza, B. de A. (2003). Criação de abelhas sem ferrão: aspecto práticos. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI-BA.
- Fox, G., Vellaniparambil, L. R., Ros, L., Sammy, J., Preziosi, R. F., & Rowntree, J. K. (2022) Complex urban environments provide *Apis mellifera* with a richer plant forage than suburban and more rural landscapes. *Ecol Evol.* 12(11): e9490. 10.1002/ece3.9490.
- Francisca H. I. D. Segers, C. G., Cristiano Menezes, S. M., & Francis L. W. R. (2022) Correlated expression of phenotypic and extended phenotypic traits across stingless bee species: worker eye morphology, foraging behaviour, and nest entrance architecture. *Journal of Apicultural Research*, 61:5, 598-608 10.1080/00218839.2022.2114711.
- Gomes, M. A. S. & Soares, B. R. (2003). A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. Estudos Geográficos: *Revista Eletrônica de Geografia*, 1(1), 19-29.
- Lemes, R., Carvalho, A. P., Ribeiro, T. C., & Morais, A. B. (2015) Borboletas de áreas verdes urbanas de Santa Maria, sul do Brasil (Lepidoptera: Papilionoidea). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 43(169), 95-111.
- Lima, V., Amorim, M. C & Da C. T. (2011). A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. *Formação (Online)*, 1(13). <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/835>.
- Lorenzi, H. (2006). Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa.
- Michener, C. D. (1969). Comparative social behavior of bees. *Annual Review of Entomology*, EUA, 14, 299-342.
- Milano, M. S (1995). *Arborização urbana. Apostila*. UFPR.
- Moreira, R. (2005). Sociabilidade e espaço: as formas de organização geográfica das sociedades na era da terceira revolução industrial-um estudo de tendências. *Agrária*. (2), 93-108,
- Murray, T. E., Kuhlmann, M., & Potts, S. G. (2009). Conservation ecology of bees: populations, species and communities. *Apidologie* 40, 211–236
- Nogueira-Neto, P. (1997). *Vida e Criação de Abelhas indígenas sem ferrão*. Editora Nogueirapis. 445 p.
- Nucci, J.C. (2001). *Qualidade ambiental e adensamento urbano*. Humanitas.
- Oliveira, A. C. & Sales, F. A.P. (2021) O centro histórico de Poços de Caldas/MG. O caso do quadrilátero do complexo hidrotermal e hoteleiro. *Cidades. Comunidades e Territórios*, n. 42.
- Pacheco, W. F. (2008) *Comportamento alimentar de Scaptotrigona bipunctata* (HYMENOPTERA, APIDAE). Embrapa. SNPA 1 (embrapa.br) Acesso em 02 de outubro de 2023
- Poços de Caldas. Secretaria de Planejamento e Coordenação. Revisão do Plano diretor do Município de Poços de Caldas. 2006. <https://www.pocosdecaldas.mg.leg.br/legislacao/plano_diretor/diagnostico/diagnostico_2006.pdf/view_2006.pdf>. Acesso em:26 mai. 2023.
- Pires, C. S. S., Pereira, F. D. M., Lopes, M. T. D. R., Nocelli, R. C. F., Malaspina, O., Pettis, J. S., & Teixeira, É. W. (2016). Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD? *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51, 422-442.
- Silva, J. Santos, Vianna, K. R. & Bündchen, M. (2017). *Diagnóstico qualitativo e quantitativo da vegetação arbórea da Praça dos Açorianos*. ScientiaTec, 4(2), 208-221,
- Silva, W. P. & Paz, J. R. L. (2012) Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. *Natureza on line*, 10(3), 146-152.

- Silveira, F. A., Melo, G. A. R., & Almeida, E. A. B. (2002) *Abelhas brasileiras: sistemática e identificação*. Fundação Araucária.
- Souza, B. de A., Carvalho, L. A. C., Alves, O. M. R., Dias, S. C. & Clarton L. (2009)., *Mundurí* (Melipona asilvai): a abelha sestrosa. Publicação Embrapa.
- Szeremeta, B. & Zannin, P. H. T. (2013). A importância dos parques urbanos e áreas verdes na promoção da qualidade de vida em cidades. *RAEGA – O Espaço Geográfico em Análise*, 29, 177-193.
- Teixeira, I. R. V., Silva, V. G., Leite, I. S. V., Oliveira, L., Marques, L. C., & Barchuk, A. R (2022). Mulheres, Abelhas e Sustentabilidade: O caso de um curso de meliponicultura. *Research, Society and Development*, 11(9), e55511931807.
- Torres, A. M., & Junior, V. V. A. (2023). Análise quantitativa da abelha *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). *Observatório de la Economía Latinoamericana*, 21(8), 10030-10043.
- Van Engelsdorp, D., Evans, J. D., Saegerman, C., Mullin, C., Haubruge, E., Nguyen, B. K., et al. (2009) Colony Collapse Disorder: A Descriptive Study. *PLoS ONE* 4(8): e6481. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006481>.
- Vieira, W. M. (2021) *Atividade de voo da abelha jataí (Tetragonisca angustula) durante o ano, no Setor de Meliponicultura da UFRPE no Recife, PE*. BS thesis. Brasil.