

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ARUAN MARRA MARTINS  
DAISY DE SOUZA VERONEZ  
JULIANA VERONEZ FRANCO  
MARIANA DE SOUSA MARTINS DE OLIVEIRA**

**NIDIFICAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO (*Hymenoptera; Apidae; Meliponini*):  
A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS VERDES EM AMBIENTES ANTRÓPICOS E DA  
EXISTÊNCIA DOS MELIPONÁRIOS**

**Ribeirão Preto**

**2020**

**ARUAN MARRA MARTINS  
DAISY DE SOUZA VERONEZ  
JULIANA VERONEZ FRANCO  
MARIANA DE SOUSA MARTINS DE OLIVEIRA**

**NIDIFICAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO (*Hymenoptera; Apidae; Meliponini*):  
A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS VERDES EM AMBIENTES ANTRÓPICOS E DA  
EXISTÊNCIA DOS MELIPONÁRIOS**

Trabalho de conclusão de curso de  
Ciências Biológicas do Centro  
Universitário Barão de Mauá para a  
obtenção do título de bacharel.

Orientadora: Dra. Gláucya de Figueiredo  
Mecca

**Ribeirão Preto**

**2020**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

N561

Nidificação de abelhas sem ferrão (*Hymenoptera; Apidae; Meliponini*): a importância das áreas verdes em ambientes antrópicos e da existência dos meliponários/ Aruan Marra Martins; Daisy de Souza Veronez; Juliana Veronez Franco; Mariana de Sousa Martins de Oliveira - Ribeirão Preto, 2020.

33p.il

Trabalho de conclusão do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Barão de Mauá

Orientador: Gláucya de Figueiredo Mecca

1. Abelhas sem ferrão 2. Meliponário 3. Áreas verdes I. Martins, Aruan Marra II. Veronez, Daisy de Souza III. Franco, Juliana Veronez IV. Oliveira, Mariana de Sousa Martins de V. Mecca, Gláucya de Figueiredo VI. Título

CDU 638.1

Bibliotecária Responsável: Iandra M. H. Fernandes CRB<sup>8</sup> 9878

**ARUAN MARRA MARTINS  
DAISY DE SOUZA VERONEZ  
JULIANA VERONEZ FRANCO  
MARIANA DE SOUSA MARTINS DE OLIVEIRA**

**NIDIFICAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO (*Hymenoptera; Apidae; Meliponini*):  
A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS VERDES EM AMBIENTES ANTRÓPICOS E DA  
EXISTÊNCIA DOS MELIPONÁRIOS**

Trabalho de conclusão de curso de  
Ciências Biológicas do Centro  
Universitário Barão de Mauá para a  
obtenção do título de bacharel.

Data de aprovação: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dra. Gláucya de Figueiredo Mecca  
Centro Universitário Barão de Mauá – Ribeirão Preto

---

Me. Cibele Randi Barbosa  
Centro Universitário Barão de Mauá – Ribeirão Preto

---

Dr. Sidnei Mateus  
Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto

**Ribeirão Preto  
2020**

Dedicamos este trabalho aos nossos pais,  
familiares, amigos e mestres.

## **AGRADECIMENTO**

Gostaríamos de agradecer a nossa orientadora, professora Gláucya, pelos significativos momentos de aprendizagens. Sua sensibilidade com as pequenas abelhas e toda forma de interação com a flora, fez com que nos apaixonássemos ainda mais pelo trabalho que desenvolvemos.

Ao Dr. Sidnei Mateus por todos os materiais e dicas que enriqueceram ainda mais nosso trabalho.

Aos criadores de abelhas sem ferrão que colaboraram com informações de criação racional em ambientes urbanizados.

Às professoras Mônica Zini pelas orientações na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso e Lucila Zini pelas sugestões.

À coordenadora do curso de Ciências Biológicas Andréa Tomazelli e aos nossos professores do Centro Universitário Barão de Mauá, toda a nossa gratidão. Vocês foram essenciais para que chegássemos até aqui.

Aos nossos pais, familiares e amigos por todos os momentos de paciência que tiveram com nossas ausências durante este período e com as palavras de motivação que nos fortaleceram neste árduo processo.

Aos nossos colegas de curso, futuros biólogos, por todas as trocas de aprendizagens e ajudas que nos tornaram uma grande família.

“Se as abelhas desaparecessem da face da terra, a humanidade teria apenas mais quatro anos de existências. Sem abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais não haverá raça humana”.

**(Albert Einstein)**

## RESUMO

A criação racional de abelhas sem ferrão é uma importante ferramenta de conservação dessas espécies que sofrem com os efeitos das atividades humanas em seus habitats. As queimadas, desmatamento, uso desenfreado de agrotóxicos e inseticidas são alguns dos fatores que culminam no declínio desses insetos e ameaçam a dinâmica dos ecossistemas, uma vez que são os principais agentes polinizadores da flora nos biomas terrestres. A ocorrência de áreas verdes nos ambientes urbanos atua como recurso, tais como pólen, néctar e resina para manutenção dos ninhos e oferece alimentação e locais de nidificação para estes insetos. O presente trabalho tem como propósito relacionar a importância das áreas verdes em ambientes urbanos e a criação de abelhas sem ferrão em meliponários urbanos para a preservação e conservação dessas espécies. Realizou-se um levantamento bibliográfico sobre os temas estudados que demonstrou a importância dos meliponários urbanos e das áreas verdes urbanas que favorecem a preservação das abelhas nativas e oferecem locais para seus ninhos.

**Palavras-chave:** Abelhas sem ferrão. Meliponário. Nidificação. Áreas verdes.

## **ABSTRACT**

The rational breeding of stingless bees is an important tool for the conservation of these species that suffer from the human effects on their habitats. The wildfires, deforestation, unbridled use of pesticides and insecticides are some of the factors that culminate in the decline of these insects and threaten the dynamics of ecosystems, since they are the main pollinating agents of flora in terrestrial biomes. The occurrence of green areas in urban environments acts as a resource, such as pollen, nectar and resin for nest maintenance and provides food and nesting sites for these insects. This work aims to relate the importance of green areas in urban environments and the breeding of stingless bees in urban meliponaries for the preservation and conservation of these species. A bibliographic survey was carried out on the studied themes that demonstrated the importance of urban meliponaries and urban green areas that favor the preservation of native bees and offer sites for their nests.

**keywords:** Stingless bees. Meliponary. Nesting. Green areas.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Características e ecologia das abelhas sem ferrão.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Características e preservação de áreas verdes e sua integração com a comunidade de abelhas sem ferrão.....</b>	<b>17</b>
<b>3.3</b>	<b>Caracterização e importância dos meliponários para conservação das abelhas sem ferrão.....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O acelerado declínio das abelhas, em específico das espécies sem ferrão, é uma ameaça aos ecossistemas. Sendo assim, é essencial o estabelecimento de estudos que ofereçam linhas análogas sobre a importância de suas atividades e os artefatos ecológicos necessários para a sobrevivência das abelhas. Estes estudos, visam contribuir para a divulgação da importância das espécies e indicam os principais fatores que oferecem risco à sobrevivência desses insetos. Dentre tantas vertentes que intensificam o desaparecimento das abelhas, algumas causas estão ligadas diretamente ao fato de que não há moradia ou alimentação para as espécies brasileiras. Desta forma, elencam-se alguns dos fatores que são: desmatamento, queimadas, ação de meeiros, ação de serrarias, fragmentação, inseticidas e escassez de alimento, sendo estes conduzidos por ações antrópicas (SANTOS, 2010).

De acordo com Ferreira *et al.* (2014), a abrangência do filo Artrópode chega a três quartos de todos os seres vivos do planeta, sendo que 90% do total desses seres são representados pela ilustríssima classe dos insetos, estes como protagonistas de diversas modificações da biodiversidade atuando como polinizadores, por exemplo. As abelhas sem ferrão são insetos da ordem Hymenoptera, assim como as vespas e formigas, pertencentes à família Apidae e tribo Meliponini. Possuem características bucais de aparelho lambedor com mandíbulas adaptadas para moldar cera e cortar vegetais e um lábio inferior alongado. Em suas tíbias posteriores, há uma concavidade chamada corbícula, que tem como função o transporte do pólen (NOGUEIRA NETO, 1997).

As abelhas sem ferrão possuem adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais que possibilitam o trabalho para a funcionalidade e equilíbrio dos ecossistemas, bem como a interação com a flora, que oferece uma hipótese evolutiva baseada na integração de desenvolvimento e adaptações entre o grupo como um todo e as espécies de angiospermas (NOGUEIRA NETO, 1997; SILVA; PAZ, 2012). Segundo Amaral *et al.* (2012), a relação íntima entre angiospermas e insetos polinizadores tem como referência de principais agentes as abelhas, havendo uma coevolução que promoveu uma especialização de abelhas nativas na eficiência de polinização da flora brasileira.

Os insetos, em geral, devem sempre ser levados em consideração em

quaisquer estudos ecológicos, e quando o tema central é degradação ambiental, a valoração da conservação de entomofauna tem um caráter ainda mais acentuado, sendo por diversas vezes considerada como um indicador de qualidade ambiental. Em especial, os insetos da ordem Hymenoptera são um dos melhores indicadores de interação entre ambientes naturais e ambientes urbanizados ou urbanos, esses como auxiliares para levantamentos de impactos antrópicos, que torna este estudo ainda mais necessário no referido sentido de compreensão global dos insetos, especialmente das abelhas (COSTA JUNIOR *et al.*, 2012).

De acordo com Dias (2015), o avanço da urbanização derivado do crescente populacional é um fator incisivo na perda de ambientes propícios ao desenvolvimento faunístico e florístico, uma vez que o crescimento representa automaticamente a diminuição de ambientes naturais. Políticas públicas de qualidade ambiental e bem-estar populacional devem priorizar que áreas de transição de biodiversidade nativa e a realidade antrópica sejam uma verdade no meio urbanizado. Tal condição, permite que a integração flora e fauna seja uma possibilidade efetiva, que assume um papel de ilha/corredor ecológico em plenitude urbana, condição esta que beneficia muitos animais, dentre eles as abelhas sem ferrão.

Desde a revolução industrial, iniciada no século XVIII, o ser humano passou a confrontar as atividades econômicas com as questões ambientais, e com a ascensão da população nas cidades, provocada pelo êxodo rural, houve um aumento significativo na urbanização que, ao se desenvolver, negligenciou os atributos da cobertura vegetal, que culmina nesta questão preocupante até os dias atuais (BARGOS; MATIAS, 2011).

No perímetro urbano, a existência de vegetação ocorrente em praças, jardins, unidades de conservação, canteiros centrais de ruas e avenidas, trevos, rotatórias e parques, é denominada área verde (LONDE; MENDES, 2014). Esses corredores ecológicos são refúgios de uma grande quantidade de espécies da fauna que os utilizam como recursos de sobrevivência, além de exercerem um papel fundamental na absorção de CO<sub>2</sub>, dispersão de sementes e manutenção da polinização (MACIEL; BARBOSA, 2015).

As abelhas respondem às alterações provocadas pela urbanização, uma vez que são extremamente sensíveis à temperatura, luminosidade e umidade. Os recursos vegetais disponíveis no ambiente são fundamentais para a manutenção dos

ninhos, como troncos e ocos de árvores, e alimentação das colônias, promovida pelas flores. Essa relação mutualística entre plantas e abelhas é essencial para a dinâmica dos ecossistemas, tendo em vista que a polinização proporciona a manutenção da biodiversidade, composição da flora e produção de alimentos (ALVES, 2019).

A necessidade de ambientes que permitam oferta para nidificação e alimentação de abelhas sem ferrão e a permanência dessas espécies atua como fator indispensável na conservação dos insetos em questão, em contrapartida à permanência de variabilidade gênica decorrente dos serviços de polinização específicos às vegetações nativas (GUIMARÃES-ALVES *et al.*, 2014).

Uma atividade antrópica que favorece a integração de abelhas sem ferrão e áreas verdes é a criação racional das espécies. O local onde são instaladas as colônias é chamado de “meliponário”, este deve ser instalado em ambiente sombreado e as moradias, propriamente ditas, são feitas de caixas de madeira seca, resistentes a cupim e, se possível, não muito pesadas para fácil manejo. A criação de abelhas sem ferrão é bastante diversa e versátil, podendo ser feita em meio urbano, já que os meliponários ocupam pouco espaço e não oferecem risco à população. Além disso, podem gerar lucro comercial ao meliponicultor, bem como proporcionar lazer, ensino, pesquisa, atividade de polinização e preservação de espécies nativas, tanto das próprias abelhas, quanto da flora brasileira (NOGUEIRA NETO, 1997).

Desta forma, este trabalho apresenta como objetivo apresentar a funcionalidade dos meliponários para a conservação das abelhas sem ferrão, que muitas vezes, se baseiam em conhecimentos populares sobre o cultivo e manejo de tais espécies, fundamentado na criação racional. Também busca entrelaçar a importância das áreas verdes e dos meliponários, como meio de manutenção à sobrevivência das espécies e prática de criação que tem aumentado, com o propósito de oferecer uma qualidade à biodiversidade, integrar ambientes urbanos e naturais e garantir a perpetuação das espécies associadas.

Como metodologia utilizou-se de pesquisa bibliográfica narrativa. O trabalho, em seu desenvolvimento, foi dividido em três tópicos: 1- Características e ecologia das abelhas sem ferrão; 2- Características e preservação de áreas verdes e sua integração com a comunidade de abelhas sem ferrão; 3- Caracterização e importância dos meliponários para conservação das abelhas sem ferrão, seguido de uma discussão dos dados que foram encontrados.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a constituição dos materiais deste trabalho, utilizou-se a pesquisa bibliográfica narrativa como fundamentação teórica.

Utilizou-se como método uma pesquisa bibliográfica narrativa, a fim de buscar informações e dados a respeito do tema. Foram utilizadas bases de dados, como Scielo, ResarchGate, Repositório USP, Plataforma Springer, Google Acadêmico, Repositório Unesp, Biblioteca Virtual Pearson, optando sempre por materiais recentes e alinhados ao objeto de pesquisa. Para esta seleção, as buscas foram feitas pelas palavras-chave: nidificação; abelhas sem ferrão; áreas verdes; meliponários; meliponicultura; preservação e conservação.

### 3 DESENVOLVIMENTO

Nesta seção, elaborou-se uma contextualização teórica do tema proposto, com a finalidade de apresentar os fundamentos deste trabalho.

#### 3.1 Características e ecologia das abelhas sem ferrão

A hipótese do aparecimento das abelhas é de que esses insetos derivaram de um grupo de vespas esfeciformes que compartilham características morfológicas com a maioria das abelhas, porém estas possuem pelos plumosos e as vespas possuem pelos lisos. Foi a partir do surgimento das plantas com flores que abandonaram o hábito caçador de presas e passaram a coletar recursos vegetais, sendo eles o pólen e o néctar, provendo dessa fonte de alimento às suas larvas (TRAD, SILVESTRE, 2017; MICHENER, 2007). Durante o processo evolutivo, o surgimento dos grãos de pólen foi um passo importante para a adaptação efetiva das plantas ao ambiente terrestre, pois passaram a não depender do meio excessivamente úmido para dispersar seus gametas (KARASAWA, 2009).

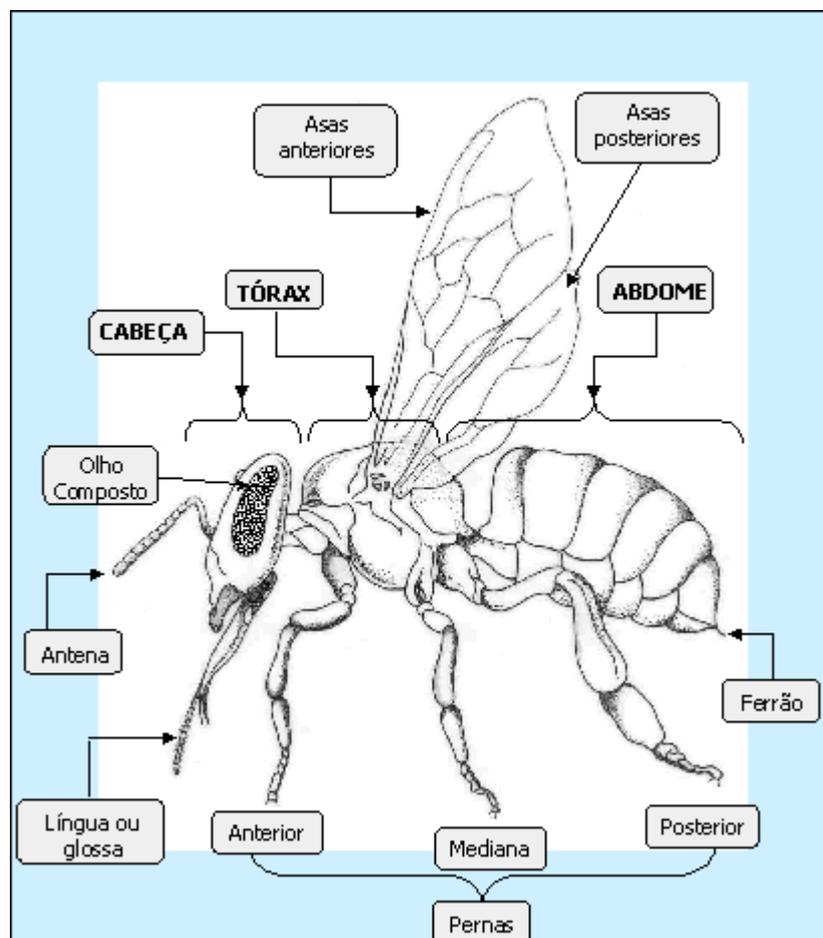
Com o surgimento das angiospermas, houve um estreitamento na relação entre as plantas e os insetos, os quais passaram a obter uma fonte nutricional para sua dieta com néctar e pólen oferecido pelas flores. As adaptações evolutivas incluem transformações em estruturas da flor que levam à formação de traços conhecidos como síndromes florais, um conjunto de características que induzem interações específicas entre a planta e seu agente polinizador (CASTRO, 2012).

O tamanho da abelha é um dos determinantes para sua eficiência como agente polinizador. Como no caso das abelhas *Xylocopa* e das flores de maracujá. As flores dessa planta são polinizadas por estes insetos cujo tamanho lhes permite transferir o pólen das anteras para o estigma, enquanto as abelhas-domésticas não possuem estrutura necessária para esta tarefa. A busca por recursos alimentares é que torna as abelhas eficientes conectores entre o gameta masculino (grãos de pólen) de uma flor e a parte feminina de outra flor da mesma espécie. Esse comportamento promove a polinização, pré-requisito indispensável para que haja a formação de frutos e sementes (WITTER. S. *et al*, 2014).

As abelhas apresentam aparelho bucal adaptado à sucção de néctar. O corpo coberto por pelos plumosos e a utilização de estruturas para o transporte do pólen, chamada de corbículas e escopas nas pernas traseiras, característica que

torna as abelhas eficientes coletoras do material (Figura 1). Além disso, são capazes de manipular as partes florais para alcançar o néctar e o pólen disponíveis. Em suas viagens de coleta, são capazes de localizar as flores que oferecem melhores recompensas e, no caso das abelhas eussociais, de comunicar às suas companheiras de ninho a localização da fonte de alimento. Os machos não diferem muito das operárias nos aspectos externos, já a rainha é maior que as operárias e os machos e apresenta uma forma diferente (KERR,1996).

**Figura 1 - Morfologia externa da abelha operária**



Fonte:

[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio\\_sisal/arvore/CONT000fckg3dhb02wx5e00a2ndxtyqx96jy.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckg3dhb02wx5e00a2ndxtyqx96jy.html)

A polinização cruzada entre as plantas é um fator importante que garante a diversidade e sustentação de ecossistemas e, no decorrer do processo evolutivo, outros organismos passaram a participar desse processo, como algumas espécies de aves e morcegos, mas os principais continuam a ser os insetos, majoritariamente as abelhas. Nos biomas brasileiros as abelhas são responsáveis por cerca de 40% a

90% da polinização e, conseqüentemente, pelo sucesso reprodutivo das plantas floríferas (KERR, 1996).

As abelhas sem ferrão nativas são habitantes dos trópicos, sendo que na América Latina existem aproximadamente 300 espécies, a maioria delas produtoras de méis de grande aceitação principalmente nas regiões produtoras. Dentre as espécies de abelhas nativas a *Tretagonisca angustula* (Figura 2), denominada popularmente de jataí, é a mais conhecida e criada com finalidades comerciais. Além de sua importância na polinização, seu mel é muito apreciado, gerando significativo valor comercial. Outra espécie corriqueira é a *Scaptotrigona* sp (Figura 3), conhecida como tubuna é uma abelha de ampla distribuição nas Américas, embora não exista em muitas regiões (GRZEGOZESKI, 2015). Das abelhas nativas, 80% das espécies apresentam comportamento solitário e 5% com comportamento social, formando populosos ninhos que podem ter milhares de indivíduos e o restante das espécies parasitam ninhos de outras abelhas. Nos grupos que são altamente sociais, como nas tribos Apini e Meliponini, existe a divisão de castas, que consiste em características morfológicas, comportamentais e funcionais diferenciadas, como rainhas e operárias (CASTRO, 2012).

**Figura 2 - Entrada de ninho de abelha sem ferrão *Tretagonisca angustula***



Fonte: Os autores

**Figura 3 - Entrada de ninho de abelha *Scaptotrigona aff. Depilis***



Fonte: Gláucya de Figueiredo Mecca

Foi observado nas operárias da espécie *Tetragona clavipes* o polietismo etário, que é a divisão de trabalho conforme a idade, em que quando jovens exercem atividades internas e quando mais velhas saem da colônia em busca de alimentos em uma atividade conhecida como forrageio (CASTRO, 2012). As abelhas sem ferrão têm a capacidade de comunicar com precisão umas às outras a localização da fonte de alimento. Logo pela manhã abelhas tidas como operárias ou forrageiras saem à procura de fontes de alimento, e quando voltam com o alimento, comunicam às companheiras do ninho onde está a fonte e qual o recurso coletado (GOIS et al., 2010).

Às rainhas cabem as funções de reproduzir e assegurar a união da colônia, enquanto os trabalhos de construção, manutenção, proteção do ninho e busca por alimentos são desempenhadas pelas operárias (Figura 4). Um estudo publicado recentemente mostrou que cerca de 1% das operárias de *Tetragonisca angustula*, popularmente conhecida como jataí, tem o tamanho do corpo relativamente maior que outras operárias da mesma colônia e age de forma diferente também, se dedica a maior parte do seu tempo de vida aos trabalhos de defesa do ninho, atuando como soldados. Esse seria o primeiro caso relatado de uma casta especializada nesta função no grupo das abelhas que, provavelmente, seja

resultado de uma pressão seletiva proporcionada pela presença das abelhas invasoras (GRÜTER *et al.*, 2012).

**Figura 4 - Rainha de *Melipona scutellaris* supervisionando o trabalho das operárias**



Fonte: Gláucya de Figueiredo Mecca

Segundo VAMOSI *et al.* (2006), ecossistemas que abrigam uma variedade maior de espécies de plantas sofrem não só pela destruição constante do hábitat, mas também pela limitação da polinização, pois espécies individuais podem ter reduzido a aptidão média em comunidades ricas em espécies, devido ao aumento da competição interespecífica. A limitação de pólen pode diminuir à medida que as plantas desenvolvem características que reduzem a dependência de polinizadores por exemplo, nos sistemas de reprodução autocompatíveis e reprodução vegetativa, atraem polinizadores mais especializados que entregam pólen menos heteroespecífico ou reduzem a competição por polinizadores que atuam na mudança no tempo de floração, uma vez que a competição por esse serviço é grande e tende a aumentar devido à queda atual do número de agentes polinizadores, com destaque para as abelhas.

### **3.2 Características e preservação de áreas verdes e sua integração com a comunidade de abelhas sem ferrão**

No que diz respeito ao planejamento e gestão urbana, a preservação das

áreas verdes têm sido uma tarefa desafiadora, uma vez que o desenvolvimento das cidades confronta com a manutenção da vegetação nativa e a conservação da flora urbana (BARGOS; MATIAS, 2011). Para Maciel e Barbosa (2015) existe o consenso entre os pesquisadores sobre a importância das áreas verdes como indicadores de qualidade ambiental, no entanto ocorre uma divergência conceitual sobre as definições, muitas vezes utilizando os termos fragmentos urbanos, fragmentos remanescentes e áreas verdes como sinônimos. Por isso definem:

- Fragmento Urbano: toda área que sofreu corte e separação de uma floresta, tendo sua composição florística primária alterada, apresentando-se em estágio sucessional secundário, tendo inserção proposital ou não de plantas exóticas, e que esteja próxima ou inserida em um ambiente urbano.
- Áreas Verdes: locais de vegetação arbórea ou não inseridas ou presentes em ambiente urbano como praças, parques, terrenos baldios, hortas e até mesmo cemitérios, geralmente com o objetivo de ornamentar esses locais, proporcionar lazer e melhorar a qualidade de vida da população.
- Fragmento Remanescente: é o termo que mais sofre interpretação e utilização errônea na literatura. Refere-se a uma vegetação que sobrou de uma área que não sofreu corte, apresentando sucessão avançada e mantendo-se muito próxima das características naturais do bioma ao qual pertencia originalmente (MACIEL; BARBOSA, p.5, 2015).

Bargos e Matias (2011) destacam área verde como qualquer manifestação de vegetação urbana, e ressaltam que a falta de consenso sobre a terminologia, reflete em dúvida no que diz respeito a estudos de levantamento de flora em diferentes metodologias empregadas em análises de cobertura vegetal. Na concepção de Cavalheiro et al. (1999) a arborização urbana, tal como canteiros, jardins de ornamentação e rotatórias não corresponde a áreas verdes, uma vez que se trata de espaços construídos. Nesse sentido, os autores definem áreas verdes como fragmentos de vegetação nativa inseridas em meio urbano. Para Costa e Colesanti (2011), os diferentes termos empregados sobre o mesmo tema podem estar relacionados às diferentes áreas por onde os estudos vegetais permeiam, como a biologia, engenharia, agronomia, arquitetura, entre outros.

Independente da definição empregada, é consonante que as áreas verdes urbanas são de extrema importância para o bem-estar da população e da fauna que se beneficia dela. Lima e Amorim (2006) apontam que a cobertura vegetal urbana tem capacidade de atenuar ruídos, reter poeira, reoxigenar o ar e oferecer sombra. Além disso, cumprem papel ornamental e atuam como excelentes protetores da biodiversidade, oferecendo para aos animais refúgio, alimentação e abrigo (PENTEADO; ALVAREZ, 2007).

Mendonça e Anjos (2005) apontam que devido à urbanização, os meios físicos e bióticos dos habitats são modificados, o que afeta de forma direta a dinâmica ecológica dos ecossistemas. Nesse sentido, as áreas verdes se dispõem como mosaicos vegetativos que possibilitam a continuidade do fluxo biológico, além de diminuir os impactos provocados por ilhas de calor características de ambientes desprovidos de composição arbórea.

As modificações da paisagem natural, atribuídas à urbanização, alteram a interação da entomofauna original de cada ambiente. Alguns estudos, de acordo com Brun *et al.* (2007), confrontam a essência inicial de uma área não antropizada com outra em plenitude antrópica, e mostram como as atividades urbanas contribuem para o surgimento ou desaparecimento de algumas espécies de abelhas. Nestes estudos, ficam evidenciados a preferência das abelhas nativas por uma flora proveniente da mesma região para suas nidificações e provimento de recursos tróficos e, em contrapartida, oferecem eficiência em polinização. Um estudo polonês, subintitulado “vencedores e perdedores”, Banazak-Cibicka e Zmihorski (2012) afirma que muito além destes indicativos, mesmo em manchas de habitats isolados em meio à urbanização, é notória a existência de uma fragmentação da biota original, muitas vezes ocasionada pela substituição da vegetação nativa por uma vegetação exótica. Ressaltam, porém, que existe uma satisfatória adaptação das espécies de abelhas locais para sua sobrevivência, algo que, de acordo com os autores, é um assunto que precisa ser melhor estudado.

Ferreira *et al.* (2015), realizaram uma pesquisa voltada para os efeitos das mudanças de ambientes nas comunidades de abelhas e concluiu impactos negativos, principalmente para as que nidificam em estruturas naturais acima do solo e identificou interação de algumas espécies em diferentes processos que devem ser considerados em um plano de conservação. Para exemplificar tais processos, os autores utilizaram as abelhas generalistas, como a do gênero *Trigona* sp, que se adaptam facilmente à oferta de qualquer recurso trófico floral e não floral, e as mais especializadas, que realizam a coleta trófica em flores muito específicas, em um comparativo de possibilidades das adaptações das abelhas. Desta forma, evidenciaram a importância de analisar a ambientação adequada para cada espécie. Boscolo *et al.* (2017) reforçam ainda o conceito de conectividade de ambiente, quanto maior a diversidade ecossistêmica dentro de um determinado habitat, maior a possibilidade de uma diversidade de espécies de abelhas coexistir.

Vieira et al. (2016), apresentaram uma análise comparativa do processo de urbanização no campus da Universidade Federal de Juiz de Fora – MG (UFJF). Nesta análise, observou-se que em um período de 8 anos, houve um aumento de nidificações de abelhas sem ferrão, evidenciando a adaptação das espécies em nidificar estruturas artificiais, como frestas de concretos, instalações e outras concavidades. Os autores correlacionam o sucesso destes ninhos com a disponibilidade de locais adequados, mesmo que artificiais, para espécies que se adequam melhor à urbanização, como é o caso das espécies *Tetragonisca angustula* e *Nannotrigona testaceicornis*.

Ambas as espécies possuem característica de ninhos pequenos, que coincidem com o espaço geralmente ofertado por estruturas artificiais. Um recente trabalho desenvolvido em Ribeirão Preto valida que as áreas verdes da cidade apresentam grande variedade em espécies de abelhas nativas, outros insetos da ordem Hymenoptera e seus respectivos parasitas. De acordo com Rocha-Filho et al. (2019), estruturas naturais, como ocos de árvores, concavidades em solos além de estruturas da engenharia do desenvolvimento e consolidação das cidades, podem ser um bom atrativo para que estes insetos construam seus abrigos. Este estudo consistiu em instalar iscas para nidificações de abelhas e vespas no perímetro urbano da cidade de Ribeirão Preto e após um processo de identificação das comunidades estabelecidas, concluiu-se a importância das áreas verdes para a manutenção das espécies levantadas.

Em uma revisão sistemática, Wenzel et al. (2020), indicaram que uma “urbanização amiga da biodiversidade”, pode contribuir de forma eficiente para as nidificações e provimentos tróficos dos polinizadores. Apontam as áreas verdes como influenciadoras positivas deste processo, mas que precisam ter suas configurações, principalmente as características bióticas originais do local, respeitadas. Os autores ainda levantam uma problemática potencialmente engajada com a urbanização dos polinizadores, colocando em pauta o ambiente urbano com adequações de áreas verdes um refúgio para as espécies que têm seu ambiente natural dominado por uma monocultura devastadora.

### **3.3 Caracterização e importância dos meliponários para conservação das abelhas sem ferrão**

Os povos indígenas da América do Sul possuem grande conhecimento da biologia das abelhas sem ferrão, desenvolvendo técnicas de manejo que evoluíram ao ponto dos enxames serem mantidos nos locais de nidificação natural e com retirada racional dos produtos, com o principal intuito de manter a colônia viva, para posteriormente obter mais recursos dela. Isto tem sido relatado em algumas das tribos de índios brasileiros, como os Guarani, os Pankararé, os Kayapó e os Enawene-Nawe (DUARTE; SOARES, 2012). Hoje, a técnica primordialmente utilizada pelos indígenas se popularizou e a prática de criação de abelhas sem ferrão é reconhecida e regulamentada. O órgão competente por estas diretrizes é o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece na Resolução nº 496, de 19 de agosto de 2020, o uso e o manejo sustentáveis das abelhas nativas sem ferrão em meliponicultura, configurando a prática da seguinte forma:

- I - Abelhas-nativas-sem-ferrão: insetos da Ordem Hymenoptera, Família Apidae, Subfamília Apinae, Tribo Meliponini, que possuem ferrão atrofiado e hábito social;
- II - Colmeia: caixa ou estrutura física que abriga a colônia de abelhas-nativas-sem-ferrão;
- III - Colônia: Conjunto de indivíduos da mesma espécie composto por rainha e sua prole, em seu ninho;
- IV - Manejo para multiplicação: atividade realizada pelo meliponicultor com a finalidade de obter novas colônias;
- V - Matriz-silvestre: colônia obtida da natureza;
- VI - Matriz de multiplicação: colônia obtida a partir da matriz-silvestre ou de multiplicações subsequentes;
- VII - Meliponários: locais destinados à criação de abelhas-nativas-sem-ferrão, composto de um conjunto de colônias alojadas em colmeias especialmente preparadas para o manejo e manutenção dessas espécies;
- VIII - Meliponicultor: criador de abelhas-nativas-sem-ferrão;
- IX - Meliponicultura: atividade de criação de abelhas-nativas-sem-ferrão;
- X- Recipientes-isca: recipientes deixados no ambiente com a finalidade de obter colônia de abelhas-nativas-sem-ferrão;
- XI - Resgate: colônias coletadas, mediante autorização do órgão ambiental competente, em áreas de supressão vegetal ou em situação de risco alojadas em cavidades naturais ou artificiais; e
- XII - Produtos e subprodutos de abelha-nativas-sem-ferrão: mel, favo de cria, cerume, própolis, geoprópolis, pólen, cera e partes da colônia (BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 496, p. 91, 2020).

O CONAMA (BRASIL, 2020) também estabelece que ao meliponicultor que possui mais de 49 colônias, é obrigatório o Cadastro Técnico Federal (CTF).O ato autorizativo é deferido mediante ao preenchimento da relação de espécies requeridas,localização do meliponário com coordenadas geográficas, CNPJ ou CPF e informações sobre a obtenção das colônias para o plantel inicial. França (2011), define o criador de abelhas sem ferrão como melipolinicultor e esse, diferente do

meleiro, é aquele que cria de forma racional e sustentável as abelhas sem ferrão, muitas vezes sem rentabilidade econômica, apenas pela satisfação em atuar na preservação e conservação desses insetos. Já os meleiros, atuam de forma extrativista, destruindo as colmeias nas florestas para a obtenção do mel, que justifica a necessidade de regulamentar e supervisionar a atividade em questão. De acordo com a Associação Paulista de Apicultores Criadores de Abelhas Melíficas Europeias (APACAME, s.d.), por ser uma atividade de baixo risco e de fácil manejo, a melipolicultura é uma prática completamente acessível e estima que o esforço necessário para se trabalhar com cinquenta colmeias é de dez horas semanais.

Para Nogueira Neto (1997), ao idealizar a criação racional de abelhas sem ferrão, cabe ao criador em potencial realizar uma pesquisa aprofundada da área que se pretende instalar o meliponário, tarefa fundamental e que requer alguns passos para que seja obtido o sucesso esperado, como por exemplo, a necessidade de realizar uma observação das plantas incidentes no local e seus respectivos polinizadores durante suas floradas. Além disso, existem espécimes de abelhas sem ferrão mais raras e para observá-las serão necessários alguns desdobramentos extras, como realizar uma diluição de materiais de abelhas (cera, própolis e/ou mel) e depositá-lo em alguns locais da região para que essas abelhas sejam atraídas e assim identificadas. Pereira *et al.* (2017), também citam a importância do meliponário ser construído em um local sombreado, protegido do vento e de fácil acesso. Alertam quanto ao distanciamento de engenhos, indústrias e criadouros de animais, para que seja possível um maior controle quanto a contaminação dos produtos produzidos pelas abelhas, sendo assim, esta distância deve considerar um raio de 1,5 km desses locais. De acordo com Nogueira Neto (1997), estudos indicam que em locais onde são criadas abelhas não endêmicas na região do meliponário, são necessárias, no mínimo, quarenta colônias para que haja alelos sexuais suficientes que evitem acasalamentos consanguíneos e provoquem a morte de indivíduos por quinze gerações.

Quanto a obtenção de ninhos, Nogueira Neto (1997) associa a pesquisa prévia de local a ser instalado o meliponário, descrita anteriormente, com a necessidade de se observar o direcionamento do voo das abelhas de interesse, a observação de troncos com nidificações que possam ser resgatados, bem como a coleta de ninhos que se instalaram de forma subterrânea e a disponibilização de colmeias iscas, que previamente já havia hospedado uma colônia sadia. Mais

recentemente, Pereira *et al.* (2017) definem que os ninhos iscas são um local de simulação do ninho natural e portanto, devem representa-lo em tamanho e identidade de feromônios. Desta forma, os autores nos apresentam que os ninhos iscas, além de poder ser um próprio ninho desativado, também pode ser ofertado em iscas feitas com garrafa pet ou caixa do tipo tetra pak. De acordo com os autores, os ninhos iscas nesses recipientes são de baixo custo, fácil acesso e podem ser organizados e disponibilizados conforme descrito abaixo:

Quando se usa um recipiente transparente, é necessário cobri-lo com um plástico preto, evitando a entrada de luz em seu interior. A tampa da garrafa é furada para simular a entrada da colônia. Se houver cerume disponível, pode-se colocar um pouco ao redor do orifício. Para melhorar a atratividade o ninho-isca deve receber internamente um banho de uma mistura atrativa feita com álcool, própolis e/ou cerume. Os ninhos-isca devem ser colocados próximos a ninhos naturais, a uma altura de 0,5 a 1,5 metros, em locais sombreados e próximos de água, sempre no período de abundância de recursos naturais para alimentação das colônias. Após se verificar a captura de uma colônia é necessário aguardar cerca de 30 dias (esse tempo pode ser ampliado a depender da espécie) para a transferência ao local definitivo (PEREIRA *et al.*, p. 15, 2017).

Após a coleta dos ninhos iscas com as colônias já estabelecidas, o criador recolhe as iscas, realiza a transferência dos ninhos para as caixas racionais definitivas, que são chamadas de caixas mãe e que podem ser escolhidas conforme a espécie que se obteve. Em seguida, essas caixas são posicionadas no meliponário, onde se dará seguimento à criação racional das abelhas sem ferrão, que com o passar do tempo e com o aumento do número de colônias de uma mesma espécie, podem ser submetidas à uma divisão racional da colônia, em que a caixa mãe pode dar origem à caixa filha, aumentando ainda mais o número de colônias e por sua vez a qualidade de vida gênica das abelhas criadas (NOGUEIRA NETO, 1997).

No Brasil existe uma grande diversidade de espécies de abelhas sem ferrão nativas, cada uma com uma peculiaridade biológica e ecológica, portanto, criar um modelo de caixa racional a qual se encaixa com todas as espécies é difícil. Cada espécie tem suas necessidades genéticas de tamanho de ninho e capacidade de armazenamento de alimento, assim como tamanho de potes, orifício e tubo de entrada, necessidade de conforto térmico. Assim espécies distintas se comportam diferentemente e necessitam de um manejo específico para a sua criação racional (DUARTE; SOARES, 2012).

De acordo com Pereira (2005), as abelhas sem ferrão oferecem uma oportunidade econômica diversificada, uma vez que o mel, o geoprópolis, o própolis, o cerume, e o pólen podem ser comercializados. No caso específico das colônias, essas além de comercializadas podem ser alugadas para o processo de polinização de algumas culturas produzidas dentro de estufas. Conforme a autora enaltece, a possibilidade dessas espécies de abelhas realizarem a polinização em ambientes fechados, além de oferecer segurança aos produtores por não possuírem ferrão, também oferecem polinização especializada e eficiente, a exemplo, utiliza a flor do pimentão que necessita de um movimento vibratório específico de alguns gêneros de abelhas sem ferrão, que as abelhas *Apis mellifera* não realizam.

Para Santos (2010), a meliponicultura é uma atividade sustentável e que culmina no favorecimento dos serviços prestados pelas abelhas sem ferrão e também estabelece que a vantagem ligada à polinização tem relação direta com o fato de que as abelhas sem ferrão serem insetos eussociais e portanto, compartilham e dividem funções dentro da colônia e estabelecem comunicação por movimentos corporais e trofalaxia de onde encontrar o alimento. Silva e Paz (2012), também chamam a atenção para o fato de que o comportamento social das abelhas sem ferrão ocasiona um papel estratégico para a reconstituição e conservação de remanescentes de florestas tropicais, atividades que também são possíveis pelo polietismo etário e pela relação do tamanho do corpo e a área de abrangência do voo de cada espécie, possibilitando uma comunicação entre áreas que estejam há quilômetros de distância.

Silva e Paz (2012), descrevem a importância das abelhas sem ferrão para além das questões econômicas e mostram como as abelhas sem ferrão estiveram presentes desde os primórdios de civilizações antigas e sempre exerceram funções socioculturais e ecológicas em seus habitats, resultando em ações que viabilizam a manutenção e conservação dos ecossistemas, atuando ainda como indicadores biológico da qualidade ecológica de um determinado ambiente. De acordo com os autores, a polinização é um trabalho que além de proporcionar a reprodução sexuada das angiospermas, também contribui para a produção de alimentos e para as demais teias alimentares e interativas entre animais e plantas. No entanto, enaltecem que existe uma falta de conhecimento mais difundido sobre as plantas específicas de visitação das abelhas sem ferrão, tanto para o enriquecimento de um ambiente natural quanto para a constituição de espaços de arborização em

ambientes antropizado.

Para Silva *et al.* (2019), a criação de abelhas é umas das poucas atividades agropecuárias que se adequa perfeitamente aos três requisitos que formam o tripé da auto sustentabilidade: o econômico pois gera renda para o agricultor, o social pois ocupa a mão de obra familiar no campo e por fim o ecológico pois para implantação dessa atividade o homem não necessita realizar desmatamento. Além disso, os serviços de polinização que as abelhas promovem às diversas espécies vegetais, efetiva a produção de frutos e sementes que servem de alimento para população e de suporte para propagação das espécies vegetais.

## 4 DISCUSSÃO

Tendo em vista os dados levantados pela pesquisa bibliográfica, é notório que as áreas verdes urbanas oferecem recursos que permitem a sobrevivência das abelhas nas cidades, seja nos próprios fragmentos vegetativos ou nos meliponários. A oferta de alimento e abrigo são fundamentais para minimizar o preocupante declínio que se observa nas colônias de abelhas nativas. No entanto, Keer et al. (2010) apontam que existem causas que estão diretamente relacionadas com o declínio das abelhas, sendo elas desmatamentos, queimadas, ação de meleiros, ação de serrarias, fragmentação, inseticidas e predação desacerbada. Percebe-se que a destruição dos habitats desses animais compõe os principais motivos de ameaça de extinção e por isso, os cuidados com a proteção, conservação e manutenção das áreas verdes são de crucial importância para os mesmos cuidados com as abelhas.

Segundo o Instituto de pesquisa ambiental da Amazônia (IPAM), de 1985 a 2020, o Brasil perdeu cerca de 10% do seu território em vegetação nativa afetando toda a trama ecológica envolvida nesses ecossistemas. De acordo com o Morado e Lorenzon (2014), em um levantamento de plantas visitadas por abelhas sem ferrão, a maioria demonstrou preferência pelas plantas nativas. Com o desmatamento provocado pelas atividades antrópicas, as áreas verdes urbanas surgem como alternativas para as abelhas nidificarem ou buscar alimento, uma vez que nesses espaços existe maior possibilidade desses insetos encontrarem composição florística nativa, pela qual possuem preferência trófica.

Com o êxodo rural e o avanço da monocultura, os ambientes naturais estão deixando, aos poucos, de ser exatamente o que as abelhas precisam, uma vez que a devastação de áreas de preservação permanente e o uso indiscriminado de pesticidas é elevado. Este contexto é o ponto alto em que iniciativas de sensibilização para a preservação de tais espécies em ambientes urbanizados têm representado um aumento significativo, como demonstra os estudos de Wenzel et al. (2020). Desta forma, os meliponários urbanos se mostram importantes espaços para promover a manutenção e conservação das abelhas sem ferrão e por sua vez, dos trabalhos ofertados por elas aos ecossistemas (SILVA E PAZ, 2012).

## 5 CONCLUSÃO

Os dados levantados pela pesquisa bibliográfica realizada, indicam que a prática da criação racional desses insetos e a ocorrência de áreas verdes em ambientes urbanos contribui para sua preservação e conservação das espécies associadas nesta relação mutualística.

No que diz respeito à conservação de abelhas sem ferrão, é indispensável que se reforce os desafios encontrados pelas espécies de se consolidarem em ambientes que oportunizem recursos tróficos e locais adequados para suas nidificações, onde manterão suas castas em segurança, garantindo a perpetuação das espécies em questão. Desta forma, é necessário afirmar que abelhas sem ferrão podem ser criadas em ambientes antropizados uma vez que não proporcionam riscos à população, requerem pouco espaço, as práticas de manejo do meliponário e os cuidados com os ninhos são de fácil entendimento e existe ampla divulgação sobre o assunto pela comunidade de criadores de abelhas sem ferrão.

Mediante isso, surgem algumas iniciativas que estão ligadas a diretórios de pesquisas de comportamento de invertebrados e alternativas independentes que divulgam a prática de criação racional e oferecem recursos de incentivo. A exemplo disso, anualmente acontecem diversos workshops de abelhas sem ferrão com o propósito de popularizar o saber científico e tornar a temática ainda mais atrativa para os interessados. Nesses workshops, também são feitas trocas de mudas de espécies vegetais que atraem abelhas específicas, auxiliando assim os criadores a manter um pasto apícola próximo aos seus meliponários.

Entretanto, o cuidado em se pensar áreas verdes que oportunizem o mutualismo entre as abelhas e a vegetação, vai muito além de uma simples troca de mudas e informações entre os meliponicultores. É necessário que os planejamentos de arborização urbana reflitam uma possibilidade de existência para essas espécies e que proporcionem esta relação ecológica de uma forma integrada e eficaz. Portanto, é necessário que os poderes públicos, construtoras e demais empresas dos ramos de pavimentações, soluções ambientais e planejamento urbano entendam que as áreas verdes, verdadeiras transições dentro do concreto e asfalto, e o trabalho ofertado pela entomofauna, em específico o das abelhas, resultam, na nossa própria existência.

Tendo em vista a relevância da temática abordada por este trabalho,

pretende-se dar continuidade à pesquisa realizando uma investigação mais aprofundada junto aos criadores de abelhas sem ferrão para a contribuição para o conhecimento prático sobre o assunto.

## REFERÊNCIAS

ALVES, G. S. **Estrutura da comunidade de abelhas em áreas verdes e a influência da paisagem na cidade de Campos dos Goytacazes, RJ.** 2019. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense UENF, Campos dos Goytacazes, 2019. Disponível em: <http://uenf.br/posgraduacao/ecologia-recursosnaturais/wp-content/uploads/sites/7/2019/12/Disserta%C3%A7%C3%A3o-S%C3%B4nia-Alves-PGERN-2019.pdf>. Acesso em: 15 maio 2020.

AMARAL, H. A. *et al.* Abelhas nativas (*Apidae: Meliponina*) e seus recursos florais em um fragmento de mata localizada em área urbana. **Revista Magistra**, Cruz das Almas, Bahia, v. 24, p. 7-14, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/292766157\\_Native\\_bees\\_Apidae\\_Meliponina\\_and\\_their\\_floral\\_resources\\_in\\_a\\_part\\_of\\_a\\_forest\\_located\\_in\\_urban\\_areas](https://www.researchgate.net/publication/292766157_Native_bees_Apidae_Meliponina_and_their_floral_resources_in_a_part_of_a_forest_located_in_urban_areas). Acesso em: 13 maio 2020.

**MENSAGEM DOCE.** São Paulo: APACAME, n. 69, nov. 202. Disponível em: <https://www.apacame.org.br/mensagemdoce/69/msg69.htm>. Acesso em: 13 nov. 2020.

BANASZAK-CIBICKA, W.; ŻMIHORSKI, M. Wild bees along an urban gradient: winners and losers. **Journal of Insect Conservation**, [s.l.], v. 16, n. 3, p. 331–343, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/234106845\\_Wild\\_bees\\_along\\_an\\_urban\\_gradient\\_Winners\\_and\\_losers](https://www.researchgate.net/publication/234106845_Wild_bees_along_an_urban_gradient_Winners_and_losers). Acesso em: 10 set. 2020.

BARGOS, C. D.; MATIAS, F. L. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 172–188, 2011. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/geoget/acervo/artigos/areas%20verdes%20urbanas%20Danubia.pdf>. Acesso em: 12 set. 2020.

BOSCOLO, D. *et al.* Positive responses of flower visiting bees to landscape heterogeneity depend on functional connectivity levels. **Perspectivas em Ecologia e Conservação**, Amsterdam, v. 15, n. 1, p. 18-24. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2530064417300329?via%3Dihub>. Acesso em: 14 set. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução n. 496 de 19 de agosto de 2020.** Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=747>. Acesso em: 13 de nov. 2020.

BRASIL. IPAM Amazonia. **Brasil perdeu 10% do território em vegetação nativa entre 1985 e 2019.** 2020. Disponível em: <https://ipam.org.br/brasil-perdeu-area-de-vegetacao-nativa-equivalente-a-10-do-territorio-nacional-entre-1985-e-2019/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

BRUN, K. G. F. *et al.* O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade

de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba. v. 2, n. 1, p. 117-127. 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66253>. Acesso em: 10 set. 2020.

CASTRO, I. **Obtenção de rainhas e estabelecimento de novas colônias de *Tetragona clavipes* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

CAVALHEIRO, F. *et al.* Proposições de terminologia para o verde urbano. **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 7, 1999. Disponível em: <https://tgpusp.files.wordpress.com/2018/05/cavalheiro-et-al-1999.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

COSTA, R. G. S.; COLESANTI, M. M. A. Contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes. **RAGA.**, Curitiba, v. 22, n. 1 p. 238-251, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/21774>. Acesso em: 12 set. 2020.

COSTA JUNIOR, D. P. *et al.* Avaliação da diversidade de insetos da Ordem Hymenoptera do Parque Nacional da Serra da Canastra (MG), coletados com armadilhas Malaise. **Ciência et Praxis**. v. 7, n. 13, p. 21-26, 2014. Disponível em: <http://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/2134/1126>. Acesso em: 12 jun. 2020.

DIAS, A. B. **Ninhos de abelhas sem ferrão (Meliponinae) em ambiente urbano**. 2015. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Botucatu. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/142880>. Acesso em: 13 jun. 2020.

DUARTE, R. S.; SOARES, A. E. **Aspectos da biologia destinados à criação de *Tetragona clavipes* (Fabricius, 1804) (Apidae, Meliponini)**. 2012. Tese (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59131/tde-13092013-113644/>. Acesso em: 19 nov. 2020.

FERREIRA, P. A. *et al.* Responses of bees to habitat loss in fragmented landscapes of Brazilian Atlantic Rainforest. **Landscape Ecology**, v. 30, n. 10, p. 2067–2078, 2015. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002726669>. Acesso em: 16 set. 2020.

FERREIRA, P. S. F. *et al.* Ecologia de Insetos. *In*: GUMERCINDO, S. L. (org.). **Ecologia de Mata Atlântica: estudos ecológicos na Mata do Paraíso**. 33. ed. Viçosa- MG: UFV, 2014.

FRANÇA, K. P. **Meliponicultura: Legal ou clandestina? Meliponário do Sertão**. Mossoró-RN. 14 de agosto de 2011. Disponível em: <http://meliponariodosertao.blogspot.com/2011/08/meliponicultura-legal-ouclandestina.htm>. Acesso em: 13 nov. 2020.

GOIS, G. C. *et al.* *Melípona scutellaris*: Características gerais. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 16, p.1-20, 2010. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/b2d10ac2683d388403df32ca11f438b4.pdf>. Acesso em: 17 set. 2020.

GRÜTER, C. *et al.* A morphologically specialized soldier caste improves colony defense in a neotropical eusocial bee. **Proceedings of the National Academy of Sciences – PNAS.**, [s.l.], v. 109, n. 4, p. 1182–1186, 2012. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/109/4/1182>. Acesso em: 24 set. 2020.

GRZEGOZESKI, T. L. **Influência da espécie de abelha e da origem floral do mel sobre a atividade antimicrobiana frente às bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli***. 2015. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5861>. Acesso em: 25 set. 2020.

GUIMARÃES-ALVES, S. *et al.* **Análise temporal da estrutura de uma comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae) em área verde urbana**. In: XXXII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2018, Foz do Iguaçu. **Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Zoologia**, 2018. v. 32. Disponível em: <https://dspace.unila.edu.br/xmlui/handle/123456789/3974>. Acesso em: 10 jun. 2020.

KARASAWA, M. M. G. **Diversidade reprodutiva de plantas: uma perspectiva evolutiva e bases genéticas**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética–SBG, 2009. E-book. Disponível em: [https://www.sbg.org.br/system/tdf/diversidades\\_reprodutiva\\_de\\_plantas.pdf?file=1&type=node&id=86](https://www.sbg.org.br/system/tdf/diversidades_reprodutiva_de_plantas.pdf?file=1&type=node&id=86). Acesso em: 19 set. 2020.

KERR, W. E. *et al.* **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1996.

KEER, W. E. *et al.* Aspectos poucos mencionados da biodiversidade amazônica. **Biodiversidade, pesquisa e desenvolvimento na Amazônia**, [s.l.], v. 6, n. 12, p. 20-41, 2010. Disponível em: [http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas/article/viewFile/183/177](http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/183/177). Acesso em: 07 out. 2020.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Revista Formação**, [s.l.], v. 1, n. 13, p. 139 -165, 2006. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/835>. Acesso em: 14 set. 2020.

LONDE, R. P.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Hygeia**, Uberlândia, MG. v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/26487>. Acesso em: 11 jun. 2020.

MACIEL, T. T.; BARBOSA, B. C. Áreas verdes urbanas: história, conceitos e importância ecológica. **CES Revista**, Juiz de Fora, v. 29, n. 1, p. 30-42, jun. 2015. Disponível em: <https://seer.cesjf.br/index.php/cesRevista/article/view/87>. Acesso em: 16 set. 2020.

MENDONÇA, L. B.; ANJOS, L. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, [s.l.], v. 22, n. 1, p. 51–59, 2005. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-81752005000100007](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752005000100007). Acesso em: 20 set. 2020.

MICHENER, C. D. **The bees of the world**. 2nd.ed. University of Kansas Natural History Museum and Biodiversity Research Center and Entomology Program, Department of Ecology and Evolutionary Biology. The Johns Hopkins University Press: Baltimore, 2007. E-book. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/5a849d4c8dd041c9c07a8e4c/t/5ad3bc968a922d44a4728936/1523825933048/Michener+2007+The+Bees+of+the+World.pdf>. Acesso em: 11 set. 2020.

MORADO, C. N.; LORENZON, M. C. A. (org.). **A abelha Jataí**: florada visitada na Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Letras e Versos, 2014. Disponível em: <http://eventos.ufrj.br/abelhas2018/files/2018/07/Aabelhajata%C3%AD.compressed.pdf>. Acesso em 07. out. 2020.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis 1997. E-book. Disponível em: [http://www.acaic.com.br/site/pdf/livro\\_pnn.pdf](http://www.acaic.com.br/site/pdf/livro_pnn.pdf). Acesso em: 10 maio. 2020.

PENTEADO, M. H.; ALVAREZ, E, C. Corredores verdes urbanos: estudo da viabilidade de conexões das áreas verdes de Vitória. **Paisagem e Ambiente**: São Paulo, v. 1, n. 24, p. 57-68, 2007. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/paam/article/view/85688>. Acesso em: 20 set. 2020.

PEREIRA, M. F. **Abelhas sem ferrão**: a importância da preservação. 2005. Disponível em: <https://www.paginarural.com.br/artigo/1185/abelhas-sem-ferrao-a-importancia-da-preservacao>. Acesso em: 13 nov. 2020.

PEREIRA, F. M. *et al.* **Criação de abelhas sem ferrão**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1079116>. Acesso em: 13 nov. 2020.

ROCHA-FILHO, L. C. *et al.* Green patches among a grey patchwork: the importance of preserving natural habitats to harbour cavity-nesting bees and wasps (Hymenoptera) and their natural enemies in urban areas. **Biodiversity and Conservation**. v. 29, p. 2487–2514, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10531-020-01985-9#citeas>. Acesso em: 15 set. 2020.

SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza on line**. Espírito Santo, v. 08, p. 103-106, 2010. Disponível em: [http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/01\\_SantosAB\\_103106.pdf](http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/01_SantosAB_103106.pdf). Acesso em: 10 jun. 2020.

SILVA. M. G. *et al.* Criação racional de abelhas Jandaíra e sua importância

ambiental. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**. Pombal – PB, v. 13, n.1, p.13 - 18, 2019. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/6402>. Acesso em: 19 nov. 2020.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line**, Espírito Santo, v. 10, p. 146-152, 2012. Disponível em: [http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/09\\_Silva\\_Paz\\_146152.pdf](http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/09_Silva_Paz_146152.pdf). Acesso em: 10 jun. 2020.

TRAD, B. M.; SILVESTRE, R. Vespas Spheciformes (Hymenoptera, Apoidea) do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia Sér. Zool.**, Porto Alegre, v. 107, supl. e2017122, 2017. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-47212017000200222&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212017000200222&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 16 set. 2020.

VAMOSI, J. C. *et al.* Pollination decays in biodiversity hotspots. **Proceedings of the National Academy of Sciences – PNAS**. Washington University, v. 103, n. 4, p.956-961, 2006. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/103/4/956>. Acesso em: 24 set. 2020.

VIEIRA, K. M. *et al.* Nesting stingless bees in urban areas: a reevaluation after eight years. **Sociobiology**, v. 63, n. 3, p. 976-981, 2016. Disponível em: <http://periodicos.uefs.br/index.php/sociobiology/article/view/778/873>. Acesso em: 15 set. 2020.

WENZEL, A. *et al.* How urbanization is driving pollinator diversity and pollination – a systematic review. **Biol Conserv**, v. 241, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320719307761?via%3Dihub>. Acesso em: 17 set. 2020.

WITTER, S. *et al.* **As abelhas e agricultura**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/278677773\\_As\\_abelhas\\_e\\_a\\_agricultura](https://www.researchgate.net/publication/278677773_As_abelhas_e_a_agricultura). Acesso em: 16 set. 2020.