



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**ABELHAS EM ÁREAS VERDES URBANAS E PROPOSTAS
VOLTADAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM TRÊS RIOS, RJ**

Milena Caetano de Carvalho Fernandes

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida
CO-ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a. Fabíola de Sampaio Rodrigues Grazinoli
Garrido**

**TRÊS RIOS - RJ
JULHO – 2025**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**ABELHAS EM ÁREAS VERDES URBANAS E PROPOSTAS
VOLTADAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM TRÊS RIOS, RJ**

Milena Caetano de Carvalho Fernandes

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**TRÊS RIOS - RJ
JULHO – 2025**

Fernandes, Milena Caetano de Carvalho, 2025 -

Abelhas em áreas verdes urbanas e propostas voltadas para a educação ambiental em Três Rios, RJ/ Milena Caetano de Carvalho Fernandes. - 2025. 39f.: grafs., tabs.

Orientador: Fábio Souto de Almeida.

Monografia (bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios.

Bibliografia: f. 32-35.

1. Biodiversidade – Conservação – Polinização – Praças Públicas – Serviços Ecosistêmicos – Monografia I. Almeida, Fábio Souto de. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios. III.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA


**ABELHAS EM ÁREAS VERDES URBANAS E PROPOSTAS VOLTADAS PARA A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM TRÊS RIOS, RJ**

Milena Caetano de Carvalho Fernandes


Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental
como pré-requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 03/07/2025

Banca examinadora:



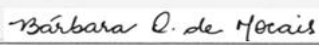
Prof. Orientador Fábio Souto de Almeida



Profa. Co-orientadora Dra. Fabíola de Sampaio Rodrigues Grazinoli Garrido



Prof. Dr. Sady Júnior Martins da Costa de Menezes



Profa. Dra. Bárbara Oliveira de Moraes

TRÊS RIOS - RJ
JULHO – 2025

Dedicatória

“Àqueles que me deram forças nos momentos mais difíceis, que sonharam junto comigo e me fizeram acreditar que era possível. Em especial à minha família, com amor e gratidão.”

AGRADECIMENTO

Lembro do dia em que estava escrevendo minha redação para o vestibular, e agora, quase formanda, reflito sobre essa jornada. Em todas essas fases, meu padrasto sempre esteve presente, me levando e buscando, mostrando um cuidado e apoio que foram fundamentais para chegar até aqui.

Essa caminhada, no entanto, nunca foi solitária. Desde cedo, cresci vendo meus pais suando, abrindo mão de tantas coisas para que eu tivesse oportunidades e uma boa educação. Por isso, sempre dei muito valor aos estudos, pois sei, de perto, o esforço que fizeram para que eu tivesse o privilégio de estudar.

Afinal, "vencer na vida" nunca foi no singular. É no plural: eu vou vencer, porque eles vencem comigo. E é por isso que agradeço, de todo o coração, à minha mãe e ao meu padrasto, por serem meu alicerce e os maiores exemplos de coragem e dedicação que eu poderia ter.

Meus agradecimentos aos meus irmãos, que, mesmo cada um seguindo seu caminho, sempre estiveram presentes de alguma forma, oferecendo apoio e incentivo ao longo da minha trajetória. Cada palavra, cada gesto e cada lembrança contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Da mesma forma, sou imensamente grata à minha companheira de vida, que esteve ao meu lado em todos os momentos desta caminhada. Foram muitos os conselhos e incentivos que fizeram toda a diferença, por isso, deixo aqui minha gratidão.

Não poderia deixar de mencionar também um amigo exemplar e dedicado, Gustavo. Desde a pandemia, passamos juntos por fases e eventos inimagináveis, e soubemos tirar bons aprendizados de cada um deles. Ao lado de Isabela e Ciro, dividimos experiências, desafios e conquistas que, além de fortalecerem nossa amizade, marcaram esse período de forma especial. Sigo na torcida por todo o sucesso em suas caminhadas, pois sei que cada um de vocês se tornará excelentes profissionais de carreira, assim como já são seres humanos admiráveis.

Agradeço à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica que foi importante para o desenvolvimento desta pesquisa e à Profa. Dra. Favízia Freitas de Oliveira (Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos – BIOSIS, Universidade Federal da Bahia) pela identificação das espécies.

Por fim, meus sinceros agradecimentos aos professores doutores Fabíola Garrido e Fábio Souto, pelos anos de convivência, aprendizado e oportunidades. Com eles, aprendi a valorizar ainda mais o simples e tive a chance de me desenvolver academicamente. Profissionais de excelência, com histórias de vida marcadas por lutas, vitórias e dedicação, que se tornaram referências por onde passam e exemplos que levarei comigo.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para essa conquista, meu muito obrigada.

“Dizem que a vingança é doce; à abelha custa-lhe a vida.”
(Carmen, Syla 1916)

RESUMO

A diversidade biológica vem sendo reduzida pelos impactos ambientais produzidos por atividades antrópicas, incluindo a destruição de habitats naturais em função da urbanização. Neste cenário, as áreas verdes urbanas são consideradas relevantes para a conservação de parte da biodiversidade global, incluindo as espécies de insetos. As abelhas são insetos expressivamente importantes pelo seu papel como polinizadoras e frequentemente ocorrem em praças públicas e outras áreas verdes urbanas, forrageando ou até nidificando. Assim, este trabalho teve o objetivo de estudar a composição e a riqueza de espécies de abelhas em áreas verdes urbanas em Três Rios, RJ e propor atividades educativas para sensibilizar a população para a proteção das espécies de abelhas. Para isso, foram selecionadas sete áreas de coletas no município: Horto Municipal; Ilha Di Capri; Parque Municipal; Praça dos Peixinhos; Praça Guilhermina Guinle; Praça Zumbi dos Palmares; e Arvoredo da Rua Direita. As abelhas foram coletadas por meio de puçá e levadas para o laboratório de Ciências Ambientais (ITR/UFRRJ) para secagem e fixação com alfinete entomológico. A determinação das espécies foi realizada por especialista em abelhas da Universidade Federal da Bahia, no Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos. Foram coletadas cinco espécies: *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (abelha africanizada), *Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier, 1836 (iraí), *Plebeia droryana* Friese, 1900 (mirim droryana), *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 (jataí) e *Trigona spinipes* Fabricius, 1793 (arapuá). O número de espécies de abelhas foi influenciado significativamente pelo número de árvores das áreas verdes urbanas ($F = 11,04$; $R^2 = 68,82\%$; $P = 0,02$). Na avaliação da composição de espécies, destaca-se a similaridade da fauna de abelhas entre o Parque Municipal e a Ilha Di Capri, que apresentaram os maiores números de árvores no local da amostragem. As espécies *N. testaceicornis* e *T. angustula* estiveram associadas às áreas com maior número de árvores. Foram propostas atividades voltadas à conscientização e sensibilização da população para a conservação das espécies de abelhas, com o objetivo geral sendo: promover a valorização das espécies de abelhas identificadas no município de Três Rios, destacando a sua importância ecológica e econômica, além de conscientizar a comunidade e alertar sobre os possíveis impactos ambientais que podem comprometer a presença desses polinizadores na região. Foi possível obter evidências que apontam para a influência positiva do aumento do número de árvores na riqueza de espécies de abelhas em áreas verdes urbanas de Três Rios. Assim, no que tange a conservação das espécies de abelhas, pode-se sugerir que as áreas verdes urbana devam ser planejadas para abarcar o maior número de árvores possível.

Palavras-chave: biodiversidade, conservação, polinização, praças públicas, serviços ecossistêmicos.

ABSTRACT

Biological diversity has been reduced by the environmental impacts of human activities, including the destruction of natural habitats due to urbanization. In this scenario, urban green areas are considered relevant for the conservation of part of global biodiversity, including insect species. Bees are insects of great importance due to their role as pollinators and are frequently found in public squares and other urban green areas, foraging or even nesting. Thus, this study aimed to assess the composition and richness of bee species in urban green areas in Três Rios, RJ, and to propose educational activities to raise awareness among the population about the protection of bee species. For this purpose, seven collection areas in the municipality were selected: Municipal Garden; Di Capri Island; Municipal Park; Peixinhos Square; Guilhermina Guinle Square; Zumbi dos Palmares Square; and Direita street grove. The bees were collected using a net and taken to the Environmental Sciences Laboratory (ITR/UFRRJ) for drying and fixation with an entomological pin. The determination of the species was carried out by a bee specialist from the Federal University of Bahia, in the Laboratory of Bionomy, Biogeography and Insect Systematics. Five species were collected: *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (africanized honeybee), *Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier, 1836, *Plebeia droryana* Friese, 1900, *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 and *Trigona spinipes* Fabricius, 1793. The number of bee species was significantly influenced by the number of trees in urban green areas ($F = 11.04$; $R^2 = 68.82\%$; $P = 0.02$). In the evaluation of species composition, the similarity of the bee fauna between the Municipal Park and Di Capri Island stands out, as they presented the largest number of trees at the sampling site. The species *N. testaceicornis* and *T. angustula* were associated with the areas with the largest number of trees. Activities aimed at raising awareness and sensitizing the population to the conservation of bee species were proposed, with the general objective being: to promote the appreciation of the bee species identified in the municipality of Três Rios, highlighting their ecological and economic importance, in addition to raising awareness and alerting the community about the possible environmental impacts that may compromise the presence of these pollinators in the region. It was possible to obtain evidence that points to the positive influence of the increase in the number of trees on the richness of bee species in urban green areas of Três Rios. Thus, with regard to the conservation of bee species, it can be suggested that urban green areas should be planned to include the largest possible number of trees.

Keywords: biodiversity, conservation, pollination, public squares, ecosystem services.

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

BIOSIS – Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos

cm – Centímetros

FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

h – Hora

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

M – Manhã

mm – Milímetros

NA – Número de Árvores

NMDS – Ordenação Multidimensional Não Métrica

RJ - Rio de Janeiro

SNCT - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

T– Tarde

Temp – Temperatura

PCA – Análise de Componentes Principais

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do território do Município de Três Rios, no Estado do Rio de Janeiro, Região Sudeste do Brasil.....	17
Figura 2. Distribuição das florestas nativas no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.....	18
Figura 3. Localização dos pontos de coleta no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.....	19
Figura 4. Parque Municipal de Três Rios.....	20
Figura 5. Praça Zumbi dos Palmares.....	20
Figura 6. Horto Municipal de Três Rios.....	20
Figura 7. Praça Guilhermina Guinle.....	21
Figura 8. Ilha Di Capri.....	21
Figura 9. Praça dos Peixinhos.....	22
Figura 10. Arvoredo da Rua Direita.....	22
Figura 11. Relação entre a riqueza de espécies de abelhas e o número de árvores em áreas verdes urbanas no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.....	28
Figura 12. Ordenação Multidimensional Não Métrica para a composição de espécies (coeficiente de Jaccard) de abelhas, incluindo o número de árvores (NA) e a temperatura do ar (Temp), em áreas verdes urbanas no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.....	29
Figura 13. Análise de Componentes Principais (PCA) para as espécies de abelhas coletadas em áreas verdes urbanas com diferentes números de árvores (indicados ao lado dos marcadores) no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies de abelhas em áreas verdes urbanas em Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.....24

Tabela 2. Regressão Múltipla Passo a Passo (*stepwise*) entre a riqueza de espécies de abelhas e o número de árvores (NA) e a temperatura do ar (Temp), em áreas verdes urbanas no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.....28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Etapas da ação de educação ambiental, atividades e período (tempo necessário) para a execução de cada etapa.32

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. OBJETIVO GERAL	15
1.1.1 Objetivos Específicos	16
2. MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.1 ÁREA DE ESTUDO	17
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS	19
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
3.1 Espécies de abelhas em áreas verdes urbanas de Três Rios	24
3.1.1 <i>Apis mellifera</i> - Linnaeus 1758	25
3.1.2 <i>Nannotrigona testaceicornis</i> - Lepeletier 1836	26
3.1.3 <i>Plebeia droryana</i> - Friese, 1900	26
3.1.4 <i>Tetragonisca angustula</i> – Latreille 1811	27
3.1.5 <i>Trigona spinipes</i> - Fabricius, 1793	27
3.2 Efeitos de fatores ambientais sobre a riqueza de espécies de abelhas	27
3.3 Composição de Espécies de Abelhas	29
3.4 Proposta de atividades educativas para a conservação de abelhas	30
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
5. REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

A diversidade biológica vem sendo reduzida pelos impactos ambientais produzidos por atividades antrópicas, incluindo a destruição de habitats naturais em função da urbanização (Almeida & Vargas 2017, Ribeiro et al. 2018). A perda de biodiversidade afeta negativamente a estabilidade de interações entre espécies e os processos ecológicos, com consequentes efeitos sobre os serviços ambientais proporcionados pelos ecossistemas à sociedade (Almeida & Vargas 2017, Determinação Verde 2025). A polinização de plantas é um serviço exercido por inúmeras espécies de animais, mas os insetos se destacam e, dentro da Classe Insecta, as abelhas são relevantes polinizadoras (Imperatriz-Fonseca & Nunes-Silva 2010, Freitas et al. 2016).

A variedade de espécies de abelhas desempenha um papel importante, tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade humana (Toledo 2014). Além de fornecer produtos de interesse comercial, como o mel, a própolis, a cera e a geleia real, as espécies são essenciais para a polinização, cooperando com o aumento na produção de frutos e sementes de distintas espécies vegetais de importância agrícola e ecológica (Toledo 2014, Leitão 2022).

Conforme Cerqueira & Figueiredo (2017), a relevância das abelhas para a economia brasileira é notória pela produção anual de cerca de quarenta mil toneladas de mel pelas abelhas africanizadas (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758), posicionando o país entre os maiores produtores mundiais (Böhlke & Palmeira 2006). Além das abelhas com ferrão, o Brasil abriga mais de quatrocentas espécies de abelhas sem ferrão que apresentam grande diversidade nas suas características morfológicas e comportamentais, desempenhando um papel fundamental na polinização de diversas plantas nativas e exóticas cultivadas, papel fundamental para a conservação da qualidade ambiental e para a agricultura (Leite et al. 2016). Elevada parcela das espécies de plantas que são cultivadas para a produção de alimentos necessita de abelhas para a sua polinização, demonstrando que estes insetos têm função fundamental na produção de alimentos para a humanidade (Toledo 2014).

Entretanto, as abelhas sem ferrão apresentam atualmente reduções no tamanho de suas populações, em ritmo preocupante, principalmente em razão da perda e fragmentação das florestas nativas, que constituem o habitat preferencial de variadas espécies (Lopes et al. 2005, Cabral 2023). A expansão das áreas agrícolas e de pastagens de bovinos, a expansão industrial e o avanço da urbanização têm provocado a redução das florestas nativas, além disso o uso de inseticidas químicos sintéticos na agropecuária e os demais poluentes têm ameaçado a biodiversidade e os serviços oferecidos pelos ecossistemas, como a polinização (Garibaldi et

al. 2011, Almeida & Vargas 2017). Estudos indicam uma redução nas populações de polinizadores silvestres e domesticados, com diminuição tanto no número de espécies quanto no tamanho das populações e nos serviços de polinização, com este fenômeno sendo constatado em várias partes do mundo (Potts et al. 2010, Rosa et al. 2019).

Como consequência dessa degradação ambiental, as áreas verdes urbanas ganham relevância para a proteção de parte da biodiversidade global, inclusive de insetos (Estrada et al. 2014). No entanto, a ocorrência de abelhas em ambientes urbanos tem levado a população a associá-las a perigos, criando a ideia de que são agressivas e devem ser eliminadas. A ocorrência das abelhas em áreas verdes urbanas e outras áreas das cidades tem provocado certo incômodo na população, resultando em atitudes como o uso indiscriminado de inseticidas e até a queima dos enxames. Essas ações, popularmente vistas como uma forma de afastar as abelhas dos moradores, evidenciam a falta de informação sobre a importância ecológica e econômica desses polinizadores (Costa 2018). Sendo relevante ainda mencionar que as abelhas sem ferrão não representam grande perigo à população (Figueiredo-Neto 1997).

Diante desse cenário, é fundamental realizar levantamentos de espécies, investigar a distribuição das abelhas nos ambientes urbanos e avaliar a importância das áreas verdes para a preservação desses polinizadores. Por isso, avaliar fatores que influenciam a riqueza e a composição de espécies de abelhas nas áreas verdes urbanas de Três Rios-RJ é relevante para traçar estratégias para a proteção das abelhas. Além de serem úteis no planejamento de áreas verdes urbanas para que possam otimizar a manutenção da biodiversidade, estudos sobre as assembleias de abelhas podem embasar atividades de educação ambiental voltadas para a preservação destes insetos. Tais atividades educativas podem incentivar a população a evitar ações que possam ser danosas às abelhas e colaborar para a conservação destes insetos.

Neste estudo são apresentadas espécies de abelhas que ocorrem em áreas verdes urbanas de Três Rios, sendo discutido o efeito de fatores ambientais sobre a riqueza e a composição de espécies. Também são propostas atividades de educação ambiental para sensibilizar a população para colaborar com a preservação de populações de abelhas, mesmo em ambiente urbano.

1.1 OBJETIVO GERAL

Estudar a composição e a riqueza de espécies de abelhas em áreas verdes urbanas em Três Rios, RJ e propor atividades educativas para sensibilizar a população para a proteção das espécies de abelhas.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Conhecer as espécies de abelhas presentes nas áreas verdes urbanas de Três Rios e os fatores ambientais que influenciam a riqueza e a composição de espécies.
- Sensibilizar e conscientizar a população sobre a relevância de preservar as espécies de abelhas, em especial as espécies encontradas nas áreas verdes urbanas de Três Rios.
- Contribuir para a proteção da biodiversidade de espécies de abelhas, inclusive em áreas verdes urbanas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

Três Rios é um município do Estado do Rio de Janeiro que está localizado na divisa com o Estado de Minas Gerais (Figura 1). O município possui 322,843 km² e, segundo estimativa para o ano de 2024, apresenta 82.300 habitantes, tendo então a densidade populacional de 254,92 habitantes/km² (IBGE 2025). As florestas nativas da fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual tiveram a sua distribuição bastante reduzida, com o município apresentando atualmente apenas 20,89% do território coberto por estas florestas, que são representadas principalmente por pequenos fragmentos de vegetação nativa com elevado nível de isolamento (Oliveira 2024, Figura 2). O processo de urbanização tem avançado no município, ameaçando ainda mais a biodiversidade local.

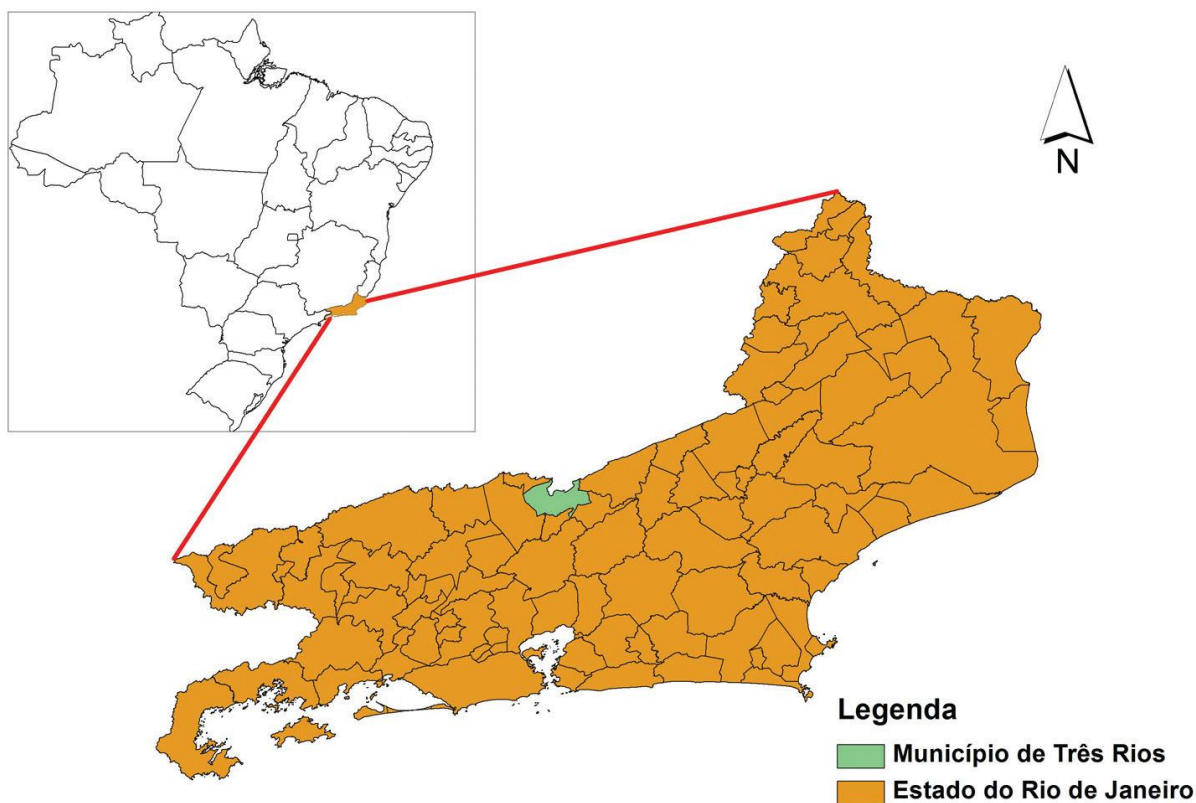


Figura 1. Área do território do Município de Três Rios, no Estado do Rio de Janeiro, Região Sudeste do Brasil. Fonte: Silvério Neto et al. (2015).

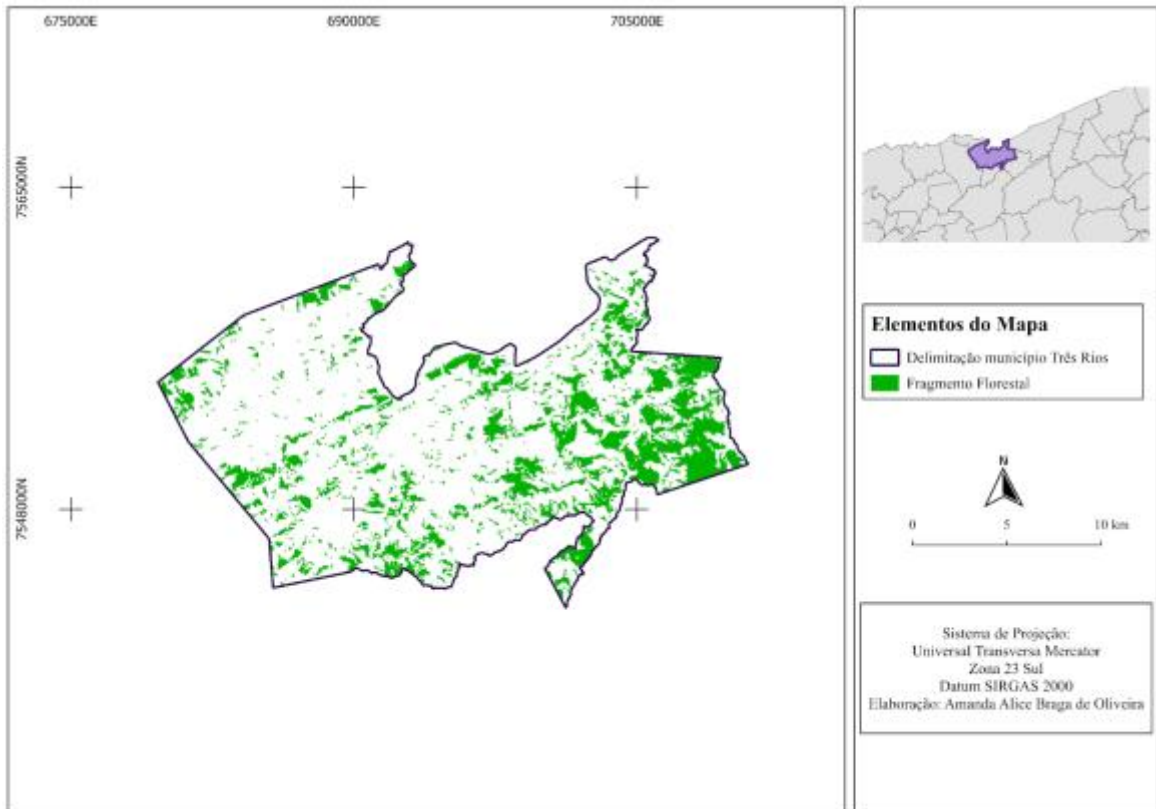


Figura 2. Distribuição das florestas nativas no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro. Fonte: Oliveira (2024).

Para a realização da pesquisa, foram definidos sete pontos de coleta em áreas verdes urbanas do município de Três Rios: Horto Municipal (bairro Centro); Ilha Di Capri (bairro Triângulo); Parque Municipal (bairro Centro); Praça dos Peixinhos (bairro Centro); Praça Guilhermina Guinle (Bemposta – distrito do município); Praça Zumbi dos Palmares (bairro Vila Isabel); e Arvoredo da Rua Direita (bairro Vila Paraíso) (Figura 3). Esses pontos apresentam vegetação com características distintas entre si e são acessíveis, garantindo a viabilidade da coleta ao longo do período de estudo.

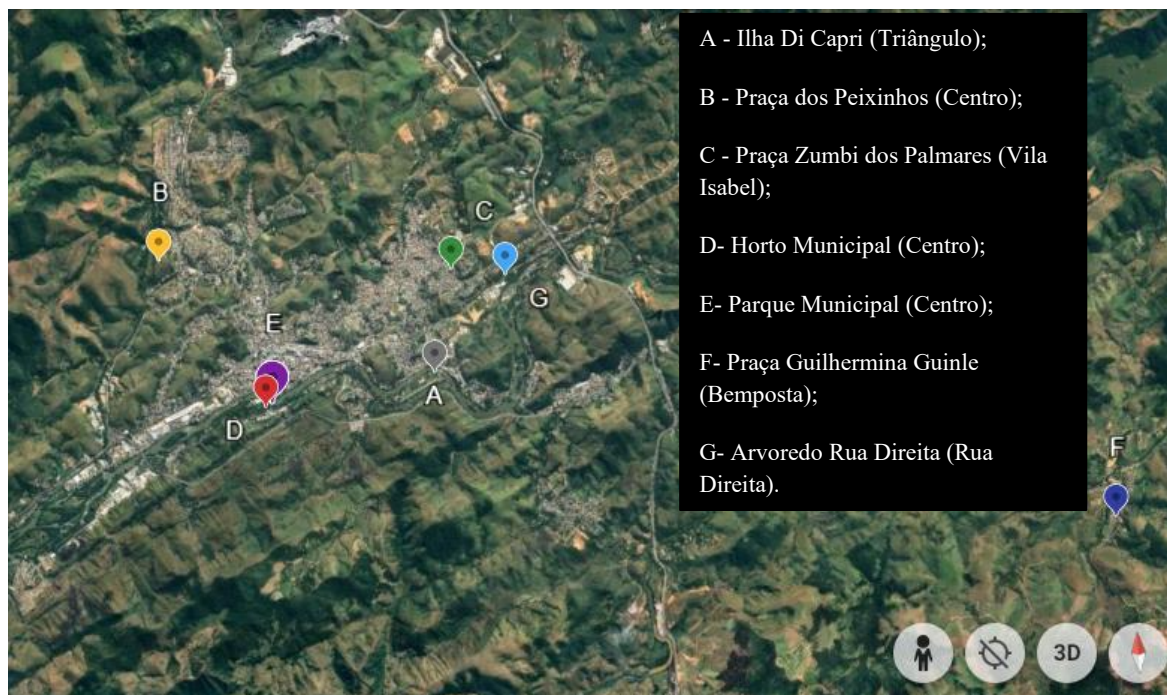


Figura 3. Localização dos pontos de coleta no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro. Fonte: Modificado de Google Earth (2025).

2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As amostragens ocorreram entre os meses de janeiro e abril de 2023. A coleta das abelhas foi realizada duas vezes em cada área verde urbana (Figuras 4 a 10), um evento de coleta ocorreu pela manhã (07 h às 11 h) e outro no período da tarde (14 h às 17:30 h).

A coleta foi realizada com busca ativa com auxílio de puçá, também conhecido como rede entomológica. As áreas foram percorridas observando-se a presença de abelhas, especialmente próximo de flores, e também observando-se a existência de ninhos. Os indivíduos coletados foram acondicionados em potes plásticos contendo álcool 70% e etiquetas com indicação do horário, data e local de coleta.



Figura 4. Parque Municipal de Três Rios. Fonte: Google Maps (2025).



Figura 5. Praça Zumbi dos Palmares (Vila Isabel). Fonte: Google Maps (2025).



Figura 6. Horto Municipal da cidade (Centro). Fonte: Google Maps (2025).

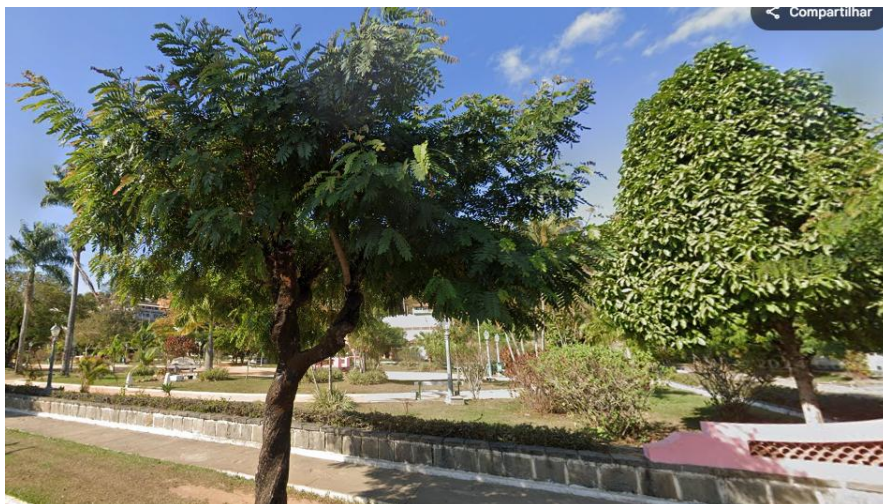


Figura 7. Praça Guilhermina Guinle (Bemposta). Fonte: Google Maps (2025).



Figura 8. Ilha Di Capri (Triângulo). Fonte: Google Maps (2025).



Figura 9. Praça dos Peixinhos (Centro). Fonte: Google Maps (2025).

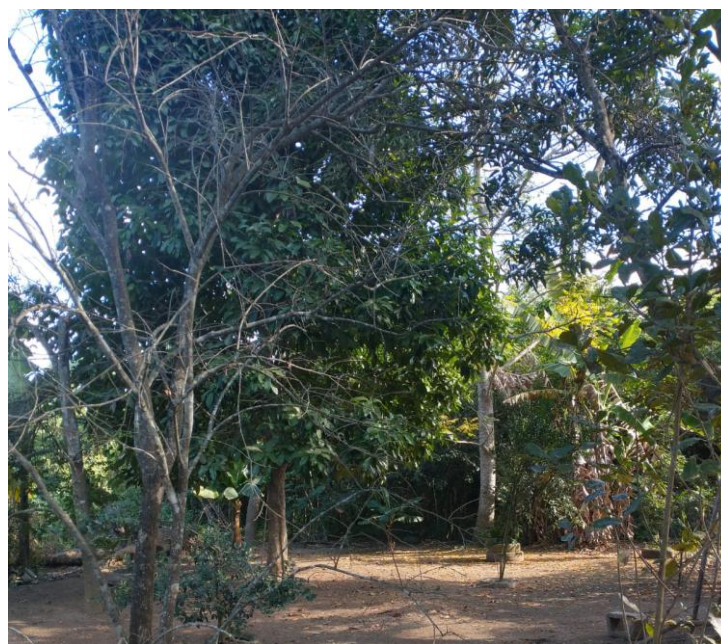


Figura 10. Arvoredo Rua Direita. Fonte: Autor (2023).

As abelhas foram transportadas para o Laboratório de Ciências Ambientais (Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro) onde foram mantidas em estufa regulada à 40 °C para secagem por 48 h. Posteriormente, foi realizada a fixação das abelhas em via seca, utilizando-se alfinete entomológico e incluindo a etiqueta de procedência. As espécies foram identificadas por uma especialista do Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS - Universidade Federal da Bahia).

Em cada área verde urbana foram obtidas as variáveis ambientais número de árvores no local da amostragem, sendo contadas as árvores apenas nos locais efetivamente percorridos para a coleta das abelhas em cada área verde urbana, e temperatura do ar, aferida com um termohigrômetro digital.

Foi avaliada a relação entre a riqueza de espécies de abelhas por área verde urbana e o número de árvores e a temperatura do ar, com a Regressão Múltipla Passo a Passo (*stepwise*). Na avaliação da composição de espécies foi utilizada a Ordenação Multidimensional Não Métrica (NMDS), como coeficiente de Jaccard. Também foi utilizada a Análise de Componentes Principais (PCA).

Além disso, foram propostas atividades educativas visando disseminar conhecimento e sensibilizar a população alvo para contribuir com a proteção das espécies de abelhas, especialmente as espécies encontradas nas áreas verdes urbanas de Três Rios. Foram determinados: o público-alvo das atividades educativas; os materiais, os produtos e os equipamentos a serem utilizados; os temas abordados; e a metodologia utilizada para transferir conhecimento e gerar sensibilização. Foram elencadas as etapas da ação de educação ambiental, incluindo a sua avaliação e aperfeiçoamento, as atividades a serem realizadas em cada etapa e o período de tempo necessário para executar cada etapa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Espécies de abelhas em áreas verdes urbanas de Três Rios

Foram coletadas cinco espécies de abelhas, de cinco gêneros, todas amostradas no período da tarde e quatro coletadas também no período da manhã (Tabela 1). Todas as espécies obtidas são nativas, com exceção de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (abelha-do-mel ou abelha africanizada). Durante o processo de coleta, foi observada a presença de ninhos em troncos de árvores, paredes ocas de pedra e o forrageamento de algumas espécies próximas a flores e lixeiras. Destaca-se que *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) (jataí), ocorreu em quatro áreas verdes urbanas e *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (arapuá), ocorreu em três áreas.

Tabela 1. Espécies de abelhas em áreas verdes urbanas em Três Rios, Estado do Rio de Janeiro, coletadas no período da manhã (M) e da tarde (T).

Espécies	Horto Municipal	Ilha Di Capri	Parque Municipal	Praça dos Peixinhos	Praça Guilhermina Guinle	Praça Zumbi dos Palmares	Rua Direita
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758					T	M/T	
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)		M/T	T				
<i>Plebeia droryana</i> (Friese, 1900)							T
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	M/T	M/T	T				M/T
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)		T	M		M/T		
Riqueza de espécies	1	3	3	0	2	1	2

Dias (2015) encontrou seis espécies de abelhas em área urbanizada em Botucatu, Estado de São Paulo, incluindo *Nannotrigona testaceicornis* (Lepeletier, 1836) (iraí), *T. angustula* e *Plebeia droryana* (Friese, 1900) (mirim droryana), também encontradas no presente estudo. Já

Santos et al. (2023) encontraram ninhos de cinco espécies em áreas verdes urbanas em Poços de Caldas, Minas Gerais, entre as quais *A. mellifera*, *N. testaceicornes*, *T. angustula* e *P. droryana*. Silva et al. (2020) observaram sete espécies de abelhas em praças públicas de Morretes, Paraná, ocorrendo *A. mellifera*, *T. angustula* e *T. spinipes*. Assim, o número de espécies amostradas no presente estudo foi similar ou observado em outros estudos em áreas urbanas e as espécies coletadas ocorrem frequentemente nas áreas antropizadas. Três Rios apresenta paisagem consideravelmente modificada pelas atividades antrópicas, apresentando 20,89% de cobertura florestal atualmente, o que afeta negativamente a biodiversidade local (Oliveira 2024) e aumenta a importância das áreas verdes urbanas na proteção da diversidade biológica da região, por servir de abrigo, principalmente para animais de pequeno porte como os insetos, e também para reduzir o isolamento entre habitats (Estrada et al. 2014). Porém, é possível que mais espécies de abelhas forrageiem e nidifiquem em áreas verdes urbanas em Três Rios, sendo necessário realizar coleta em áreas não abordadas no presente estudo e utilizar outras técnicas de coleta e maior esforço amostral, que pode incluir a amostragem em todas as estações do ano e mais tempo de busca ativa.

O número de espécies de abelhas existente em ecossistemas naturais tende a ser expressivamente maior que em áreas urbanas, demonstrando a importância de proteger os ambientes naturais. Cabral (2023) obteve 14 espécies de abelhas com puçá e armadilhas odoríferas em quatro fragmentos florestais de Três Rios, dois deles próximos de áreas verdes e urbanas, sendo amostrada a espécie *T. angustula* em todos os fragmentos. Borges (2024) obteve 69 espécies de abelhas em dez locais na cidade de Uberlândia MG, cinco locais foram espaços verdes e urbanos, como praças e parques com vegetação. Nas dez áreas de coletas, as espécies *A. mellifera* e *T. spinipes* estavam presentes.

3.1.1 *Apis mellifera* Linnaeus, 1758

A abelha *A. mellifera* é uma espécie relativamente comum em várias regiões brasileiras, sendo amplamente conhecida, se destacando pela coloração (abdômen com listras transversais castanho-escuros e amarelas) e pelo formato do corpo, além da agressividade (Lunardi 2018, FCT-UNL 2025). Ocorre mais comumente em áreas antropizadas e em vegetação aberta, sendo incomum em florestas densas (Oliveira & Cunha 2005). Abelhas da espécie *A. mellifera* subespécie *scutellata*, de origem africana, foram introduzidas no Brasil no 1956, porém posteriormente houve o cruzamento com subespécies europeias que já haviam sido inseridas

no território brasileiro no século XIX (*A. mellifera carnica*, *A. mellifera ligustica* e *A. mellifera mellifera*), o que gerou abelhas híbridas com elevada rusticidade (Kerr 1967 *apud* Oliveira & Cunha 2005).

As abelhas operárias são as menores da colmeia (15 mm), enquanto que a abelha rainha é a maior (20 mm). Apenas as fêmeas (operárias e rainhas) possuem ferrão, que é uma modificação de estruturas reprodutivas, sendo que morrem ao ferrear. O ninho de *A. mellifera* possui formato geralmente oval, podendo ser encontrado suspenso em galhos de árvores ou no interior de troncos ocos (CURSOS CPT 2025, FCT-UNL 2025). As colmeias possuem apenas uma rainha fértil e as operárias estéreis são responsáveis por todas as tarefas, com exceção da postura de ovos. A alimentação das abelhas é composta por mel, pólen e néctar e destacam-se como importantes polinizadoras (FCT-UNL 2025). A abelha *A. mellifera* é a principal espécie utilizada na apicultura mundial para a produção de mel, incluindo o Brasil, além de gerarem cera, própolis e pólen (FCT-UNL 2025).

3.1.2 *Nannotrigona testaceicornis*, Lepeletier, 1836

A espécie *N. testaceicornis* (iraí) é uma abelha sem ferrão com aproximadamente 4 mm e de cor preta com alguns pelos grisalhos e asas com a ponta esfumada (Moure et al. 2007, Ribeiro et al. 2018). Possui antenas de cor castanha e porção posterior do tórax com formato de “W” (Silveira et al. 2002, Witter et al. 2023). A irai não produz elevada quantidade de mel e pode confeccionar ninhos nas cavidades de árvores ou paredes, com a entrada do ninho sendo curta e revestida com cerume e tendo coloração parda ou escura, a qual é fechada à noite para a proteção da colônia (Nogueira-Neto 1997, Embrapa s.d).

3.1.3 *Plebeia droryana* Friese, 1900

A espécie *P. droryana* (mirim droryana) é uma abelha sem ferrão com cerca de 4 mm que possui coloração predominante preta, mas suas asas são acastanhadas e apresenta cerdas escuras, tendo ainda uma faixa amarela na cabeça, especificamente na lateral dos olhos (Oliveira 1995, Witter et al. 2023). O seu ninho é considerado pequeno, mas possui 2.000 a 5.000 indivíduos e pode ser encontrado em cavidades de estruturas construídas pelo ser humano e em troncos de árvores ocos, com a entrada no ninho, que fica aberta à noite, sendo um pequeno tubo de cerume (Jardim Botânico da USP 2023). A produção de mel não é expressiva, mas pode

ser comercializado, assim como a própolis (Nogueira-Neto & Lima et al. 2023).

3.1.4 *Tetragonisca angustula*, Latreille, 1811

A espécie *T. angustula* (jataí) trata-se de uma abelha sem ferrão que ocorre em várias regiões tropicais, também podendo ser observada em áreas subtropicais, do hemisfério sul (Witter et al. 2023). É uma espécie considerada como pouco agressiva, com aproximadamente 4 mm e coloração amarela, com corbículas pretas. Os ninhos de jataí podem ser encontrados, por exemplo, em troncos de árvores ocos ou cavidades de estruturas artificiais, sendo a entrada feita de cerume e com pequenos orifícios para circulação do ar. O mel produzido por *T. angustula* é considerado como tendo elevada qualidade (Godoi 1989, Nogueira-Neto 1997).

3.1.5 *Trigona spinipes*, Fabricius, 1793

A espécie *T. spinipes* (abelha-cachorro ou arapuá) também é uma abelha sem ferrão geralmente bastante abundante e com ampla distribuição na região Neotropical, ocorrendo em variados tipos de ambientes (Moure et al. 2007, Almeida & Loroça 1988). Os indivíduos possuem tamanho entre 6 mm e 8 mm, coloração predominantemente preta e asas transparentes (Chiaradia et al. 2021, Almeida & Loroça 1988). Usam cerume para preparação dos ninhos, que têm forma circular e coloração escura (Chiaradia et al. 2021, Almeida & Loroça 1988). A espécie *T. spinipes* produz mel e também cera e apresenta comportamento de defesa ao constatar a existência de ameaças ao ninho, porém seus ataques não costumam causar danos relevantes em seres humanos (Maura et al. 2017, Nogueira-Neto 1997).

3.2 Efeito de fatores ambientais sobre a riqueza de espécies de abelhas

O número de espécies de abelhas foi influenciado significativamente pelo número de árvores (Tabela 2). Esta variável ambiental explicou mais de 68% da variação da riqueza de espécies de abelhas. O aumento do número de árvores foi responsável por acréscimos na riqueza de espécies de abelhas (Figura 11). Destaca-se que somente não foram coletadas abelhas na Praça dos Peixinhos, que apresentou o menor número de árvores (19). Porém, o modelo matemático (regressão múltipla) considerando as variáveis independentes número de árvores e temperatura do ar, não explicou significativamente a variação da riqueza de espécies de abelhas.

Tabela 2. Regressão Múltipla Passo a Passo (*stepwise*) entre a riqueza de espécies de abelhas e o número de árvores (NA) e a temperatura do ar (Temp), em áreas verdes urbanas no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.

Variáveis Dependentes	R ²	GL	F	p-valor
NA	68,82%	1,5	11,04	0,02
NA e Temp	69,20%	2,4	4,49	0,10

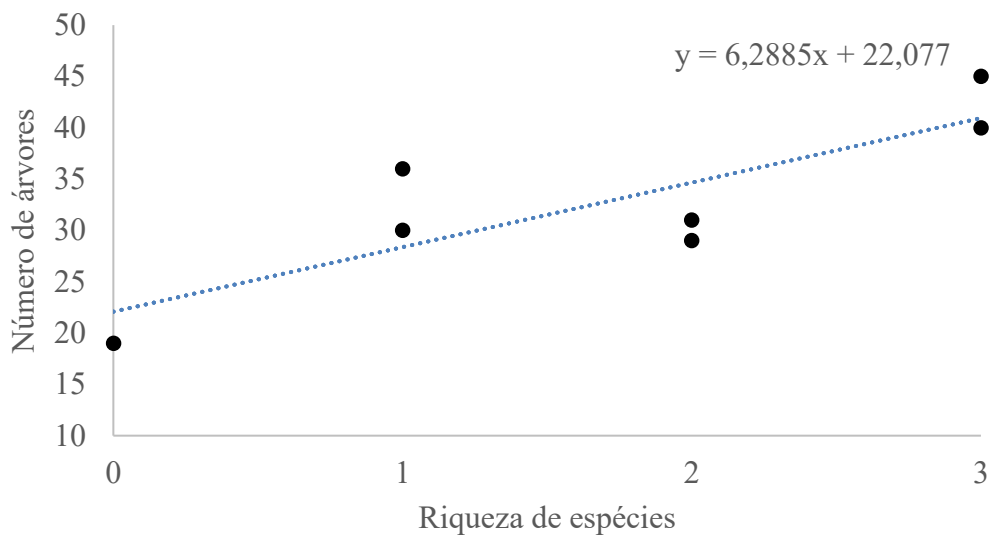


Figura 11. Relação entre a riqueza de espécies de abelhas e o número de árvores em áreas verdes urbanas no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.

Assim, o aumento do número de árvores nas áreas verdes urbanas pode gerar o acréscimo da quantidade de recursos para as abelhas e proporcionar maior riqueza de espécies nas áreas verdes urbanas. Também pode criar condições climáticas mais favoráveis a existência de maior número de espécies. Um estudo conduzido em áreas verdes urbanas de Três Rios apontou o efeito positivo da densidade de espécies de árvores sobre a riqueza de espécies de formigas (Estrada e al. 2014).

Em futuros estudos que visem investigar os efeitos de fatores ambientais sobre a riqueza de espécies de abelhas, sugere-se avaliar a influência da riqueza de espécies de árvores sobre o número de espécies de abelhas. O aumento da riqueza de espécies de árvores pode se refletir no aumento da diversidade de recursos para as abelhas. Sabe-se que o acréscimo na diversidade

de recursos pode gerar o aumento da diversidade de nichos ecológicos (Imperatriz-Fonseca & Nunes-Silva 2001, Estrada et al. 2014). Além disso, o efeito da distância da área verde urbana para fragmentos de florestas nativas também pode ser avaliado. Ademais, o efeito da temperatura e de outros fatores climáticos, como a umidade relativa do ar, devem ser mais exaustivamente avaliados. O fluxo de pessoas nas áreas verdes urbanas é outro fator que pode ser considerado em futuros estudos, pois as pessoas que frequentam as praças podem danificar ou destruir colmeias.

3.3 Composição de espécies de abelhas

Na avaliação da composição de espécies de abelhas, destaca-se a similaridade entre o Parque Municipal e a Ilha Di Capri, que apresentaram os maiores números de árvores no local da amostragem (Figura 12). As espécies *N. testaceicornis* e *T. angustula* estiveram associadas às áreas com maior número de árvores (Figura 13). Algumas espécies de abelhas podem ser mais exigentes em relação às condições ambientais, incluindo a disponibilidade de recursos, e o maior número de árvores pode favorecer tais espécies. (Imperatriz-Fonseca & Nunes-Silva 2010, Borges 2024).

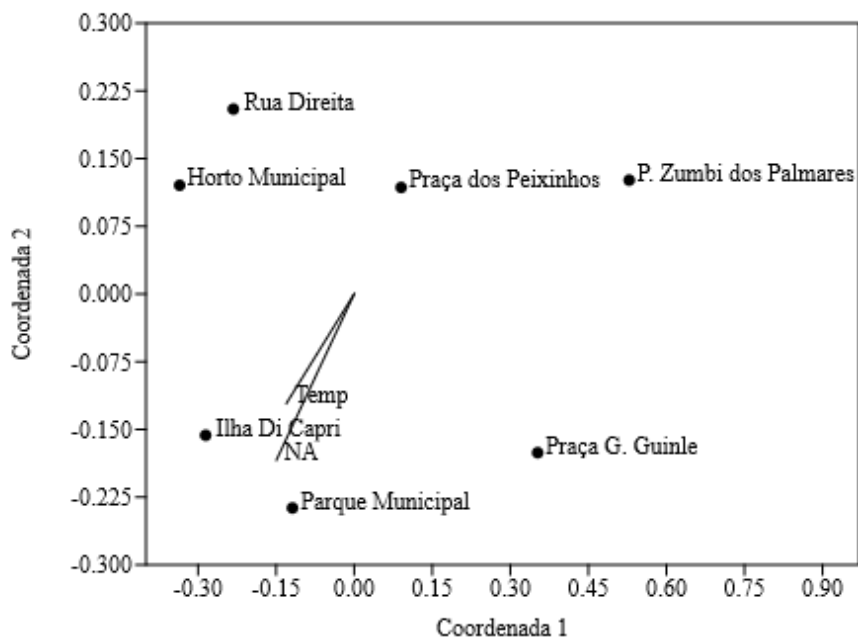


Figura 12. Ordenação Multidimensional Não Métrica para a composição de espécies (coeficiente de Jaccard) de abelhas, incluindo o número de árvores (NA) e a temperatura do ar (Temp), em áreas verdes urbanas no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.

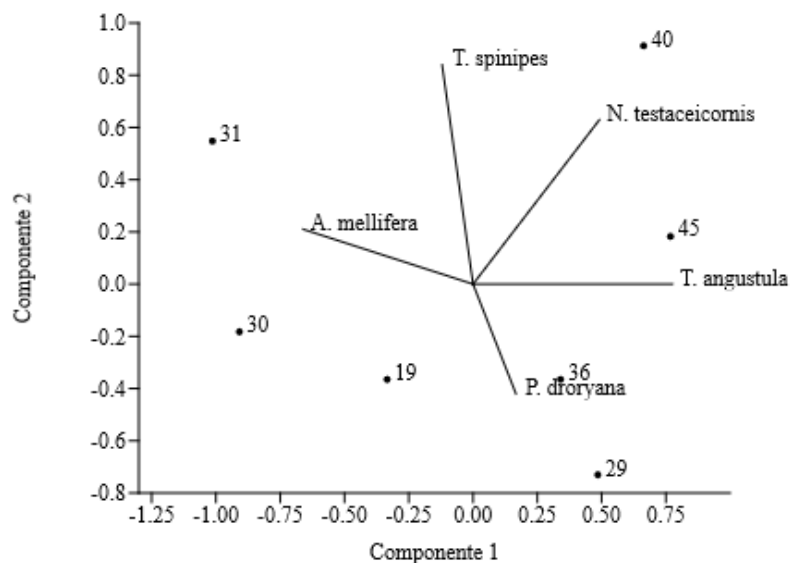


Figura 13. Análise de Componentes Principais (PCA) para as espécies de abelhas coletadas em áreas verdes urbanas com diferentes números de árvores (indicados ao lado dos marcadores) no município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.

3.4 Propostas de atividades educativas para a conservação de abelhas em áreas verdes urbanas de Três Rios

Foram propostas atividades voltadas à conscientização e sensibilização da população para a conservação das espécies de abelhas, tendo como objetivo geral: valorizar as espécies de abelhas presentes no município de Três Rios, destacando a sua importância ecológica e econômica, além de conscientizar a comunidade e alertar sobre os possíveis impactos ambientais que podem comprometer a presença desses polinizadores na região.

Como objetivos específicos foram estabelecidos: difundir conhecimento sobre as espécies de abelhas presentes nas áreas verdes urbanas do município de Três Rios e os fatores ambientais que influenciam a riqueza e a composição de espécies; sensibilizar e conscientizar a população sobre a relevância de preservar as espécies de abelhas, em especial as espécies encontradas nas áreas verdes urbanas de Três Rios; discutir temores relacionados às abelhas e demonstrar a importância das espécies para a economia, para a produção de alimentos e a

relevância medicinal dos produtos gerados pelas abelhas, destacando o seu valor para a qualidade de vida.

A proposta de atividade de educação ambiental para o município de Três Rios leva em consideração a importância das abelhas para o equilíbrio ecológico e para os seres humanos (Silva & Ferrarezi Junior 2022). A partir da presente pesquisa foi possível identificar cinco espécies de abelhas ocorrendo em áreas verdes urbanas de Três Rios, com quatro espécies nativas da região (Tabela 1).

Ao longo da atividade de pesquisa, o interesse da população local pelas abelhas ficou evidente, especialmente nos pontos de coleta mais movimentados, onde algumas pessoas demonstraram curiosidade pela atividade e relataram o desconhecimento sobre a existência de algumas espécies nativas, tendo mais conhecimento de *A. mellifera*. A percepção popular é limitada à ideia de que apenas essa espécie produz mel, desconhecendo o potencial e a importância das abelhas nativas.

Fora das áreas verdes urbanas estudadas, foi possível notar uma relevante frequência de *A. mellifera* na cidade, principalmente forrageando em lixeiras e estabelecendo ninhos próximos a escolas e residências, situações que frequentemente demandam a intervenção do Corpo de Bombeiros para remoção. O fato reforça a necessidade de ações educativas que contribuam para o entendimento da importância ecológica das abelhas e para a criação de ambientes mais adequados à sua permanência, reduzindo os conflitos urbanos.

As áreas verdes urbanas da cidade são ocupadas por muitas espécies herbáceas não floríferas, com relativamente poucas plantas com flores e que florescem apenas em algumas épocas do ano. Além disso, o município apresenta uma cobertura florestal reduzida, com maior predomínio de áreas degradadas e pastagens. Essa realidade gera riscos para as populações de abelhas.

Diante desse cenário, a proposta de atividade educativa surge como uma oportunidade para sensibilizar a comunidade acadêmica e escolar, provendo informações sobre as espécies de abelhas coletadas no município e incentivando a sua preservação em áreas urbanas arborizadas.

A atividade proposta conta com cartilhas educativas e posters instrucionais, produtos culinários à base de mel, apresentação de méis, pólen, própolis e atrativos naturais para as abelhas, além da divulgação de cursos gratuitos de criação de abelhas nativas, para aqueles interessados em iniciar a atividade de forma legal e consciente. Abelhas das espécies existentes

nas áreas verdes urbanas de Três Rios também serão expostas e serão conduzidas dinâmicas envolvendo perguntas sobre informações relativas às abelhas.

As atividades serão voltadas para estudantes do Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio, com idades entre 8 e 18 anos, e para jovens e adultos da comunidade acadêmica (cidadãos de instituições do ensino superior), que participam anualmente da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), da Semana Rural ou de outros eventos realizados pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

A escolha desse público acontece pelo perfil dos visitantes que frequentam os eventos citados acima, sendo alunos de escolas municipais, estaduais e da rede privada, principalmente de Três Rios e Paraíba do Sul, mas também de outros municípios, além de estudantes da universidade e comunidade externa interessada em temas ambientais e científicos.

A proposta busca atender diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade, adaptando a linguagem e os materiais educativos de forma acessível e atrativa para todos, com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre a importância ecológica e econômica das abelhas, em especial, das espécies nativas identificadas na região.

A proposta da educação ambiental será realizada pela montagem de um estande expositivo no pátio do campus universitário do Instituto Três Rios durante os eventos supracitados (Quadro 1). A estrutura do estande contará com mesas para a exposição de materiais instrucionais, com posters e cartilhas instrutivas sobre as espécies de abelhas encontradas no município, fotografias das abelhas e de seus ninhos, produtos derivados das abelhas, incluindo pães de mel, méis, própolis, pólen e atrativos naturais para abelhas. Os produtos alimentícios já estarão prontos, não havendo produção durante o evento.

Quadro 1. Etapas da ação de educação ambiental, atividades e período (tempo necessário) para a execução de cada etapa.

Etapa	Atividade	Período
Preparação dos materiais	Produção dos posters e cartilhas instrutivas e dos brindes. Organização dos espécimes de abelhas que serão expostos. Obtenção de produtos advindos de abelhas para exposição.	30 dias antes das atividades/ exposição
Preparação dos produtos culinários	Preparo dos pães de mel	Dia antecedente a exposição

Montagem do estande e exposição	Organização do espaço, realização da exposição e interação com os participantes	Durante eventos, como a SNCT e a Semana Rural
Coleta de dados	Aplicação dos questionários	Logo após as atividades
Análise e elaboração de relatório	Tratamento dos dados e redação do relatório	30 dias após a exposição
Aprimoramento da proposta	Análise do relatório e proposição de novas atividades e/ou adequação das atividades	60 dias após a exposição

Abelhas das espécies encontradas nas áreas verdes urbanas de Três Rios, fixadas em via seca, serão expostas. Os discentes e demais participantes da atividade poderão visualizá-las em um estereomicroscópio. Isto será realizado com apoio de um membro do projeto, o qual irá passar informações sobre a espécie enquanto estiver sendo visualizada pelo participante.

Ainda como parte da proposta, discentes e demais participantes serão convidados para responder perguntas sobre as espécies de abelhas, incluindo questões sobre a diversidade taxonômica e comportamental deste grupo de insetos, a sua importância e as ameaças às espécies. As perguntas poderão incluir ainda questões sobre a convivência pacífica entre as abelhas em áreas verdes urbanas e os cidadãos que frequentam estes espaços. Para estimular a participação, especialmente dos jovens, serão oferecidos brindes para aqueles que acertarem as perguntas. Os brindes incluirão marcadores de páginas, sementes de plantas melíferas, bottons, dentre outros itens decorados com imagens e frases lúdicas envolvendo abelhas.

Será realizada a coleta de impressões do público por meio de questionários, com perguntas que possam gerar entendimento sobre o conhecimento adquirido pelo participante e verificar se o participante foi sensibilizado, de modo a estar propenso para contribuir para a conservação das espécies de abelhas através de atitudes ambientalmente corretas. Os questionários serão aplicados durante a visita dos alunos no estande do evento. Posteriormente, as respostas serão analisadas para avaliar o grau de sensibilização e o conhecimento adquirido pelos participantes. A análise das respostas dos questionários, além da experiência adquirida pelos executores do projeto durante as atividades, irá gerar embasamento para a proposição de novas atividades a serem realizadas ou a adequação das atividades já existentes.

Para a execução da proposta de educação ambiental serão necessários recursos humanos e materiais. O Instituto Três Rios dispõe da infraestrutura e dos equipamentos necessários para a execução desta proposta. Produtos poderão ser adquiridos junto a

meliponicultores locais. Além disso, a proposta poderá ser submetida à editais de fomento a atividades extensionistas. Quanto aos recursos humanos, os discentes do curso de graduação em Gestão Ambiental do Instituto Três Rios estão aptos para auxiliar nas atividades.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo foi possível obter evidências que apontam para a influência positiva do aumento do número de árvores na riqueza de espécies de abelhas em áreas verdes urbanas de Três Rios. Assim, para a conservação destes polinizadores, é possível sugerir que as áreas verdes urbanas devem ser planejadas para abarcar o maior número de árvores possível. O número de espécies de árvores pode também afetar a composição de espécies de abelhas nas áreas verdes urbanas.

É importante destacar que é provável que novos levantamentos de espécies de abelhas em áreas verdes urbanas de Três Rios possam adicionar espécies à lista produzida nesta pesquisa. Além disso, a influência de fatores ambientais sobre a riqueza e a composição de espécies deve ser investigada com maior profundidade, visando melhor embasar as estratégias para a conservação das espécies de abelhas da região.

As atividades educativas propostas neste trabalho podem contribuir com a disseminação de informações relevantes sobre as espécies de abelhas, gerando a sua valorização, principalmente no que tange as espécies existentes nas áreas em estudo. Assim, espera-se que os participantes das atividades possam colaborar para a proteção da biodiversidade de abelhas.

5. REFERÊNCIAS

Almeida FS, Vargas AB (2017) Bases para a gestão da biodiversidade e o papel do Gestor Ambiental. *Diversidade e Gestão* 1: 10-32.

Almeida MC, Laroca S (1988) *Trigona spinipes* (Apidae, Meliponinae): Taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. *Acta Biológica Paranaense* 17. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/acta/article/view/803>. Acessado em 8 de maio de 2025.

Álvarez LJ (2016) Diversidad de las abejas nativas de la tribu Meliponini (Hymenoptera, Apidae) en Argentina [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. Sedici. Disponível: <https://doi.org/10.35537/10915/52025>. Acessado em 9 de maio de 2025.

Böhlke, P.B. & Palmeira, Eduardo. (2006). Inserção competitiva do pequeno produtor de mel no mercado internacional. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/5016685_Insercao_competitiva_do_pequeno_produ_tor_de_mel_no_mercado_internacional. Acessado em 19 de junho de 2025.

Borges JO (2024) Refúgios urbanos: a influência das áreas verdes na diversidade de abelhas e seus recursos florais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia. Disponível: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/43344/3/RefugiosUrbanosInfluencia.pdf>. Acessado em 8 de junho, 2025.

Cabral GDS (2023) Espécies de abelhas em fragmentos florestais do município de Três Rios-RJ. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Gestão Ambiental. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Chiaradia LA, Croce DMD, Milanez JM, Morgan C (2021) Dano e controle da abelha “irapúa” em eucalipto. *Agropecuária Catarinense* 16(1): 60–62. Disponível: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/1222>. Acessado em 9 de maio de 2025.

Cortopassi-Laurino M, Imperatriz-Fonseca VL, Roubik DW, Dollin A, Heard T, Aguilar IB, Venturieri G, Eardley C, Nogueira-Neto P (2006) Global meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie* 37: 275–292. Disponível: <https://doi.org/10.1051/apido:2006027>. Acessado em 1 de abril de 2025.

CURSOS CPT (2023) Abelhas com ferrão: Abelha-Africana (*Apis mellifera scutellata*). Disponível: <https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-com-ferrao-abelha-africana-apis-mellifera-scutellata>. Acessado em 15 de maio de 2025.

Determinação Verde (28 de março de 2025) Biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Disponível: <https://itr.ufrj.br/determinacaoverde/biodiversidade-e-servicos-ecossistemicos/>. Acessado em 28 de março, 2025.

Dias AB (2015) Ninhos de abelhas nativas sem ferrão (Meliponinae) em ambiente urbano. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas), Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

EMBRAPA (1 de dezembro de 2002) Sistema de produção: apicultura. Disponível: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/67483>. Acessado em 10 de maio, 2025.

Estrada MA, Coriolano RE, Santos NT, Caixeiro LR, Vargas AB, Almeida FS (2014) Influência de Áreas Verdes Urbanas sobre a Mirmecofauna. *Floresta e Ambiente* 21: 162–169.

Fonseca VLI, Silva PN (2010) As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. *Biota Neotropica* 10: 59-62.

Fonseca VLI, Silva PN (2010) As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. *Biota Neotropica* 10(4): 59–62.

Freitas PVDX, Ribeiro FM, Almeida EM, Zanata RA, Alves JJJ, Oliveira VF, Faquinello P (2016). Declínio populacional das abelhas polinizadoras: Revisão. *Pubvet* 11: 1-102.

Godói R (1989) Criação racional de abelhas jataí. São Paulo: Ícone. 83 p.

Google Earth (2025). Disponível: <https://www.google.com.br/earth/index.html>. Acessado: 01 de junho, 2025.

Google. Google Maps: serviço de mapas. Disponível em: <https://maps.google.com.br/>. Acessado em: 09 de julho, 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível: <https://www.ibge.gov.br>. Acessado em 08 de junho, 2025.

Jardim da Botânica USP-RP (2023) Mirim – *Plebeia droryana*. Universidade de São Paulo – Campus de Ribeirão Preto. Disponível: <https://sites.usp.br/jardimdabotanicausprp/mirim-plebeia-droryana/>. Acessado em 03 de maio, 2025.

Lima TMFC, Oliveira RC, Souza FG, Silva LMP, Lima LC (2023) Visitação floral de abelhas em *Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers. no Campus do CEFET-MG, Belo Horizonte, Minas Gerais. *Brazilian Journal of Development* 11(2): 1–19. <https://doi.org/10.34117/bjdv11n2-023>

Lunardi JS (2018) Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em área de cerrado: diversidade, abundância e plantas visitadas. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu. Disponível: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/153250>. Acessado em 6 de maio, 2025.

Moura RS, Souza KR, Souza DS, Santana GM, Oliveira GM, Venturoli F, Silva-Neto CM (2017) Danos em *Khaya ivorensis* provocado por *Trigona spinipes* na savana brasileira. *Acta Biológica* 24(2): 15–23. Disponível: https://www.academia.edu/40467742/Danos_em_Khaya_ivorensis_provocado_por_Trigona_spinipes_na_savana_brasileira. Acessado em 13 de abril de 2025.

Moure JS (2001) A importância da sistemática e da conservação de abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponinae). *Seminário de Ciências* 20. Disponível: <https://periodicos.uefs.br/index.php/semic/article/view/3069>. Acessado em 15 de maio de 2025.

Moure JS, Urban D, Melo GAR (2007) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia. 1058 p. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/315495801_Catalogue_of_Bees_Hymenoptera_Apoidea_in_the_Neotropical_Region. Acessado em 09 de maio de 2025.

Neto PN (1997) Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. 3 ed. São Paulo: Nogueirapis. 445 p. Disponível: https://www.academia.edu/39768935/Nogueira_Neto_1997_Vida_e_criacao_de_abelhas_Indigenas_sem_Ferrao20190707_85464_qpcb8i. Acessado em 18 de maio de 2025.

Oliveira AAB (2024) Fragmentos florestais da Microrregião de Três Rios, RJ: avaliação do tamanho e do efeito de borda. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Gestão Ambiental. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Oliveira BL (1965) Descrição da rainha de *Plebeia (Plebeia) droryana* (Friese, 1900) (Hymenoptera, Apoidea). *Papéis Avulsos de Zoologia* 18: 21–27. Disponível: <https://revistas.usp.br/paz/article/view/209206>. Acessado em 1 de maio de 2025.

Oliveira ML, Cunha JA (2005) Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) da Amazônia Central: diversidade e floras visitadas. *Acta Amazonica* 35(2): 175–188. Disponível: <https://www.scielo.br/j/aa/a/KkMt9CsJ36TdGqhhb9PNHvK/?lang=pt&format=pdf>. Acessado em 30 de abril de 2025.

Oliveira MLD, Cunha JA (2005) Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepelletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica. *Acta Amazonica* 35: 389–394.

Ribeiro RM, Amaral S, Monteiro AMV, Dal'Asta AP (2018) Os processos de urbanização e conversão florestal na Amazônia paraense – um estudo multiescalar. *Revista Brasileira de Estudos de População* 35(3): e0068.

Rosa JM, Arioli CJ, Nunes-Silva P, Garcia FRM (2019) Desaparecimento de abelhas polinizadoras nos sistemas naturais e agrícolas: Existe uma explicação? *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 18(1), 154-162.

Santos LH, Barchuk AR, Teixeira IRV (2023) Urban bees: The social species inhabiting central green spaces of Poços de Caldas, Minas Gerais, Brazil. *Research, Society and Development* 12(12): e47121243842.

Silva LP, Santos E, Tonetti EL (2020) Interação planta-polinizador em praças públicas de Morretes (Paraná). *Meio Ambiente* 2(3): 21-42.

Silva LPD, Junior EF (2022) As abelhas e sua relevante importância no processo de polinização. *Revista Interface Tecnológica* 19(1): 248–259. DOI: 10.31510/infa.v19i1.1369.

Silveira FA, Melo GAR, Almeida EAB (2002) Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira. 253 p. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/280112185_Abelhas_Brasileiras_Sistematica_e_Identificacao. Acessado em 01 de maio de 2025.

Silveira FA, Melo GAR, Almeida EAB (2002) Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira. 255 p. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/280112185_Abelhas_Brasileiras_Sistematica_e_Identificacao. Acessado em: 07 de maio 2025.

Silverio Neto R, Bento MC, Menezes SJMC, Almeida FS (2015) Caracterização da Cobertura Florestal de Unidades de Conservação da Mata Atlântica. *FLORAM - Revista Floresta e Ambiente* 22: 32-41.

Toledo K (2014) Serviços de polinização representam 10% do valor da produção agrícola mundial. Agência Fapesp, [sl], 25.

Vitali-Veiga MJ, Machado VLL (1999) Visitantes florais de *Lagerstroemia speciosa* Pers. (Lythraceae). *Revista Brasileira de Zoologia* 16: 397–407. <https://doi.org/10.1590/S0101-81751999000200006>.

VIVA — Centro de Divulgação Científica e Tecnológica da FCT NOVA (11 de abril de 2025) *Apis mellifera*. Disponível: <https://www.viva.fct.unl.pt/artropodes/apis-mellifera>. Acessado em 11 de abril, 2025.

Witter S, Sarmiento KM, Ferreira S, Oliveira FF, Dias FK (2023) Guia de reconhecimento de abelhas sem ferrão do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação. 124 p. Disponível: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202308/24100830-e-book-guia-de-reconhecimento-de-abelhas-sem-ferrao-do-rio-grande-do-sul-2023-compactado.pdf>. Acessado em 10 de abril de 2025.