

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC DE CUBATÃO
ENSINO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE**

**MANEJO DAS ABELHAS *Tetragonisca angustula* COMO OPÇÃO
POLINIZADORA EM HORTAS URBANAS NA CIDADE DE
CUBATÃO-SP.**

Ronax Ronaldo Costa Silva¹

RESUMO

O presente artigo examina o manejo da abelha nativa sem ferrão *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) como estratégia complementar de polinização em sistemas hortícolas urbanos, com ênfase na avaliação de sua adaptabilidade, eficiência ecológica e viabilidade operacional. Trata-se de um estudo de caso que objetivou implementar e analisar a inserção dessas abelhas na horta da ETEC de Cubatão-SP. A metodologia baseou-se na montagem de isca-armadilha e revisões bibliográficas. Os resultados indicam que a poluição atmosférica da região, ao influenciar o aumento da pluviosidade, apresenta-se como um fator limitante e dificultador para o manejo bem-sucedido dessa espécie no contexto estudado.

PALAVRAS-CHAVE: *Tetragonisca angustula*, Hortas Urbanas, Polinização, Poluição atmosférica.

ABSTRACT

The present article examines the management of the stingless native bee *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) as a complementary pollination strategy in urban horticultural systems, focusing on evaluating its adaptability, ecological efficiency, and operational viability. This is a case study aimed at implementing and analyzing the introduction of these bees into the garden at ETEC Cubatão-SP. The methodology was based on the setup of bait traps and literature reviews. The results indicate that the region's atmospheric pollution, by influencing increased rainfall, acts as a limiting and hindering factor for the successful management of this species in the studied context.

KEYWORDS: *Tetragonisca angustula*, Urban Gardens, Pollination, Atmospheric pollution.

¹Aluno do Curso Técnico em Meio Ambiente, na Etec de Cubatão, ronax.silva@etec.sp.gov.br

1 INTRODUÇÃO

Entre as mais de 20 mil espécies de abelhas conhecidas, destacam-se as *Melíponini*, as notórias abelhas sem ferrão, comuns na América Latina. Dentre elas, há a espécie *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811), popularmente conhecida como Jataí, Mosquitinho ou Abelha Amarela, facilmente cultivadas, porém vêm sofrendo com impactos ambientais, que reduzem sua população. A polinização das Melíponas pode ser eficaz na cidade de Cubatão-SP, devido alta densidade populacional dessas abelhas e diversidade no bioma da Mata Atlântica, a qual o município está inserido.

A polinização é um processo essencial para o desenvolvimento adequado das plantas. No entanto, ações antrópicas, como a poluição atmosférica e uso de agroquímicos, acabam por comprometer esse processo, podendo implicar em: Malformação dos frutos, deficiência de nutrientes essenciais e, em alguns casos, extinção de espécies florais que dependem exclusivamente da polinização para se reproduzir. Ao notar-se tal cenário, uma vez que as abelhas Jataí são sensíveis à poluição, destaca-se o problema de pesquisa: O manejo de *T. angustula* é uma opção viável para auxiliar plantações urbanas na cidade de Cubatão-SP?

Partindo desse princípio, destaca-se as seguintes hipóteses: O aumento da poluição do ar pode influenciar negativamente a polinização em plantações urbanas; O declínio da população da *T. angustula* está diretamente relacionado à poluição em Cubatão-SP, impactando a polinização na região; O uso de inseticidas em hortas urbanas afasta possíveis polinizadores.

O referido artigo justifica-se pela viabilidade do uso de *T. angustula* como alternativa para hortas urbanas, devido à sua eficiência na polinização e ao fácil manejo, especialmente em regiões impactadas por poluição, como em Cubatão-SP.

Como objetivo geral busca-se realizar o manejo de abelhas nativas para a horta da ETEC de Cubatão-SP. Dentre os objetivos específicos: Desenvolver a montagem de uma estrutura de captura da abelha *T. angustula*; realizar o manejo da abelha *T. angustula*; avaliar a aplicabilidade dessa espécie dentro da horta da escola.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Caracterização da espécie de estudo: *Tetragonisca angustula* (Jataí)

Pertencente à ordem *Hymenoptera*, família *Apidae* e tribo *Meliponini*, a *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811), popularmente conhecida como Jataí, possui cerca de 4 a 5mm de comprimento e exibe uma cor amarelo escura pelo seu tegumento, com manchas pretas pelo tórax e abdômen, tornando sua aparência única dentre as espécies de *Melíponas*, (figura 1), (VILLAS-BÔAS, 2012).

Por conta da sua notável capacidade de adaptação a diferentes ambientes, incluindo áreas urbanas e fragmentos florestais perturbados, sendo esse um fator crucial para sua ampla distribuição geográfica e sobrevivência (IMPERATRIZ-FONSECA et al, 2013), pesquisas acerca da espécie vêm crescendo gradativamente.

Esta resiliência acaba por ser facilitada devido a sua nidificação flexível, uma vez que as *T. angustula* tendem a construir seus ninhos no interior de cavidades preexistentes, como troncos de árvores e até mesmo em cavidades de paredes, (NATES-PARRA, 2016).

Válido ressaltar que a espécie é conhecida por seu comportamento de guarda altamente organizado, com operárias especializadas que pairam próximas à entrada da colmeia, oferecendo uma defesa eficaz contra inimigos naturais, como a abelha-ladra (*Lestrimelitta limão*), (WITTMANN, 1989).

Figura 1: Abelha Jataí.



Fonte: Museu do Cerrado, 2013.

2.2 Distribuição geográfica e pressões sofridas

Sua incidência, de forma majoritária, se dá na região Sul e Sudeste, dentro do bioma de Mata Atlântica (ALVES, 2013), entretanto, de acordo com CASTILHOS et al, (2019), decorrente dos problemas ambientais que vêm se agravando, há uma perda significativa de ninhos e colônias de abelhas como a Jataí, afetando consideravelmente sua população. Esse declínio reflete um assolamento pelo mundo em relação aos polinizadores que está diretamente ligado as degradações ambientais, (POTTS et al, 2016).

No contexto da cidade de estudo, Cubatão-SP, o cenário apresentado se potencializa, devido ao seu histórico de poluição atmosférica, interferindo diretamente na sua navegação e forrageamento, (LANG, 2021). Partindo de dados da CETESB (2025), eles indicam que a qualidade do ar no município varia frequentemente entre os níveis moderado e ruim, criando um ambiente potencialmente hostil para a manutenção de colônias.

Apesar da pressão causada decorrente dos impactos ambientais, de acordo com o ICMBio, (2022) a espécie *T. Angustula* não é listada como ameaçada de extinção, sendo categorizada como “Pouco Preocupante”. Essa notável resiliência se dá por conta da sua capacidade de se adequar a ambientes, sejam eles antrópicos ou fragmentos de florestas. No entanto, não diminui, porém, a importância de monitorar sua população conforme as pressões ambientais vêm crescendo.

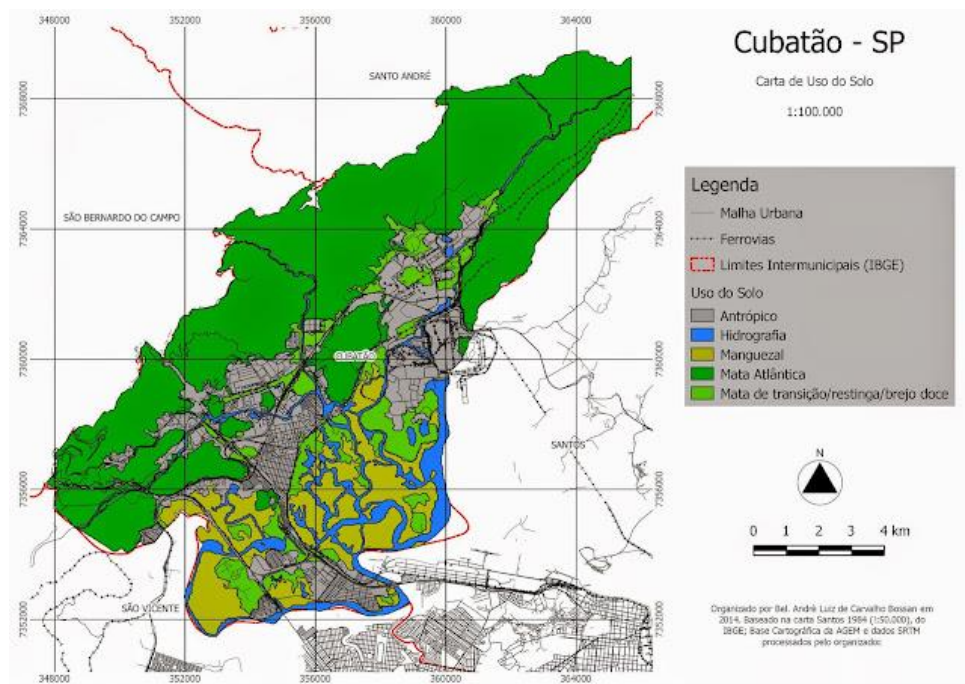
2.3 Cidade de estudo, Cubatão-SP: contexto histórico e ambiental

A cidade de Cubatão, na Baixada Santista, no estado de São Paulo, possui um longo histórico quanto a degradação ambiental. Na década de 1980, a cidade foi considerada pela ONU uma das cidades mais poluídas do mundo, lhe rendendo a triste alcunha “Vale da Morte”, por conta dos severos impactos ambientais e danos à saúde pública, (RODRIGUES, 2002). A partir de 1990, no entanto, um conjunto de políticas públicas e pressões sociais, levou a cidade a se comprometer com melhorias ecológicas e legislativas, resultando em uma significativa redução dos níveis de poluição, trazendo, posteriormente, seu reconhecimento como “símbolo de recuperação ambiental”, (SÃO PAULO, 2002).

Partindo dum ponto de vista geográfico, Cubatão se destaca por ser a única cidade não litorânea da Baixada Santista, ocupando uma área estratégica de aproximadamente 142,3 km², (figura 2). Sua população, de acordo com estimativas, é de 114.870, (IBGE,

2025). O município está integralmente inserido na Mata Atlântica, abrigando remanescentes de floresta ombrófila densa que, apesar da histórica pressão antrópica, são importantes para a biodiversidade e ecossistemas, como na regulação do clima e de corpos hídricos, (SOS MATA ATLÂNTICA, 2023).

Figura 2: Mapa de Cubatão.



Fonte: Geokratos, 2024.

2.4 Polinização como serviço ecossistêmico e suas ameaças

A polinização é um dos serviços ecossistêmicos mais importantes para a biodiversidade e para a segurança alimentar global. Trata-se do processo de transferência de grãos de pólen da parte masculina (antera) para a parte feminina (estigma) da flor, sendo fundamental para a fecundação e formação de frutos e sementes (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2013). Estima-se que cerca de 88% das angiospermas tropicais dependam da polinização, e que aproximadamente 75% das culturas agrícolas do mundo se beneficiem, em algum grau, deste serviço (KLEIN et al, 2007). Entre os agentes polinizadores, as abelhas sem ferrão (*Hymenoptera: Apidae*) se destacam como o grupo mais eficiente, atuando como polinizadores-chave em uma vasta gama de ecossistemas, tanto naturais quanto agrícolas (POTTS et al, 2016).

Entretanto, este serviço, embora vital, encontra-se sob ameaça. O declínio das populações de polinizadores, em escala mundial, está associado a um conjunto de fatores, incluindo perda de habitats, uso intensivo de agrotóxicos, mudanças climáticas e entre outros, (POTTS et al, 2016). Em ambientes urbanos, a poluição, principalmente do ar, surge como um problema, podendo interferir no voo, navegação e detecção de odores florais, comprometendo sua eficiência polinizadora (LANG et al, 2021).

2.5 Hortas urbanas e sua relação com a Meliponicultura

As hortas urbanas consistem no cultivo de plantas para alimentação ou medicina. Além de uma atividade de lazer, essa prática assume papéis como uma renda complementar, educação ambiental e, principalmente, como contribuição benéfica a segurança alimentar e entre outros, (GOMES, 2021). Ao disponibilizar alimentos frescos, saudáveis e livres de agrotóxicos diretamente na comunidade, as hortas urbanas melhoram o acesso a vitaminas e minerais essenciais, especialmente para populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica (MACHADO et al, 2019).

Distinguindo-se da apicultura tradicional, a Meliponicultura, termo que designa a criação de abelhas sem ferrão, inicia-se com a obtenção de colônias por meio de métodos éticos e sustentáveis. A captura de enxames por meio de ninhos-isca é a técnica mais recomendada, pois simula cavidades naturais e atrai enxames que estão em processo de divisão natural (enxameagem), não causando prejuízo às populações naturais (NATES-PARRA, 2016).

2.6 Metodologia: montagem da isca-armadilha e produção do atrativo

A utilização de materiais recicláveis em projetos como o proposto ao decorrer do artigo serve para manter uma coerência quanto à problemática do tema. Partindo deste princípio, no dia 4 de agosto, com o auxílio de SAIBA MAIS, 2020, coloca-se em prática a montagem de uma isca-armadilha, essencial para o início de uma meliponicultura. Os materiais utilizados foram os seguintes, (figura 3):

Figura 3: Materiais utilizados para montagem da armadilha



Fonte: Autoral, 2025.

- 1 Garrafa PET 2L;
- 1 Garrafa PET 1,5L;
- Papel envelope;
- 2 sacos plásticos pretos;
- Fita crepe;
- Faca.

A primeira etapa da montagem consiste na higienização e secagem das garrafas PET, eliminando quaisquer vestígios de umidade em seu interior. Em seguida, seleciona-se uma das garrafas para servir como a base para a câmara de captura. Esta deve ser revestida com o saco plástico preto e papel envelope, visando impedir totalmente a passagem de luz. A fim de garantir a vedação e fixação dos materiais, a garrafa é envolvida com a fita crepe.

Ulteriormente, realiza-se a modificação das garrafas para a montagem do “sistema de entrada”. Na segunda garrafa, que funcionará como um funil de acesso, o recorte é feito um pouco abaixo do seu gargalo, com o auxílio do estilete. Em seguida, uma abertura, com o tamanho equivalente ao da tampa da garrafa, é realizada no centro da que

está vedada. A junção das duas peças servirá como a armadilha, possuindo um orifício de entrada firme para as ASF, (figura 4).

Figura 4: Armadilha finalizada



Fonte: Autoral, 2025.

Para o funcionamento da armadilha, necessário a produção de um atrativo eficaz. Um dos materiais mais promissores para isso é o Geoprópolis, uma mistura de barro e própolis elaborada por espécies de abelhas sem ferrão como a *T. angustula* ou a *Melipona Quadrifasciata*, para vedar frestas e estruturar colmeias.

Ainda seguindo as instruções passadas por SAIBA MAIS, 2020, a produção do primeiro atrativo se inicia, utilizando:

Figura 5: Materiais para produção do atrativo.



Fonte: Autoral, 2025.

- Álcool 70;
- Geoprópolis;
- Bécker, 500ml;
- Funil;
- Peneira.

A produção do atrativo teve início com a maceração do geoprópolis em solução alcoólica. Para isso, uma determinada quantidade de geoprópolis é imersa em 300ml de álcool etílico 70% em um bécker. O período de descanso é de 30 dias. Durante esse tempo, a mistura foi homogeneizada manualmente, através de agitações semanais.

Ao final do prazo, o extrato bruto é peneirado para separar o material sólido do residual, com o auxílio do funil, junto da peneira. O extrato é transferido para o borrifador, constituindo, assim, um atrativo básico, utilizado em grande parte dos experimentos.

Ao concluir cada uma das etapas de montagem, basta deixar a armadilha próxima a uma colmeia da ASF escolhida e borrifar semanalmente o atrativo no orifício de entrada.

2.7 Discussões e resultados

O período de observação, contudo, foi marcado por precipitações intensas e recorrentes, resultando em infiltrações de água no interior da armadilha, comprometendo a prática. Diante dessa adversidade, optou-se pela montagem de um novo apetrecho. No entanto, apenas uma fórmula de atrativo diferente da anterior foi feita, seguindo a seguinte proposta: a utilização de extratos de plantas atrativas para abelhas.

A adição de extratos vegetais, de espécies botânica atrativas ao atrativo base tem o potencial de otimizar significadamente a eficiência da isca. Esta hipótese surge a partir da capacidade das ASF de localizar recursos florais, principalmente através de sinais químicos, como o aroma emitido pelas plantas. Ao incorporar esses compostos odoríferos específicos ao atrativo, busca-se imitar a presença de fontes de alimento rica e desejável, atraindo abelhas sem ferrão de forma mais eficaz. Consequentemente, esse estímulo olfativo aprimorado não só aumenta a probabilidade de captura, como também pode influenciar no comportamento da espécie.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante os dados levantados, conclui-se que a viabilidade do manejo da *T. angustula* para polinização em hortas urbanas, em específico na horta da ETEC de Cubatão-SP, é comprometida devido às condições ambientais locais, indo além de fatores climáticos. A primeira hipótese, que aborda a poluição atmosférica como principal fator de impacto negativo a polinização na região e população da Jataí na região, foi parcialmente corroborada pelo contexto estudado. Apesar das melhorias ambientais no município, seu histórico de poluição ainda se configura como um fator estressor ambiental, somado a eventos climáticos (como as precipitações intensas, que inviabilizam o método de captura utilizado), cria um ambiente desafiador para se implementar técnicas tão simples de manejo.

Quanto a segunda hipótese, que assimila o aumento da poluição ao déficit de polinização e o declínio populacional da *T. angustula* em Cubatão-SP, há um forte respaldo através da literatura revisada, que evidencia a sensibilidade da espécie a poluentes, apesar da sua capacidade de adaptação. A terceira hipótese, que diz sobre o afastamento de polinizadores por inseticidas em hortas urbanas, embora amplamente aceita em artigos, não pôde ser verificada no estudo em questão.

Portanto, embora a *T. angustula* apresente uma notória resiliência, a implementação da meliponicultura em Cubatão-SP, na forma em que foi testada, mostrou-se inviável. Para outras tentativas, recomenda-se a exploração de métodos manejo mais protegidos de precipitações bruscas. Apesar o revés metodológico, o estudo reforça a urgência de políticas públicas quanto aos danos ambientais causados, mas não apenas para mitigar como, também, para a manutenção dos serviços de polinização, essenciais para segurança alimentar e a biodiversidade na região.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. O. **Abelhas sem ferrão**: biologia, conservação e meliponicultura. Mossoró-RN: Editora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2013.
- CASTILHOS, D. et al. Mortalidade de abelhas no Brasil: causas e consequências. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., 2019, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: Confederação Brasileira de Apicultura, 2019. p. 45-58.

GARIBALDI, L. A. et al. Mutualistic interactions and biological invasions. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 47, p. 433-459, 2016.

ESTIMATIVAS da população residente para os municípios do Brasil. **IBGE**, 2025. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>>. Acesso em: 14 set. 2025.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Edusp, 2013.

KLEIN, A. M. et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 274, n. 1608, p. 303-313, 2007.

LANG, M. A. **Efeitos da poluição atmosférica no comportamento de forrageio de abelhas nativas**. 2021. 145 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

LIVRO vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: volume I. Brasília: ICMBio, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf. Acesso em: 5 dez. 2025.

MACHADO, R. S. et al. Hortas urbanas como estratégia de segurança alimentar e nutricional. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 10, n. 2, p. 112-125, 2019.

MOURÃO, L. C.; GOMES, P. S. Agricultura urbana e periurbana: práticas e significados. **Revista Extensão Rural**, v. 28, n. 1, p. 67-82, 2021.

NATES-PARRA, G. Abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) de Colombia. **Biota Colombiana**, v. 17, n. 2, p. 97-134, 2016.

POTTS, S. G. et al. Safeguarding pollinators and their values to human well-being. **Nature**, v. 540, p. 220-229, 2016.

QUALIDADE do ar no Estado de São Paulo. **CETESB**, 2025. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/boletim-diario>>. Acesso em: 23 nov. 2025.

RODRIGUES, A. M. **O vale da morte**: a trajetória da poluição em Cubatão. São Paulo: Humanitas, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Cubatão**: a reconquista da vida. São Paulo: SMA, 2002.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**: relatório técnico 2023. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2023.

VILLAS-BÔAS, J. K. **Manual tecnológico**: mel de abelhas sem ferrão. Brasília, DF: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2012.

WITTMANN, D. Defense of food supply by stingless bees (Melipona, Trigona): organization and mechanisms. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 17., 1989, Vancouver. **Proceedings** [...]. Vancouver, Canadá: ICE, 1989. p. 345-349.