



13ª FEBRAT

ABELHAS ROBÓTICAS: UMA UNIÃO ENTRE SUSTENTABILIDADE, NANOTECNOLOGIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Alicia Cadeira Moura Aguiar, *Colégio Marista Padre Eustáquio*,
aliciacmaguiar@gmail.com

Carolina Bambirra Mateus, *Colégio Marista Padre Eustáquio*,
carolbambirra11@gmail.com

Larissa Resende Ribeiro, *Colégio Marista Padre Eustáquio*,
lalaresende0411@gmail.com

Raissa Alves Araujo, *Colégio Marista Padre Eustáquio*,
issaaraujo@gmail.com

Clóvis Tsuyoshi Miyasaki, *Colégio Marista Padre Eustáquio*,
clovitsu@gmail.com

Categoria: D

Palavras-chave: Abelhas. Tecnologia. Sustentabilidade. Inteligência artificial.

Durante as aulas do Itinerário Formativo, estudamos sobre a importância da polinização para o equilíbrio ambiental e para a produtividade agrícola. A polinização representa um papel essencial no desenvolvimento das plantas, na manutenção da biodiversidade e na variabilidade genética. Considerando a redução das populações de abelhas em função de agrotóxicos, mudanças climáticas e destruição de habitats (Beringer, Maciel e Tramontina, 2019), buscamos desenvolver um protótipo capaz de auxiliar na polinização e na orientação de abelhas reais até áreas com abundância de pólen. As abelhas são seres cujo voo é efetuado por meio de um conjunto de fatores aerodinâmicos, que se efetuam por suas asas curvas, executando a sustentação necessária para o voo. A comunicação das abelhas ocorre por meio de danças e feromônios, que são secretados por suas glândulas mandibulares, sendo essenciais para a coordenação do enxame (Oliveira, 2024). Também são de extrema importância

para localização de fontes de alimentos, na qual uma abelha coletora faz trilhas de cheiro, marcando a vegetação pela liberação dos feromônios e guiando as outras da colmeia até a fonte de comida (Oliveria, 2024). Nossas abelhas robóticas são inspiradas nas abelhas Uruçu, comuns na região de Belo Horizonte, que medem entre 10mm e 12mm de comprimento, nosso protótipo realizaria a polinização cruzada e a liberação de feromônios. O projeto consiste no desenvolvimento de um sistema robótico do tipo SwaP (Size, Weight and Power), que ajuda a otimizar o peso e potência para simular uma abelha real. Esse projeto vai atuar com: Microchip GPS para navegação autônoma e rastreamento; sensores de obstáculos para evitar colisões; reservatórios de feromônio sintético para atrair abelhas reais; asas flexíveis que imitam a aerodinâmica das abelhas verdadeiras (utilização do grafeno, ou outro material com menor custo) (Batista, 2024); baterias recarregáveis com placas solares, instaladas no abdômen e nas asas; inteligência artificial (IA). Utilizaremos sistemas nano eletromecânicos (NEMS) aplicados aos sistemas aéreos não tripulados (UAS), que funcionarão com a ajuda do Gps. Haverá uma programação previa das rotas, expandidas pela IA, de acordo com a disponibilidade de pólen e viabilidade do trajeto. A IA irá administrar a liberação dos feromônios artificiais, presentes nos reservatórios das abelhas robóticas, que guiarão as abelhas reais, as afastando de áreas afetadas por agrotóxicos e produtos químicos tóxicos. Também proporcionará a coleta de dados ambientais e a identificação de colmeias afetadas por pragas e doenças. Durante a construção dessa proposta percebemos a importância da valorização das abelhas, a necessidade de divulgar esse conhecimento para a população e a urgência de iniciativas para preservá-las. Nesse contexto, a abelha robótica representa uma proposta inovadora e sustentável para mitigar os impactos causados pela redução das populações de abelhas. Assim, esperamos que através dos seus sistemas seja possível ter uma maior compreensão dos locais impróprios para a sobrevivência das abelhas. Além disso, acreditamos que o projeto traga a capacidade de fornecer informações importantes para especialistas destas áreas, que podem atuar na prevenção de ameaças às populações de abelhas. Dessa forma, nosso projeto pretende contribuir com a ampliação da polinização e auxiliar na sobrevivência da espécie de abelhas Uruçu, ameaçadas pelo uso de agrotóxicos, pesticidas e perda de habitat. Com nosso projeto pretendemos auxiliar na polinização e na ampliação da produtividade agrícola de forma sustentável e contribuir para o monitoramento da saúde das colmeias. Ademais, a utilização de energia solar torna o projeto

autossuficiente, reforçando seu potencial uso em áreas agrícolas para a promoção da polinização artificial de forma não agressiva ao meio ambiente. Dessa maneira, pretendemos atenuar tal problema complexo, nos inspirando nos padrões e sistemas das abelhas, especialmente as Uruçu, encontradas na natureza. Além disso, o projeto pode ser expandido para fins de monitoramento ambiental e educação científica, reforçando o vínculo entre tecnologia e preservação da biodiversidade. Nesse sentido, apesar de já existirem protótipos de insetos robóticos por parte de grandes universidades, acreditamos que uma iniciativa brasileira irá contribuir para o avanço das pesquisas científicas nacionais e das tecnologias focadas na ampliação da produção sustentável.

Referências

BATISTA, Carolina. **Grafeno**. Toda Matéria, [S. l.], [2024]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/grafeno/>. Acesso em: 12 ago. 2025.

BERINGER, Juliana; MACIEL, Fábio Luis; TRAMONTINA, Francine Fioravanso. *O declínio populacional das abelhas: causas, potenciais soluções e perspectivas futuras*. (“O declínio populacional das abelhas: causas, potenciais soluções e ...”) Revista Eletrônica Científica da UERGS, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 18–27, 2019. DOI: 10.21674/2448-0479.51.18-27. Disponível em: <https://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/1686> . Acesso em: 30 jul. 2025.

OLIVEIRA, Bruno. **Abelhas e a polinização**. Rio de Janeiro: Abelha.org.br, [2024]. Disponível em: <https://abelha.org.br/abelhas-e-a-polinizacao/#:~:text=Gra%C3%A7as%20ao%20seu%20trabalho%20de,e%20maior%20n%C3%BAmero%20de%20sementes>. Acesso em: 12 ago. 2025.