

Desenvolvimento de plataforma de monitoramento do comportamento de duas espécies de abelhas nativas da Amazônia utilizando ferramentas de IoT

Manoel Freitas Campos Neto^(1,4), João Paulo da Silva Cardoso⁽¹⁾, Marcos Enê Chaves Oliveira⁽²⁾, Cláudio José Reis de Carvalho⁽³⁾ e Daniel Santiago Pereira⁽²⁾

⁽¹⁾ Estudante de mestrado da Universidade Federal do Pará, Belém, PA. ⁽²⁾ Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. ⁽³⁾ Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE. ⁽⁴⁾ manoel.campos@itec.ufpa.br

Introdução: A Amazônia apresenta elevada diversidade de abelhas nativas, das quais mais de cem espécies são encontradas no estado do Pará. Essas abelhas diferem da *Apis mellifera* em várias características, tais como a ausência de ferrão, o armazenamento do mel em potes e méis com sabores e texturas bem característicos. Além do mel, as abelhas nativas vêm apresentando elevado potencial agrônomo na polinização de plantas nativas, destacando-se as abelhas do gênero *Scaptotrigona*, que melhoram a produtividade do açaí em até 70% ao otimizarem a sua polinização. Diferentemente das Apis, as abelhas amazônicas ainda necessitam de estudos relativos aos seus comportamentos, de forma a otimizarem o seu potencial de uso na agricultura, como indicadores ambientais, ou até mesmo o seu potencial para ecoturismo, entre outros.

Objetivo: O trabalho apresenta o desenvolvimento de uma plataforma baseado em internet das coisas (IoT) para monitorar informações comportamentais de abelhas-sem-ferrão nativas da Amazônia. **Material e métodos:** Duas colmeias foram avaliadas no meliponário Iratama, Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA: moça-branca (*Frieseomelitta flavicornis*) e urucu-amarela (*Melipona flavolineata*). O sistema obteve os dados de umidade, temperatura das colmeias e do ambiente, variáveis que são fundamentais para o desenvolvimento da colmeia e da produção de mel, conhecida cientificamente como termorregulação. Também foi feito o monitoramento de sensores de qualidade do ar, como dióxido de carbono (CO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂), amônia (NH₃) e monóxido de carbono (CO). Um sistema eletrônico usando microcontroladores foi desenvolvido para obter as informações dos sensores e enviá-los via internet em tempo real para um banco de dados que possui uma interface de monitoramento para o acompanhamento utilizando smartphones, tablets e outros dispositivos

móveis, auxiliando no manejo de forma rápida e eficiente, evitando perdas por doenças como ácaros, forídeos ou ataques de predadores. A estrutura mecânica para coleta de dados foi construída com impressão 3D para atender a requisitos específicos do sistema. **Resultados:** Os dados de umidade e temperatura na colmeia e no ambiente e os dados de concentração de CO₂, NH₃, NO₂ e CO no interior da colmeia permitiram verificar que a moça-branca e a uruçú-amarela regulam rigidamente a umidade no interior da colmeia em torno de 90% de umidade relativa. Além disso, os resultados de temperatura também indicaram uma possível termorregulação das colmeias quando a temperatura do ambiente alcançou valores superiores a 37 °C. Os perfis de concentração de CO₂ variavam significativamente na colmeia em função de intervenções externas, indicando que o monitoramento desse gás tem potencial de ser um bom indicador da sanidade de colmeias. Foram observados ainda perfis de NH₃ e CO₂ com variações significativas entre o período diurno e noturno da colmeia, indicando que variações nos perfis desses gases possam também ser utilizados para o monitoramento da sanidade das colmeias ou como parâmetro de avaliação agrônomo. **Considerações finais:** o uso de ferramentas de IoT e impressão 3D permitiu desenvolver uma estrutura de monitoramento de colmeias de abelhas nativas capaz de gerar informações de pesquisa e de manejo agrônomo dessas colmeias.

Termos para indexação: abelhas-sem-ferrão, Amazônia, internet das coisas, impressão 3D.

Fonte de financiamento: TED Bioeconomia (SEG/Ideare: 20.21.10.014.00.01).