SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

COLMEIA INTELIGENTE: MONITORAMENTO REMOTO COM SENSORES E TECNOLOGIA MAKER

ALVES, Gabriel Fernandes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Águas Lindas.

OLIVEIRA, Joaquim Paulino de
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Águas Lindas.

CARRIJO, Tiago Mureebe
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Águas Lindas.

O monitoramento remoto de colmeias pode complementar as inspeções presenciais e fornecer informações sobre as condições ambientais associadas à atividade das abelhas. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver e testar um protótipo de colmeia inteligente, integrando sensores, armazenamento local e transmissão de dados pela internet. A estrutura foi construída em madeira de eucalipto, com suportes e compartimentos de proteção produzidos por impressão tridimensional em PETG. O sistema eletrônico empregou uma placa ESP32, dois sensores DHT11 para temperatura e umidade internas e externas, um microfone digital INMP441 para obtenção de indicadores acústicos e um sensor magnético MC-38 para identificação do estado da tampa, além de um circuito de leitura da tensão da bateria. O programa foi configurado para realizar medições intercaladas por períodos de repouso de dez minutos, armazenar as leituras localmente e transmiti-las por Wi-Fi ao Firebase Realtime Database em horários programados. Após testes de integração,

o protótipo foi instalado em uma propriedade rural em Padre Lúcio, Goiás, em agosto de 2026. Foram analisados 1.588 registros, dos quais 1.576 apresentaram horário de medição, abrangendo o período de 15 de agosto a 17 de setembro de 2026. As temperaturas médias interna e externa foram, respectivamente, 28,11 °C e 27,17 °C, enquanto as umidades médias corresponderam a 46,23% e 45,86%. A temperatura interna superou a externa em 72,3% dos registros. Também foram obtidos indicadores de amplitude sonora, registros do estado da tampa e medidas da tensão da bateria. Os resultados demonstraram a integração entre construção, eletrônica e programação e confirmaram a coleta e a transmissão remota das variáveis previstas. A interpretação das medidas deve considerar a precisão dos sensores, sua localização e a distribuição temporal dos registros, sem atribuir aos indicadores a identificação automática de comportamentos. Conclui-se que o protótipo alcançou o objetivo de monitoramento proposto e produziu uma base de dados para acompanhamento das condições da colmeia e aprimoramento do sistema, com código e modelos de peças disponibilizados publicamente.

Palavras-chave

Internet das Coisas; apicultura; monitoramento ambiental; colmeia inteligente.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás pelo apoio institucional e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT pelo apoio à implantação do laboratório maker utilizado neste trabalho, no âmbito da Chamada Pública CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024 – Programa Mais Ciência na Escola.