

ESTABELECIMENTO DE TÉCNICAS DE FILMAGEM INTERNA DE COLÔNIA PARA ESTUDO DE COMPORTAMENTO DE ABELHAS INDÍGENAS SEM FERRÃO (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)¹

Fábio M. COSTA; Jane P. S. SANCHES; Rodrigo L. ORTOLAN; Isabel R. V. TEIXEIRA; Thiago C. TAVARES; Alexandra M. O. CRUZ

RESUMO

As abelhas estão entre os organismos mais bem estudados no mundo, entretanto, considerando as abelhas sem ferrão, ainda há muito por ser descoberto em vários aspectos, como comportamento, biologia, fisiologia, genética, ecologia, manejo, sistemática, dentre outros. Desta maneira, esse trabalho teve como objetivo desenvolver técnicas de filmagens e sensoriamento do interior de colônias de abelhas nativas sem ferrão da espécie *Melipona quadrifasciata anthidioides*, de modo a permitir o estudo do comportamento dessas abelhas dentro de seus ninhos. Além disso, o projeto proposto tem caráter multidisciplinar aliando as áreas de ciências biológicas e de ciência da computação. As tecnologias e técnicas da computação em nuvem e da Internet das Coisas (IoT), aplicadas como ferramenta de facilitação de aquisição de dados ambientais podem beneficiar estudos de animais e plantas. Os resultados aqui obtidos, especificamente nos estudos de abelhas, podem auxiliar futuramente o estabelecimento de melhores técnicas de manejo e conservação desses animais.

Palavras-chave: Comportamento animal; Zoologia; Internet em nuvem; Biologia; Computação.

1. INTRODUÇÃO

As abelhas são animais de extrema importância para o ambiente, pois, além de serem essenciais para os processos de polinização das plantas ainda produzem o mel que, devido aos inúmeros benefícios à saúde humana, é bastante consumido e apresenta grande valor agregado. A caracterização dos hábitos desses animais nos próprios ninhos é de extrema importância para a preservação e o manejo das espécies e pouco se conhece sobre as abelhas sem ferrão, o que justifica o presente trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A polinização pelas abelhas representa um serviço ao ecossistema de grande valor para a humanidade (Roselino et al. 2010). O valor agrônomico e econômico da polinização mediada por

¹Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas. E-mail: fabiomoreiracost@gmail.com

²Co-orientadores, IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas. E-mail: jane.sanches@ifsuldeminas.edu.br; isabel.teixeira@ifsuldeminas.edu.br; rodrigo.ortolan@ifsuldeminas.edu.br; thiago.caproni@ifsuldeminas.edu.br;

³Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas. E-mail: alexandra.cruz@ifsuldeminas.edu.br.

abelhas em diferentes culturas é destaque no mercado financeiro mundial e no meio científico (Richards 1993, Slaa et al. 2000). Isso se deve ao fato das abelhas estarem entre os principais polinizadores em ambiente natural, o que torna as plantas dependentes desses animais para sua reprodução. Além disso, o mel produzido pelos meliponíneos é um produto que tem apresentado uma demanda crescente de mercado, obtendo preços mais elevados que o das abelhas do gênero *Apis* (Souza et al., 2009).

Atualmente, informações a respeito dos polinizadores em culturas com valor comercial têm sido amplamente reconhecidas, tanto para a preservação da diversidade floral dos ecossistemas como também para a preservação dos polinizadores (Roubik, 1995). Na contramão do reconhecimento da importância ecológica e econômica desses polinizadores temos a ocupação intensiva do ambiente pelo homem, que causa impactos nas comunidades locais de abelhas, através da eliminação de fontes de alimento, destruição de substratos de nidificação, envenenamento com praguicidas etc (Silveira et al., 2002).

Dentre os meliponíneos, os exemplares da espécie são conhecidos popularmente como mandaçaia. São abelhas de médio porte, com corpo escuro e apresentando no abdome listras amarelas interrompidas. O mel produzido por essas abelhas é muito valorizado e tem alto valor de mercado.

Além da importância ecológica e potencial econômico, essas abelhas sem ferrão apresentam uma complexidade em seu sistema de sociedade e organização que carecem de conhecimento aprofundado no mundo científico, devido à escassez de técnicas de observação das colônias em tempo real, sem interferir os hábitos rotineiros dos indivíduos das colônias. Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo desenvolver técnicas de filmagens e sensoriamento do interior de colônias de abelhas nativas sem ferrão da espécie *Melipona quadrifasciata anthidioides*, utilizando tecnologias e técnicas da computação em nuvem e da Internet das Coisas (IoT).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Diferentes tipos de microcâmeras com iluminações diversas e sensores (temperatura, luminosidade e umidade) serão colocados no interior de colônias de abelhas sem ferrão da espécie *M. quadrifasciata anthidioides* localizadas no meliponário do IFSULDEMINAS, campus Poços de Caldas. A aquisição dos dados desses dispositivos serão obtidos por meio da arquitetura representada na Figura 1.

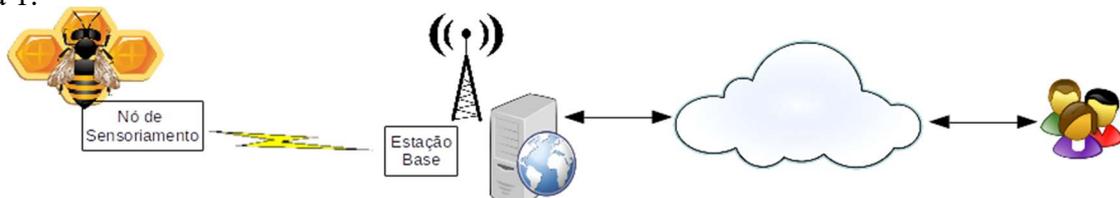


Figura 1: Arquitetura de aquisição de dados

As microcâmeras e sensores colocados nas colônias serão conectados a um nó de sensoriamento que será responsável por fazer a aquisição dos dados gerados e a transmissão dos mesmos para uma estação base. Por sua vez, a estação base encapsulará os dados recebidos em um pacote para a transmissão ao servidor Web. Uma aplicação Web deverá ser implementada para apresentação e disponibilização das informações coletadas na nuvem, onde os usuários poderão acessá-las através de navegadores e aplicativos móveis em tempo real.

As imagens e os dados ambientais do interior das colônias serão feitas em tempo real, durante o período de 6 meses. Ao final desse período, tais informações serão analisadas detalhadamente para a descrição do comportamento geral da espécie *M. quadrifasciata anthidioides*.

Com a análise das imagens do interior dos ninhos será feito um estudo descritivo para o conhecimento do repertório comportamental da espécie em análise, de modo a se obter a morfologia dos comportamentos, seus padrões gerais e como eles são efetuados. Para este estudo descritivo será utilizado o método de amostragem *ad libitum*, onde é registrado tudo o que for relevante, sendo importante para fases de estudos iniciais para conhecimento da espécie.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 2 apresenta o sistema de hardware montado, pronto para ser instalado em uma colméia.

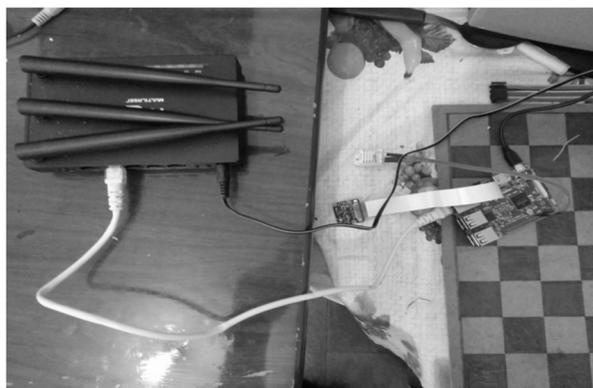


Figura 2: Raspberry pi com sensor de temperatura e umidade e câmera conectado ao roteador wi-fi.

A primeira etapa do processo de criação do sistema de monitoramento consistiu em instalar o sistema operacional Raspbian em um cartão de memória e inseri-lo na placa raspberry PI. Em seguida, a câmera NOIR foi inserida no slot específico e posteriormente ligação do sensor DHT22 usando as saídas GPIO da placa. Foi necessário um monitor com entrada HDMI, um mouse e um teclado para fazer as configurações necessárias.

Para mensurar os parâmetros de temperatura e umidade com o sensor DHT22, foi utilizada uma biblioteca gratuita que faz a conversão da saída serial do sensor. Essa biblioteca foi baixada na rede com o seguinte comando: `pi@raspberrypi ~$ git clone`

https://github.com/adafruit/Adafruit_Python_DHT.git

Após baixada e instalada a biblioteca, um programa em Python informa o valor da temperatura e umidade em um terminal.

A segunda etapa consistiu em habilitar a câmera e instalar o software VLCplayer no raspberry PI, para possibilitar a observação das imagens da câmera no monitor local. Para fazer *streaming* de vídeo foi necessário conectar um roteador na saída de rede do raspberry, assim qualquer dispositivo com acesso à internet pode se conectar com o raspberry, sendo necessário para isso apenas o login na rede. Com o raspberry devidamente configurado qualquer dispositivo conectado à rede e com o software VLCplayer instalado pode abrir um fluxo de rede e ter acesso remoto ao vídeo em tempo real, o software também disponibiliza a opção de gravar o vídeo.

Os próximos passos serão implementar o sistema no ambiente real para o monitoramento dos hábitos e comportamento animal das abelhas mandaçaia, para tanto, será necessário que a energia elétrica seja instalada no meliponário do IFSULDEMINAS – Poços de Caldas.

5. CONCLUSÕES

As técnicas de filmagem de colônias desenvolvidas nesse trabalho têm demonstrado bom potencial para uso em estudos de comportamento de insetos que possuem organização social.

REFERÊNCIAS

PEREIRA, F.M. 2012. Manual de Curadores de Germoplasma – Animal: Conservação de abelhas sem ferrão. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**. 18 p.

RICHARDS, K.W. 1993. Non *Apis* bees as crop pollinators. **Revue Suisse de Zoologie**, 100: 807-822.

ROSELINO, A.C., SANTOS, S.A.B. & BEGO, L.R. 2010. Qualidade dos frutos de pimentão (*Capsicum annum* L.) a partir de flores polinizadas por abelhas sem ferrão (*Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepelletier 1836 e *Melipona scutellaris* Latreille 1811) sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Biociências**, 8(2): 154-158

ROUBIK, D. W. 1995. Pollination of cultivated plants in the tropics. Rome: FAO. 196 p. **Agricultural Services Bulletin**, 118.

SLAA, J.E., SANCHEZ, L.A., SANDI, M. & SALAZAR, W. 2000. A scientific note on the use of stingless bees for commercial pollination in enclosures. **Apidologie**, 31: 141-142.

SOUZA, B.A., MARCHINI, I.C., ODA-SOUZA, M., CARVALHO, C.A.L. & ALVES, R.M.O. 2009. Caracterização do mel produzido por espécies de *Melipona Illiger*, 1806 (Apidae: Meliponini) da região Nordeste do Brasil: 1. Características físico-químicas. **Química Nova**, 32(2): 303-308.

WHITMORE, A., AGARWAL, A., & DA XU, L. 2015. The Internet of Things - A survey of topics and trends. **Information Systems Frontiers** 17, n°. 2: 261-274.