

BEEFRESH: FERRAMENTA DE MONITORAMENTO DE TEMPERATURA COM IOT PARA COLMEIAS DE ABELHAS MELÍPONAS

Andressa Ribeiro de Mesquita¹
Leonardo Lamberto de Santana Salmento²
Osmar Ribeiro de Sales Junior³
Jéssica Helem Cruz dos Santos⁴
Francisco Marcelino Almeida de Araújo⁵

INTRODUÇÃO

As abelhas são insetos sensíveis às mudanças em seu habitat, por isso o clima torna-se um fator que pode comprometer a sua criação. As condições ambientais são, então, importantes para a rotina desses animais onde, em condições extremas, a produção de mel é eventualmente comprometida ou até mesmo cessada. A redução dessa produção pode acontecer quando as abelhas passam a se preocupar com a temperatura interna da colmeia considerando como ideal a variância de 33 °C a 36 °C [Bastos and Freitas 2016].

Internamente, para realizar a manutenção da temperatura da colmeia, as abelhas realizam o processo de termorregulação [Trindade et al. 2018]. Segundo [Domingos and Gonçalves 2014], o controle da temperatura dentro da colmeia é importante principalmente para o sucesso do desenvolvimento da cria e, conseqüentemente, para a sobrevivência da colônia. Os autores ainda afirmam que um desenvolvimento em temperaturas inadequadas pode afetar outros fatores fisiológicos levando a defeitos nas asas ou outras partes do corpo, aumentando a mortalidade da colônia e gerando conseqüências posteriores na vida adulta das abelhas [Oliveira 2019].

Nesse contexto, podemos destacar a importância do monitoramento de temperatura em colmeias. Através do monitoramento do microclima da colmeia é possível gerar valiosas informações sobre o comportamento e saúde da colônia e este conhecimento deve viabilizar

¹ Graduando do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal - IFPI, rib_mesq.andressa72@gmail.com;

² Graduando do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal - IFPI, salmento.leonardo@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal - IFPI, osmarsalesjr@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal - IFPI, jessihelmsantos@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Mestre, Instituto Federal do Piauí - IFPI, francisco.marcelino@ifpi.edu.br. (83) 3322.3222

estratégias adequadas definidas pelo apicultor com intuito de melhorar a produção e prevenir, dentre vários exemplos, uma enxameação por abandono [Silva 2017].

Considerando essas informações, este trabalho descreve um sistema com base em IoT (*Internet of Things*) que colhe dados de temperaturas internas da colmeia e temperaturas externas do ambiente através de sensores de temperatura DS18B20 ligados a uma placa microcontroladora NodeMCU ESP8266. Dessa forma, através do uso dessa ferramenta, almeja-se o controle remoto e não invasivo da variância da temperatura interna da caixa racional em relação à temperatura do ambiente externo a ela, de forma que o apicultor possa aplicar técnicas de manejo a partir desse conhecimento.

METODOLOGIA

O sistema é composto por dispositivos de hardware, software e serviços online como banco de dados e hospedagem.

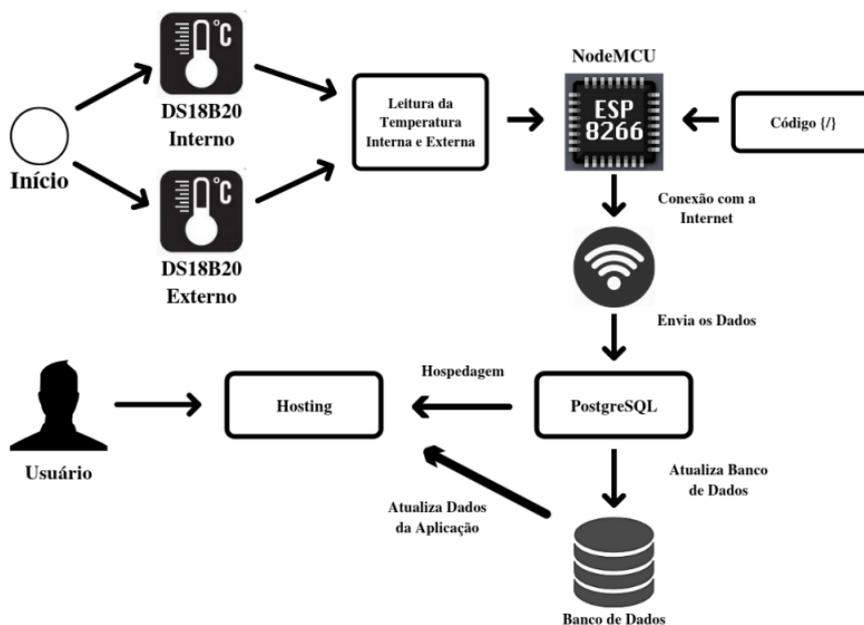
Os sensores DS18B20 fazem a captura das temperaturas interna e externa do ambiente da caixa racional a cada 5 minutos. Os valores capturados são enviados para a placa microcontroladora NodeMCU ESP8266 que através do módulo Wi-Fi se conecta a Internet e transmite os dados.

O serviço de banco de dados online do PostgreSQL é diretamente integrado ao serviço de hospedagem, então os dados são imediatamente salvos e persistidos no armazenamento quando são recebidos. Dessa forma, os valores das temperaturas são atualizados em tempo real.

No Hosting, uma API (Application Programming Interface ou Interface de Programação de Aplicação) está hospedada e é responsável por realizar a comunicação da placa com o serviço de banco de dados. Uma API é um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos por um software para a utilização das suas funcionalidades por aplicativos que não pretendem envolver-se em detalhes da implementação do software, mas apenas usar seus serviços [Siteo 2019].

Dessa forma, a transmissão dos dados ocorre de forma simples. No código implementado, os dados de temperaturas são serializados e formatados para serem enviados. Uma requisição é feita ao link da API fornecido e então a transmissão dos dados é realizada. O fluxo de dados e comunicação entre os componentes do sistema são representados na Figura 1, a seguir.

Figura 1 – Arquitetura do BeeFresh



Fonte: Autor

DESENVOLVIMENTO

Antes de realizar a instalação dos equipamentos, foi necessário analisar as possibilidades de proteção para evitar qualquer danificação no sensor interno feita pelas abelhas, uma vez que as mesmas reagem para proteger a sua colmeia. O protótipo da ferramenta foi instalado na Embrapa Meio-Norte, localizada na cidade de Teresina - Piauí.

A Figura 2 demonstra como o protótipo foi instalado. O sensor colocado internamente foi protegido com espiral e, em seguida, envolvido com fita devido à necessidade de flexibilidade. Já o externo foi colocado suspenso no ar através de suporte e canaleta (proteção contra outros animais que habitam o local). O circuito montado foi colocado dentro de uma proteção plástica transparente e vedado com fita adesiva para evitar o contato com água ou possíveis fatores externos que viessem a interromper o funcionamento do sistema.

A Figura 3 mostra a forma da disposição da placa onde sua proteção encontra-se sobre suporte feito de papelão apoiando-se em telha abaixo da cerâmica que faz a base da caixa racional. Além disso, na figura pode-se notar a fixação da extensão sob a base, protegida.

Figura 2 – Instalação do protótipo do BeeFresh



Fonte: Autor

Figura 3 – Imagem da proteção plástica transparente



Fonte: Autor

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a conclusão da instalação, o sistema realizou a coleta das temperaturas internas (caixas racionais) e externas (ambiente) no período de quatro dias consecutivos durante as 24 horas de cada dia. O sistema foi programado para que a coleta dos dados fosse realizada a cada 5 minutos.

A partir da análise dos dados e observação das variações da temperatura interna comparadas às do ambiente, foi possível constatar que a temperatura média interna das caixas racionais no intervalo de 5h às 9h da manhã chega a 26,9 °C, no intervalo de 11h às 15h chega a 31,6 °C e no intervalo de 17h às 21h chega a 29,7 °C. Concluiu-se também que a temperatura média externa chega, no intervalo de 5h às 9h, 11h às 15h e 17h às 21h a 25,61

°C, 30,44 °C e 26,2 °C, respectivamente. Sendo assim, as abelhas trabalham mais para manter a regulação da temperatura favorável no período da noite uma vez que a variância da média de temperaturas é de 3,5 °C de diferença, enquanto no período da manhã é de 1,29 °C e durante o intervalo da tarde é de 1,16 °C.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou o uso do protótipo implantado na sede da Embrapa Meio-Norte permitindo averiguação dos valores de temperaturas internas (caixas racionais) e externas (ambiente - meliponário) a cada 5 minutos, durante a quantidade de dias na qual ele foi testado.

É importante destacar que a época que o protótipo esteve em funcionamento não é considerada de risco, pois o cenário não se encontrava em altas temperaturas climáticas. Porém, quando a época mais quente do ano chega, o risco de perdas de colmeias é alto, caso não haja técnicas de manejo adequadas para manter um ambiente favorável à colônia no espaço de criação. Por isso, a importância de manter um sistema de monitoramento de temperatura pode contribuir com a meliponicultura, não apenas em épocas de maiores temperaturas, mas no cotidiano das abelhas.

Através da implantação do sistema BeeFresh, os dados importantes para a manutenção da temperatura das colmeias foram colhidos alertando as pesquisadoras da Embrapa Meio-Norte sobre como as abelhas melíponas nativas, cuidadas para a conservação das espécies, estão lidando com a variação das temperaturas nordestinas.

Palavras-chave: IoT; Abelhas melíponas, Monitoramento, Sensores, Temperatura.

REFERÊNCIAS

- Bastos, T. R. and Freitas, B. (2016). Especialista dá dicas para manter produção de mel em climas extremos. <http://twixar.me/whdn>. Online; Accessed 07 may 2019.
- Trindade, N. C. (2018). Análise temporal de dados de monitoramento de colmeias de abelhas.
- Domingos, H. G. T., & Gonçalves, L. S. (2014). Termorregulação de abelhas com ênfase em *Apis mellifera*. *Acta Veterinaria Brasilica*, 8(3), 150-154.
- Oliveira, A. (2019). Abelhas – termorregulação da colmeia. <https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-termorregulacao-da-colmeia>. Online; Accessed 08 may 2019.
- SILVA, Alisson de Lima e. (2017). Monitoramento não invasivo de colmeias através da IOT. 2017. TCC (Graduação em Redes de Computadores) - Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Quixadá.
- Sitoe, N. (2019). Introdução ao django rest framework. <https://medium.com/@nelziositoe/introducao-ao-django-rest-framework-47ecb9ae0e6b>. Online; Accessed 08 may 2019.