

"Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar as mudanças climáticas no meu território"



XII *Semana de Ciência e Tecnologia*
SECT ICE
20 a 23 de Outubro de 2025

Realização:



AVICONTROL: Plataforma de gerenciamento e otimização de ambientes avícolas

Ana Karolina Souza Dos Santos¹, Enzo Kauã Corrêa do Nascimento², Pamela Ferreira da Cruz Maciel³, Emerson Leão B. do Nascimento⁴.

^{1,2, 3 e 4}Fundação Matias Machline (FMM)

Av. Ministro Mário Andreazza, 916 – Distrito Industrial I, 69075-830, Manaus AM, Brasil.

anakssantos07@gmail.com, enzokc.nascimento@gmail.com,
pamela.fc.maciel@gmail.com, eng.emersonleao Brito@gmail.com

Palavras-Chave: Ambientes avícolas. Avicultura. Automação. Microrganismos patogênicos. Segurança alimentar.

Introdução

A avicultura é uma das principais atividades do agronegócio brasileiro, sendo responsável por uma parcela significativa da produção e exportação de proteína animal. O Brasil, que ocupa posição de destaque como maior exportador mundial de carne de frango, depende fortemente da eficiência produtiva e da qualidade sanitária, que é um dos pilares para a manutenção da competitividade no mercado internacional (MAPA, 2024).

Entretanto, a gestão inadequada dos ambientes avícolas ainda representa um desafio para a sustentabilidade e a eficiência do setor, visto que práticas deficientes de manejo de resíduos, uso da água e controle ambiental comprometem tanto a produtividade quanto os indicadores de bem-estar animal (Silva et al., 2023). Fatores ambientais como temperatura, umidade, ventilação, qualidade do ar e o manejo alimentar influenciam diretamente a saúde, o bem-estar das aves e a produtividade das granjas.

Por exemplo, estudo realizado em condições tropicais comerciais demonstrou que exposições prolongadas a temperaturas inferiores ou superiores às ideais para cada fase de crescimento, combinadas com níveis inadequados de umidade relativa, deterioram o ganho de peso, agravam o consumo alimentar e elevam taxas de mortalidade em frangos de corte. (Oliveira et al., 2024). Tradicionalmente, o monitoramento dessas variáveis é realizado de forma manual e empírica, o que aumenta a suscetibilidade a falhas humanas e limita a capacidade de resposta a situações críticas.

Nas últimas décadas, a inserção de tecnologias da informação e comunicação (TIC) no setor agropecuário tem impulsionado a modernização dos processos produtivos, destacando-se a aplicação da Internet das Coisas (IoT) que colabora na adoção de sistemas inteligentes para o controle ambiental em granjas avícolas, porém ainda é incipiente, especialmente entre pequenos e médios produtores (Santos et al., 2023). A ausência de soluções integradas e de fácil implementação contribui para a manutenção de práticas ineficientes, comprometendo o desempenho zootécnico das aves, elevando custos operacionais e aumentando o risco de contaminações que podem afetar a saúde pública.

Diante desse cenário, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema integrado de gerenciamento e otimização de ambientes avícolas, baseado no monitoramento em tempo real de parâmetros críticos como temperatura, umidade e ventilação. A solução combina

tecnologias de hardware como sensores ambientais e microcontrolador ESP32, com software para coleta, análise e visualização de dados, além de funcionalidades para ações automatizadas de controle. Acredita-se que esse trabalho poderá preencher uma lacuna relevante no setor, fomentando práticas sustentáveis e aumentando a competitividade dos produtores brasileiros.

Material e Métodos

O sistema foi desenvolvido a partir da integração entre hardware e software, com foco em precisão, acessibilidade e capacidade de automação. Foram utilizados sensores DHT22 para aferição de temperatura e umidade, além de sensores LDR para verificação da luminosidade. Esses dispositivos foram conectados ao microcontrolador ESP32, escolhido por sua conectividade Wi-Fi e capacidade de processamento. O ESP32 realiza a leitura dos dados ambientais em intervalos regulares, processa as informações e envia os registros para uma plataforma web, que permite a visualização em tempo real e o armazenamento de dados históricos.

O software de controle e visualização foi desenvolvido nas linguagens JavaScript e TypeScript no ambiente Visual Studio Code. A plataforma conta com telas de login, cadastro, gráficos de dados ambientais, dashboards e ferramentas de cálculos aviários. A estrutura da interface foi pensada para garantir uma boa experiência de uso, mesmo para produtores com pouca familiaridade com tecnologia. Os atuadores do sistema incluem coolers para controle térmico e uma lâmpada para regulação da luminosidade. Os sensores foram calibrados conforme especificações do ambiente, a fim de garantir a confiabilidade das medições.

A metodologia incluiu a criação de um ambiente simulado de granja, com variações controladas de temperatura e umidade para testar o comportamento do sistema. Foram realizados testes de resposta dos sensores e atuadores em diferentes cenários, representando situações típicas de ambientes avícolas comerciais. Pretende-se, em uma fase futura do projeto, definir um plano de experimentação mais robusto, com critérios estatísticos rigorosos para análise de desempenho, precisão dos sensores, resposta dos atuadores e comparação com dados obtidos por instrumentos de referência. As variáveis de controle monitoradas são: temperatura (°C), umidade relativa (%), e luminosidade. As variáveis de decisão são os acionamentos automáticos de ventilação e iluminação. As restrições são baseadas nos parâmetros ideais de ambiência

20 a 23 de outubro de 2025

XII Semana de Ciência e Tecnologia do ICE - UFAM

térmica conforme a fase de crescimento das aves (Abreu et al., 2011). O objetivo do sistema é otimizar o conforto térmico e, conseqüentemente, os índices produtivos.

Resultados e Discussão

Foi desenvolvido um protótipo, integrando sensores, atuadores e uma interface de controle. O dispositivo foi montado de forma compacta, respeitando os critérios de conforto operacional e usabilidade, durabilidade e baixo consumo de energia.

A tela principal, conforme figura 1 do software apresenta onde o avicultor terá acesso às páginas de login, cadastro, sobre o site, serviços e contato. Após a efetivação do login, o avicultor terá acesso às outras telas, as quais darão acesso aos gráficos, dashboards e aos cálculos aviários.



Figura 1. Tela principal do site.

Os gráficos de temperatura e umidade conforme figura 2, apresentam em tempo real a variação dessas duas grandezas nas últimas horas, permitindo ao usuário acompanhar as mudanças climáticas ocorridas recentemente.

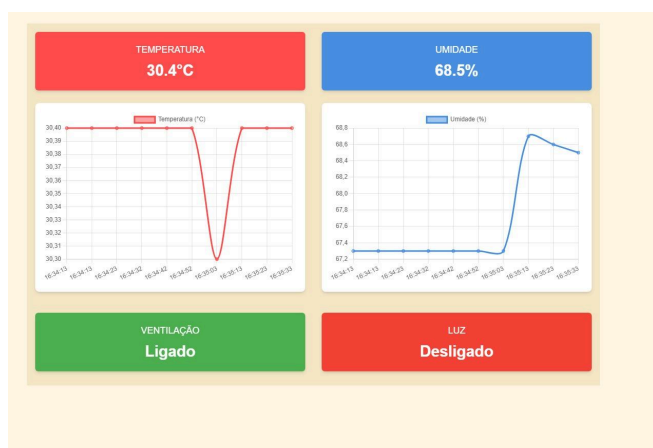


Figura 2. Tela de verificação da temperatura e umidade .

O hardware, apresentado na fig 3 é composto por um microcontrolador ESP32, responsável pela verificação dos dados e controle dos dados via Wi-Fi; o sensor DHT22, responsável pela verificação da temperatura e umidade do ambiente; e o sensor LDR para verificação da luminosidade. Como atuadores do sistema, estão a lâmpada para regulação da luminosidade e os coolers para manter a temperatura adequada do ambiente, dissipando a concentração de umidade e gases nocivos.

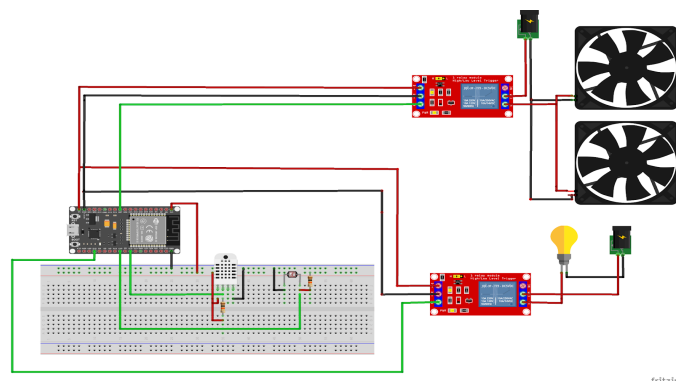


Figura 3. Diagrama dos componentes

Conclusões

O desenvolvimento e a implementação do projeto proposto demonstrou resultados promissores no monitoramento e controle ambiental em instalações avícolas, com potencial para melhorar significativamente o manejo e o bem-estar das aves. Os testes mostraram estabilidade no sistema, usabilidade da interface e precisão dos dados coletados. Além disso, a plataforma está oferecendo suporte ao produtor na gestão zootécnica, através da coleta e análise de dados históricos, permitindo uma tomada de decisão mais informada. Outro aspecto relevante é a escalabilidade da solução, que pode ser adaptada a diferentes tipos e tamanhos de instalações avícolas.

Referências

- [1] Abreu, V. M. N.; Abreu, P. G. de. Ambiência na produção de aves. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, p. 1–7, 2011.
- [2] Almeida, A. V. de. Dos aprendizes artífices ao Instituto Federal de Santa Catarina. Florianópolis: Publicações do IF-SC, 2010.
- [3] Santos, M. C.; Oliveira, R. B. Análise ambiental em granjas automatizadas. Revista Ciência Animal Brasileira, v. 20, 2019.
- [4] Lima, F. R. et al. Automação no controle climático em granjas avícolas. Revista Engenharia na Agricultura, v. 26, n. 3, p. 187–195, 2018.
- [5] Costa, T. A. et al. Aplicação de IA na previsão de conforto térmico para avicultura. Engenharia Agrícola, v. 41, n. 4, p. 305–312, 2021.
- [6] Ferreira, M. J. Automação na agricultura: princípios e aplicações. São Paulo: AgroTec, 2018.
- [7] Oliveira, A. R. de. Uso de sensores para controle ambiental em galpões avícolas. Revista Brasileira de Zootecnia, 2021.
- [8] Silva, C. L. Automação no agronegócio: um estudo de caso na avicultura. Curitiba: Editora AgroDigital, 2020.
- [9] Costa, D. F.; Almeida, J. L. Sistema de monitoramento ambiental em granjas utilizando microcontroladores. Revista Ciência e Tecnologia Rural, 2021.
- [10] Martins, L. A. et al. Interfaces inteligentes para gestão ambiental em avicultura. Revista de Inovação e Tecnologia, 2022.
- [11] Ribeiro, B. P. V. B.; Yanagi Junior, T. Tecnologia atual da ambiência térmica na avicultura de corte. Archivos de Zootecnia, 2022.
- [12] Unisinos, F. R.; Barbosa, J. L. V. Ambientes inteligentes na Agricultura Digital: uma revisão sistemática e taxonomia. Revista Brasileira de Computação Aplicada, 2024.

[13] Silva, J. P.; Oliveira, R. M.; Santos, F. L. Environmental impacts of broiler production systems in Brazil: challenges and perspectives. *Journal of Cleaner Production*, v. 401, p. 136879, 2023.

[14] Santos, I. G.; Oliveira, J.; Bazzi, C.; Trinovatti, A. A. S.; Santana, L.; Costa, D. D.; Cechinel, L.; Shiraishi, J. N.; Pessini, M.; Soares, B. J. Aplicação de Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA) para gestão de aviários e melhorias do desempenho produtivo: um estudo de caso em produtores de uma cooperativa agroindustrial. *Anais do Congresso Brasileiro de Agroinformática – SBIAGRO*, 2023. DOI: 10.5753/sbiagro.2023.26553.