



# INCUBADORA INTELIGENTE GUIADA POR APLICAÇÃO MÓVEL

ANA JÚLIA COSTA MORAES, MARIA EDUARDA DE SÁ CAVALCANTI  
VINICIUS DE ARAUJO MAEDA (ORIENTADOR)

INSTITUTO FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL, AQUIDAUANA - MS  
RUA JOSE TADAO ARIMA, 222 VILA YCARAI

## INTRODUÇÃO

De acordo com Vannier (2022), o consumo global de carnes avícolas, como frango e peru, tem experimentado um aumento significativo nas últimas décadas. No Brasil, segundo a Embrapa (2022), a qualidade nutricional é apontada como sendo um dos principais fatores para o aumento no consumo desta proteína. Para atender a essa demanda crescente, a indústria tem recorrido à automatização da reprodução de aves por meio de chocadeiras automatizadas, estabelecendo uma colaboração entre os setores avícola e industrial. A implementação da Internet das Coisas (IoT), conforme destacado por Zambarda (2014), desempenha um papel crucial nesse cenário. A conectividade em tempo real entre chocadeiras automatizadas e dispositivos móveis permite aos produtores monitorar variáveis críticas, como temperatura e umidade. A utilização da plataforma de prototipagem eletrônica Arduino torna essa abordagem acessível, especialmente para pequenos e médios produtores com recursos limitados. A aplicação prática da IoT na produção avícola não apenas representa um avanço tecnológico, mas também uma solução inovadora para otimizar processos e promover a sustentabilidade na criação de aves. Em resumo, a adoção estratégica da IoT contribui para a eficiência operacional e maximização da produção, ao mesmo tempo em que oferece uma solução acessível e sustentável para os desafios enfrentados pelos produtores avícolas.

## MÉTODOS

O desenvolvimento de um sistema de software para celulares que permita o monitoramento dos parâmetros da incubadora.

A partir dos artigos, refazer a ideia do circuito e código da incubadora e prepará-la para passar os dados para um aplicativo.

Preparação do material para disponibilizar aos pequenos produtores replicarem a incubadora e divulgação do projeto a comunidade

Entramos no projeto para fazer a integração de IoT e trocas de sensores a fim de tornar a incubadora mais eficiente. Fizemos a pesquisa de melhores métodos para passar as informações dos sensores para o aplicativo e sobre as condições ideais de chocagem eficaz sem gerar anomalias nos pintinhos.

Figura 1. Metodologia  
Fonte: autoria propria

## DESENVOLVIMENTO

Para a incubação de ovos, foi desenvolvido um sistema usando Arduino e sensores, criando um ambiente controlado para otimizar a eclosão dos ovos. O sistema visava manter uma temperatura ideal de incubação entre 37,5°C e 37,8°C (Revista Brasileira de Zootecnia, 2006), sendo que a pastilha Peltier é programada para desligar caso a temperatura ultrapasse esse intervalo, conforme especificado no código. A temperatura ambiente é monitorada em tempo real por meio de sensores de temperatura distribuídos estrategicamente. Três sensores foram posicionados ao redor do compartimento isolado dos ovos, coletando dados de temperatura e calculando uma média para garantir a precisão do controle térmico.

Para assegurar que todos os lados dos ovos estivessem sujeitos à mesma temperatura, um servo motor foi programado para realizar uma rotação de 90° a cada hora. Essa rotação periódica dos ovos foi implementada para evitar qualquer deformidade no desenvolvimento embrionário, garantindo uma eclosão saudável.

O aplicativo de monitoramento foi projetado com simplicidade em mente, considerando que o público-alvo muitas vezes é composto por pessoas de idade avançada. O aplicativo oferecerá apenas as funcionalidades essenciais para acompanhar o processo de incubação em tempo real. Os principais recursos incluíam monitoramento da temperatura e umidade, status do servo motor e previsões de eclosão.

Com o protocolo MQTT foi feita a passagem de dados. A incubadora manda todos os seus dados de temperatura e umidade para a ESP, a ESP com módulo wi-fi embutido manda os dados para o aplicativo que faz o monitoramento em tempo real.

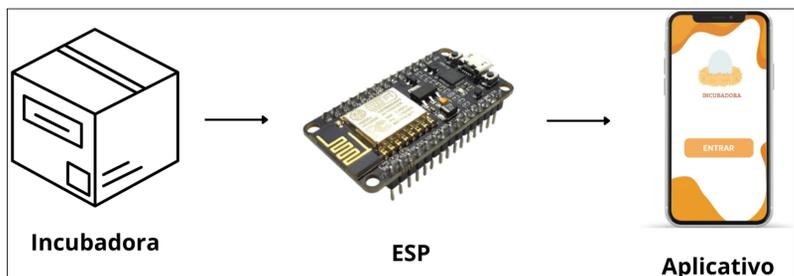


Figura 2. Passagem de dados  
Fonte: autoria propria

## RESULTADOS

Anteriormente no projeto, foram obtidos resultados promissores em termos de eclosão de ovos. No entanto, para aprimorar a eficácia do processo de incubação e torná-lo mais autônomo, foram realizadas diversas implementações. A introdução do aplicativo de monitoramento insere como sendo uma das inovações ao projeto proposto inicialmente, onde terá a função de fornecer atualizações em tempo real sobre o status da chocadeira,

eliminando a necessidade de verificações frequentes por parte do usuário, o que, por sua vez, contribuiu para um processo de incubação mais eficaz.



Figura 3. Layout do aplicativo  
Fonte: autoria propria

A abordagem de integração da Internet das Coisas no desenvolvimento do aplicativo é um dos pilares deste projeto. O aplicativo, por meio da tecnologia IoT, estabelecerá uma comunicação direta com sensores e atuadores instalados na chocadeira. Isso permitirá a coleta em tempo real de dados essenciais, como temperatura, umidade e movimentação dos ovos, que são cruciais para o sucesso do processo de incubação.

Através do aplicativo, os usuários terão a capacidade de monitorar e controlar remotamente os parâmetros da chocadeira, garantindo um ambiente ideal para a incubação dos ovos. Além disso, o sistema IoT permitirá alertas automáticos em caso de desvios dos parâmetros ideais, oferecendo aos produtores a capacidade de responder prontamente a qualquer situação anormal. Isso não apenas melhora a eficiência do processo, mas também reduz a probabilidade de perdas e, por conseguinte, maximiza a taxa de sucesso na criação de aves.

## CONCLUSÃO

A incubadora de baixo custo e o aplicativo de monitoramento desenvolvidos neste projeto representam soluções inovadoras para superar os desafios enfrentados pelos pequenos produtores rurais na avicultura. Este projeto visa eliminar barreiras financeiras e tecnológicas, oferecendo uma alternativa acessível para a incubação de ovos e permitindo o monitoramento remoto do processo. Essas soluções não apenas atendem às necessidades dos produtores, mas também promovem a eficiência na criação de aves, destacando o potencial transformador da tecnologia na agricultura e a importância de soluções acessíveis para os desafios agrícolas modernos. Além disso, discutiremos a disponibilidade de recursos educacionais, como uma apostila completa, que visa capacitar os pequenos produtores a adotarem essa tecnologia e colherem os benefícios que ela oferece. Através dessa abordagem, esperamos não apenas impulsionar o progresso tecnológico na avicultura, mas também criar um setor mais inclusivo e sustentável para todos os envolvidos.

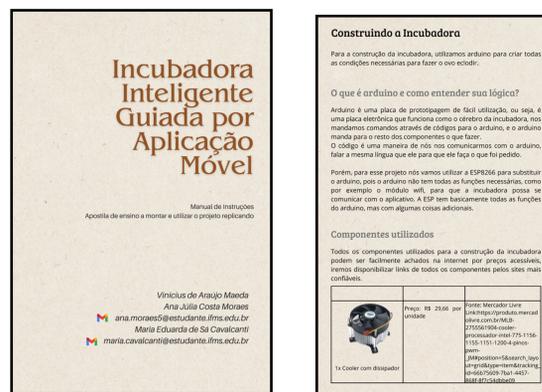


Figura 4. Apostila de ensino em desenvolvimento  
Fonte: autoria propria

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. Plataforma open-source Arduino. Disponível em: <www.arduino.cc>. Acessado em: ago. 2019.

BRASIL. 2022. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mapa. Projeções do Agronegócio - Brasil 2022/2023. p. 63-70. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/producao-de-graos-brasileira-devera-chegar-a-390-milhoes-de-toneladas-nos-proximos-dez-anos/ProjeesdoAgronegocio20232033.pdf>. Acessado em: out. 2023.

CASTRO, R. A.; FERREIRA, L. N. Desenvolvimento de uma chocadeira automatizada de baixo custo. Orientadora: Marcia Ferreira Cristaldo. Co-orientador: Leandro de Jesus. TCC (Ensino Médio Técnico) - Técnico em Informática, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Aquidauana, 2019. Acessado em: ago, 2023.

EMBRAPA. Qualidade a carne de aves. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-de-aves>. Acessado em: out. 2023.

MEHENDALE, Ninad. Object Detection using ESP 32 CAM (July 2, 2022). Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=415237> Acessado em: out. 2023.

MORAES, M. C. S.; BARROSO, M. A. T.; ZAPATA, J. F.; FUENTES, M. F. Estudo comparativo da gordura de capote, galinha caipira e frango de granja. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 21, n. 1, p. 15-24, 1987. Acessado em: out. 2023.

PEDROSO, A. A.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H.; CHAVES, L. S. Desenvolvimento embrionário e eclodibilidade de ovos de codornas armazenados por diferentes períodos e incubados em umidades e temperaturas distintas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, p.2344-2349, 2006. Acessado em: out. 2023.

VANNIER, Luiza Rocha et al. Carne de Frango-Um estudo sobre o consumo, atitudes e o comportamento do consumidor brasileiro. The Journal of Engineering and Exact Sciences, v. 8, n. 9, p. 14854-01e, 2022. Acessado em: out. 2023.

ZAMBARDA, 2014. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/08/internet-das-coisas-entenda-o-conceito-e-o-que-muda-com-tecnologia.html>. Acessado em: out. 2023.