

Desenvolvimento de chocadeira de baixo custo para produtores rurais com Arduíno

Gustavo Rodrigues Guerra Nogueira¹, Maiury Santos Garcia¹, Felipe Gonçalves dos Santos¹, Paulo de Oliveira Gomes Filho¹

¹ Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - Campus Corrente - 64.980-000 - Corrente- PI

{gustavoguerra.gr, maiurygarcia}@gmail.com, {felipe.santos, paulo.filho}@ifpi.edu.br

Abstract. *Poultry activity is one of the main sources of income for residents of the southern tip of Piauí. However, the method in which it is used for the production of birds, in most cases does not have satisfactory results, hindering and delaying the commercialization of the same. The purpose of this work is to build a prototype of an automated brooder using low cost materials, promoting a cost-effective solution for small producers and with the least possible human interaction. Finally, the equipment meets the objective of maintaining a stable temperature, costing about R \$ 250,00, which means a saving of about 320% in the purchase of the equipment, thus fulfilling the initial objectives.*

Resumo. *A atividade avícola é uma das principais fontes de renda para moradores do extremo sul do Piauí. Entretanto, o método no qual utiliza-se para a produção de aves, na maioria das vezes não possui resultados satisfatórios, dificultando e retardando a comercialização das mesmas. A proposta deste trabalho se baseia em construir um protótipo de uma chocadeira automatizada utilizando-se de materiais de baixo custo, promovendo uma solução rentável para pequenos produtores e com o mínimo possível de interação humana. Por fim, o equipamento atende o objetivo de manter temperatura estável, custando cerca de R\$ 300,00, o que significa uma economia de cerca de 266% na compra do equipamento, cumprindo assim, os objetivos iniciais.*

1. Introdução

A produção avícola do Brasil se tornou uma das atividades mais importantes no meio social e econômico. Nas últimas décadas, o Brasil tornou-se um dos principais exportadores mundiais de carne de frango. Atingindo uma média de 23,57% de crescimento anualmente [Franco 2017], contribuindo positivamente para o progresso econômico brasileiro. Além disso, a produção avícola possui uma grande influência na vida de milhares de brasileiros, sendo esta a atividade que mais produz renda no país, reunindo cerca de 3,5 milhões de trabalhadores no setor, afirma a ABPA (2019), sendo

uma peça fundamental para o desenvolvimento econômico nacional e mundial, como também é essencial para os agricultores familiares que dependem unicamente desta atividade.

Para que a produção avícola brasileira se tornasse uma referência mundial houve muito esforço e investimentos em tecnologias de automação nos meios de produção, a fim de tornar o processo ágil e dar mais qualidade aos produtos [Zen 2014]. Mas, ao contrário de muitas empresas, os produtores rurais autônomos permanecem produzindo através do método tradicional conhecido também como Avicultura Nativa, onde as aves são criadas livremente, e sua reprodução ocorre de forma natural, onde não há preocupação com técnicas de produção, comprometendo sua produção, resultando em baixos índices de fertilidade, natalidade e produtividade [Sagrilo, et al., 2003].

Atualmente existem várias tecnologias que auxiliam nesta atividade, uma delas é a chocadeira automática. Nela é possível guardar os ovos, e configurar, para que todo o processo de chocagem seja feito de maneira automatizada. Para possuir uma chocadeira automática é preciso um investimento alto, o que não é viável para a maioria dos avicultores autônomos. Para tanto, esse trabalho visa desenvolver uma chocadeira de baixo custo para atender a estas necessidades dos produtores autônomos, com o mínimo possível de interferência humana e oferecer a eles um monitoramento detalhado sobre o período de incubação dos ovos.

2. Justificativa

A atividade avícola é uma das principais fontes de renda para moradores do extremo sul do Piauí. Além da comercialização, os avicultores também produzem aves com o intuito de consumir. Entretanto, o método que eles utilizam para a produção de aves, na maioria das vezes não possui resultados satisfatórios, dificultando e retardando a comercialização das mesmas. Embora a chocadeira industrial seja uma ótima solução, o custo para obtê-la é muito alto, tornando-se inviável para produtores pequenos desta região.

Sabendo-se disso, a proposta deste trabalho se baseia em construir um protótipo de uma chocadeira automatizada utilizando-se de materiais de baixo custo, com a finalidade de promover uma solução rentável para pequenos produtores.

3. Objetivos

3.1 Objetivo Geral

A fim de atender as necessidades dos avicultores do Extremo Sul do Piauí, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um protótipo de uma chocadeira automatizada rentável utilizando Arduíno. Além disso, inclui-se o monitoramento através de uma aplicação web para que disponham dados sobre temperatura e umidade durante a incubação dos ovos de forma gráfica, para que o produtor tenha mais confiança no funcionamento do mecanismo.

3.2 Objetivos Específicos

Para atender ao objetivo geral deste trabalho, toma-se como alvo os seguintes objetivos específicos:

- Construir um caixote de madeira compensada com sensor de umidade e temperatura e conexão com a internet, que funcione automaticamente, com o mínimo possível de interação humana;
- Controlar a temperatura pois a mesma tem de ser mantida constante, pois, caso haja variações bruscas, o desenvolvimento do embrião é comprometido significativamente;
- Desenvolver uma página web, que disponibilize em tempo real, os dados produzidos pela chocadeira para que o proprietário da chocadeira tenha mais controle sobre os parâmetros essenciais à incubação.

4. Referencial Teórico

4.1 Choco Natural

O choco é um processo natural e fisiológico, no qual a ave realiza para que seja feita a incubação dos ovos. Esta fase possibilita condições naturais necessárias para que o embrião possa desenvolver dentro do ovo, tais como: temperatura, umidade, viragem e ventilação, que normalmente acontece durante 21 dias [Embrapa, 2003]. Neste processo é necessário que o produtor tenha todos os cuidados necessários, isto é, o produtor deverá acompanhar constantemente este processo para que não haja nenhuma intervenção, que prejudique a chocagem. Ao longo do tempo, esta fase passou por inúmeras transformações, visto que a procura por aves no mercado é crescente [Embrapa, 2003].

4.2 Chocadeiras Industriais

Atualmente, existem vários tipos de chocadeiras industriais, que regulam a temperatura e umidade. A maioria destas usam a mesma tecnologia para aquecimento: uma resistência. Utilizam termostatos para controlar e manter constante a temperatura. São construídas de materiais que proporcionam isolamento térmico como isopor (isolamento interno) ou madeira [Junior; Cattani, 2016]. Os valores variam de R\$ 399,00 (com controle de temperatura e umidade) a até R\$ 6.299,00 (incluem capacidade superior a 900 ovos e movimentação dos ovos durante a incubação).

4.3 Arduino

O Arduino pode ser definido como uma plataforma de desenvolvimento de sistemas embarcados de baixo custo aberta e livre. Que contém uma placa com microcontrolador, interfaces de entrada e saída, alimentação e comunicação [Oliveira, 2017]. Uma das maiores vantagens em utilizá-la está no custo, pois como é uma plataforma livre de vínculos com fabricantes, o custo das placas e componentes é bem menor que outras plataformas. Outra grande vantagem está na programação, a plataforma Arduino oferece um ambiente de desenvolvimento (IDE) que torna a programação mais fácil. Pode ser obtido no site do Arduino: <https://www.arduino.cc/> [Oliveira, 2017].

5. Materiais e Métodos

Para conseguir chegar aos objetivos deste trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas em livros, sites, revistas e artigos, a fim de adquirir conhecimentos acerca do funcionamento de uma chocadeira, a respeito dos parâmetros que devem ser

considerados e dos equipamentos necessários para o desenvolvimento do trabalho. Para acomodar os ovos, usou-se um caixote de madeira com dimensões de 60 cm de comprimento, 40 cm de largura e 40 cm de altura, com um visor de acrílico de 35 cm de comprimento e 20 cm de altura em sua parte frontal, para que os ovos possam ser visualizados. Em seu interior foi colocada uma grade suspensa, feita com tela de viveiro, para colocar uma grade para acomodar os ovos, feita com barras de cano PVC de 20 mm e pequenas barras de metal.

Durante o estudo, descobriu-se que os parâmetros a serem monitorados são: temperatura e umidade. Considerando o parâmetro da temperatura, foi descoberto que esta deve estar um pouco acima da temperatura média de um ambiente externo, exatamente 37,5°C. Para atingir esta temperatura, foi utilizado uma lâmpada incandescente comum de 60W, que foi escolhida por ter um baixo custo e também um baixo consumo de energia elétrica.

Para realizar o monitoramento de forma eficaz, chegou-se à conclusão que deveria ser utilizado o sensor de temperatura e umidade DHT22, por apresentar uma precisão maior que os outros pesquisados, como o DHT11 ou LM35. Mas monitorar a temperatura não foi suficiente para que o projeto possa ser concluído, é necessário que haja um controle de temperatura, que é aumentada pela lâmpada 60W. Este controle foi feito através de um módulo relé de estado sólido, que ao ser programado, desliga a corrente elétrica que chega a lâmpada quando a temperatura passa do limite máximo. O relé de estado sólido foi escolhido por ser capaz de ativar e desativar sem alterar a tensão da corrente nos outros equipamentos.

Viu-se também a necessidade de monitorar a quantidade de dias que o equipamento estava em atividade. Para tanto, foi determinado que um módulo RTC DS3231 deveria ser acoplado ao circuito, que é um equipamento que monitora o tempo. Para que os dados de temperatura, umidade e quantidade de dias que se conclui desde a inicialização do equipamento foi utilizado um Display LCD 16x2, por ter um preço acessível, ser de fácil programação e atender as necessidades do projeto.

Com o objetivo de enviar os dados a serem monitorados à aplicação web correspondentes, foi utilizado um módulo Ethernet ENC28J60. Ao ser conectado à placa e à rede, envia os dados lidos para uma página PHP. Para comportar todos estes componentes essenciais ao projeto, foi escolhida uma placa Arduino Mega 2560, pois a mesma comporta todos os componentes acima, é capaz de alimentar a maioria e gerenciar a todos com eficiência. As bibliotecas de cada um dos componentes são encontradas facilmente.

A próxima etapa consistiu em fazer a ligação dos componentes à placa. Com o objetivo de demonstrar a ligação de forma mais ilustrativa, foi utilizado o software Fritzing, que é um software livre, de fácil utilização e oferece a liberdade de criar componentes ou importar o que outros desenvolvedores criaram. Após a montagem dos componentes, foi feita a programação dos dispositivos. Foi utilizado o software Arduino IDE para programá-los. A programação consistiu em realizar as instruções na sequência em que foram escritas e utilizando funções de outros blocos de código, podendo ser ou não no mesmo arquivo.

Para exibir os dados, uma página web foi desenvolvida para enviar os dados do Arduino, através do Módulo Ethernet ENC28J60, para o Banco de Dados. A página web para onde envia-se os dados é responsável por enviar esses dados para o Banco de Dados. Após estarem no Banco, a manipulação dos dados se torna mais fácil, tendo não somente os valores instantâneos, mas também, valores anteriores, para a verificação em alterações nos parâmetros monitorados. O Sistema Gerenciador de Bancos de Dados (SGBD) escolhido foi o MySQL, por ser de fácil integração com a linguagem PHP.

6. Resultados e Discussões

Para averiguar os parâmetros em questão, realizamos um período de teste, com duração de 8 dias. Durante esses dias, conseguiu-se obter mais de nove mil valores para temperatura e umidade através do módulo ENC28J60. Os dados obtidos podem ser explanados e discutidos a seguir. Para que o desenvolvimento dos embriões seja bem-sucedidos é necessário que a incubadora mantenha a temperatura constante em um valor entre 37,3°C e 37,8°C. Obteve-se durante os testes, valores médios resultantes de consultas na base de dados e o valor médio de temperatura foi 37,56°C. Foi feito também, um gráfico para dispor dos últimos resultados e pode ser visualizado na figura 1 a seguir:

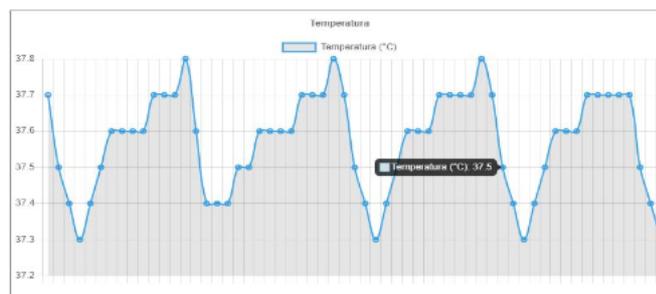


Figura 1. Gráfico de Temperatura

O valor médio obtido através das consultas SQL para o parâmetro umidade foi de 37,65%. Porém, a umidade deve ser mantida em média 55%, segundo Embrapa (2003). A seguir pode ser visualizado um gráfico que dispõe de dados dos últimos instantes de funcionamento do equipamento, na figura 2:

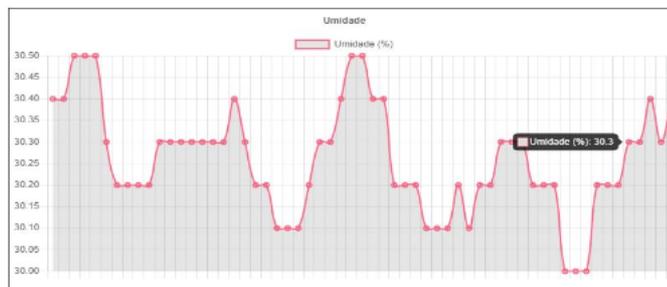


Figura 2. Gráfico de Umidade

Para que houvesse melhorias no quadro de umidade, colocou-se recipientes com água no interior da chocadeira, abaixo da bandeja de ovos. Após isso, o gráfico de umidade apresentou uma melhora significativa, chegando a 53%, mas ainda assim não suficiente para adequar-se ao padrão estabelecido.



Figura 3. Chocadeira

7. Conclusão e Trabalhos Futuros

Ao analisar os dados, pode-se concluir que o equipamento atende o objetivo de manter temperatura estável, de forma que atenda aos padrões estabelecidos por Embrapa (2003), cumprindo assim o objetivo estipulados no início do projeto. A precisão dos parâmetros medidos através do sensor é de 0,5°C para temperatura e de 2% para umidade, obtendo-se assim, valores precisos dos dados controlados. Além disso, é possível também, acompanhar toda e qualquer alteração das variáveis em tempo real, pois encontram-se em página web, cumprindo o objetivo de disponibilizar os valores em tempo real.

A partir disso, pode-se dizer que o equipamento tem condições de manter a temperatura nos padrões e exibir os dados de forma instantânea, possibilitando o controle do proprietário do equipamento e analisar possíveis alterações incomuns. Do mesmo modo, podemos afirmar que a chocadeira construída possui um valor acessível se comparado às outras que estão incluídas no mercado, que custam acima de R\$ 800,00, com as funcionalidades desenvolvidas no experimento. Desta forma, o valor aproximado do investimento em equipamentos chegou a R\$ 300,00, o que significa uma economia de cerca de 266% na compra do equipamento.

Para trabalhos futuros pretende-se agregar um motor de passo para que seja feita a movimentação dos ovos, como também, a adição de dois coolers para realizar a ventilação interna, fornecendo a umidade e o oxigênio necessários para manter a correta umidade do ar interno da chocadeira, possibilitando assim a saída do ar concentrado no equipamento, removendo o excesso de dióxido de carbono e de calor produzido pelos ovos para que o equipamento seja 100% funcional para chocar os ovos com o máximo de aproveitamento.

Referências

Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA. (2019), “Resumo do Setor de Aves”. <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/resumo>, Abril.

- Barbosa, F. J. V. et al. (2008) “Sistema Alternativo de Criação de Galinhas Caipiras.” <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/SistemaAlternativoCriacaoGalinhaCaipira/Reproducao.htm>, Abril.
- Campos, E. J. (2008) “Avicultura: razões, fatos e divergências”. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2000. 311p. COBB. Guia de Manejo de Incubação da Cobb-Vantress, São Paulo: Cobb-Vantress, Abril.
- Embrapa (2003), “Como nascem os pintinhos? - Animais e criações”. https://www.embrapa.br/en/contando-ciencia/animais-e-criacoes/-/asset_publisher/jzCoSDOAGLc4/content/como-nascem-os-pintinhos-/1355746?inheritRedirect=false, Abril.
- Franco, A. S. M. (2017), “A avicultura no Brasil”. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - Iparades. http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/bol_39_1_c.pdf, Abril.
- Godoy, P. (2001), “A importância econômica e social da avicultura”. https://www.avisite.com.br/revista/pdfs/revista_edicao54.pdf, Abril.
- Junior, I. C.; Cattani, J. P. (2016) “Sistema Embarcado Fuzzy Para Controle E Monitoramento”. <http://abricom.org.br/wp-content/uploads/2016/03/50100052.pdf>, Maio.
- Oliveira, S. (2017) “Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry PI”, Novatec.
- Paniago, Marcelo. (2005) “Artificial incubation of poultry eggs-3,000 years of history. CEVA Animal Health Asia Pacific”, v. 2, p. 1-3, Abril.
- Sagrilo, E. et al. (2003) “Validação do Sistema Alternativo de Criação de Galinha Caipira”. EMBRAPA - Agricultura Familiar. <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/AgriculturaFamiliar/RegiaoMeioNorteBrasil/GalinhaCaipira/index.htm>, Abril.
- Sagrilo, E. et al. (2007), “Criação de galinhas caipiras. Criação de galinhas caipiras / Embrapa Informação Tecnológica” Embrapa MeioNorte. – Brasília, DF, 73 p. il. – (ABC da Agricultura Familiar, 20), <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11946/2/00081600.pdf>, Abril.
- Zen, S. D. et al. (2014) “Evolução da avicultura no Brasil. Informativo CEPEA”. <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0969140001468869743.pdf>, Abril.