

AUTOMAÇÃO E MONITORAMENTO DE UMA CHOCADEIRA

Virgílio Vasconcelos de Almeida¹, Diego Lopes Coriolano²

¹ Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do IFS - Campus Lagarto. Email:

virgiliounit@hotmail.com

² Professor do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do IFS - Campus Lagarto. Email:

diego.coriolano@ifs.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Lagarto.

Rodovia Lourival Batista, S/N, Povoado Carro Quebrado - Lagarto/SE, CEP: 49400-000

RESUMO: No Brasil existem vários produtores de frango e a cada dia que passa se faz necessária a modernização da criação e como a produção de ovos, a chocadeira automática diminui as interferências externas como, ataque de predadores ou morte da galinha trazendo colapso total a aqueles ovos que estão no ninho, o objetivo desse trabalho é modernizar uma chocadeira comercial adicionando, alguns componentes como: arduino, sensor de som com o intuito de reconhecer o piado, relê para desabilitar a virada dos ovos, modulo gsm sim900 para enviar mensagem informando do nascimento dos pintinhos, dht-11, modulo micro cartão SD para aquisição de dados. A partir dessa melhoria, pode-se considerar uma regularização na eclosão dos ovos. Este projeto fez com que não fosse necessário abrir a chocadeira em nenhum momento durante o período de incubação e monitorou a temperatura e umidade registrada dentro da incubadora, como também foi instalado um sistema de proteção que ao nascer um pinto o sensor de som reconhece esse piado e desabilita os motores que viram os ovos. A melhoria se mostrou eficiente, pois, ocorreu uma melhora no percentual de ovos eclodidos. Além da experiência, o artigo contém uma comparação entre chocadeiras completamente automáticas e as convencionais.

Palavras chaves: Modernização, arduino, gsm sim900, segurança.

ABSTRACT: In Brazil there are several producers of chicken and every day that is necessary the modernization of the creation and like the production of eggs, the automatic brooder reduces the external interferences as, attack of predators or death of the chicken bringing total collapse to those eggs that are in the nest, the objective of this work is to modernize a commercial launcher by adding, some components such as: arduino, sound sensor with the intention of recognizing the piado, relay to disable the egg turn, module gsm sim900 to send

message informing the birth of the chicks, dht-11, micro module SD card for data acquisition. From this improvement, regularization can be considered in hatching eggs. This project made it necessary to open the brooder at no time during the incubation period and monitored the temperature and humidity recorded inside the incubator, as well as a protection system was installed that when a chick is born the sound sensor recognizes this pious and disables the engines that saw the eggs. The improvement was efficient, because an improvement in the percentage of hatching eggs occurred. In addition to experience, the article contains a comparison between fully automatic and conventional hatcheries

Keywords: Modernization, arduino, gsm sim900, security

1. INTRODUÇÃO

Atualmente com o crescimento populacional vem a necessidade de produzir mais alimentos onde a proteína é o principal alimento, o frango é uma das fontes de proteína animal mais baratas que tem no Brasil.

Busca-se na avicultura uma maior eficiência tanto no aumento da produção como na redução de custos. Levantar o custo de ovos férteis na granja é uma tarefa complexa, onde vários custos influenciam a sua produção, pela vasta gama de mutações que o preço do produto final sofre no mercado. Nota-se que nesta atividade, o trunfo para um bom resultado, é a boa administração dos custos de produção. (SILVA, 2005).

Segundo Schmidt et al., (2002) a estocagem de ovos é necessária na incubação comercial, isso no intuito de evitar a mistura de ovos de diferentes lotes e idades. No processo de incubação artificial, a eclodibilidade dos ovos está diretamente relacionada a um grande número de fatores, como as condições ambientais, linhagem, idade do lote, características físicas e químicas do ovo, estágio do desenvolvimento embrionário e tempo de estocagem, fatores esses que afetam a eclodibilidade e qualidade do pinto.

A construção de chocadeiras se faz necessário por vários motivos, desde a questão da alimentação com produção de aves em pequena e larga escala, como a de animais ovíparos com risco de extinção, podemos através de controle de temperatura e umidade simular um ambiente natural, desta forma eliminar adversidades externas como exemplo temos predadores, abandono do ninho, instabilidade da natureza morte da galinha causando colapso total, as chocadeiras automáticas ou não proporcionam uma regularidade na produção de frangos, codornas entre outros. (Agbo, 2018). A chocadeira automática por sua vez não necessita da intervenção

humana durante o processo de chocagem, já os manuais necessita que a pessoa vire os ovos manualmente como a colocação de água quase que diariamente sendo necessária a abertura da mesma devido a essa abertura ocorre uma queda de temperatura.

O objetivo geral desse trabalho é a construção de uma chocadeira automática utilizando arduino com comunicação GSM (Global System for Mobile Communications), monitorar temperatura e principalmente humidade, verificar através de sensor sonoro o nascimento dos pintinhos e tornar autônomo o sistema de alimentação de água, com isso melhorar o percentual de eclosão e viabilidade comercial para pequenos e grandes produtores como também zoológicos com animais ovíparos em risco ou não de extinção.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Um sistema de incubadora automatizado movido a energia solar foi projetado para operar no lugar onde não há fonte de eletricidade. A energia solar foi usado em duas formas; para fornecer energia elétrica solar e também para fornecer energia solar térmica. O solar refletor foi usado energia térmica capturada durante o dia e para fornecer este calor regulado à temperatura banda de 36-37 ° C para a incubadora através de uma válvula controlada por um microcontrolador PIC18f4550, enquanto o painel solar foi usado para carregar a bateria e fornecer energia ao sistema durante o dia. À noite ou mau tempo a bateria é usada para alimentar o sistema, se a temperatura for inferior a 36 ° C aquecedor foi usado para aumentar a faixa de temperatura para 36-37 ° C e o calor do aquecedor diminui se a temperatura estiver maior que 37 ° C. O giro dos ovos foi feito doze vezes ao dia e conseguiu pelo uso do motor de passo conduzir a bandeja do ovo no sentido horário ou no contador sentido horário. Utilizou-se apenas energia solar energia. (Agbo, 2018)

Desenvolveu uma incubadora de baixo custo para ovos de aves, a mesma foi feita de sucata de caixa de geladeira, um arduino, elementos de aquecimento e sensores. Os primeiros resultados da regulação mostram uma faixa de temperatura de 37,5 °C a 38 °C e um intervalo de umidade relativa de 58% a 64%. Comparando com incubadoras totalmente automáticas existentes, o custo total do sistema de 120 ovos é de eficaz devido ao uso de dispositivos baratos que não exigem fiação complexa e, portanto, reduzem também as despesas de instalação e manutenção. Acredita-se com isso diminuir preço unitário de pintos com um dia e aumentar a produção e a comercialização local de frangos ou outras aves. (Tchimmoue, 2016)

As incubadoras modernas precisam de precisão em seu monitoramento de temperatura para um ótimo desempenho e saída. A faixa de temperatura de operação do convencional

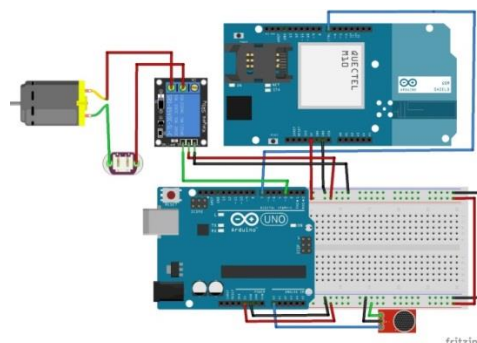
incubadora está dentro de 33 °C - 39 °C. Assim, o trabalho apresentado envolve um projeto de um inteligente sistema de incubadora automatizado com display de leitura digital, que é capaz de monitorar continuamente e mantendo a temperatura de operação a 37 C usando uma técnica de comutação automática. Em retrospecto, o trabalho tem uma visão panorâmica e sinóptica da história dos sistemas de incubadora. Finalmente, avança para apresentar um sistema de hardware, bem como um driver de software do atendente derivado para um sistema de incubadora de ovos baseado em microcontrolador. (Obidiwe, 2014)

Projetou e desenvolveu um sistema incubador de ovos que foi capaz de incubar vários tipos de ovos dentro da faixa de temperatura de 35 a 40°C. O sistema utilizou sensores de temperatura e umidade que mediram as condições da incubadora e mudar automaticamente para a condição adequada para o ovo. Bulbos elétricos foram usados para fornecer a temperatura adequada ao ovo, enquanto a água e o ventilador de controle foram usados para garantir que a umidade e a ventilação estivessem em boas condições. O LCD foi usado para exibir o status da incubadora e uma interface (teclado) foi fornecida para digitar a faixa de temperatura apropriada para o ovo. Para garantir que toda a parte dos ovos fosse aquecida pela lâmpada, o motor de corrente contínua era usado para girar a haste de ferro no lado inferior e mudar automaticamente a posição do ovo. Usou o microcontrolador AT89C52. A temperatura da incubadora é mantida à temperatura normal usando o controlador PID implementado no microcontrolador. (Okpagu, 2016)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

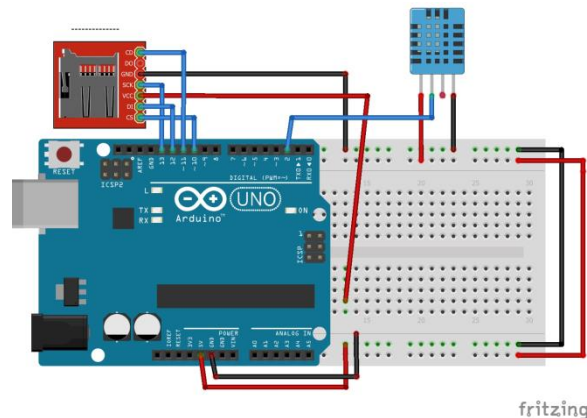
3.1. HARDWARE:

Figura 01- Sistema de Segurança e Monitoramento via Tecnologia GSM.



Fonte:Próprio autor

Figura 02 - Sistema de Monitoramento de Umidade e Temperatura como também Aquisição de Dados



Fonte: Próprio autor

3.2. CHOCADEIRA COMERCIAL

A chocadeira comercial possui as dimensões de 60 cm x 60 cm x 30 cm, a mesma possui dois motores AC 127VA de 3 rpm (motor que roda o prato do micro ondas), 1 para cada bandeja, resistência de potência de 150w, o controlador digital de temperatura com tempo cíclico foi o MT-521 Ri, que foi programado para 37,8 °C e tempo de virada dos ovos que corresponde a 3 vezes ao dia e recipiente de água que neste trabalho foi feito automática seguindo o princípio do bebedouro por pressão atmosférica baseado no experimento de Torricelli.

O sistema autônomo de alimentação de água na chocadeira comercial era feita abrindo a porta da chocadeira retirando o recipiente e enchendo fora e colocando de volta, baseado no experimento de Torricelli com um recipiente de 20 litros completamente vedado foi eliminada a necessidade de estar abrindo a cada dois dias a chocadeira para colocar aproximadamente 1litros de água.

3.3. ARDUINO

O arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre de placa única, utiliza um microcontrolador Atmel com entrada e saída embutido, com linguagem de programação que é essencialmente C/C++. (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>). Utilizou-se 2 arduinos, 1 com o modulo sim900, sensor sonoro e o modulo rele já o outro colocou-se modulo DHT-11e o modulo de cartão Micro SD. Foram necessários dois arduinos, pois um só não comportou todos os componentes devido a limitações de controle.

Figura 03 – Arduino UNO



Fonte: AMAZON.COM

3.4. MODULO GSM SIM 900

Modulo GSM sim900 é um módulo GSM/GPRS Quad-Band com poderosa pilha TCP/IP embutida e é do tipo board-to-board (fácil soldagem e integração, até mesmo para prototipagem), é totalmente compatível com Arduino e podendo ser usado em aplicações onde a tecnologia GSM/GPRS se faça necessário; seja transmissão de voz, SMS, dados ou fax. Suas aplicações vão desde: Rastreadores Veiculares, Rastreadores Pessoais, Telemetria ou qualquer forma de comunicação móvel, consome pouca energia. O mesmo pode transmitir ou receber voz ou dados através de mensagem que foi o caso desse projeto, onde foi usado para avisar via mensagem de texto o nascimento dos pintinhos (<http://www.huinfinito.com.br/modulos/952-modulo-gsm-gprs-sim900.html>).

Figura 04 – Modulo GSM SIM900

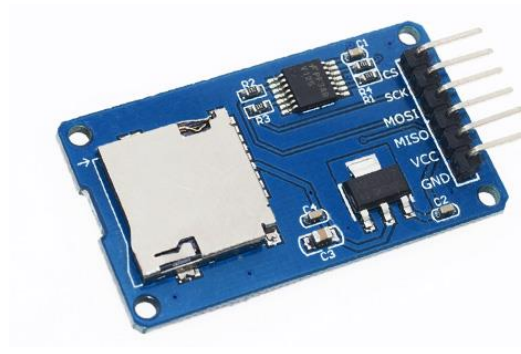


Fonte: [www.banggood.com\(sim900\)](http://www.banggood.com(sim900))

3.5. MODULO CARTÃO MICRO SD

O modulo Cartão Micro SD permite que você faça leitura e escreva dados em um cartão Micro SD com o Arduino, isso torna capaz o desenvolvimento de um datalogger por exemplo. (<https://www.filipeflop.com/produto/modulo-cartao-micro-sd/>)

Figura 05: Modulo cartão micro SD:

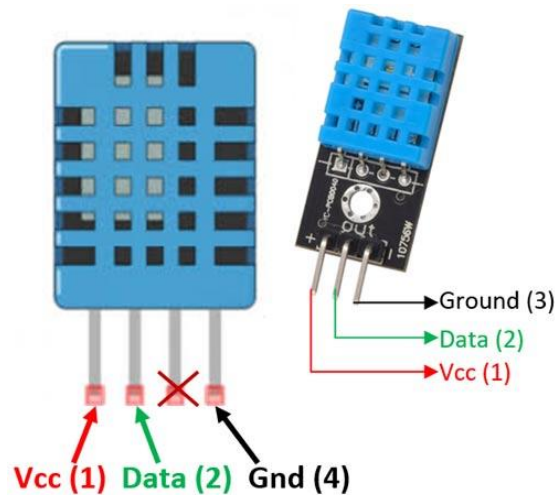


Fonte: multilogica-shop.com

3.6. MODULO DHT11

O modulo DHT11 é um sensor de temperatura e umidade que permite fazer leituras de temperaturas entre 0 a 50 Celsius e umidade entre 20 a 90 % (<https://akizukidenshi.com/download/ds/aosong/DHT11.pdf>), foi usado para monitoramento da umidade já a temperatura foi medida e controlada através do MT-521 Ri.

Figura06: Modulo DHT11

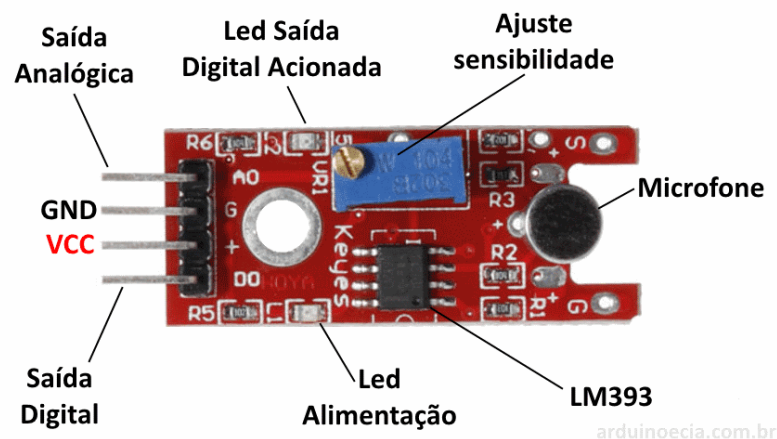


Fonte: components101.com

3.7. SENSOR DE SOM KY-038

O sensor de Som KY- 038 Possui um microfone de condensador elétrico e pode ser usado em sistemas de alarme. O objetivo deste sensor foi medir a intensidade sonora do ambiente interno da chocadeira para que quando os pintinhos nascessem o mesmo mandar um sinal através do modulo sim900 e simultaneamente manda o sensor relé desabilitar os motores AC 127VA 3rpm que são responsáveis pela virada dos ovos, evitando assim danos irreversíveis nas patas dos pintinhos.

Figura 07: Sensor de som KY-08



Fonte: www.arduinoocia.com.br

3.8. MODULO RELÉ

Um relé ou relê trata-se de um interruptor eletromecânico onde seu movimento física ocorre quando a corrente elétrica percorre as espiras da bobina do relé, gerando um campo magnético que atrai a alavanca que muda o estado dos contatos(<https://pt.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9>). Existem inúmeras aplicações

Possíveis em comutação de contatos elétricos, servindo para ligar ou desligar dispositivos, neste trabalho o função do relê foi para desligar os motores de virada de ovos.

Figura 08: Modulo relé



Fonte: Felipeflop.com. br

3.9. ANÁLISE FINANCEIRA

Tabela 1- Valores dos componentes utilizados na confecção da estação meteorológica.

Componente	Valor (R\$)
2 Arduinos	89,80
Modulo DHT - 11	12,90
Modulo GSM sim900	319,90
Modulo cartão micro SD	9,90
Display 16X2 e modulo I2C	25,44
Sensor de Som KY-038	10,90
Módulo Relê Jumps	8,90
Fonte 12v	34,00
Protobord	20,00
Valor total	536,74

Fonte: Dados coletados da internet

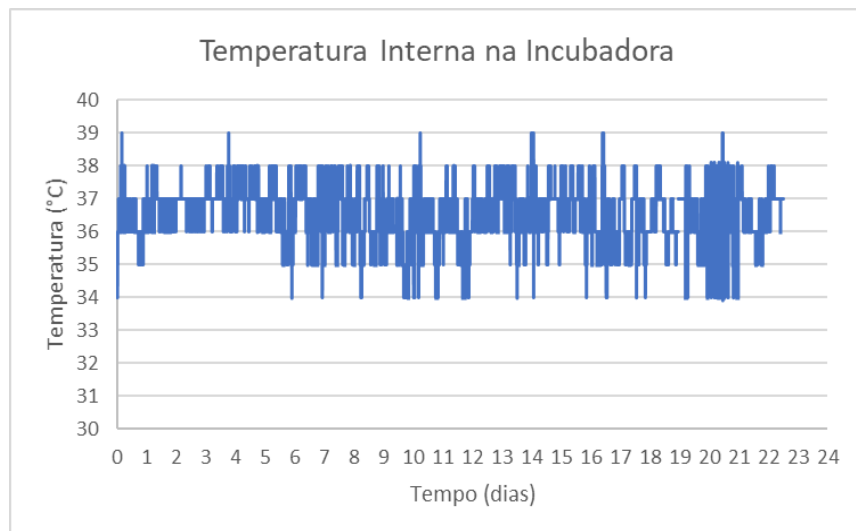
Percebe-se que o valor total da modernização da chocadeira foi de R\$ 511,30 reais correspondendo a uma adição 60,15 % do custo total de uma chocadeira convencional disponível no mercado.

3.10. SOFTWARE

Visando garantir uma maior eclodibilidade e regularidade em produção de pintinhos como também a segurança dos mesmos, na chocadeira comercial foi colocado um sistema de alimentação de água automática, um sistema de segurança para que ao nascerem fossem desligados os motores sistema, para a eficiência desse sistema comprou-se 4 pintinhos e através do piado do pintinho foi ajustado a sensibilidade do sensor e colocou como padrão de 15 piados em 30 segundos para que o módulo gsm sim900 mande uma mensagem para o celular e simultaneamente desabilitar os motores de virada de ovos através do modulo relê.

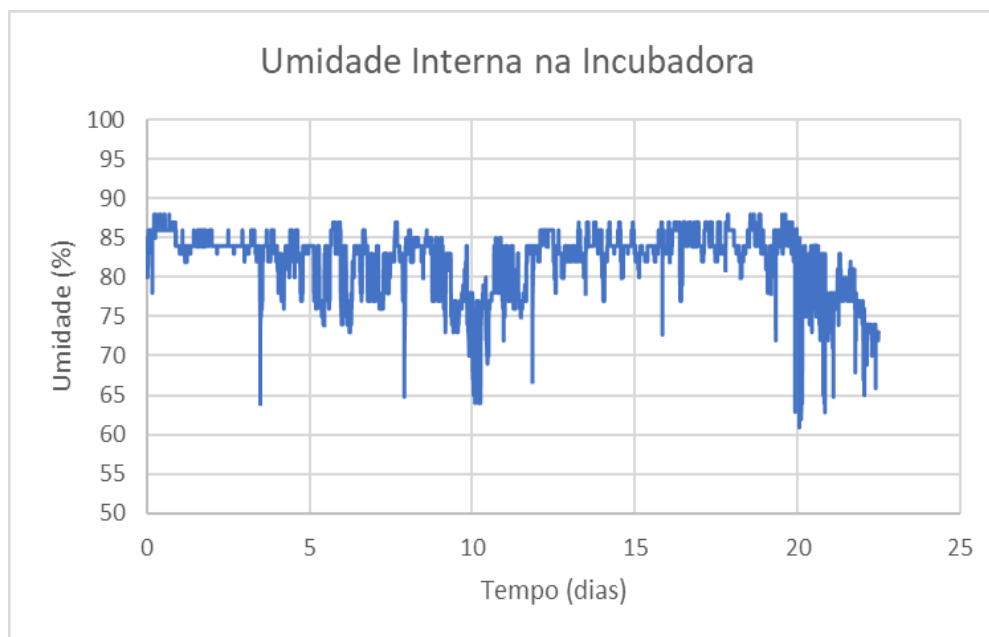
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Gráfico 01: Temperatura interna na incubadora



Fonte: IDE do arduino

Gráfico 02: Umidade interna da incubadora



Fonte: IDE do arduino

Os gráficos acima apresentam alguns ruídos devido a não precisão do DHT-11 e da necessidade de colocar um cabo extensor para poder coloca-lo dentro da chocadeira. Para uma melhor comparação, foi verificado que para pequenos criadores as taxas de eclosão a serem consideradas são de 96,08%(49 eclosões de 51 ovos galados onde foram colocados 71, 20 não estavam galados) para a chocadeira com alteração e 83,33%(40 eclosões de 48ovos colocados e 60 foram colocados, 12 não estavam galados) para a chocadeira comercial, isto devido a não abertura da chocadeira de 2 em 2 dias para colocar agua que se faz necessário na chocadeira comercial.

Para os grandes criadores as taxas de eclosão a serem consideradas não foram verificadas. A modernização gerou um acréscimo na porcentagem de eclosão dos ovos confirmando ter a capacidade de melhorar taxas de eclosão, contudo vários fatores influenciam na eclodibilidade dos ovos tais como temperatura de armazenamento, tempo de armazenamento, idade das matrizes entre outros. Já no trabalho de (COSTA JÚNIOR) verificou que para pequenos criadores as taxas de eclosão foram 82,3% para a chocadeira com o controlador fuzzy e 77,8% para a convencional. Já os grandes criadores as taxas de eclosão foi de 73,5% para a chocadeira com o controlador fuzzy e 70,3% para a convencional, eclosão próximos a 80% são consideradas excelentes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de chocadeiras vem sendo ampliado cada vez mais, assim como a busca de novas tecnologias para melhorar sua eficiência. Essa pesquisa permitiu evidenciar a exploração de uma nova tecnologia aplicada em chocadeiras convencionais utilizando componentes relativamente baratos e tecnologia simples de reposição de água.

Os resultados obtidos a partir deste trabalho mostram que, a modernização através do sistema de segurança sonoro que desabilita os motores e tonar a alimentação de água autônoma, apresentou vantagens. Constatou-se que o sistema de proteção através do piado reduziu à zero a deformidade nas patas dos pintinhos causados pelo esquecimento de desligar os motores manualmente. Ocorreu um acionamento no meio da chocagem com isso se faz necessário alguns ajustes futuros.

O sistema autônomo de alimentação de água evitou a necessidade a abertura de 2 em dois da chocadeira para colocar água e evitou a erro humano por esquecimento ou algo assim, a falta de água dentro da chocadeira faz com que caia a umidade interna e como consequência o ressecamento da casca dificultando o nascimento dos pintinhos.

As chocadeiras desempenhar um papel fundamental na produção de frangos, codornas entre outros animais ovíparos comerciais, a produção em larga escala de chocadeiras autônomas ainda é limitada devido ao seu valor, com isso apenas grande produtores as possuem. Para superar essa limitação e preciso fazer chocadeiras autônomas de menor valor como de capacidade de ovos, estudos devem ser realizados no futuro no intuito de baratear cada vez mais esses equipamentos.

Por fim, pode-se constatar que chocadeira atingiu a temperatura adequada como também a umidade que girou em torno de 80%, seu monitoramento mostrou-se satisfatório, porem o sensor dht-11 possui um erro de 2 graus por isso se faz necessário um sensor mais preciso para futuras pesquisas.

6. REFERÊNCIAS

Silva, M. D. S., Metzner, C. M., & Braum, L. M. D. S. (2005). **Formação de custos na produção de ovos férteis de matrizes de corte.** In *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*.

Obidiwe, A., Ihekweaba, C., & Aguodoh, P. (2014, January). **Design and Implementation of a Microcontroller Based Egg Incubator with Digital Temperature read out.** In *Proceedings of the International Conference on Embedded*

Systems and Applications (ESA) (p. 1). The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp).

Campos, F., Pinho, R. M. A., & dos Santos, É. G. **Chocadeiras Alternativas: Uma Complementação de Sansomboonsuk, S., Phonhan, C., & Phonhan, G.** (2011). An Automatic Incubator. *J. Energy Research*, 2(2), 51-56.

Alleoni, A. C. C., & Antunes, A. J. (2001). **Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração.** *Scientia Agricola*.

Omar, M. F., Haris, H. C. M., Hidayat, M. N., Ismail, I., & Seroji, M. N. (2016). Smart Eggs Incubator System. *International Journal of Simulation: Systems, Science and Technology*, 17(41), 35-1.

JUNIOR, I. C., & CATTANI, J. P. **SISTEMA EMBARCADO FUZZY PARA CONTROLE E MONITORAMENTO.**

de Mattos, J. M., da Costa, M. C., Gonçalves, R. S., Decarli, P. S. G., & de Souza, A. S. (2018). **CONSTRUÇÃO DE CHOCADEIRA ARTESANAL PARA FINS COMERCAIS OU CONSUMO PRÓPRIO.** *JORNADA CIENTÍFICA DA UNESC*, (1).

Tchimmoue, G. E., Kamdem, J., Sone, M. E., & Tchapgá, C. T. (2016). **Development of a cost-effective ARDUINO based automatic BIRDEGG incubator.** *Sciences, Technologies et Développement, Edition spéciale*, 17(1), 54-58

Redzwan, F. N. M., Enzai, N. I. M., & Zin, M. F. M. (2018). **DEVELOPMENT OF MOBILE INCUBATOR FOR QUAIL EGG PRODUCTIONS IN MALAYSIA.** *e-Academia Journal*, 6(2).

Almeida, J. G., Dahlke, F., Maiorka, A., Faria Filho, D. E., & Oelke, C. A. (2006). **Efeito da idade da matriz no tempo de eclosão, tempo de permanência do neonato no nascedouro e o peso do pintainho.** *Archives of Veterinary Science*, 11(2).

Dos Santos, J. E. C., Gomes, F. S., Borges, G. L. F. N., Silva, P. L., Campos, E. J., Fernandes, E. A., & Guimarães, E. C. (2009). **Efeito da linhagem e da idade das matrizes na perda de peso dos ovos e no peso embrionário durante a incubação artificial.** *Bioscience Journal*, 25(1).

Agbo, D. O., Otengye, O. J., & Dodo, S. H.(2018). **Proposed Development of a Solar Powered Automated Incubator for Chickens.**

Okpagu, P. E., & Nwosu, A. W. (2016). **Development and temperature control of smart egg incubator system for various types of egg.** *European Journal of Engineering and Technology Vol*, 4(2).

Rahman, Z. A. S., & Hussain, F. S. (2017). **Smart Incubator Based on PID Controller.**

Sturm, R. C., & de Lima, V. **PERDAS DE ECLOSÃO COM A ESTOCAGEM DE OVOS DE GALINHA NO INCUBATÓRIO.**

Pereira, A. S., & Borba, E. T. **PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO PARA UMA INCUBADORA DE OVOS.**

Schmidt, G. S., de FIGUEIREDO, E. A. P., & de AVILA, V. S. (2002). **Incubação: estocagem dos ovos férteis.** *Embrapa Suínos e Aves-Comunicado Técnico (INFOTECA-E).*