

APLICAÇÃO DA AUTOMATIZAÇÃO NA PISCICULTURA (*Alimentador com microcontroladores*)

ANDRESSA LAYARA MIRANDA¹, CARLOS AUGUSTO DA CRUZ BRAGA², MATHEUS CARNEIRO LIMA VAZ³, MATHEUS SILVA NORONHA⁴ e URIEL DALLA COSTA⁵

Orientador: Me. Rafael Augusto dos Dos Anjos Rosa⁶

¹Acadêmica de Engenharia Elétrica, UniCatólica, Palmas-TO, mirand.lay@gmail.com;

²Acadêmico de Engenharia Civil, UniCatólica, Palmas-TO, bragacarlos75@gmail.com;

³Acadêmico de Engenharia Elétrica, UniCatólica, Palmas-TO, matheusyes13@hotmail.com;

⁴Acadêmico de Engenharia de Produção, UniCatólica, Palmas-TO, matheusnooronha@gmail.com;

⁵Acadêmico de Engenharia Elétrica, UniCatólica, Palmas-TO, urielcosta@hotmail.com;

⁶Me.Unicatólica, Palmas -TO, rafael.rosa@catolica-to.edu.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
4 a 6 de outubro de 2022

RESUMO:

Este protótipo busca mitigar a variação no controle e frequência da alimentação manual de peixes criados em tanques de grande porte. O emprego de tecnologias que ampliem a qualidade da produção na piscicultura é um fator determinante no crescimento da agricultura brasileira. A principal problemática no arraçoamento dos peixes juvenis é a periodicidade da alimentação e o controle da quantidade de ração. Através da metodologia experimental, foi produzido um sistema com a aplicação de microcontroladores que possibilitam o monitoramento homogêneo na quantidade de ração disposta no tanque, assim como a variação da frequência de arraçoamento. A automatização do protótipo foi desenvolvida a partir de uma estrutura mecânica e constituição eletrônica. O sistema criado proporcionou a manipulação da quantidade e predefinição dos horários de abastecimento do tanque, através das ações mecânicas automáticas, dispensando a ação manual do trabalhador e alcançando os objetivos esperados.

PALAVRAS-CHAVE: Automatização, alimentador automatizado, piscicultura.

APPLICATION OF AUTOMATION IN FISH CULTURE (*Feeder with microcontrollers*)

ABSTRACT:

This prototype seeks to mitigate the variation in the control and frequency of manual feeding of fish raised in large tanks. The use of technologies that increase the quality of production in fish farming is a determining factor for the growth of Brazilian agriculture. The main problem in the feeding of juvenile fish is the frequency of feeding and the control of the amount of feed. Through the experimental methodology, a system was produced with the application of microcontrollers that allow the homogeneous monitoring of the amount of feed disposed in the tank, as well as the variation of the feeding frequency. The automation of the prototype developed from an electromechanical structure and electronic constitution. The system created provided the manipulation of the quantity and pre-definition of the filling times of the tanks, through automatic mechanical actions, dispensing with the manual action of the worker and reaching the expected goals.

INTRODUÇÃO

Segundo o Anuário da Associação Brasileira da Piscicultura, o Brasil é o quarto maior produtor de tilápia (*Oreochromis niloticus*) no mundo, espécie que representa 63,5% da produção do país. O crescimento da aquicultura traz consigo a necessidade do uso de tecnologias para aprimorar o

processo produtivo. O manejo alimentar desse processo é um dos principais desafios na produção de peixes em tanques-redes, visto que espécies como as tilápias, durante a fase alevina, precisam ser alimentadas de oito a vinte vezes por dia, em períodos diurnos e noturnos, chegando a uma frequência de três a cinco vezes por dia durante a fase juvenil, assim, a biomassa e a idade são fatores determinantes no cronograma do manejo alimentar (NUTRIÇÃO & SAÚDE ANIMAL, 2022).

A automatização no processo de arraçamento e a quantidade de intervalos do procedimento de alimentação manual diário é uma dificuldade encontrada em locais onde são desenvolvidas atividades com peixes em tanques, pois depende da experiência da equipe responsável e de um cronograma do manejo alimentar. Verifica-se que os alimentadores ofertados no mercado têm um elevado custo de aquisição, manutenção e insuficiência em atender tanques de grande porte.

Diante do exposto, a necessidade do uso de tecnologias que favoreçam o progresso no processo de arraçamento é objeto de busca dos produtores. O protótipo construído propicia o fornecimento de alimento em alta demanda e frequência, visando minimizar essas dificuldades, através de controladores eletrônicos e detalhes construtivos confeccionados com materiais de baixo custo.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizando a metodologia experimental, o alimentador automático foi construído de maneira a induzir um melhor arraçamento para os peixes, considerando o conceito de sustentabilidade e a economicidade dos equipamentos. O protótipo foi confeccionado utilizando materiais em PVC (Policloreto de vinila) e MDF (*Medium Density Fiberboard*). O experimento foi construído e aplicado no reservatório de piscicultura do Campus II do Centro Universitário Católica do Tocantins para o dimensionamento da capacidade de armazenamento e potência do motor a ser utilizado no protótipo.

O equipamento tem os detalhes construtivos dimensionados para atuar de forma eficiente e com pequenas frequências de ruídos. A estrutura mecânica do alimentador foi construída utilizando um cano PVC de 75mm de diâmetro e com o comprimento de 200mm, um Tê PVC com entrada de 50mm e saída de 75mm de diâmetro, uma rosca transportadora confeccionada em MDF de comprimento 404mm e o diâmetro de 72mm, uma caixa de MDF com o comprimento de 250mm e largura de 150mm e um galão de água de 20 litros.

O protótipo estrutura-se da seguinte maneira: Para armazenamento da ração utilizou-se um recipiente com capacidade de 20 litros, de modo a ser acoplado ao tubo principal, usado como dispensador da ração, por intermédio do Tê PVC. O tubo serve como canal para fazer o controle de saída da ração; cuja movimentação é garantida através de uma rosca giratória no interior do tubo de PVC. A rosca rotacional, usada para mover a ração, foi feita em MDF no formato tridimensional de hélice, cuja rotação ocasiona o deslocamento horizontal da ração. A caixa de comando eletrônico foi fixada junto ao ducto, anterior à entrada do reservatório.

Imagem 1. Protótipo finalizado do alimentador automático.

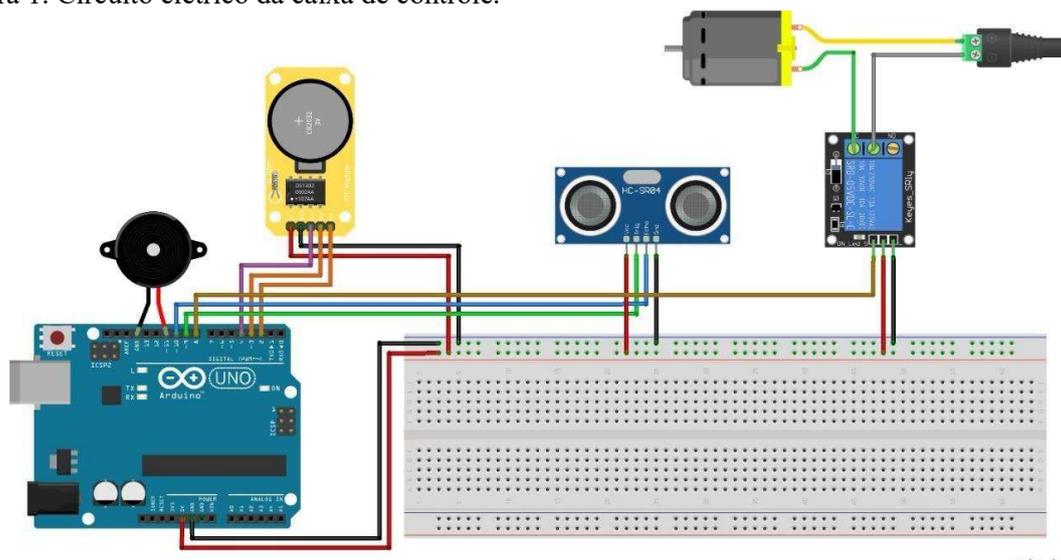


A esquematização da parte eletrônica do protótipo foi constituída por uma placa microcontroladora ARDUINO UNO® responsável por dissipar os comandos aos demais componentes. A composição da caixa de comando eletrônico deu-se por um módulo relé, um sensor ultrassônico, um motor do modelo L-1200 com a potência de 1200w e tensão de 127V, um módulo RTC (*Real Time Clock*), um buzzer ativo, uma fonte de alimentação de 12V e o protoboard.

Os componentes eletrônicos foram arranjados da seguinte forma: O módulo relé foi conectado a porta 8 e teve a função de produzir modificações súbitas; o sensor ultrassônico teve suas conexões ligadas na porta ~9 e ~10 com a função de detectar e medir a distância da ração dentro do recipiente acionando escassez no volume de ração. O módulo RTC fixado às portas 2, ~3 e 4 com o encargo de detectar alarmes e assim executar ações em horários pré-determinados, o buzzer ativo conectado no GND e na porta ~11 designado a emitir sinais sonoros ao receber informações, sendo todas as portas, respectivamente, localizadas na placa microcontroladoras. O motor vinculado ao módulo relé para somente receber corrente no momento de acionamento do circuito.

O microcontrolador ARDUINO UNO® foi programado utilizando a linguagem C++ para ordenar a sequência de acionamento dos dispositivos que compõem o sistema eletrônico. O equipamento foi projetado para ser acionado a cada 1h30min, funcionando por um período de 15 minutos, ao término desse período inicia-se um novo ciclo. A frequência de atuação é passível de alteração conforme a necessidade de trato das espécies dos peixes nos tanques-rede. A placa foi programada com dados que referenciam a quantidade e intervalos de dispersão do alimento, sendo assim, há o controle do circuito para que não haja variações prejudiciais à criação dos peixes.

Figura 1. Circuito elétrico da caixa de controle.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

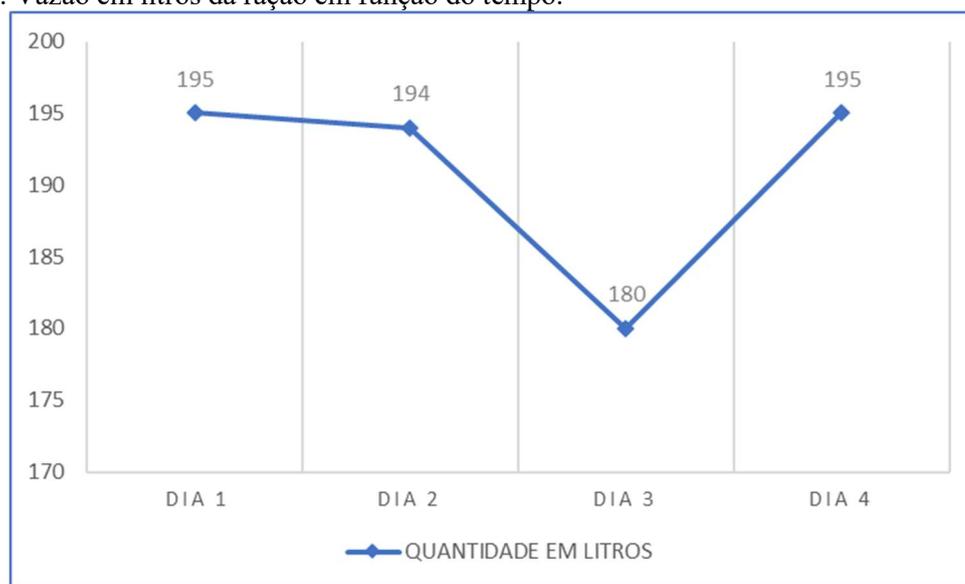
Para evidenciar o funcionamento do alimentador automatizado, o sistema foi submetido a testes a fim de demonstrar sua eficiência, atentando-se a alcançar os objetivos esperados com o projeto. O alimentador foi construído com a finalidade de sanar a dificuldade do manejo alimentar de peixes criados em tanques-redes, assegurando a frequência e fluxo adequado de arraçoamento. O reservatório foi abastecido com aproximadamente 15 litros de ração, a fim de não se aproximar de sua capacidade máxima de 20 litros; desse modo a variação da distância entre o nível de ração e a tampa do reservatório é o fator determinante para acionamento do buzzer no caso de insuficiência na quantidade de ração quando o fluxo estava abaixo de 30% da capacidade do reservatório, o buzzer notificar o reabastecimento.

A fim de garantir a homogeneidade no fluxo de saída do dispenser, deferiu-se a granulometria de 1.5mm da ração, de modo a adaptar-se ao movimento rotacional da rosca transportadora, evitando que o atrito com a superfície viesse interromper a frequência de rotação. Ao acionar o sistema, a rosca transportadora rotaciona no sentido horário assegurando o transporte da ração ao longo do dispenser.

Realizou-se uma sequência de testes que possibilitaram averiguar a taxa de variabilidade que o equipamento apresenta com relação ao arraçoamento nos tanques de peixes. A análise sucedeu-se no reservatório de piscicultura da UniCatólica, em tanques com capacidade 30m³. Observou-se o número de repetições diariamente do equipamento, sendo medido a quantidade do fluxo de ração em litros ejetados a cada ciclo encerrado. Após examinar a quantidade arremessada utilizando um recipiente para recolhimento da ração, colocou-se em uma balança para verificação dos resultados.

Os testes para aferir a precisão e eficiência foram concretizados ao término de 4 dias. Levando em consideração a quantidade de ciclos realizados durante os dias de constatação, verificou-se uma média de 12,75 ciclos realizados por dia. Observou-se que ao término de cada ciclo foram despejados 15 litros de ração, sendo assim, houve a verificação da média de 191 litros de ração utilizada no arraçoamento no período de quatro dias.

Gráfico 1. Vazão em litros da ração em função do tempo.



A dispersão da ração no tanque apresentou um caráter homogêneo de distribuição, tendo seu alcance variado, possibilitando assim o arraçoamento dos peixes em todo o perímetro do tanque, evitando que durante o manejo alimentar os peixes fiquem aglomerados em espaços específicos do reservatório. A margem de variação da distância na dispersão da ração sucedeu -se de forma heterogênea, tendo seu alcance máximo em 22000 mm e mínimo de 200mm, garantindo estabilidade de todos os peixes no processo alimentar.

CONCLUSÃO

Conclui-se que após testes realizados em tanques de piscicultura, o alimentador automatizado apresentou os resultados esperados, tais resultados foram previstos anteriormente de forma teórica. O sistema construído permite o controle do manejo alimentar de peixes, sendo possível para o operador da tecnologia periodizar o arraçoamento, através do uso de microcontroladores aliados à um microprocessador programável, atendendo assim à uma maior quantidade de espécies de peixes e suas particularidades, o que torna o processo mais eficaz. O sistema assegurou a estabilidade na frequência de arraçoamento e uma menor taxa de variação na distribuição da ração em comparação aos métodos tradicionais de alimentação.

Foi possível concluir com a introdução do alimentador que é viável a diminuição de interferência humana no processo, o que permite a padronização e controle do fluxo de ração e a frequência dos ciclos de arraçoamento, elevando a qualidade das espécies em diferentes fases da criação. A quantidade de ciclos alimentares ao longo do período de análise mostrou-se eficaz para garantir a nutrição esperada dos alevinos.

Os resultados obtidos fazem alusão à efetividade na aplicação da automatização na piscicultura de manejo alimentar de peixes, o que traz solução a problemática apresentada no contexto da criação de

peixes em reservatórios de grande porte. Uma vez que se mostra eficaz, o alimentador quando utilizado contribui para maior eficiência no manejo de peixes, melhorando assim o processo da piscicultura.

REFERÊNCIAS

ANSCHAU, Sandra Paula et al. Protótipo de alimentador automático para a larvicultura da tilápia (*Oreochromis niloticus*). 2016.

JUNIOR, Carmelin; APARECIDO, Célio. Sistema automatizado de alimentação de juvenis de tilápia. 2014.

NETO, Bruna Ponciano. Como Criar Tilápia? Confira 6 Dicas Essenciais Sobre Como Funciona. *NUTRIÇÃO & SAÚDE ANIMAL*, 2022. Disponível em: <<https://nutricaoesaudeanimal.com.br/como-criar-tilapia/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2021.

SOUZA, Marcos; FIGUEIREDO, Marcos. Automação para arraçamento de peixes mantidos em laboratório. In: *Anais do XVIII Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe*. SBC, 2018. p. 348-356.

SOARES, Filipe Avila. Desenvolvimento de um alimentador de peixes microcontrolado para sistemas de aquaponia. 2019.

SANTOS, Diego Fracasso Menezes dos et al. Desenvolvimento de um alimentador automático para evisceradora de pescado. 2018.

TETU, Patrick Nereu. Frequência de arraçamento, com manejo automatizado da ração, para tilápias na fase juvenil de criação. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. Peixe BR, 2022. Disponível em: <<https://www.peixebr.com.br/>>. Acesso em: 12 de novembro de 2021.