SISTEMA FLUTUANTE DE MONITORAMENTO DA TEMPERATURA, PH E OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA PISCICULTURA.

Luigi Soriano De Santo (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Wagner André dos Santos Conceição (Coorientador), Jean Rodrigo Bocca (Orientador),
E-mail: jrbocca@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Engenharias / Engenharia Mecânica

Palavras-chave: Qualidade da água; criação de peixe; sensores.

RESUMO

A criação de peixes, conhecida por piscicultura, representa um setor produtivo de grande importância no mercado brasileiro e mundial, empregando atualmente muitas pessoas em diferentes funções para viabilizar o seu desenvolvimento. Dois aspectos técnicos, e interligados, são fundamentais para uma adequada produção de peixes em cativeiro: alimentação e qualidade da água. É crucial controlar e monitorar a qualidade da água nesse ramo, o que, atualmente, é função do parametrista, que deve, diária e sistematicamente, averiguar os parâmetros físicos e químicos dos tanques de criação. Visando automatizar esse processo, surgiu a ideia de desenvolver e montar um equipamento que coletaria as informações necessárias e as transmitiria via aplicativo para um centro decisor. A fim de concretizar essa ideia, foi utilizado um software CAD de modelagem 3D para desenhar e projetar o sistema flutuante que carregará os componentes eletrônicos, que se resumem em quatro elementos principais: uma placa-mãe ESP-32, escolhida por sua capacidade de conectar via Bluetooth e redes de Wi-Fi; um sensor de pH; um sensor de oxigênio dissolvido; e um termômetro à prova d'água. Por fim, com a estrutura montada e os sensores programados e calibrados, testaremos o protótipo em condições experimentais e de campo, a fim de ajustá-lo às necessidades do ambiente e verificar sua viabilidade técnica.

INTRODUÇÃO

A criação de peixes em diversos sistemas controlados, como viveiros escavados, açudes e tanques-rede, conhecida como piscicultura, tem crescido muito no Brasil, estimado em 578.800 toneladas em 2014 e 860.355 toneladas em 2022. Este crescimento de 486% é responsável por assegurar o Brasil como o quarto maior produtor de tilápia do mundo, com uma receita anual de cerca de nove bilhões de

reais (PEIXE BR, 2024.). É desenvolvida em praticamente todas as regiões do país, dadas as muitas vantagens da piscicultura, como o aproveitamento mais racional e sustentável dos recursos hídricos, a geração de renda e empregos, e a produção de proteína de alto valor biológico a um preço competitivo em relação a outras formas de criação de animais.
Contudo, para obter rentabilidade, evitando perdas e desperdícios, estre ramo de produção aquícola requer um controle contínuo e preciso dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água. Função que normalmente é exercida por um parametrista diariamente ou por sistemas automáticos grandes e estacionários, porém com a possibilidade de ser automatizado e portátil através de um sistema flutuante, como o proposto neste projeto, com as vantagens de minimizar as tarefas repetitivas que o técnico é submetido, medições incorretas, e a possibilidade de um melhor uso da mão de obra em outros trabalhos do sistema produtivo.No desenvolvimento desse sistema flutuante foi identificada a necessidade de que ele possa ser capaz de cumprir três requisitos essenciais para a viabilidade técnica e econômica do sistema. Primeiro, comunicar de forma rápida, via aplicativo no celular, os dados consolidados ao responsável pelo tanque. Segundo utilizar equipamentos com vida útil longa quando submergidos em água, uma vez que, eles devem passar grande parte do dia coletando dados de várias piscinas de produção. E por fim deve ser possível que ele se movimente livremente e naturalmente ao longo do dia, proporcionando variabilidade das regiões de coleta de dados.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. *Corpo Flutuante*

   Para o desenvolvimento do sistema flutuante, foram utilizados tubos de PVC para construir as boias e o casco central, onde ficam os componentes eletrônicos. Conectando um ao outro, há dois suportes criados com impressão 3D de polímero ABS (acrilonitrila butadieno estireno), além de uma gaveta dentro do tubo central para facilitar o acesso aos sensores e fios.

2. *Hardware*

   Os componentes de hardware são sensores de Oxigênio dissolvido, temperatura e pH contendo também fios, breadboard e um microprocessador ESP-32.

3. *Software*

Os desenhos das peças impressas e a montagem do corpo flutante foram feitos no software *CAD*. O programa integrado ao microprocessador foi criado na interface de desenvolvimento *Arduino.* O aplicativo para comunicação entre o sistema e o celular do operador é criado pela interface de programação em blocos da *MIT,* além de ser necessário criar servidores com o site *tunioti.com* para comunicar valores obtidos no sensores com o aplicativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema é idealizado para permanecer longos periodos flutando em tanques de criação de peixe, por isso foi testado sua capacidade de flutuabilidade em uma piscina comum, como demonstrado na figura 1.O projeto não apresentou problemas em se manter estável e os componentes elétricos essênciais não entraram em contato com a água. Como o objetivo era verificar apenas a flutuabiliade, ainda não foi testado como os sensores comportariam em longos peridos submersos e funcionando.
Por fim, permitir que o prototipo se movimente livremente demonstra grande avanço na área de piscicultura que depende atualmente de coletadores estacionários e muitas vezes grandes demais para serem transportados entre viveiros.

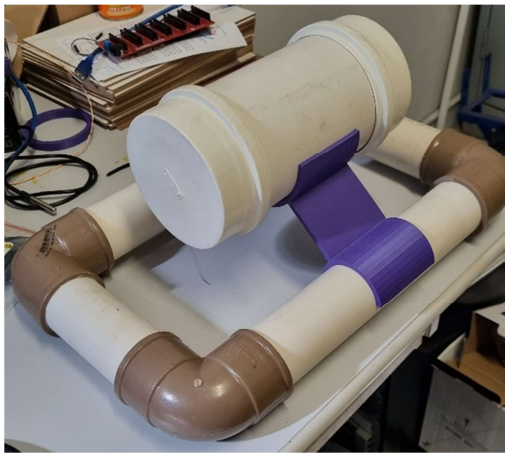

Figura 1: Sistema flutuante.
Fonte: De autoria própria.

CONCLUSÕES

A ideia de um sistema flutuante para monitoramento automático da qualidade da água em tanques de criação de peixe representa um avanço no setor agrícola. A proposta deste projeto visa automatizar a etapa de coleta de dados essenciais, como a temperatura, o pH e o oxigênio dissolvido, proporcionando maior precisão e eficiência no gerenciamento dos viveiros. A utilização de tecnologias como ESP-32, sensores específicos e comunicação por aplicativo demonstra o potencial de integração e modernização das atividades na piscicultura. Além disso, o uso de materiais baratos, porém resistentes, como o PVC e componentes impressos em 3D, mantém o sistema acessível e economicamente vantajoso. Com a conclusão dos testes em campo, espera-se averiguar a viabilidade do sistema proposto, garantindo a aplicação na rotina de produção de peixes em cativeiro, contribuindo para a sustentabilidade e eficiência do setor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu orientador, Jean Rodrigo Bocca, por ter me dado essa oportunidade de aprendizado e toda sua ajuda durante o desenvolvimento da pesquisa. Agradeço também ao coorientador Wgner André dos Santos Conceição pela ajuda e disponibilização de materiais necessários para o trabalho.

Ao meu pai que me ajudou diversas vezes na dissertação e montagem do sistema, além de proporcionar ideias e incentivos ao longo desse ano.E gostaria de agradecer o Conselho Nacional de Pesquisa e a Universidade Estadual de Maringá por proporcionar tamanha ajuda e recursos para realizar esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

Peixe BR. **Anuário Peixe BR da Piscicultura 2022**: PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PEIXES DE CULTIVO SOBE 5% E ATINGE 887.029 TONELADAS. São Paulo: PEIXE BR, 2024.