

ECOSSISTEMA SMART FISH: MONITORAMENTO E GESTÃO INTELIGENTE PARA PISCICULTURA 4.0

Daniel da Silva Fonseca¹; Nicolas Mota de Almeida²; Paulo Otavio Silva Pereira³,
Anderson Adelson de Matos⁴, Marco Rogerio da Silva Richetto⁵

¹ Faculdade de Tecnologia SENAI Felix Guissard. silvafdaniel071@gmail.com.

² Faculdade de Tecnologia SENAI Felix Guissard. nicolasmotasjc@gmail.com.

³ Faculdade de Tecnologia SENAI Felix Guissard. paulo.otaviosilva@gmail.com.

⁴ Faculdade de Tecnologia SENAI Felix Guissard. anderson.matos@sp.senai.br.

⁵ Faculdade de Tecnologia SENAI Felix Guissard. marco.richetto@sp.senai.br.

Resumo: A piscicultura intensiva sofre com alta mortalidade de peixes devido a oscilações na qualidade da água. Manter o oxigênio e o pH adequados é vital para evitar o estresse metabólico e a perda de biomassa (Queiroz et al., 2021). Como a medição atual é manual, falhas demoram a ser notadas, gerando perdas financeiras massivas (Siqueira, 2021). Diante deste problema, o presente projeto tem como objetivo desenvolver um ecossistema integrado para coleta automática de dados hídricos, com controle remoto e Inteligência Artificial (IA) para suporte à tomada de decisão, visando reduzir a mortalidade e otimizar o crescimento das espécies. Em termos metodológicos, o projeto estrutura-se em quatro pilares da "Aquicultura 4.0" (Ramos, 2024). O primeiro utiliza a Internet Industrial das Coisas (IIoT) e sensores de baixo custo via protocolo MQTT para leitura contínua da água, sendo os dados exibidos em uma Interface Homem-Máquina local (Silva, 2025). O segundo pilar é a nuvem (cloud), que centralizará e processará as informações coletadas. O terceiro integra um aplicativo mobile a um chatbot com IA permitindo ao produtor consultas em linguagem natural e a emissão de alertas proativos de anomalias (Siqueira, 2021). O quarto pilar foca nas integrações sistêmicas: vertical (envio de dados aos relatórios gerenciais na nuvem) e horizontal (comunicação com atuadores, como aeradores automáticos, e sistemas de fornecedores). Como resultados e conclusões esperadas, busca-se alcançar uma redução drástica na perda de biomassa e uma gestão hídrica sustentável (Ramos, 2024). O ecossistema transformará dados brutos em inteligência operacional, o que permitirá ao produtor tomar decisões embasadas em evidências, aumentando consideravelmente a lucratividade e a previsibilidade do negócio.

Palavras-chave: Piscicultura 4.0; Qualidade da água; Internet das coisas; Inteligência artificial.

SMART FISH ECOSYSTEM: INTELLIGENT MONITORING AND MANAGEMENT FOR AQUACULTURE 4.0

Daniel da Silva Fonseca¹; Nicolas Mota de Almeida²; Paulo Otavio Silva Pereira³,
Anderson Adelson de Matos ⁴, Marco Rogerio da Silva Richetto ⁵

¹ Faculdade de Tecnologia SENAI Felix Guissard. silvafDaniel071@gmail.com.

² Faculdade de Tecnologia SENAI Felix Guissard. nicolasmotasjc@gmail.com.

³ Faculdade de Tecnologia SENAI Felix Guissard. paulo.otaviosilva@gmail.com.

⁴ Faculdade de Tecnologia SENAI Felix Guissard. anderson.matos@sp.senai.br.

⁵ Faculdade de Tecnologia SENAI Felix Guissard. marco.richetto@sp.senai.br.

Abstract: Intensive aquaculture suffers from high fish mortality due to fluctuations in water quality. Maintaining adequate oxygen and pH is vital to avoid metabolic stress and biomass loss (Queiroz et al., 2021). As current measurement is manual, failures take time to be noticed, generating massive financial losses (Siqueira, 2021). Faced with this problem, the present project aims to develop an integrated ecosystem for automatic water data collection, with remote control and Artificial Intelligence (AI) to support decision-making, aiming to reduce mortality and optimize species growth. Methodologically, the project is structured on four pillars of "Aquaculture 4.0" (Ramos, 2024). The first uses the Industrial Internet of Things (IIoT) and low-cost sensors via the MQTT protocol for continuous water reading, with data displayed on a local Human-Machine Interface (Silva, 2025). The second pillar is the cloud, which will centralize and process the collected information. The third integrates a mobile application with an AI chatbot, allowing the producer to query in natural language and issue proactive alerts for anomalies (Siqueira, 2021). The fourth pillar focuses on systemic integrations: vertical (sending data to management reports in the cloud) and horizontal (communication with actuators, such as automatic aerators, and supplier systems). As expected results and conclusions, we seek to achieve a drastic reduction in biomass loss and sustainable water management (Ramos, 2024). The ecosystem will transform raw data into operational intelligence, allowing the producer to make evidence-based decisions, considerably increasing profitability and business predictability.

Keywords: Aquaculture 4.0; Water quality; Internet of things; Artificial intelligence.

REFERÊNCIAS

QUEIROZ, J. F. et al. Manejo alimentar e da qualidade da água na produção de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2021.

RAMOS, T. P. Piscicultura Ornamental 4.0: IoT e Sustentabilidade. Infopeixe, 2024.

SILVA, N. H. M. Avaliação da aplicabilidade de sensores de baixo custo no monitoramento da qualidade da água em sistemas de piscicultura. Palmas: IFTO, 2025.

SIQUEIRA, R. M. Sistema automatizado de monitoramento e arração aplicado à criação de tilápias em tanques-rede. Revista Thêma et Scientia, v. 11, n. 2, 2021.