

Resumo estruturado do projeto

A aquicultura, com destaque para a produção de peixes e camarão, setor vital para a segurança alimentar global, enfrenta desafios na gestão de parâmetros ambientais (oxigênio, temperatura, pH e amônia), cuja variação inadequada impacta diretamente a produtividade. As soluções computacionais atuais, baseadas no monitoramento por sensores, frequentemente falham por analisar esses dados de forma isolada, sem considerar a influência de fatores externos. O problema de pesquisa reside, portanto, na ausência de sistemas que realizem uma fusão inteligente de dados de múltiplas fontes (locais e externas) para gerar recomendações de manejo que sejam não apenas reativas, mas também preditivas e contextualizadas.

O objetivo deste trabalho é projetar, desenvolver e validar um arcabouço computacional que integra dados de sensores IoT com informações climáticas preditivas, utilizando modelos de inteligência artificial generativa como interface de apoio à decisão em tempo real. Busca-se criar uma arquitetura capaz de correlacionar variáveis do viveiro com dados atmosféricos para gerar recomendações de manejo em linguagem natural, capazes não apenas de sugerir correções, mas também de estimar o impacto percentual na produção em caso de inação, antecipando eventos críticos e otimizando a operação.

A metodologia será centrada na coleta de dados primários em um ambiente piloto por meio de dispositivos IoT próprios, equipados com sensores de oxigênio dissolvido, temperatura, pH e amônia. Esses dados de séries temporais serão enriquecidos em tempo real por meio da integração com APIs de dados climáticos (ex: radiação solar, temperatura do ar, precipitação). Este conjunto de dados multimodal alimentará a experimentação com grandes modelos de linguagem (LLMs), como Gemini (Google) e LLaMA 3 (Meta), cuja capacidade de análise contextual e geração de recomendações será rigorosamente avaliada através de métricas de acurácia preditiva e validação por especialistas do setor aquícola.

Como principal resultado para a computação, espera-se a proposição de uma arquitetura de referência para a fusão de dados heterogêneos na aquicultura 4.0, com a IA generativa

atuando como um orquestrador analítico e de interação. Para a sociedade, espera-se contribuir para uma aquicultura mais resiliente e sustentável, aumentando a eficiência produtiva, reduzindo perdas e fortalecendo a segurança alimentar através da aplicação de tecnologia de ponta.