

SISTEMA INTEGRADO BV-I: TECNOLOGIA E NATUREZA NA MITIGAÇÃO DE CONTAMINANTES AGRÍCOLAS

Lorena Azevedo LIMA¹; Rildo Mourão FERREIRA².

¹UniRV — Universidade de Rio Verde, PPGSA, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Agronegócio, Rio Verde, Goiás, Brasil.

²UniRV — Universidade de Rio Verde, PPGSA, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Agronegócio, Rio Verde, Goiás, Brasil.

*Lorena Azevedo Lima : lorena.lima@unirv.edu.br

Introdução: A piscicultura familiar brasileira, inserida em paisagens agrícolas intensivas, enfrenta vulnerabilidade crítica à contaminação hídrica por agrotóxicos oriundos de lavouras vizinhas. Evidências nacionais demonstram que pesticidas atingem corpos d'água superficiais por lixiviação, escoamento superficial e deriva de pulverização, acumulando-se em peixes e sedimentos, com impactos diretos na saúde dos organismos aquáticos, na segurança alimentar e na viabilidade socioeconômica de pequenos produtores (Carneiro et al., 2025). No contexto dos municípios de Santa Helena de Goiás e Rio Verde (GO), propriedades rurais com tanques escavados de solo dependentes de regos d'água que atravessam lavouras configuram cenário de risco ambiental, produtivo e jurídico relevante, dada a responsabilidade civil e ambiental prevista na Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais) e na Política Nacional do Meio Ambiente. **Objetivo:** O presente estudo objetiva desenvolver e validar o Sistema Integrado de Biofiltração e Barreiras Verdes Inteligentes (BV-i), solução híbrida de baixo custo que integra fitorremediação, biofiltração modular e monitoramento preditivo digital, visando mitigar ao menos 60% da carga contaminante que acessa os berçários de piscicultura. **Metodologia:** A metodologia compreende: diagnóstico ambiental e mapeamento do fluxo hídrico da propriedade; implantação de Barreira Verde Inteligente com macrófitas fitorremediadoras (*Typha* spp. e espécies palustres análogas) em curvas de nível a montante dos berçários; instalação de Biofiltro Modular de fluxo lento com carvão ativado e zeólita como segunda linha de defesa hídrica; e implementação de sistema de monitoramento contínuo com sensores de pH, condutividade elétrica, turbidez e potencial de oxirredução, integrados a modelo preditivo baseado em arquitetura TinyML embarcado em microcontrolador de baixo custo. **Resultados:** A eficiência da biofiltração com carvão ativado e zeólita para remoção de herbicidas como atrazina e simazina é amplamente respaldada pela literatura (Assunção; Falda; Kuroda, 2023), assim como o potencial fitorremediador de macrófitas na retenção de poluentes orgânicos difusos (Dias; Borges, 2023). Os resultados esperados incluem redução de 60 a 90% na carga contaminante afluente, aumento da taxa de sobrevivência de alevinos, melhoria nos indicadores de qualidade da água e emissão de alertas preventivos ao produtor. Sob perspectiva econômico-contábil, o sistema representa redução de perdas produtivas mensuráveis e incremento do ativo imobilizado ecológico da propriedade. **Conclusão:** Conclui-se que o BV-i constitui solução inovável, tecnicamente viável, economicamente acessível e juridicamente alinhada às exigências ambientais vigentes, com potencial de replicação em outras propriedades inseridas em ecossistemas agrícolas semelhantes, contribuindo para a sustentabilidade multidimensional da piscicultura familiar no agronegócio brasileiro.

Palavras-chave: Agrotóxicos. Aquicultura sustentável. Biofiltração. Fitorremediação. Piscicultura familiar.