

GESTÃO DE DADOS APLICADA AO MONITORAMENTO DE SISTEMAS DE SUPORTE À VIDA EM AQUÁRIOS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

COIMBRA, Vithoria Cordeiro¹; SANTOS, Rafael Silva Dos²; VALLE, Rafael Franco³; ALCÂNTARA, Luana Bernardino De⁴

¹Bióloga de Qualidade do Aquário de Foz do Iguaçu - AquaFoz

²Biólogo-chefe do Aquário de Foz do Iguaçu - AquaFoz

³Diretor Técnico do Instituto Museu Aquário Marinho do Rio de Janeiro - IMAM e Grupo Cataratas

⁴Encarregada de Laboratório do Aquário de Foz do Iguaçu - AquaFoz

E-mail: vithoria.coimbra@aquafoz.com.br

Resumo

A gestão de dados em sistemas de suporte à vida (SSV) é essencial para o monitoramento da qualidade da água em aquários. Este trabalho descreve a implementação de rotinas de coleta, organização e análise de parâmetros físico-químicos e operacionais. A sistematização dos dados permitiu maior rastreabilidade, padronização de processos e suporte à tomada de decisão, contribuindo para a estabilidade dos sistemas e redução de riscos operacionais.

Palavras-chave

Análise de dados. Aquarismo. Monitoramento. Qualidade da água. Sistemas de suporte à vida.

Introdução

A manutenção da qualidade da água em um SSV é um dos principais desafios na gestão de aquários, sendo essencial para o bem-estar dos organismos aquáticos e a estabilidade dos sistemas. O monitoramento contínuo de parâmetros físico-químicos é amplamente reconhecido como fundamental para a manutenção dessas condições, influenciando diretamente os processos biológicos e a saúde dos organismos (BOYD, 2020). Nesse contexto, a gestão de dados se apresenta como uma ferramenta estratégica, permitindo o monitoramento contínuo de parâmetros físico-químicos e operacionais, além de subsidiar a tomada de decisão. A sistematização dessas informações contribui para a identificação de padrões, prevenção de falhas e otimização das rotinas de manejo.

Além disso, a operação do SSV envolve custos significativos relacionados ao consumo de insumos, manutenção de equipamentos e mão de obra especializada. Nesse sentido, a organização e análise sistemática dos dados permitem maior controle sobre esses recursos, contribuindo para a redução de desperdícios, uso mais eficiente de insumos e identificação precoce de ineficiências operacionais, promovendo maior sustentabilidade técnica e econômica dos sistemas.

Objetivos

Descrever a aplicação de um sistema de gestão de dados no monitoramento de aquários e avaliar sua contribuição para o controle dos parâmetros ambientais e suporte à tomada de decisão.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no Aquário de Foz do Iguaçu (AquaFoz) com múltiplos sistemas de suporte à vida, envolvendo o monitoramento diário de parâmetros físico-químicos da água, incluindo temperatura, amônia, nitrito, nitrato, pH, salinidade e oxigênio, além do acompanhamento do funcionamento de equipamentos essenciais, como bombas, sistemas de filtração e dosagem.

As análises dos parâmetros de qualidade da água são realizadas pelo Laboratório de Qualidade de Água do AquaFoz, que também é responsável pela inserção dos dados em planilhas digitais estruturadas, garantindo a padronização, organização e rastreabilidade das informações, conforme preconizado por metodologias reconhecidas para análise de água (APHA, 2017).

Paralelamente, a equipe de Manejo realiza o preenchimento de formulários digitais de abertura e fechamento das rotinas operacionais, possibilitando o acompanhamento diário do SSV. Esses registros são desenvolvidos no Google Forms e incluem a verificação do funcionamento dos equipamentos e das condições gerais dos sistemas, contribuindo para o controle contínuo da operação.

Os dados provenientes das análises laboratoriais e das rotinas operacionais são integrados e organizados em plataformas digitais, sendo posteriormente visualizados por meio de dashboards dinâmicos desenvolvidos no Google Data Studio, permitindo o acompanhamento em tempo real e a análise histórica das informações.

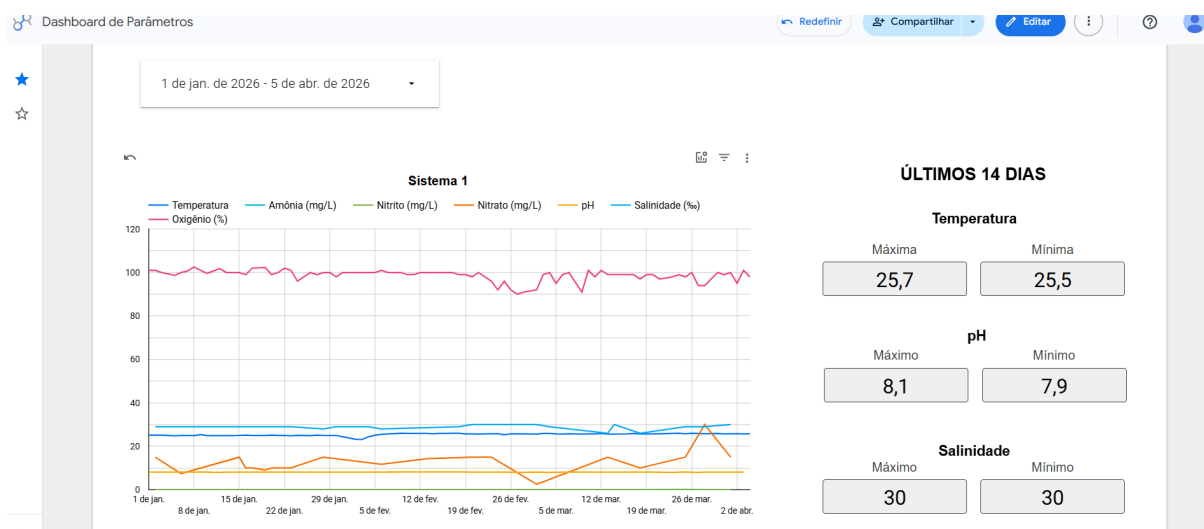
Foram implementadas rotinas de conferência, validação e análise dos dados, possibilitando a identificação de desvios, tendências e inconsistências ao longo do tempo, além do acompanhamento da execução das atividades operacionais.

Resultados e Discussão

A implementação da gestão de dados associada ao uso de dashboards dinâmicos possibilitou avanços significativos no monitoramento dos sistemas. A visualização integrada das informações permitiu maior agilidade na identificação de alterações nos parâmetros físico-químicos, favorecendo a tomada de decisão rápida e assertiva.

O uso do Google Data Studio como ferramenta de visualização contribuiu para a organização e interpretação dos dados, permitindo a análise temporal dos parâmetros e a identificação de padrões operacionais, conforme exemplificado na Figura 1.

Figura 1: Trecho de dashboard histórico de monitoramento de parâmetros físico-químicos (dados adaptados)



Fonte: autoria própria (2026)

Além disso, a inclusão de formulários digitais de abertura e fechamento nas rotinas operacionais possibilitou o acompanhamento histórico das rondas realizadas pela equipe de manejo. Essa abordagem aumentou a rastreabilidade das atividades, permitindo verificar a frequência, consistência e execução das rotinas, além de facilitar a identificação de falhas ou lacunas operacionais.

Observou-se também melhoria na padronização dos registros, maior integração entre os dados operacionais e ambientais e fortalecimento da comunicação entre os membros da equipe. Durante o período compreendido entre outubro de 2025 e maio de 2026, o sistema consolidou aproximadamente 31.600 registros laboratoriais relacionados aos testes de qualidade da água e 6.697 registros operacionais provenientes das rotinas de manejo. Em média, são realizados diariamente 132 testes físico-químicos e 11 registros operacionais associados ao acompanhamento do SSV. Esses dados evidenciam a elevada demanda operacional envolvida no monitoramento dos sistemas, além da importância da utilização de ferramentas digitais estruturadas para organização, rastreabilidade e análise das informações. Como consequência, houve aumento da eficiência operacional e maior confiabilidade das informações utilizadas no manejo dos sistemas, aspectos fundamentais para o controle da qualidade da água em ambientes aquícolas (BOYD, 2020).

Além dos ganhos operacionais, o controle e a sistematização das informações relacionadas ao SSV contribuíram diretamente para a gestão institucional, ao fornecer subsídios mais robustos para o planejamento, tomada de decisão estratégica e alocação de recursos. A centralização e análise dos dados permitem maior previsibilidade operacional, apoio na priorização de ações corretivas e preventivas, além de favorecer a transparência e rastreabilidade dos processos, aspectos fundamentais para a gestão eficiente do empreendimento.

O sistema de gestão de dados foi aplicado no monitoramento de 41 tanques, distribuídos entre os setores de exposição e quarentena, evidenciando a complexidade operacional e a importância da utilização de ferramentas estruturadas para organização, análise e suporte à tomada de decisão.

A imagem apresentada foi adaptada com dados fictícios, preservando a estrutura dos sistemas e garantindo a confidencialidade das informações operacionais.

Conclusão

A gestão estruturada de dados demonstrou ser uma ferramenta fundamental para o monitoramento e controle de sistemas de suporte à vida em aquários. Sua aplicação contribui para a estabilidade dos sistemas, otimização das rotinas operacionais e suporte à tomada de decisão, sendo recomendada como prática essencial para o fortalecimento da gestão operacional em ambientes de aquarismo.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 23. ed. Washington: APHA, 2017.

BOYD, Claude E. *Water quality: an introduction*. 2. ed. Cham: Springer, 2020.