

RESUMO ESTRUTURADO: ENGEMA 2025

Título: ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 5.0 PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO SETOR DE CURTUME

Palavras-chave: Gestão Hídrica; Indústria 5.0; Sustentabilidade;

Introdução

O setor de curtumes é um dos maiores consumidores de água na indústria, evidenciando a necessidade de encontrar soluções inovadoras para melhorar a gestão hídrica na sua operação (Hurtado; Araújo; Lopes, 2022; Santos; Araújo, 2020; Silva; Laroque, 2025). Diante deste contexto, a Indústria 5.0 surge como uma alternativa capaz de integrar tecnologias digitais avançadas e interação humana para otimizar processos, reduzir perdas e aumentar a eficiência no uso de recursos (Khan et al., 2022; Lopez et al., 2025; Santhi; Muthuswamy, 2023).

Problema de Pesquisa e Objetivo

O consumo elevado de água nos curtumes, aliado à complexidade de seus processos, torna a gestão hídrica um desafio estratégico, o que contribuiu para formular o seguinte problema de pesquisa: Como as tecnologias da indústria 5.0 podem contribuir para a gestão de recursos hídricos no setor de curtume? Sendo assim, o objetivo deste estudo é analisar como as tecnologias digitais e colaborativas da Indústria 5.0 podem contribuir para a gestão eficiente dos recursos hídricos em um curtume, visando maior controle e redução do seu consumo.

Fundamentação Teórica

A gestão de recursos hídricos destaca-se como um desafio central para o setor de curtumes devido ao elevado consumo de água e à complexidade dos processos produtivos, exigindo monitoramento contínuo e controle preciso (Alnaqbi; Haza, 2023; Ma et al., 2024; Silva; Laroque, 2025). Nesse contexto, as tecnologias da Indústria 5.0, como IoT, *machine learning* e gêmeos digitais, oferecem soluções para coletar, integrar e analisar dados em tempo real, permitindo prever cenários, otimizar processos e apoiar a tomada de decisão (Lopez et al., 2025; Kosolapova et al., 2021; Pandey et al., 2022).

Metodologia

A pesquisa adota um estudo de caso único, de abordagem qualitativa, com técnica de pesquisa descritiva e exploratória (Demo, 2022; Yin, 2015), realizada em um curtume de grande porte localizado na região do Vale do Rio dos Sinos, no RS. A coleta de dados (Gil, 2008; Malhotra, 2019) ocorreu em setembro de 2025, envolvendo análise documental de registros internos e entrevistas semiestruturadas com dois gestores e um engenheiro, que atuam internamente na operação e dominam os processos industriais. Os dados foram analisados por meio de análise de conteúdo, conforme Bardin (2011).

Análise e Discussão dos Resultados

Os resultados esperados incluem o mapeamento dos pontos críticos de consumo de água e a identificação de como tecnologias da Indústria 5.0 podem contribuir para maior eficiência na gestão hídrica. Soluções como IoT, IA preditiva e gêmeos digitais permitem monitoramento contínuo, simulação de cenários e melhor controle dos processos. A análise discutirá o contraste entre práticas tradicionais de gestão e as possibilidades proporcionadas pela digitalização, destacando benefícios e barreiras para adoção tecnológica.

Considerações Finais

Os resultados da pesquisa podem contribuir para a compreensão do potencial da Indústria 5.0 na gestão dos recursos hídricos no setor de curtumes. Pretende-se, com a análise sobre os desafios atuais e a proposta de aplicação de tecnologias digitais, auxiliar gestores na implementação de soluções mais eficientes e sustentáveis para o uso da água. A pesquisa reforça a importância da integração entre sistemas inteligentes e intervenção humana, evidenciando caminhos para a modernização da gestão hídrica industrial.

Referências

Neste estudo foram utilizados autores como Alnaqbi e Haza (2023), Bardin (2011), Demo (2022), Gil (2008), Hurtado, Araújo e Lopes (2022), Khan et al. (2022), Kosolapova et al. (2021), Lopez et al. (2025), Ma et al. (2024), Malhotra (2019), Pandey et al. (2022), Santhi e Muthuswamy (2023), Santos e Araújo (2020), Silva e Laroque (2025) e Yin (2015).

Agradecimento à órgão de fomento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.