

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

GUSTAVO DE OLIVEIRA HANAUER

UNIVERSIDADE FEEVALE

DANIELA MÜLLER DE QUEVEDO

UNIVERSIDADE FEEVALE

MARCELO PEREIRA DE BARROS

DUSAN SCHREIBER

UNIVERSIDADE FEEVALE

LUCIANE PEREIRA VIANA

UNIVERSIDADE FEEVALE

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).

Palavras Chave

Gestão Hídrica, Indústria 5.0, Sustentabilidade

Agradecimento a 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.