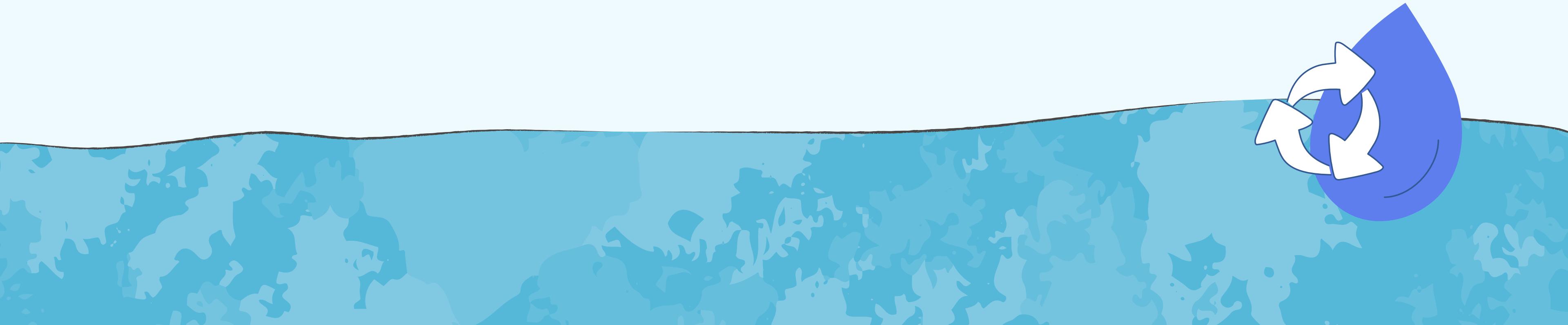


# Projeto A3

Cidades Inteligentes (Smart Cities):  
Gestão de recursos: água nas escolas



# **Integrantes:**

**Denis lucas ribeiro vaz - 82421642**

**Davi farias de Freitas - 824218358**

**Luana Oliveira Sousa - 824135175**

**Kaiky Martins Sotero Da Silva - 824216597**

**Rebeca Barcelos Rocha Carneiro - 834148696**

**Renata Cristina Niedsviecki Pereira 824144772**

# Resumo

Este trabalho aborda a implementação de tecnologias para melhorar a gestão dos recursos hídricos nas escolas, visando aumentar a eficiência no uso da água, reduzir desperdícios e garantir um abastecimento sustentável. Utilizando soluções como sensores de fluxo, osmose reversa e captação de água da chuva, o projeto busca otimizar o consumo e gerar benefícios ambientais e econômicos, além de promover a conscientização da comunidade escolar. A viabilidade da proposta é destacada pelo custo-benefício e pela compatibilidade das tecnologias com a infraestrutura escolar.



# Introdução

**Este projeto tem como objetivo explorar a implementação de soluções inteligentes para a gestão eficiente de água nas escolas, um recurso essencial para o bem-estar e o aprendizado dos alunos. Através do uso de tecnologias inovadoras, buscamos otimizar o consumo, reduzir desperdícios e promover práticas sustentáveis no ambiente educacional, contribuindo para a criação de cidades mais eficientes e conscientes no uso de seus recursos naturais.**

# **Referencial Teórico sobre Soluções Inteligentes para Gestão de Água**

**O referencial teórico sobre soluções inteligentes para a gestão da água nas escolas destaca o uso de tecnologias como sensores de fluxo, detectores de vazamentos e IoT para monitoramento em tempo real do consumo de água, visando otimizar a gestão e evitar desperdícios. Além disso, soluções como captação de água da chuva e osmose reversa contribuem para a sustentabilidade ao reduzir a dependência de fontes tratadas. O uso de Big Data e análise preditiva permite ajustar o consumo de água conforme a demanda, promovendo maior eficiência. Apesar dos desafios, como custos iniciais e adaptação da infraestrutura, essas tecnologias oferecem benefícios ambientais, econômicos e sociais, como a preservação dos recursos hídricos e a promoção de uma cultura de sustentabilidade na comunidade escolar.**

# Metodologia

**A metodologia deste trabalho combina estudo de campo e desenvolvimento prático para avaliar a viabilidade e os impactos de soluções tecnológicas na gestão de água nas escolas.**

**Inicialmente, são coletados dados por meio de entrevistas e análise das infraestruturas de abastecimento de água em escolas públicas e privadas. Com base nos dados, é desenvolvido um protótipo com sensores de monitoramento e sistemas de reaproveitamento de água da chuva, integrado a um software de monitoramento em tempo real. O protótipo é testado em escolas piloto para avaliar sua eficácia na redução de desperdício de água, além de analisar os impactos econômicos, sociais e ambientais, e sua viabilidade financeira e escalabilidade.**

# **Impactos e Viabilidade da Gestão de Recursos e Abastecimento de Água nas Escolas Utilizando Tecnologia**

- **Educação e Conscientização:** Promove o uso responsável da água, criando uma cultura sustentável na comunidade escolar e além.
- **Saúde e Segurança:** Garantia de acesso a água limpa, reduzindo doenças e proporcionando um ambiente saudável.
- **Engajamento da Comunidade:** Envolve pais, alunos e comunidade em campanhas de preservação e projetos de sustentabilidade.

# Viabilidades

## 1. Viabilidade Técnica:

- **Avanço das Tecnologias:** As tecnologias de monitoramento e automação, como sensores de fluxo e válvulas inteligentes, tornaram-se mais acessíveis e fáceis de integrar em diversas infraestruturas escolares. A conectividade via Internet das Coisas (IoT) permite que dados em tempo real sejam coletados e analisados, facilitando a tomada de decisões informadas.
- **Compatibilidade com Estruturas Existentes:** Soluções tecnológicas podem ser adaptadas às condições físicas e estruturais das escolas, permitindo desde a implementação de sistemas completos até intervenções mais simples, dependendo das necessidades e recursos disponíveis.
- **Capacitação e Suporte:** É possível capacitar equipes de manutenção e gestão escolar para operar e manter os sistemas, garantindo o funcionamento contínuo e eficiente das soluções implementadas.



# Impacto Ambiental

**\*\* Redução de Custos Operacionais:** Com a implementação de sistemas de monitoramento em tempo real e a detecção automática de vazamentos, é possível reduzir significativamente os custos com contas de água e despesas de manutenção.

**\* Otimização de Recursos:** A economia gerada pelo uso eficiente da água pode permitir que as escolas direcionam recursos financeiros para outras necessidades educacionais, aumentando a qualidade do ensino.



# Desafios da Viabilidade

- Infraestrutura e Acesso:

**Em regiões com infraestrutura precária, a instalação de tecnologias mais avançadas pode ser mais desafiadora, exigindo adaptações para tornar o projeto viável.**

- Manutenção e Sustentabilidade do Projeto:

**O custo de manutenção dos sistemas e a necessidade de suporte técnico contínuo podem ser obstáculos em escolas com recursos limitados, mas esses desafios podem ser mitigados por meio de treinamentos e parcerias estratégicas.**



# Tecnologias Utilizadas para implementação da Gestão de Água com Tecnologia

## Sensores de Fluxo de Água e Vazamento:

O sensor funciona como uma espécie de "encoder", onde existirão pulsos digitais na saída do sensor enquanto houver líquido fluindo. Sua faixa de tensão de operação vai de 4,5 Vdc a 18 Vdc, e sua corrente máxima é de 10 mA em 5 Vdc, portanto seu consumo é muito baixo.

- **Sistema de troca iônica:**

É utilizada na maioria das indústrias que requerem água de alta pureza e para recuperar água de processos. O processo de troca iônica envolve a troca de íons contaminantes por íons Na<sup>+</sup> em uma aplicação de abrandamento e por íons H<sup>+</sup> e OH<sup>-</sup> em aplicações de água pura.

- **Osmose reversa:**

A osmose reversa é um processo de tratamento de água altamente eficiente, removendo até 99% dos sais dissolvidos, impurezas e contaminantes da água. Isso o torna uma solução ideal para produzir água purificada de alta qualidade para uma variedade de aplicações.

# Referências de estudo de casos

Dubai adota diversas tecnologias para racionalizar o uso da água, especialmente em escolas.

A cidade utiliza sistemas de automação e monitoramento de consumo, além de integrar tecnologias de captação de água da chuva e sistemas de dessalinização. Com o uso de sensores, Dubai monitora e controla o consumo de água nas escolas.

## Análise de Impacto

Comparação entre o cenário atual e o projetado após a implementação da solução proposta.

## Desenvolvimento de Solução

Utilização de tecnologias como sensores para medir o consumo de água, integração com softwares de análise de dados e possíveis sistemas de reaproveitamento (ex.: captação de água da chuva).

# Soluções de Gestão de Recursos

A gestão de recursos é fundamental para o sucesso de qualquer organização. Com o avanço da tecnologia, surgiram soluções inteligentes para otimizar a gestão de recursos. Este projeto analisa as principais soluções existentes, suas vantagens e desvantagens.

## 1. ERP (Enterprise Resource Planning):

Sistema integrado que gerencia recursos financeiros, humanos, materiais e tecnológicos.

## 2. CRM (Customer Relationship Management):

Sistema que gerencia relacionamentos com clientes e fornecedores.

## 3. SCM (Supply Chain Management):

Sistema que gerencia cadeia de suprimentos e logística.

## 4. Projeto de Gestão de Recursos (PGP):

Ferramentas como Asana, Trello, Basecamp.

## 5. Sistemas de Informação Gerencial (SIG):

Ferramentas como Tableau, Power BI, QlikView.

# Vantagens das Soluções Inteligentes

1. Eficiência: Automatização de processos e redução de erros.
2. Visibilidade: Monitoramento em tempo real de recursos e desempenho.
3. Otimização: Análise de dados para tomada de decisões informadas.
4. Integração: Compatibilidade com outros sistemas e ferramentas.
5. Escalabilidade: Capacidade de crescimento e adaptação.

# Desvantagens das Soluções Inteligentes

1. Custo: Investimento inicial e manutenção.
2. Complexidade: Dificuldade de implementação e treinamento.
3. Segurança: Riscos de vulnerabilidade e perda de dados.
4. Dependência: Dependência de tecnologia e infraestrutura.
5. Customização: Dificuldade de adaptação às necessidades específicas.

# Recomendações

- 1. Avaliar as necessidades da organização.**
- 2. Analisar as opções de soluções inteligentes.**
- 3. Considerar a escalabilidade e flexibilidade.**
- 4. Implementar treinamento e suporte.**
- 5. Monitorar e avaliar o desempenho.**

# Conclusão

A implementação de soluções inteligentes para a gestão de recursos hídricos nas escolas, como sensores de monitoramento, sistemas de captação de água da chuva e osmose reversa, pode promover sustentabilidade, reduzir desperdícios e otimizar o uso da água. Essas tecnologias oferecem benefícios econômicos, sociais e ambientais, além de engajar a comunidade escolar em práticas responsáveis. No entanto, existem desafios, como o alto custo inicial, a adaptação das infraestruturas escolares e a necessidade de capacitação das equipes. O financiamento por parcerias público-privadas pode viabilizar esses projetos. Estudos futuros devem investigar a viabilidade dessas soluções em diferentes contextos e avaliar o impacto a longo prazo, incluindo a durabilidade dos sistemas e o comportamento da comunidade escolar. Além disso, novas tecnologias, como inteligência artificial, podem melhorar ainda mais a gestão hídrica.

# Referências bibliográficas

**Essas referências cobrem tanto as fontes sobre gestão de água e sustentabilidade em escolas, como também os conceitos teóricos relacionados à análise de dados, eficiência e modelos de gestão empresarial.**

Agência Nacional de Águas. Gestão da água nas escolas: Guia prático. Brasília: ANA, 2022.

Silva, M. R.; Souza, P. A. "Tecnologia e Sustentabilidade: Aplicações em escolas". Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 18, n. 2, 2023.

Organização das Nações Unidas. Relatório Mundial sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos. Paris: UNESCO, 2021.

Rodrigues, C.; Almeida, J. "IoT e eficiência no uso da água". Jornal de Engenharia Sustentável, v. 9, n. 4, 2022.

Kaplan, R. S.; Norton, D. P. The Balanced Scorecard. Harvard Business Review, 1996.

Porter, M. E. Vantagem Competitiva. Rio de Janeiro: Elsevier, 1985. Laudon, K. C.; Laudon, J. P. Sistemas de Informação Gerencial. 13<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson, 2017.