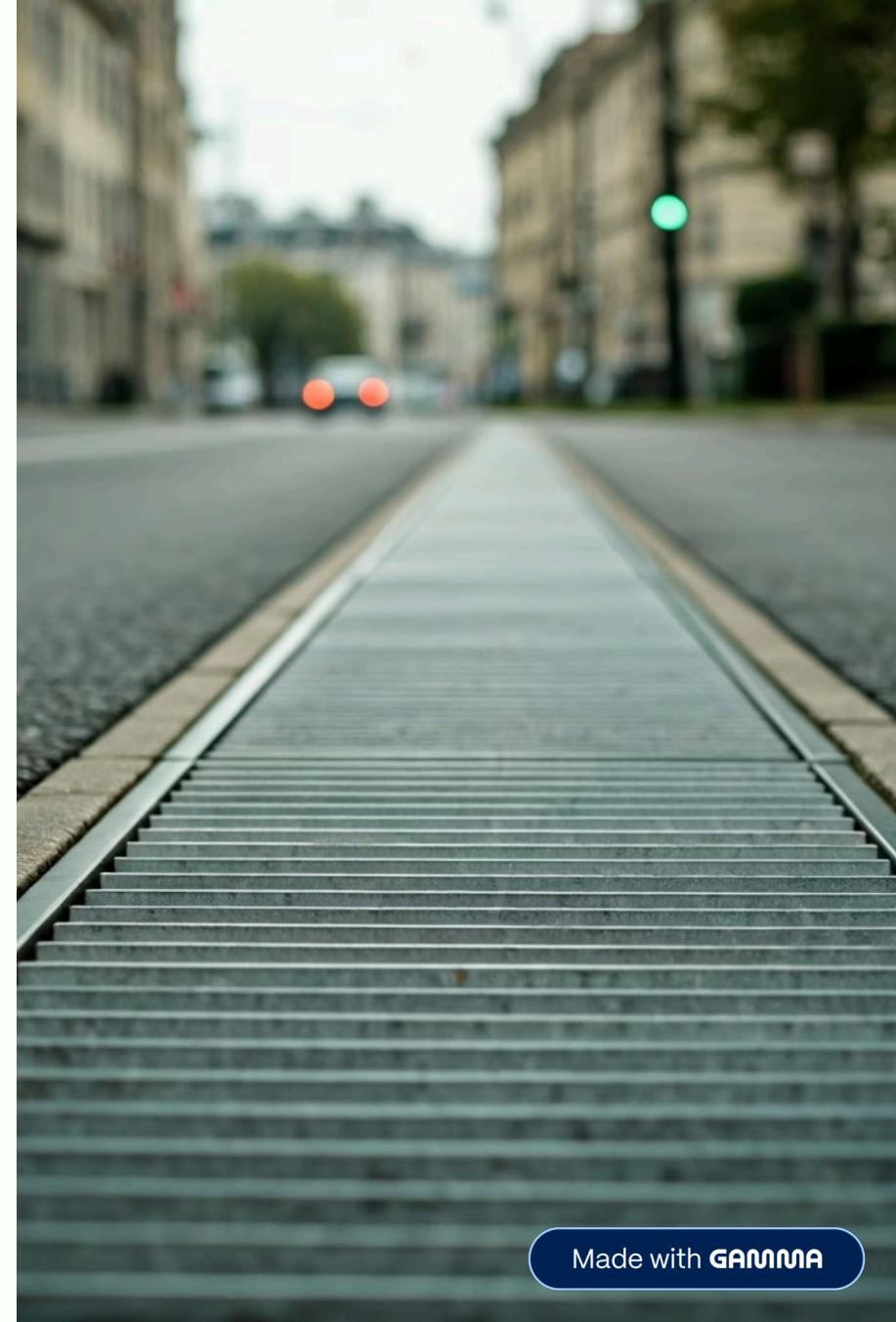


SmartDrain – Sistema de Drenagem Pluvial Inteligente

Projeto Acadêmico - UDF

Alunos: Pedro Gomes, Víctor Barros, Ricardo Vieira, Heitor Andrade





O Problema: Sistemas de Drenagem Reativos e Ineficientes

Os sistemas de drenagem pluvial existentes operam majoritariamente de forma mecânica e reativa, resultando em ineficiência e falhas recorrentes. Esta abordagem desatualizada gera impactos significativos na vida urbana.



Operação Mecânica

Dependência de gravidade em bueiros e bombas manuais ou com boias simples.



Manutenção por Cronograma

Limpeza agendada, sem considerar a necessidade real ou acúmulo de detritos.



Falhas Críticas

Alagamentos frequentes, lentidão no escoamento e desperdício de recursos.

Por Que Modernizar Nossas Cidades?

A ineficácia dos sistemas atuais transcende o inconveniente, gerando perdas econômicas substanciais e riscos crescentes para a mobilidade e segurança urbana. A modernização é um imperativo para o desenvolvimento de cidades resilientes.

Ausência de Percepção

O sistema não detecta chuvas iminentes ou entupimentos, reagindo tarde.

Impacto Econômico e Social

Perdas financeiras, interrupção de serviços e riscos à vida em áreas urbanas.

Desalinhamento Urbano

Contraria os princípios de Smart Cities (ISO 37122), que exigem infraestrutura adaptativa.

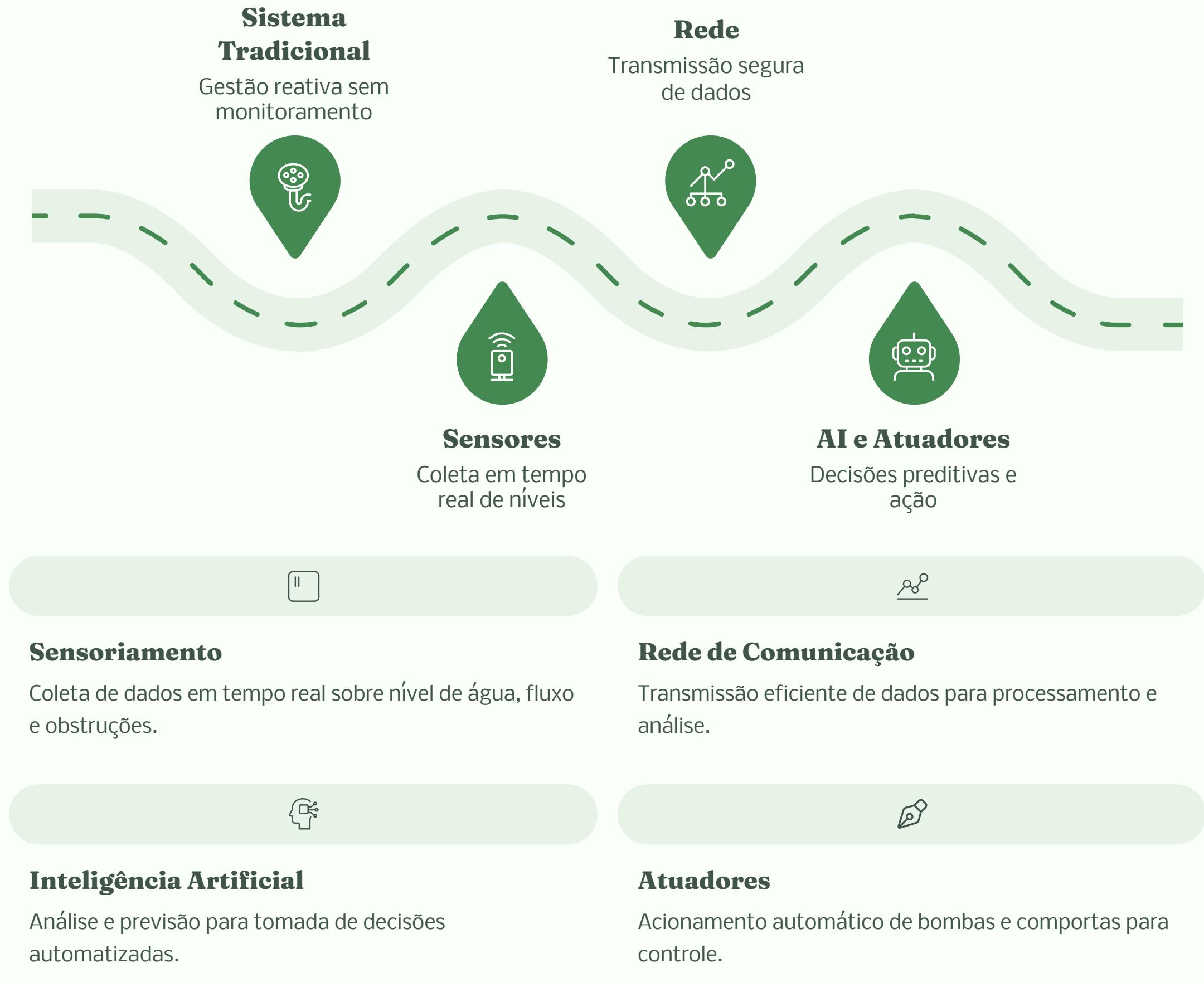
Tomada de Decisão Falha

A falta de dados precisos leva a decisões operacionais ineficientes e reativas.



Visão Geral da Solução SmartDrain

O SmartDrain propõe uma revolução na gestão de drenagem pluvial, transformando-a em um **Sistema Ciber-Físico (CPS)** para operar de forma proativa e preditiva.



Arquitetura Tecnológica: Um Infográfico de 4 Camadas

A robustez do SmartDrain reside em sua arquitetura modular, que integra tecnologias de ponta para criar um sistema de drenagem pluvial realmente inteligente e responsivo.



4. Ação

Bombas automáticas e comportas eletrônicas controlam o fluxo de água.



3. Inteligência

Nuvem, IA/Machine Learning e Digital Twin para análise preditiva.



2. Rede

LoRaWAN para comunicação de longo alcance e gateways 4G/5G.

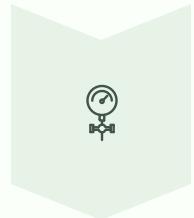


1. Sensoriamento

Sensores ultrassônicos, de fluxo e obstrução; estações meteorológicas.

Fluxo de Funcionamento: Do Sensor à Ação

O SmartDrain opera em um ciclo contínuo de monitoramento, análise e resposta, garantindo uma gestão eficiente e preventiva da drenagem urbana.



Coleta de Dados

Sensores medem níveis, fluxo e obstruções.



Transmissão

Dados enviados via LoRaWAN e gateways 4G/5G.



Processamento Inteligente

Análise na nuvem por IA/ML e Digital Twin.



Ação Automática

Bombas e comportas são acionadas preventivamente.

Esta abordagem proativa permite a **análise preditiva**, acionando medidas de prevenção antes que ocorram transbordamentos.



Funcionalidades Inteligentes para Cidades Resilientes

O SmartDrain vai além da automação básica, oferecendo um conjunto de funcionalidades que otimizam a gestão, a manutenção e a comunicação com o cidadão, elevando a segurança e eficiência da infraestrutura urbana.



Limpeza Preditiva

Envio otimizado de equipes de limpeza, baseado em necessidade real e não em cronograma fixo.

Acionamento Antecipado

Ativação de bombas e comportas com base em previsões meteorológicas precisas.

Alertas ao Cidadão

Comunicação de riscos via aplicativos e Painéis de Mensagem Variável (PMVs).

Prevenção Ativa

Medidas preventivas contra alagamentos acionadas antes da chegada da chuva.

Roteiro de Implementação: Uma Jornada em Fases

A implementação do SmartDrain será realizada em fases estratégicas, garantindo a validação do conceito e a expansão gradual do sistema.



Curto Prazo

Piloto em 10 bueiros para validação inicial; testes de comunicação LoRaWAN.



Médio Prazo

Integração com a Defesa Civil; treinamento e refinamento da Inteligência Artificial.



Longo Prazo

Expansão total para toda a cidade; automação completa e integração com aplicativos de navegação.



KPIs de Sucesso: Mensurando o Impacto

O sucesso do SmartDrain será quantificado por métricas claras que demonstram a melhoria significativa na capacidade de resposta e na prevenção de alagamentos urbanos.

● ● ● ● 5 min

Tempo de Resposta

Redução de 60 minutos para menos de 5 minutos, garantindo agilidade.

● ● ● ● 90%

Assertividade na Manutenção

Alta precisão na manutenção preventiva, otimizando recursos.

● ● ● ● 40%

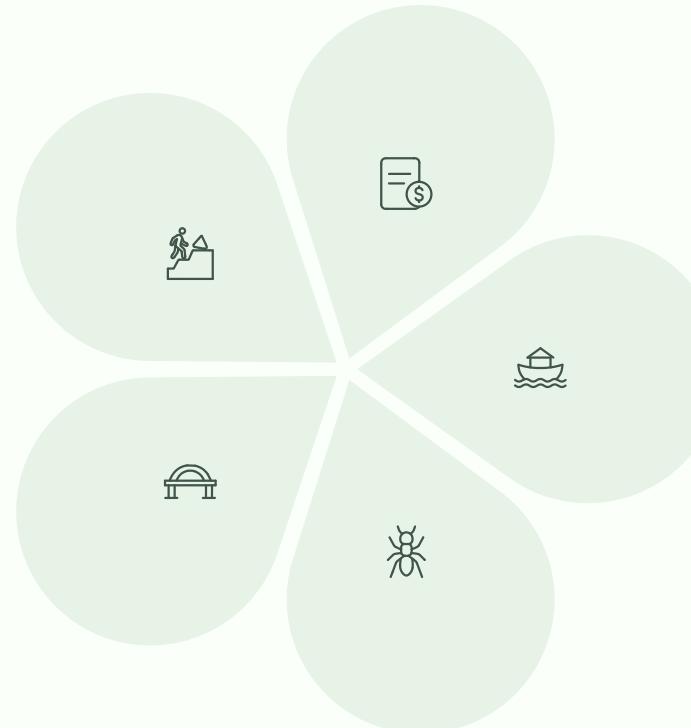
Pontos Críticos

Diminuição dos pontos de alagamento, elevando a segurança urbana.

SmartDrain: O Futuro da Drenagem Urbana

O SmartDrain redefine a gestão de drenagem pluvial, transformando um desafio histórico em uma oportunidade para cidades mais inteligentes e resilientes.

Redução de Riscos



Otimização de Custos

Prevenção de Alagamentos

Infraestrutura Conectada

Cidades Resilientes

Agradecemos a atenção.