# GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS: INTEGRANDO PLANEJAMENTO, GESTÃO, INTELIGÊNCIAS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

*Hudson Rocha de Oliveira[1]; Jeferson da Costa[1]; Daniela Perdigão Santana[1]; Mateus Bezerra Alves da Costa[1]; Gabriel Humberto Soares[1]; Alan Rocha Baggio[1]; Luciano Leonardo Tenório Leoi[1]*

**Palavras-chave:** Governança regulatória; Planejamento; Integração; Inteligências.

## INTRODUÇÃO

O Distrito Federal (DF) apresenta um cenário de potenciais únicos para inovar na resiliência hídrica. Diante do acelerado crescimento urbano e da crescente imprevisibilidade climática, o DF é instado a adotar uma abordagem proativa e resiliente, transformando desafios em oportunidades de inovação na gestão de águas urbanas. Como vantagem estratégica fundamental, o DF dispõe de um arcabouço legal e regulatório denso e amadurecido (DISTRITO FEDERAL, 2017; ADASA, 2024), aliado ao recente e inovador Cadastro Técnico Digital de Drenagem Urbana. Este instrumento tecnológico unificou e georreferenciou a infraestrutura de drenagem, fornecendo uma base de dados sem precedentes para o planejamento territorial. Contudo, o desafio central para a plena integração reside na fragmentação operacional entre instrumentos vitais, como o Plano Distrital de Saneamento Básico, o Plano de Recursos Hídricos e o Plano Diretor de Ordenamento Territorial. Superar esses "silos" é o objetivo primordial do programa "Gestão das Águas Pluviais Urbanas: Rumo à Resiliência", que busca converter planos estáticos em um ecossistema de gestão dinâmico.

## METODOLOGIA

A metodologia visa aprimorar a resposta a desastres, transformando-a de reativa para um modelo preventivo, adaptativo e preditivo (AHERN, 2011). A execução fundamenta-se em uma governança ágil interinstitucional, adotando a premissa "Gestão integrando planejamento e inteligências", estruturada por meio de um Comitê Gestor Interinstitucional coordenado pela Agência Reguladora, operado por Grupos de Trabalho Temáticos que utilizam plataformas de colaboração digital para acelerar a elaboração de projetos executivos em ciclos curtos.

**A filosofia de cidade esponja:** O modelo propõe devolver o espaço hídrico natural ao tecido urbano por meio da Infraestrutura Verde-Azul (IVB). Isso implica planejar a cidade para absorver, armazenar,infiltrar e recarregar os aquíferos subterrâneos, transformando chuvas de fator de risco para um recurso valioso por meio de Soluções baseadas na Natureza (SbN)




***Figura 1.*** *Filosofia de Cidade Esponja baseada em Infraestrutura Verde-Azul.*

**Gêmeo virtual da bacia e inteligência artificial:** Utiliza-se uma réplica virtual, tridimensional e paramétrica de toda a infraestrutura física hídrica do DF, podendo ser segmentado por bacia, integrada a sensores IoT (Internet of Things) de nível e vazão. Sobre estes dados, aplicam-se algoritmos de Machine Learning (como Random Forest e Redes Neurais Artificiais) para prever eventos climáticos e realizar Manutenção Preditiva estrutural.

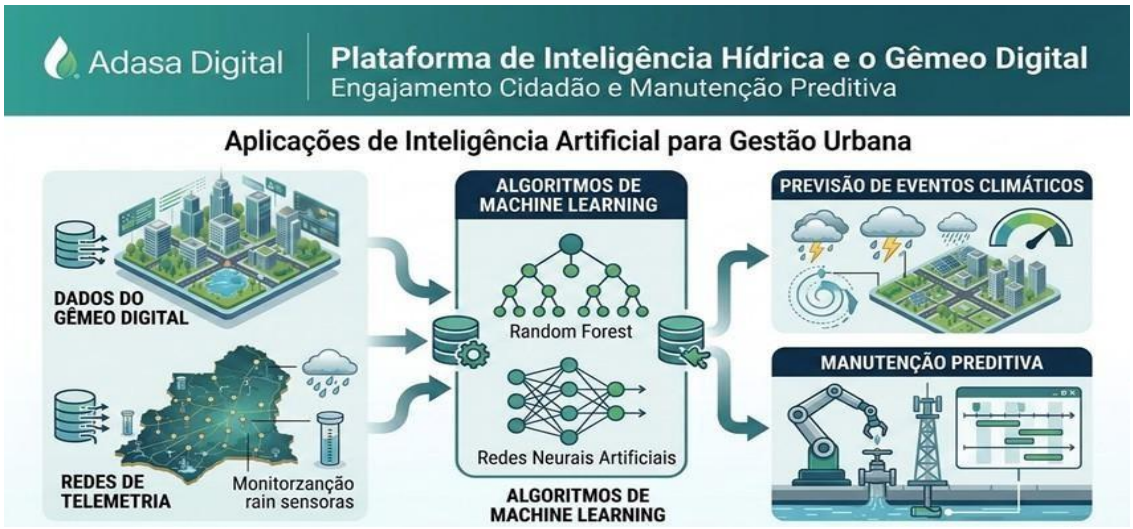



***Figura 2.*** *Arquitetura tecnológica do gêmeo virtual da bacia integrada aos dados de telemetria do Distrito Federal.*

## RESULTADOS

A operacionalização da metodologia convergiu para um Projeto Piloto desdobrado em cinco eixos estratégicos focados no epicentro das crises: a Drenagem Urbana.

**Eixos estratégicos de intervenção:**

**Eixo 1:** estabelece o fortalecimento da governança por meio da Plataforma de Inteligência Hídrica e do Gêmeo Virtual.

**Eixo 2:** estrutura a drenagem resiliente (IVB), criando um Sistema de Alerta Precoce Dinâmico para incentivar o mercado privado.
**Eixo 3:** institui o protocolo "Zero Lixo na Rede", aliando fiscalização à vigilância epidemiológica.
**Eixo 4:** transforma o aplicativo "Adasa Digital" em uma ferramenta de "Co-gestão Cidadã Gamificada".
**Eixo 5:** consolida a sustentabilidade financeira por meio da proposição da Taxa de Drenagem (Stormwater Fee) atrelada à área impermeável de cada lote, compondo o Fundo de Drenagem e Resiliência Urbana (FDRE).

**Resultados alcançados e expectativas**: A base técnica e regulatória já se encontra em franco andamento, com a conclusão de Manuais de Fiscalização, o aplicativo Adasa Digital e a Lei de Aproveitamento de Água de Chuva. A expectativa é que a implementação do Gêmeo Virtual, soluções baseadas na natureza e da cobrança pelos serviços públicos de drenagem transformem o DF em uma referência.

## CONCLUSÕES

A imprevisibilidade climática transformou a gestão da drenagem urbana de um modelo de manutenção corretiva para um modelo preditivo e Planejamento Estratégico. A principal conclusão do trabalho destaca-se no seguinte "A integração entre governança regulatória, engenharia baseada na natureza e tecnologia emerge como o caminho estratégico para assegurar a adaptação climática sistêmica".

## REFERÊNCIAS

ADASA (2024). *Resolução nº 40/2024. Estabelece as condições gerais da prestação e utilização de serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no Distrito Federal*. Brasília, DF: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal.

AHERN, J. (2011). "From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world". *Landscape and Urban Planning*, v. 100, n. 4, p. 341-343.

BRASIL (2007). *Lei nº 11.445/2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Brasília, DF: Presidência da República.