

**FIAP – Faculdade de Informática e Administração Paulista**

Curso: Inteligência Artificial

Projeto Global Solution 2025.1

Título: Predicta

Integrantes:

Ana Carolina Belchior RM563641

Caio Pellegrini RM565078

Leonardo de Sena RM563351

Vivian Nascimento Silva Amorim RM565078

Data: Junho de 2025

## **Sumário**

1. Resumo Executivo
2. Introdução
3. Justificativa
4. Objetivos
5. Metodologia
6. Tecnologias Utilizadas
7. Implementação Técnica
8. Resultados Esperados
9. Conclusão
10. Referências

## **1. Resumo Executivo**

O presente projeto propõe uma solução tecnológica de baixo custo, escalável e multidisciplinar para previsão e mitigação dos impactos de enchentes urbanas. A ideia central é criar um sistema de alerta que integre sensores IoT simulados, algoritmos de machine learning em Python, análise estatística com R exposta via API REST e um módulo de blockchain para registrar alertas e permitir doações seguras. A proposta também inclui uma interface educacional para alertar a população, com aplicabilidade global, especialmente em regiões vulneráveis.

## **2. Introdução**

Nas últimas décadas, o aumento da frequência e intensidade de desastres naturais como enchentes tem mostrado principalmente despreparados em infraestruturas urbanas diante das mudanças climáticas. Em especial, as grandes metrópoles brasileiras enfrentam períodos cada vez mais severos de chuvas intensas, resultando em alagamentos, perdas materiais e riscos à vida humana.

Em momentos de desastres naturais, é comum observar um forte senso de solidariedade emergir entre as pessoas. Comunidades se mobilizam, voluntários se organizam e cidadãos se dispõem a ajudar desconhecidos, muitas vezes com recursos limitados. Esse espírito coletivo de apoio mostra que, mesmo diante do caos, a empatia e a cooperação humana permanecem como pilares fundamentais da resposta a emergências. É justamente essa disposição para ajudar que este projeto busca canalizar e potencializar por meio de tecnologia transparente, acessível e confiável. Este projeto surge como uma proposta inovadora e multidisciplinar que une ciência de dados, Internet das Coisas (IoT), análise estatística, blockchain e educação. A solução visa prever enchentes com base em dados simulados de sensores ambientais, gerar alertas em tempo real para a população e registrar esses eventos por meio de blockchain, oferecendo uma base transparente e segura para doações e mobilização humanitária.

Além de propor um sistema funcional, o projeto se alinha a padrões internacionais como o GLIDE (GLobal unique disaster IDentifier), promovendo interoperabilidade global na identificação de desastres e apoiando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os relacionados a cidades resilientes e ação climática. Trata-se de um esforço acadêmico com aplicação prática e impacto social potencialmente global.

### **3. Justificativa**

A escolha por uma abordagem tecnológica integrada e acessível se justifica pela necessidade de uma resposta escalável, multidisciplinar e de baixo custo, que possa ser aplicada tanto em contextos locais quanto globais. O uso de sensores simulados permite a replicabilidade da solução sem barreiras de equipamento, enquanto algoritmos de machine learning oferecem suporte à previsão de risco em tempo real. A utilização do R para análise estatística amplia a capacidade de interpretação e comunicação de dados relevantes, tornando o sistema mais robusto e confiável.

Ao incorporar blockchain, o projeto amplia sua confiabilidade, registrando de forma imutável os alertas gerados e permitindo que ações de ajuda, como doações, ocorram de maneira rastreável e segura. Este componente reforça a transparência do sistema e fortalece o elo entre tecnologia e solidariedade, elemento fundamental em situações de crise.

Por fim, a proposta educacional tem papel estratégico na disseminação de conhecimento preventivo e formação de comunidades mais resilientes, alinhando-se às diretrizes dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e fortalecendo a interoperabilidade com padrões internacionais como o GLIDE. Assim, a justificativa da proposta não se limita à inovação técnica, mas também à promoção da cidadania climática e da cooperação humanitária por meio da tecnologia.

## **4. Objetivos**

### **Objetivo Geral:**

Desenvolver uma solução digital de alerta de enchentes que integre tecnologias de previsão, visualização, educação e apoio comunitário com base em dados ambientais.

### **Objetivos Específicos:**

Simular coleta de dados ambientais via sensores;

Aplicar Machine Learning para prever risco de enchentes;

Processar estatísticas em R e expor via API;

Criar painel educativo e interativo com alertas;

Integrar blockchain para registro e incentivo a doações.

## 5. Metodologia: Alerta Inteligente de Enchentes

### Objetivo

Desenvolver um sistema inteligente que integre análise estatística, machine learning, sensores IoT, interface educacional e blockchain para prever enchentes urbanas, emitir alertas à população e permitir doações seguras e rastreáveis para comunidades afetadas.

### Contextualização

Este projeto parte da premissa de que desastres como enchentes, agravados pelas mudanças climáticas e urbanização acelerada, podem ser minimizados com tecnologia acessível e proativa. A proposta se alinha ao padrão internacional GLIDE referência global em identificação única de desastres, que será utilizada para organizar e registrar cada evento rastreado.

### Componentes da Solução

A arquitetura da solução é composta por cinco módulos integrados:

#### 1. Dados - DataFrame - Machine Learning (Python)

- Estruturação de dados ambientais (chuva, umidade, nível de rio, etc.)
- Simulação e modelagem preditiva para identificar risco de enchente

#### 2. Wokwi (Simulação IoT com DHT22)

- Simulação da coleta de dados ambientais em tempo real
- Comunicação com a lógica Python de predição

#### 3. Processamento, alertas e Interface Educacional

- Exibição de informações educativas sobre prevenção e preparo da população

#### 4. Cálculo Estatístico com R + Exposição via API REST (Plumber)

- Implementação do cálculo de risco em R com base estatística

- Exposição do resultado via API REST com a biblioteca plumber
- R atua como servidor e Python como cliente, consumindo os dados pela rota /calcular\_risco
- Facilita integração entre linguagens e modularidade da arquitetura

## 5. Blockchain (para doações)

- Registro imutável de alertas com hash de confiança
- Geração de QR Code para doações rastreáveis
- Inspiração em casos reais como WFP e Oxfam

Essa integração busca não apenas antecipar desastres, mas educar, mobilizar recursos e registrar com transparência cada ocorrência com desastres e ajuda humanitária não é uma questão de "se", mas de "quando". Exemplos reais comprovam sua eficácia:

*“O World Food Programme economizou US\$ 2,4 milhões em taxas de transação apenas na Jordânia.”*

*“A Oxfam reduziu os custos de distribuição de ajuda em 75% com blockchain”.*

### 4.1. O Problema Fundamental: Crise de Confiança na Ajuda Humanitária

Magnitude: *“A ajuda humanitária global movimenta cerca de US\$ 30 bilhões ao ano.”*

Problemas recorrentes:

- 30 a 40% de desperdício em cadeias de suprimentos
- Perda de centenas de milhões de dólares por corrupção
- Países como Somália e Afeganistão entre os piores no Índice de Transparência

Internacional

Por que sistemas tradicionais falham:

- Ponto único de falha
- Opacidade na cadeia de doações



- Intermediários múltiplos, elevando custos e riscos
- Alterabilidade dos registros
- Falta de interoperabilidade

Benefícios do uso de Blockchain no projeto:

- Rastreabilidade total dos alertas e doações
- Garantia de integridade dos dados meteorológicos e transacionais
- Transparência para a população e doadores
- Redução de custos e desperdícios em contextos críticos

## 6. Tecnologías Utilizadas

- Python + Scikit-learn
- R + plumber
- Wokwi + DHT22
- Blockchain (Ganache/Web3)
- GitHub

## 7. Implementação Técnica

implementação da solução foi estruturada de forma modular, integrando tecnologias acessíveis e linguagens complementares. O projeto adota uma arquitetura monolítica com comunicação via API REST, permitindo que os diferentes componentes funcionem de maneira coordenada e eficiente, mesmo em um ambiente simulado.

A seguir, são detalhadas as etapas e ferramentas utilizadas:

### 1. Coleta de Dados (IoT)

A coleta dos dados ambientais foi realizada por meio da simulação do sensor DHT22 no ambiente Wokwi. Este sensor foi configurado para gerar valores de temperatura e umidade em tempo real, representando cenários de risco típicos de enchentes urbanas. Os dados são transmitidos virtualmente para o script Python responsável pelo pré-processamento e tomada de decisão.

### 2. Machine Learning em Python

Em Python, os dados coletados foram organizados em um DataFrame utilizando a biblioteca pandas. O modelo de predição de risco foi implementado com a biblioteca Scikit-learn, utilizando o algoritmo RandomForestClassifier, escolhido por sua robustez em contextos com múltiplas variáveis. O modelo foi treinado com variáveis como temperatura, umidade, horário e cidade, gerando uma classificação binária de risco: 0 (sem risco) ou 1 (risco de enchente).

### 3. Análise Estatística e API REST em R

O cálculo estatístico e a lógica de risco foram desenvolvidos em R, com a biblioteca plumber utilizada para expor os resultados como uma API REST. O R funciona como servidor, processando os dados e retornando um resultado para o componente Python.

### 4. Registro Blockchain

A confirmação dos alertas gerados é feita por meio de um módulo de blockchain utilizando Ganache e Web3, garantindo a integridade e rastreabilidade das informações. Uma impressão digital única é gerado para cada alerta e armazenado em uma blockchain local, possibilitando a criação de QR Codes para doações seguras.

## 8. Resultados Esperados

- Sistema funcional de predição de enchentes usando dados simulados e modelo binário
- API REST funcional entre R e Python para modularidade estatística
- Registro de eventos e doações seguras via Blockchain
- Documentação pública no GitHub com código aberto e exemplos

## 9. Conclusão

Em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, particularmente o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e o ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima), esta proposta apresenta uma solução concreta, escalável e de baixo custo para a mitigação dos impactos de enchentes urbanas.

Esta plataforma pode ser adaptada para outras catástrofes naturais, como deslizamentos, secas ou incêndios, bastando ajustar os sensores e variáveis monitoradas. O projeto também pode ser integrado a redes de resposta humanitária globais, como as da ONU, IFRC, Médicos Sem Fronteiras ou Defesa Civil nacional, com API pública para integração via dashboards governamentais.

A proposta alia ciência de dados, tecnologia acessível e princípios de justiça climática em um modelo de baixo custo, escalável e open source. É uma oportunidade concreta para que instituições internacionais, como a OMS, a ONU, o PNUD ou organizações do terceiro setor, se envolvam em um piloto que pode salvar vidas e reconstruir confiança em regiões vulneráveis.

O uso do padrão GLIDE, em sinergia com machine learning, sensoriamento remoto e blockchain, oferece uma plataforma interoperável que pode integrar redes globais de socorro, aumentar a previsibilidade local e mobilizar ajuda financeira direta, com transparência de ponta a ponta — da coleta do dado à doação rastreável.

Convidamos a comunidade internacional a:

- Ajudar na validação com dados reais e georreferenciados;
- Apoiar a expansão para outras regiões críticas (América Latina, Sudeste Asiático, África) ;
- Participar da governança técnica e ética do modelo;
- Investir em infraestrutura mínima para uso local do protótipo.

Este projeto não é apenas uma solução: é uma aliança entre tecnologia, responsabilidade e futuro.

## 10. Referências

ASIAN DISASTER REDUCTION CENTER. *GLIDE – Global Unique Disaster Identifier*. Disponível em: <https://glidenumber.net>. Acesso em: 06 jun. 2025.

DOCUMENTATION OF PLUMBER. *Plumber R Package*. Disponível em: <https://www.rplumber.io>. Acesso em: 06 jun. 2025.

OXFAM. *Blockchain for aid*. Disponível em: <https://cryptoforinnovation.org/crypto-and-humanitarian-aid-reducing-costs-and-improving-speed/>. Acesso em: 06 jun. 2025.

UNITED NATIONS. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS 11 e 13*. Disponível em: <https://sdgs.un.org/goals>. Acesso em: 06 jun. 2025.

WORLD FOOD PROGRAMME. *Blockchain pilot for humanitarian assistance*. Disponível em: [https://wp.nyu.edu/schoolofprofessionalstudies-ga\\_review/blockchain-humanitarian-assistance/](https://wp.nyu.edu/schoolofprofessionalstudies-ga_review/blockchain-humanitarian-assistance/). Acesso em: 06 jun. 2025.

NYU. *Blockchain and humanitarian aid: reducing costs and improving speed*. Disponível em: <https://cryptoforinnovation.org/crypto-and-humanitarian-aid-reducing-costs-and-improving-speed/>. Acesso em: 06 jun. 2025.

FIAP. Conteúdo didático oficial das disciplinas de Python, R, IoT e Banco de Dados. São Paulo: FIAP, 2025.

DADOS simulados com base em literatura de eventos naturais extremos. Dados não publicados.