

FACULDADE DE INFORMÁTICA E ADMINISTRAÇÃO PAULISTA

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

GLOBAL SOLUTION



HidroSafe

Guilherme Guimarães RM: 557074 2TDSA

Matheus Oliveira de Luna RM: 555547 2TDSA

Nicollas Guedes Pontes: RM: 556850 2TDSB

São Paulo –SP

2025

SUMÁRIO

Descrição Inicial	3
Descrição do Problema	3
Solução Proposta	3
Funcionalidades da Aplicação	4
Projeto IoT.	5
Código Wokwi.....	6
Fluxo no Node-RED.	8
MQTT IN	9
FUNCTION	9
DEBUG.....	9
TEXT	9
Interface.	10
Conclusão	11

HidroSafe

Descrição Inicial

O projeto HidroSafe foi concebido como uma resposta tecnológica ao desafio crescente das enchentes em áreas urbanas e periféricas, especialmente em comunidades ribeirinhas e regiões de encosta. A proposta visa oferecer um sistema de monitoramento de nível da água baseado em Internet das Coisas (IoT), capaz de emitir alertas em tempo real, contribuindo diretamente para a segurança da população e para a prevenção de desastres. O público-alvo da solução são moradores de regiões de risco e agentes da defesa civil, que frequentemente enfrentam situações de alagamento sem aviso prévio. A solução também se destina a gestores públicos que precisam monitorar dados de risco em diferentes pontos da cidade.

Descrição do Problema

As enchentes são responsáveis por milhares de desalojados e perdas materiais todos os anos no Brasil. Em muitos casos, a falta de aviso prévio agrava os impactos, pois impede ações de evacuação e resposta rápida. Muitos bairros em situação de risco não possuem sensores instalados ou sistemas digitais de alerta.

Além disso, moradores dependem de comunicações manuais, grupos de mensagens ou observações visuais para perceber que há risco iminente. Isso compromete a segurança da população, que muitas vezes não tem tempo suficiente para sair de casa ou salvar bens importantes.

Solução Proposta

A proposta do **HidroSafe** é implantar um sistema com sensores de ultrassom chamado **HC-SR04** que calcular a distância da água até uma possível enchente (simulados no Wokwi), conectados via protocolo MQTT ao Node-RED, que é responsável por interpretar os dados e alimentar um dashboard com os níveis em tempo real.

O sistema funcionará da seguinte forma:

- Cada ponto de monitoramento terá um sensor de nível (HC-SR04) que envia leituras frequentes.

- Caso o nível da água atinja um valor crítico, o sistema aciona visualizações e alertas em tempo real no painel da Defesa Civil.
- A solução também envia esses dados para uma API centralizada (desenvolvida em .NET ou Java), que armazena as leituras e alerta aplicativos móveis com notificações para os moradores.
- O painel (dashboard) também é acessível por navegador local (localhost:1880/ui) e permite o acompanhamento contínuo de todos os sensores instalados.

Funcionalidades da Aplicação

O sistema HidroSafe será composto por:

Dashboard Node-RED:

- Painel com indicadores de cada estação de medição (verde, amarelo e vermelho).
- Gráfico com histórico de variação do nível da água.
- Indicadores sonoros/visuais de risco ativado.

API RESTful:

- Recebe dados dos sensores simulados.
- Armazena histórico de leitura por região.
- Endpoint para apps móveis consultarem dados e status.
- Realizar denúncias de possíveis alagamentos

Aplicativo Mobile (React Native):

- Notificações push de alerta.
- Mapa com pontos de monitoramento.
- Tela de detalhes do nível atual por estação.
- Acesso ao histórico de eventos.

Projeto IoT.

Na disciplina Disruptive Architectures: IoT, IOB & Generative IA, desenvolvemos uma solução utilizando o ESP32 no simulador Wokwi, acompanhada de um painel de controle para monitoramento em tempo real. O sistema conta com dispositivos IoT que coletam, processam e respondem a dados ambientais. Utilizamos o Node-RED como gateway para gerenciar a comunicação e a visualização dos dados. A troca de informações ocorre via protocolo MQTT, no formato JSON, garantindo eficiência e organização na transmissão das mensagens. Dessa forma, o protótipo apresenta uma aplicação prática, alinhada e integrada ao contexto da solução proposta.

Código Wokwi

Simulation

00:09.764 99%

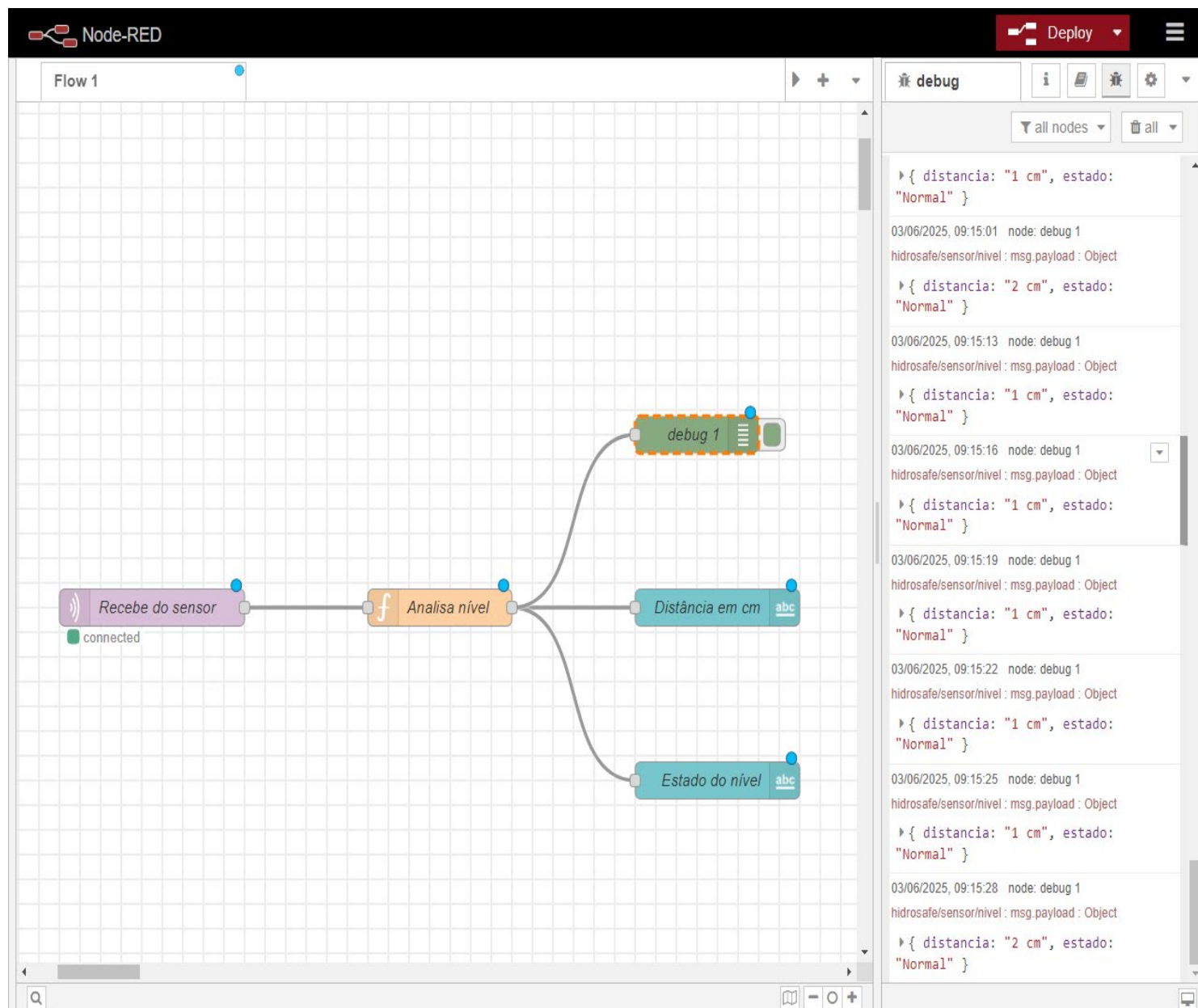
```

load:0x40080400,len:2972
entry 0x400805dc
Conectando ao WiFi Wokwi-GUEST
...
WiFi conectado. IP: 10.10.0.2
Conectando ao MQTT...Conectado!
Mensagem MQTT enviada: {"distancia": 1, "nivel": "Normal"}
  
```

O código desenvolvido e simulado no Wokwi é executado em um microcontrolador ESP32 e realiza o monitoramento do nível da água com os seguintes componentes:

- **Sensor ultrassônico HC-SR04:** Responsável por medir a distância entre o sensor e a superfície da água, possibilitando o cálculo do nível.
- **LEDs (vermelho, amarelo e verde):** Indicadores visuais que representam os três estados de alerta: Normal (verde), Atenção (amarelo) e crítico (vermelho), conforme a distância medida.
- **Buzzer:** Atuador sonoro que é acionado em situações de alerta crítico para reforçar a sinalização de emergência.
- **Wi-Fi (ESP32):** Realiza a conexão com a rede para envio dos dados via protocolo MQTT.
- **Broker MQTT (HiveMQ):** Recebe os dados enviados a partir do ESP32, publicados no tópico hidrosafe/sensor/nivel.
- **Formato de dados (JSON):** Os dados publicados contêm a distância medida (em centímetros) e o status correspondente ao nível da água. As medições são enviadas a cada 3 segundos, garantindo atualizações frequentes e em tempo real.

Fluxo no Node-RED.



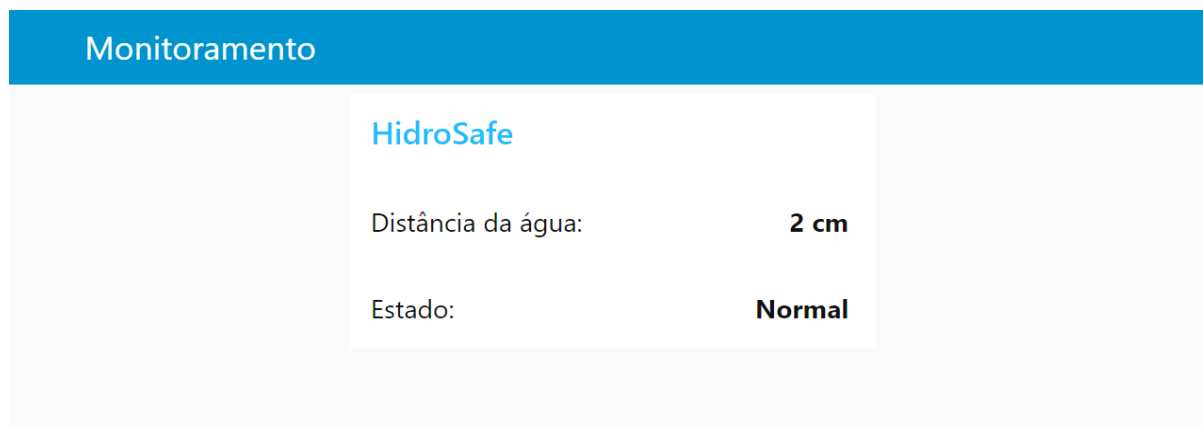
MQTT IN: Responsável por receber as mensagens JSON publicadas pelo sensor via protocolo MQTT. Esse nó está configurado para se inscrever no tópico hidrosafe/sensor/nivel, garantindo a recepção dos dados de distância enviados pelo dispositivo.

FUNCTION: Executa o processamento dos dados recebidos, interpretando a distância da água para determinar o estado do nível (Normal, Atenção ou Crítico), com base em faixas predefinidas. Essa lógica transforma os dados brutos em informações significativas para o sistema.

DEBUG: Exibe as mensagens processadas na interface de depuração do Node-RED, permitindo o monitoramento em tempo real e facilitando a identificação e correção de eventuais erros no fluxo.

TEXT: Composto por dois nós que exibem, no dashboard, os valores referentes à distância medida e ao estado do nível da água, proporcionando uma visualização clara e imediata para o usuário final.

Interface.



A interface do sistema está disponível via dashboard web acessível localmente pelo endereço <http://127.0.0.1:1880/ui>. Ela foi construída utilizando os recursos de dashboard do Node-RED, oferecendo uma visualização intuitiva e em tempo real dos dados coletados pelos sensores IoT.

Na interface, o usuário pode acompanhar dois principais indicadores:

- **Distância do nível da água:** Exibe o valor da distância medida pelo sensor ultrassônico, atualizado automaticamente a cada leitura recebida via MQTT.
- **Estado do nível da água:** Mostra a classificação do nível em três estados – Normal, Atenção ou Crítico – com base nos parâmetros definidos no fluxo Node-RED.

Conclusão

O **HidroSafe** é uma solução que alia sensores, conectividade e inteligência para prevenir catástrofes associadas às enchentes. Ao permitir o monitoramento em tempo real e o envio automatizado de alertas, oferece uma resposta rápida e eficiente às variações do nível da água em áreas vulneráveis.

Por meio de uma abordagem moderna e replicável, o sistema contribui para a proteção da população, reforçando o papel da tecnologia como ferramenta essencial na gestão de desastres naturais.