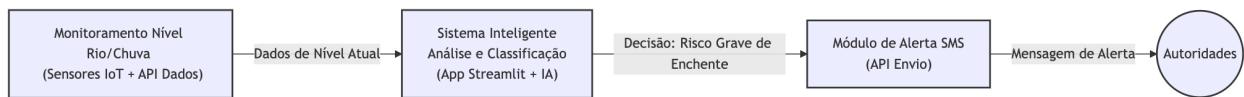


## Solução Proposta

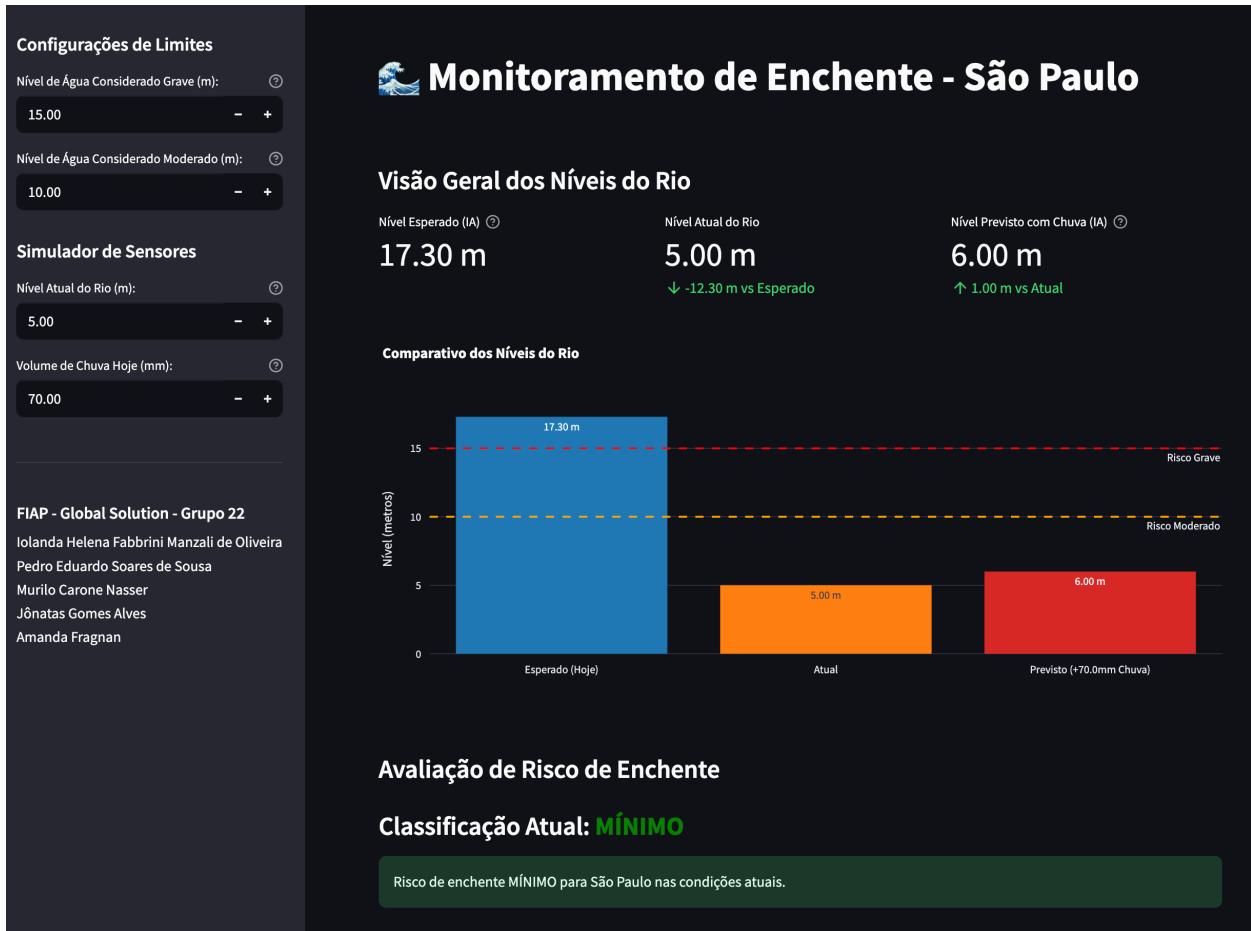
Nossa proposta é desenvolver um sistema inteligente de monitoramento do nível de rios que utiliza dados de sensores IoT e modelos de Inteligência Artificial para alertar autoridades em casos iminentes de enchentes.

Uma aplicação em Python com interface Streamlit exibirá os níveis atuais e previstos, classificará o risco e permitirá o envio de alertas SMS automáticos para a cidade alvo em situações críticas, visando a prevenção e a rápida resposta a desastres.

Os usuários dessa plataforma são autoridades locais como prefeitos, secretários, defesa civil, corpo de bombeiros, etc, que são previamente cadastrados e serão alertados via SMS sempre que um alerta for enviado a partir da aplicação.



## Componentes – Aplicação Python Streamlit



## Componentes – Aplicação Python Streamlit

### Configurações de Limites

Nível de Água Considerado Grave (m): 15.00

Nível de Água Considerado Moderado (m): 10.00

### Simulador de Sensores

Nível Atual do Rio (m): 9.00

Volume de Chuva Hoje (mm): 150.00

### FIAP - Global Solution - Grupo 22

Iolanda Helena Fabbrini Manzali de Oliveira  
Pedro Eduardo Soares de Sousa  
Murilo Carone Nasser  
Jônatas Gomes Alves  
Amanda Fragnan

# Monitoramento de Enchente - São Paulo

## Visão Geral dos Níveis do Rio

Nível Esperado (IA) 17.30 m  
Nível Atual do Rio 9.00 m  
Nível Previsto com Chuva (IA) 11.20 m

↓ -8.30 m vs Esperado  
↑ 2.20 m vs Atual

### Comparativo dos Níveis do Rio

Categoria	Nível (m)
Esperado (Hoje)	17.30 m
Atual	9.00 m
Previsto (+150.00mm Chuva)	11.20 m

### Avaliação de Risco de Enchente

#### Classificação Atual: MODERADO

Justificativa: Nível previsto (11.20m) ou atual (9.00m) excede o limiar moderado (10.00m). Previsão de aumento considerável (2.20m) a partir de um nível já elevado.

Atenção: Risco de enchente MODERADO para São Paulo. Monitore de perto.

## Componentes – Aplicação Python Streamlit

**Configurações de Limites**

Nível de Água Considerado Grave (m): 15.00

Nível de Água Considerado Moderado (m): 10.00

**Simulador de Sensores**

Nível Atual do Rio: 14.50

Volume de Chuva Hoje (mm): 37.50

**FIAP - Global Solution - Grupo 22**

Iolanda Helena Fabbrini Manzali de Oliveira  
Pedro Eduardo Soares de Sousa  
Murilo Carone Nasser  
Jônatas Gomes Alves  
Amanda Fragnan

# Monitoramento de Enchente - São Paulo

## Visão Geral dos Níveis do Rio

Nível Esperado (IA)	Nível Atual do Rio	Nível Previsto com Chuva (IA)
17.30 m	14.50 m	15.01 m
	↓ -2.80 m vs Esperado	↑ 0.51 m vs Atual

### Comparativo dos Níveis do Rio

A vertical bar chart showing water levels in meters. The y-axis ranges from 0 to 15 in increments of 5. Three bars are shown: a blue bar at 17.30m labeled 'Esperado (Hoje)', an orange bar at 14.50m labeled 'Atual', and a red bar at 15.01m labeled 'Previsto (+37.5mm Chuva)'. A dashed red horizontal line is at 15m, labeled 'Risco Grave'. A dashed yellow horizontal line is at 10m, labeled 'Risco Moderado'.

## Avaliação de Risco de Enchente

**Classificação Atual: GRAVE**

Justificativa: Nível previsto (15.01m) ou atual (14.50m) excede o limiar grave (15.00m). Previsão de aumento considerável (0.51m) a partir de um nível já elevado.

**ATENÇÃO: RISCO DE ENCHENTE GRAVE DETECTADO PARA SÃO PAULO!**

Mensagem do Alerta SMS:

ALERTA ENCHENTE SÃO PAULO: Risco GRAVE. Nível atual: 14.50m. Previsto com 37.5mm chuva: 15.01m. Esperado época: 17.30m.  
Data: 01/06 12:12.

**Disparar Alarme SMS para São Paulo**

## Componentes – Aplicação Python Streamlit

### Configurações de Limites

Nível de Água Considerado Grave (m): 15.00

Nível de Água Considerado Moderado (m): 10.00

### Simulador de Sensores

Nível Atual do Rio (m): 14.00

Volume de Chuva Hoje (mm): 170.00

**FIAP - Global Solution - Grupo 22**  
Iolanda Helena Fabbriini Manzali de Oliveira  
Pedro Eduardo Soares de Sousa  
Murilo Carone Nasser  
Jônatas Gomes Alves  
Amanda Fragnan

# Monitoramento de Enchente - São Paulo

## Visão Geral dos Níveis do Rio

Nível Esperado (IA) 17.30 m  
Nível Atual do Rio 14.00 m (↓ -3.30 m vs Esperado)  
Nível Previsto com Chuva (IA) 16.50 m (↑ 2.50 m vs Atual)

### Comparativo dos Níveis do Rio

A chart showing water levels in meters (0 to 15) across three categories: Esperado (Hoje), Atual, and Previsto (+170.0mm Chuva). The chart uses color coding: blue for expected levels, orange for current levels, and red for predicted levels. Horizontal dashed lines indicate critical levels: 10m (Risco Moderado) and 15m (Risco Grave). The current level (14.00m) is below the 10m mark. The predicted level (16.50m) is above both the 10m and 15m marks.

## Avaliação de Risco de Enchente

### Classificação Atual: GRAVE

Justificativa: Nível previsto (16.50m) ou atual (14.00m) excede o limiar grave (15.00m)., Previsão de aumento considerável (2.50m) a partir de um nível já elevado.

⚠ ATENÇÃO: RISCO DE ENCHENTE GRAVE DETECTADO PARA SÃO PAULO! ⚠

Mensagem do Alerta SMS:

ALERTA ENCHENTE SÃO PAULO: Risco GRAVE. Nível atual: 14.00m. Previsto com 170.0mm chuva: 16.50m. Esperado época: 17.30m. Data: 01/06 12:20.

Um alerta SMS para as condições atuais já foi disparado ou está marcado como enviado nesta sessão.

Resetar status do SMS (permitir novo envio para mesmas condições)

Componentes – SMS de Alerta



## Componentes – API Rest com Oracle Database

The screenshot shows the Oracle Database Actions REST interface. It displays a grid of nine tables:

- EC1\_SP2\_LOCALIDADES**: View localidades. Role: oracle.dbtools.role.autorest.FIAP:EC1... Privilege: oracle.dbtools.autorest.privilege... Link: https://g12bbd4aea16cc4-ocrl1.adb.ca-toronto-1.oraclecloudapps.com/ords/f?p...
- GS1\_METEOROLOGIA**: Table gs1meteorologia. Role: oracle.dbtools.role.autorest.FIAP:GS1... Privilege: oracle.dbtools.autorest.privilege... Link: https://g12bbd4aea16cc4-ocrl1.adb.ca-toronto-1.oraclecloudapps.com/ords/f?p...
- INSUMOS**: Table insumos. Role: oracle.dbtools.role.autorest.FIAP:INS... Privilege: oracle.dbtools.autorest.privilege... Link: https://g12bbd4aea16cc4-ocrl1.adb.ca-toronto-1.oraclecloudapps.com/ords/f?p...
- NIVEL\_AGUA**: View nivel\_agua. Role: oracle.dbtools.role.autorest.FIAP:NIV... Privilege: oracle.dbtools.autorest.privilege... Link: https://g12bbd4aea16cc4-ocrl1.adb.ca-toronto-1.oraclecloudapps.com/ords/f?p...
- REGIOES**: Table regioes. Role: oracle.dbtools.role.autorest.FIAP:PRE... Privilege: oracle.dbtools.autorest.privilege... Link: https://g12bbd4aea16cc4-ocrl1.adb.ca-toronto-1.oraclecloudapps.com/ords/f?p...
- SENSORES**: Table sensores. Role: oracle.dbtools.role.autorest.FIAP:SEN... Privilege: oracle.dbtools.autorest.privilege... Link: https://g12bbd4aea16cc4-ocrl1.adb.ca-toronto-1.oraclecloudapps.com/ords/f?p...
- SENSOR\_LEITURAS**: Table leituras. Role: oracle.dbtools.role.autorest.FIAP:SEN... Privilege: oracle.dbtools.autorest.privilege... Link: https://g12bbd4aea16cc4-ocrl1.adb.ca-toronto-1.oraclecloudapps.com/ords/f?p...
- USUARIOS**: Table usuarios. Role: oracle.dbtools.role.autorest.FIAP:US... Privilege: oracle.dbtools.autorest.privilege... Link: https://g12bbd4aea16cc4-ocrl1.adb.ca-toronto-1.oraclecloudapps.com/ords/f?p...
- VOLUME\_CHUVA**: View volume\_chuva. Role: oracle.dbtools.role.autorest.FIAP:VOL... Privilege: oracle.dbtools.autorest.privilege... Link: https://g12bbd4aea16cc4-ocrl1.adb.ca-toronto-1.oraclecloudapps.com/ords/f?p...

The screenshot shows the Oracle SQL Developer Connections window. It lists various connections:

- AMAZON
- CARGOJET
- CDAT
- E2EVERYTHING
- FIAP
- LOCAL
- ORACLE\_CLOUD
  - admin@ocrl1
  - fiap@ocrl1
    - Tables (Filtered)
    - Views (Filtered)

The ORACLE\_CLOUD connection is expanded to show the following tables:

- Tables (Filtered): SENSOR\_LEITURAS
- Views (Filtered): NIVEL\_AGUA, VOLUME\_CHUVA
- Indexes

```

1  create or replace view nivel_agua as
2  select to_char(data_leitura, 'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS') as data_leitura, valor
3  from sensor_leituras l
4  where sensor = 'RIO'
5  order by l.data_leitura desc
6  fetch first row only
7  /
8
9  create or replace view volume_chuva as
10 select to_char(data_leitura, 'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS') as data_leitura, valor
11 from sensor_leituras l
12 where sensor = 'CHUVA'
13 order by l.data_leitura desc
14 fetch first row only
15 /

```

## Componentes - AWS API Gateway

☰ API Gateway > APIs > Resources - enviarAlertaEnchenteRest (ijld8gsl18)

Resources

Create resource

ARN: arn:aws:execute-api:us-east-1:594514457696:ijld8gsl18/\* /POST/alertaEnchente

Resource ID: 3tu0ec

API actions: Update documentation, Deploy API

Method execution diagram:

```
graph LR; Client --> MethodRequest[Method request]; MethodRequest --> IntegrationRequest[Integration request]; IntegrationRequest --> LambdaIntegration[Lambda integration]; LambdaIntegration --> IntegrationResponse[Integration response]; IntegrationResponse --> MethodResponse[Method response]; MethodResponse --> Client
```

Method request settings:

- Authorization: NONE
- Request validator: None
- API key required: False
- SDK operation name: Generated based on method and path

Method request settings (Edit):

Request paths (0):

- No request paths
- No request paths defined

URL query string parameters (0):

- No URL query string parameters
- No URL query string parameters defined

HTTP request headers (0):

- No HTTP request headers

## Componentes - AWS Lambda

Lambda > Functions > enviarAlertaEnchente

### EnviarAlertaEnchente

**Function overview** [Info](#)

[Diagram](#) [Template](#)

**enviarAlertaEnchente** (0)

**Layers**

**API Gateway**

+ Add destination

+ Add trigger

**Description**

Last modified 7 hours ago

Function ARN arn:aws:lambda:us-east-1:594514457696:function:enviarAlertaEnchente

Function URL [Info](#)

**Code** Test Monitor Configuration Aliases Versions

**Code source** [Info](#)

Upload from

lambda\_function.py

```
EXPLORER ENVIAALERTAENCHENTE lambda_function.py
1 # Example for Python (Boto3)
2 import json
3 import boto3
4
5 sns_client = boto3.client('sns')
6
7 def lambda_handler(event, context):
8     try:
9         body = json.loads(event['body'])
10        message = body['message']
11        phone_numbers = body['phone_numbers']
12
13        responses = []
14        for number in phone_numbers:
15            response = sns_client.publish(
16                PhoneNumber=number,
17                Message=message
18            )
19            responses.append({
20                'phone_number': number,
21                'message_id': response.get('MessageId')
22            })
23
24    return {
25        'statusCode': 200,
26        'body': json.dumps({'message_id': response['MessageId']})
27    }
28
29    except Exception as e:
30        print(e)
31        return {
32            'statusCode': 500,
33            'body': json.dumps({'error': str(e)})
34        }
```

DEPLOY Deploy (Δ⌘U) Test (Δ⌘I)

TEST EVENTS [NONE SELECTED] + Create new test event

ENVIRONMENT VARIABLES

## Componentes - AWS SNS

Amazon SNS > Text messaging (SMS)

### Mobile text messaging (SMS)

Origination IDs | Subscribe number to topic | Publish text message

#### Overview

Amazon SNS provides the ability to send SMS text messages, at scale, to 240 countries and territories. To send a message to a phone, you must first enable access to the global telecom network by exiting the Sandbox. Once you have access, you can send a text message by providing a destination phone number, the message to be sent, and an authorized origination identity such as a phone number or a Sender ID. Amazon SNS will deliver your text message via AWS End User Messaging using the origination identity you have provided, or will select one of the numbers you have made available for use. [Learn more](#)

The diagram illustrates the process of sending SMS messages. It starts with the 'Amazon SNS' service icon. From there, two paths are shown: 'Direct publish' leads to 'AWS End User Messaging', which then sends messages to multiple mobile devices represented by icons of people with phones. The second path, 'Publish text messages', involves using an 'SNS topic' to send messages directly to users' devices.

#### Account information

Status: [Exit SMS Sandbox](#)

**Sandbox destination phone numbers (2)**

Verify phone number | Delete phone number | Add phone number

Search	Verified phone number	Verification status
	<input type="radio"/> +5511938006662	Verified
	<input type="radio"/> +17782282166	Verified