**Faculdade de Informática e Administração Paulista**

**GLOBAL SOLUTION – WATERWISE**

**Logotipo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Projeto:** **Sistema Inteligente de Prevenção a Enchentes**

**MASTERING RELATIONAL AND NON-RELATIONAL DATABASE**

**INTEGRANTES (2TDSPS)**

Felipe Amador RM: 553528

Leonardo de Oliveira RM: 554024

Sara Sousa RM: 552656

**São Paulo**

**Junho/2025**

**SUMÁRIO**

Sumário

[**Descrição do Projeto** 3](#_Toc200107372)

[**Link para o vídeo explicativo** 3](#_Toc200107373)

[**Arquitetura do Sistema (DB)** 4](#_Toc200107374)

[**Modelo de Dados e Modelo Relacional** 4](#_Toc200107375)

[**Implementação Package** 7](#_Toc200107376)

[**Integração MongoDB** 9](#_Toc200107377)

[**Prints de execução** 11](#_Toc200107378)

[**Conclusão** 12](#_Toc200107379)

**WaterWise - Sistema Inteligente de Prevenção a Enchentes**

**Descrição do Projeto**

**Conceito**

O **WaterWise** é um ecossistema tecnológico inovador que previne enchentes urbanas através do monitoramento inteligente de propriedades rurais, transformando cada fazenda em uma "esponja natural" contra desastres hídricos.

**Problema Identificado**

* **Enchentes urbanas** causam bilhões em prejuízos anualmente
* **Degradação do solo rural** reduz capacidade de absorção de água
* **Falta de monitoramento** em tempo real das condições do solo
* **Ausência de sistemas integrados** entre zona rural e urbana

**Solução Proposta**

*"A enchente que alaga uma avenida pode começar com uma gota que o solo seco da zona rural não absorveu. Com WaterWise, cada metro de terra volta a ser uma esponja contra desastres."*

**Objetivos**

* **Monitorar** propriedades rurais em tempo real
* **Calcular** capacidade de absorção do solo
* **Prever** riscos de enchentes
* **Alertar** produtores e autoridades
* **Promover** práticas sustentáveis

**Link para o vídeo explicativo**

https://youtu.be/eRGfVlbU2PA

**Arquitetura do Sistema (DB)**

**Componentes Principais**

**Interface gráfica do usuário, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Fluxo de Dados**

1. **Coleta: Sensores IoT capturam dados ambientais**
2. **Processamento: Oracle processa e calcula métricas**
3. **Análise: Algoritmos avaliam riscos e capacidades**
4. **Alertas: Sistema gera alertas automáticos**
5. **Visualização: Interface web apresenta dashboards**
6. **Logs: MongoDB armazena metadados e histórico**

**Modelo de Dados e Modelo Relacional**

**Entidades Principais**

**1. Produtor Rural**

* ID\_PRODUTOR (PK, Identity)
* NOME\_COMPLETO
* CPF\_CNPJ (Unique)
* EMAIL (Unique)
* TELEFONE
* SENHA
* DATA\_CADASTRO

**2. Propriedade Rural**

* ID\_PROPRIEDADE (PK, Identity)
* ID\_PRODUTOR (FK)
* ID\_NIVEL\_DEGRADACAO (FK)
* NOME\_PROPRIEDADE
* LATITUDE
* LONGITUDE
* AREA\_HECTARES
* DATA\_CADASTRO

**3. Sensor IoT**

* ID\_SENSOR (PK, Identity)
* ID\_PROPRIEDADE (FK)
* ID\_TIPO\_SENSOR (FK)
* MODELO\_DISPOSITIVO
* DATA\_INSTALACAO

**4. Leitura Sensor**

* ID\_LEITURA (PK, Identity)
* ID\_SENSOR (FK)
* TIMESTAMP\_LEITURA
* UMIDADE\_SOLO (0-100%)
* TEMPERATURA\_AR (-20 a 60°C)
* PRECIPITACAO\_MM (≥0)

**5. Alerta**

* ID\_ALERTA (PK, Identity)
* ID\_PRODUTOR (FK)
* ID\_LEITURA (FK)
* ID\_NIVEL\_SEVERIDADE (FK)
* TIMESTAMP\_ALERTA
* DESCRICAO\_ALERTA

**Tabelas de Apoio**

* **Tipo Sensor**: Categorização dos sensores
* **Nível Severidade**: BAIXO, MÉDIO, ALTO, CRÍTICO
* **Nível Degradação Solo**: EXCELENTE → CRÍTICO (1-5)

**Relacionamentos**

* **GS\_WW\_PRODUTOR\_RURAL → GS\_WW\_PROPRIEDADE\_RURAL (1:N)**
* **GS\_WW\_PROPRIEDADE\_RURAL → GS\_WW\_SENSOR\_IOT (1:N)**
* **GS\_WW\_SENSOR\_IOT → GS\_WW\_LEITURA\_SENSOR (1:N)**
* **GS\_WW\_LEITURA\_SENSOR → GS\_WW\_ALERTA (1:N)**
* **GS\_WW\_NIVEL\_DEGRADACAO\_SOLO → GS\_WW\_PROPRIEDADE\_RURAL (1:N)**
* **GS\_WW\_NIVEL\_SEVERIDADE → GS\_WW\_ALERTA (1:N)**
* **GS\_WW\_TIPO\_SENSOR → GS\_WW\_SENSOR\_IOT (1:N)**

**Modelo Relacional**

**Diagrama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Implementação Package**

**Package Centralizada (PKG\_WATERWISE)**

A lógica do sistema está organizada em uma package Oracle com **29 procedimentos**:

**Procedures CRUD (8)**

* CRUD\_TIPO\_SENSOR
* CRUD\_NIVEL\_SEVERIDADE
* CRUD\_NIVEL\_DEGRADACAO\_SOLO
* CRUD\_PRODUTOR\_RURAL
* CRUD\_PROPRIEDADE\_RURAL
* CRUD\_SENSOR\_IOT
* CRUD\_LEITURA\_SENSOR
* CRUD\_ALERTA

**Funções de Cálculo (3)**

* CALCULAR\_RISCO\_ALAGAMENTO
* CALCULAR\_TAXA\_DEGRADACAO\_SOLO
* CALCULAR\_CAPACIDADE\_ABSORCAO

**Procedures de Análise (7)**

* ANALISAR\_ALERTAS\_DIARIOS
* VERIFICAR\_RISCO\_ENCHENTE
* STATUS\_SENSORES
* RESUMO\_DIARIO\_SISTEMA
* LISTAR\_ALERTAS\_RECENTES
* ESTADO\_GERAL\_SOLO
* PROPRIEDADES\_RISCO\_ENCHENTE

**Relatórios Executivos (7)**

* DASHBOARD\_METRICAS
* MELHORES\_PRODUTORES
* RISCO\_POR\_REGIAO
* SEVERIDADE\_ALERTAS
* MONITORAMENTO\_TEMPO\_REAL
* PRODUTIVIDADE\_POR\_REGIAO
* TENDENCIAS\_CLIMATICAS

**Utilitários (4)**

* INICIALIZAR\_SISTEMA
* VALIDAR\_INTEGRIDADE\_DADOS
* RELATORIO\_PROPRIEDADE
* BACKUP\_DADOS\_CRITICOS

**Triggers Automáticos**

1. **TRG\_ALERTA\_AUTOMATICO\_LEITURA**: Gera alertas baseados em condições críticas
2. **TRG\_VALIDAR\_DADOS\_SENSOR**: Valida dados antes da inserção
3. **TRG\_AUDITORIA\_DEGRADACAO\_SOLO**: Registra mudanças no estado do solo

**Cursores com Controle de Fluxo**

Implementação de cursores explícitos com estruturas condicionais:

CURSOR C\_ALERTAS\_RECENTES IS

SELECT a.timestamp\_alerta, ns.codigo\_severidade, prod.nome\_completo

FROM GS\_WW\_ALERTA a

JOIN GS\_WW\_NIVEL\_SEVERIDADE ns ON a.id\_nivel\_severidade = ns.id\_nivel\_severidade

WHERE a.timestamp\_alerta >= SYSDATE - 2

ORDER BY a.timestamp\_alerta DESC;

**Integração MongoDB**

**Estrutura de Documentos:**

**Logs de Atividade**

{

"\_id": ObjectId("..."),

"timestamp": ISODate("2025-06-02T10:30:00Z"),

"type": "oracle\_crud",

"user": "system",

"details": {

"entity": "PropriedadeRural",

"operation": "INSERT",

"name": "Fazenda São João"

},

"source": "streamlit\_interface"

}

**Relatórios Gerados**

{

"\_id": ObjectId("..."),

"timestamp": ISODate("2025-06-02T10:30:00Z"),

"type": "dashboard\_metrics",

"content": { */\* dados do relatório \*/* },

"metadata": {

"generated\_by": "waterwise\_system",

"format": "json",

"region": "centro-sul"

},

"status": "generated"

}

**Imagens e Metadados**

{

"\_id": ObjectId("..."),

"timestamp": ISODate("2025-06-02T10:30:00Z"),

"filename": "propriedade\_aereo\_001.jpg",

"metadata": {

"propriedade\_id": 1,

"tipo": "imagem\_aerea",

"coordenadas": [-23.5505, -46.6333]

},

"image\_data": "base64\_encoded\_string",

"size\_bytes": 2048576

}

Interface gráfica do usuário

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.Tela de computador com texto preto sobre fundo branco

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**Prints de execução**

Interface gráfica do usuário

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.Interface gráfica do usuário

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Conclusão**

**O WaterWise representa uma solução inovadora para um dos maiores desafios ambientais do século XXI. Através da integração de tecnologias modernas de banco de dados, IoT e análise de dados, o sistema transforma propriedades rurais em sentinelas inteligentes contra enchentes.**

**A implementação acadêmica demonstra a viabilidade técnica da solução, com arquitetura robusta, modelagem de dados consistente e funcionalidades abrangentes. O projeto estabelece as bases para um sistema que pode ser escalado para implementação real, contribuindo efetivamente para a prevenção de desastres naturais e sustentabilidade ambiental.**

*"Cada gota monitorada hoje é uma enchente prevenida amanhã."*