

# **Universidade da Beira Interior**

## **Departamento de Informática**



**Departamento de  
Informática**

### **GammaWatch Project - Monitoring Radiation in the Portuguese Environment**

Elaborado por:

**Marco Bernardes 45703**

Orientador:

**Professor Doutor João Manuel da Silva Fernandes Muranho  
Professor Doutor Rui Cardoso**

4 de janeiro de 2024



# ***Agradecimentos***

A realização do presente relatório não seria possível sem o apoio, contributo e esforço de várias pessoas que direta ou indiretamente influenciaram o rumo deste trabalho. Assim sendo, o autor pretende agradecer a todos que sempre o encorajaram a seguir e a fazer sempre melhor.

Ao professor doutor João Manuel da Silva Fernandes Muranho e ao professor doutor Rui Cardoso, pela sua orientação, total colaboração e disponibilidade, pelos seus ensinamentos que contribuíram para o meu enriquecimento educacional, por toda a ajuda prestada, não apenas neste trabalho, mas fundamentalmente ao longo de todo o semestre, sendo um privilégio e uma honra ser seu educando. A ele, o meu muito Obrigado!

A todos os docentes que contribuem para a formação do autor do trabalho e o seu crescimento académico ao longo desta licenciatura, pelo saber que transmitem, os valiosos conhecimentos que nos incutem e pela excelência da qualidade técnica de cada um.

E por fim, o autor do trabalho, agradece de forma especial à sua família, pela confiança no seu progresso, pelo apoio incondicional e por incentivarem e apoiarem em todas as áreas da sua vida.

A todos o meu sincero e profundo Muito obrigado!



# Conteúdo

<b>Conteúdo</b>	<b>iii</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>v</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>vii</b>
<b>1 Resumo</b>	<b>1</b>
1.1 Resumo . . . . .	1
<b>2 Introdução</b>	<b>3</b>
2.1 Introdução . . . . .	3
2.2 Enquadramento . . . . .	3
2.3 Organização do Documento . . . . .	3
<b>3 Desenvolvimento da Aplicação Cliente/Servidor</b>	<b>5</b>
3.1 Introdução . . . . .	5
3.2 Aplicação Cliente/Servidor . . . . .	5
3.3 SQL Server . . . . .	6
3.4 Configuração do Acesso ao Servidor . . . . .	6
3.5 Ambiente de Desenvolvimento . . . . .	6
<b>4 Modelação</b>	<b>7</b>
4.1 Introdução . . . . .	7
4.2 Descrição da Organização . . . . .	7
4.3 Modelo de dados . . . . .	7
<b>5 Implementação e Testes</b>	<b>9</b>
5.1 Introdução . . . . .	9
5.2 Acesso à base de dados . . . . .	9
5.3 Interface e Funcionalidades . . . . .	9
<b>6 Conclusões e Trabalho Futuro</b>	<b>13</b>
6.1 Conclusões . . . . .	13
6.2 Apêndices . . . . .	13



## ***Lista de Figuras***

4.1	Diagrama Entidade Associação. . . . .	8
4.2	Esquema Relacional. . . . .	8
5.1	PYODBC . . . . .	9
5.2	Página principal . . . . .	10
5.3	Página principal (2) . . . . .	10
5.4	Página da Estação. . . . .	11
5.5	Página do Sensor. . . . .	11





## ***Lista de Tabelas***



# ***Acrónimos***

**UX**      User Interface



## **Capítulo**

# 1

## **Resumo**

### **1.1 Resumo**

O trabalho em questão consistiu no desenvolvimento de um sistema de base de dados e aplicações que permitisse acompanhar as radiações a nível nacional semelhante ao da RADNET.

Para que todo o projeto fosse possível foi necessário a criação de uma base de dados que fornecesse as informações necessárias. O processo de criação da base de dados foi iniciado com a elaboração do diagrama entidade-associação, que consiste num diagrama que representa as entidades e as suas relações no sistema. Esse diagrama é criado com base no Modelo e esquema Relacional, que é um modelo de dados utilizado para representar os dados de uma base de dados de maneira lógica.

Após a elaboração do diagrama entidade-associação, foi necessário escrever os scripts para criar a base de dados, as tabelas e inserir os dados nas mesmas. Com esses scripts, foi possível criar uma base de dados que fornecesse as informações necessárias para o funcionamento da plataforma



## **Capítulo**

# 2

## **Introdução**

### **2.1 Introdução**

O trabalho que foi desenvolvido teve como objetivo principal implementar um sistema de informação semelhante ao da RADNET portuguesa, composto por uma base de dados e uma aplicação que permitisse interagir com o sistema desenvolvido.

As principais interações com o sistema incluem a visualização e análise mais simplificadas dos dados obtidos pelos sensores, como também a consciencialização sobre os riscos da radiação e outras informações úteis para o utilizador comum.

### **2.2 Enquadramento**

Este documento relata o processo de desenvolvimento realizado para o projeto da Unidade Curricular de Base de Dados da Universidade da Beira Interior

### **2.3 Organização do Documento**

De modo a refletir o trabalho feito, este documento encontra-se estruturado da seguinte forma:

1. No primeiro e no segundo capítulo — Introdução — são apresentados o projeto, o enquadramento do mesmo, a enumeração dos objetivos delineados para a conclusão do mesmo e a respetiva organização do documento.

2. No terceiro capítulo — Desenvolvimento da Aplicação Cliente/Servidor — são apresentadas e descritas as escolhas e os métodos utilizados no desenvolvimento da plataforma no enunciado.
3. No quarto capítulo é explorado o processo de modelação da base de dados e é explicado em pormenor todas as escolhas que foram feitas e decisões tomadas
4. No quinto capítulo — Implementação e Testes - É explicado todo o processo de acesso à base de dados, a interface e as funcionalidades introduzidas.
5. No sexto capítulo — Conclusões e Trabalho Futuro — apresenta-se uma reflexão do trabalho e conhecimentos adquiridos ao longo do desenvolvimento do projeto prático e um contrabalanço com a possibilidade de existirem objetivos não alcançados e que se podem explorar no futuro.



## Capítulo

# 3

## ***Desenvolvimento da Aplicação Cliente/Servidor***

### **3.1 Introdução**

Neste capítulo, discutiremos o desenvolvimento da aplicação cliente/servidor que utiliza a base de dados como a sua principal fonte de dados. Abordaremos tanto a criação da interface do utilizador da aplicação cliente quanto a implementação da lógica no lado do servidor. Também exploraremos vários aspetos da comunicação entre o cliente e o servidor.

### **3.2 Aplicação Cliente/Servidor**

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram usadas diversas frameworks, sendo as principais o **ReactJS** (framework Javascript), escolhido para a interface do projeto e o **Flask** (framework python), escolhido para tornar o servidor mais eficiente, e o **SQL Server** que foi escolhido como base de dados principal da aplicação.

Dado a arquitetura do sistema. Foi necessário o desenvolvimento de um **Backend** e um **Frontend**. O **Backend**, também chamado de **Server-Side** foi construído usando o **Python** e a **framework Flask**, sendo responsável pelo tratamento dos dados em trânsito do **frontend** para a base de dados, o tratamento das **requests** recebidas e outras funcionalidades importantes. O **frontend**, ou **client-side**, foi desenvolvida usando o **framework Web ReactJS**. O **frontend** é responsável pela renderização da **User Interface (UX)**, pelo tratamento das interações do utilizador e outras questões visuais.

### 3.3 SQL Server

SQL Server é um sistema potente e muito utilizado de gestão de bases de dados relacionais. É um sistema projetado para armazenar e gerenciar grandes quantidades de dados de maneira eficiente e fornecer acesso rápido a esses dados através de consultas SQL.

### 3.4 Configuração do Acesso ao Servidor

### 3.5 Ambiente de Desenvolvimento

A aplicação/projeto em questão foi desenvolvida utilizando várias ferramentas e tecnologias que nos permitiram criar e gerir o projeto de maneira eficiente.

Para o *frontend* da aplicação, foi utilizado ReactJS com Javascript. O ReactJS é uma *framework* JavaScript de código aberto utilizada para criar interfaces de utilizador complexas e interativas. É projetado para permitir a construção de aplicações *web* de forma rápida e eficiente, fornecendo uma série de ferramentas para criar componentes reutilizáveis e gerir o estado da aplicação de maneira eficiente.

Para o backend da aplicação, foi utilizado Flask, que é uma *framework* de código aberto baseada em Python para criar aplicações web de alto desempenho. Foi também utilizado MySQL, Git e Github para controlar as versões do código e gerir o fluxo de trabalho do projeto. O ERDPlus foi outra ferramenta importante utilizada para criar o modelo de dados da aplicação.

Resumindo, o ambiente de desenvolvimento da aplicação inclui uma combinação de tecnologias de *frontend* e *backend* que nos permitiram criar uma aplicação de qualidade e gerir o projeto de maneira eficiente.

## **Capítulo**

# 4

## **Modelação**

### **4.1 Introdução**

A modelação de dados é o processo de criação de um modelo lógico de dados para representar a estrutura de uma base de dados. Esse modelo é criado para representar de maneira precisa e lógica os dados armazenados na base de dados e as relações entre os mesmos.

A modelação de dados é uma etapa fundamental na criação de uma base de dados, pois permite que os dados sejam armazenados de maneira lógica e consistente, garantindo assim a sua integridade. Além disso, a modelação de dados também é importante porque permite entender como estão estruturados os dados e como se relacionam, o que facilita o acesso e a manipulação.

### **4.2 Descrição da Organização**

De modo a conseguirmos dar resposta ao desafio proposto foi necessário desenvolver toda a estrutura da base de dados que iria ser criada. Foram definidas todas as entidades e respetivos atributos necessárias ao funcionamento do projeto.

### **4.3 Modelo de dados**

O processo de desenvolvimento do modelo de dados para o trabalho em questão iniciou-se durante as aulas práticas da Unidade Curricular de Base de Dados. Neste período, o grupo começou a criar rascunhos simples com o objetivo de entender que entidades seriam necessárias para atender às neces-

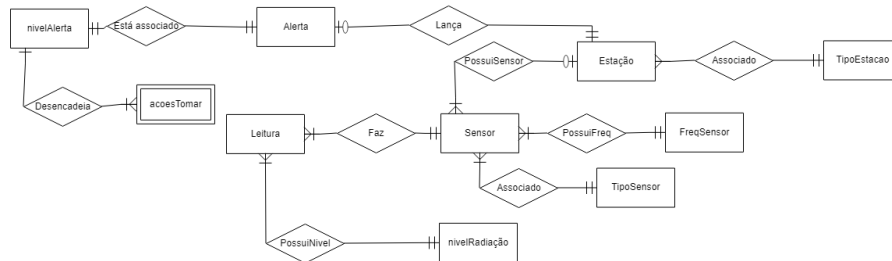


Figura 4.1: Diagrama Entidade Associação.

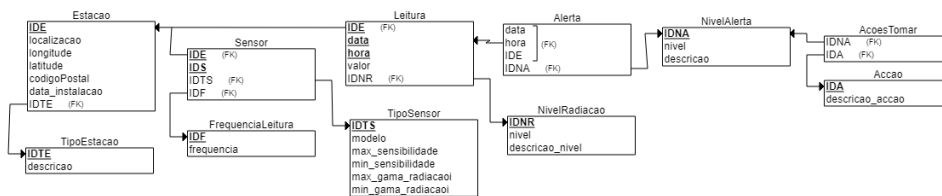


Figura 4.2: Esquema Relacional.

sidades da tarefa proposta e quais seriam os seus atributos. Esses rascunhos foram criados com o intuito de auxiliar o processo de modelação de dados e de definir a estrutura lógica da base de dados. A partir daí, o grupo pôde entender qual seria a melhor forma de representar os dados e as relações entre eles, o que foi fundamental para o desenvolvimento do sistema.

Após a criação desse modelo "completo", o grupo conseguiu avançar no desenvolvimento do sistema de gestão de projetos de pesquisa, pois já tinha uma base sólida para a construção da base de dados e da aplicação.

## Capítulo

# 5

## Implementação e Testes

### 5.1 Introdução

Este capítulo vai abordar questões mais concretas no que diz respeito à solução desenvolvida pelo grupo. Irá abordar mais especificamente, o acesso à base de dados, e todas as funcionalidades da aplicação desenvolvida.

### 5.2 Acesso à base de dados

Para aceder à base de dados pelo *Python*, teve de ser instalado localmente um *driver* para o possibilitar.

### 5.3 Interface e Funcionalidades

```
def database_connection():  
    server = '192.168.0.12,1600'  
    username = ''  
    password = ''  
    database_name = 'gammawatch'  
    db_connection_string = "Driver={ODBC Driver 17 for SQL Server};Server=" +  
    + server + ";Database=" + database_name + ";UID=" + username + ";PWD=" + password + ";"
```

Figura 5.1: PYODBC



Figura 5.2: Página principal



Figura 5.3: Página principal (2)

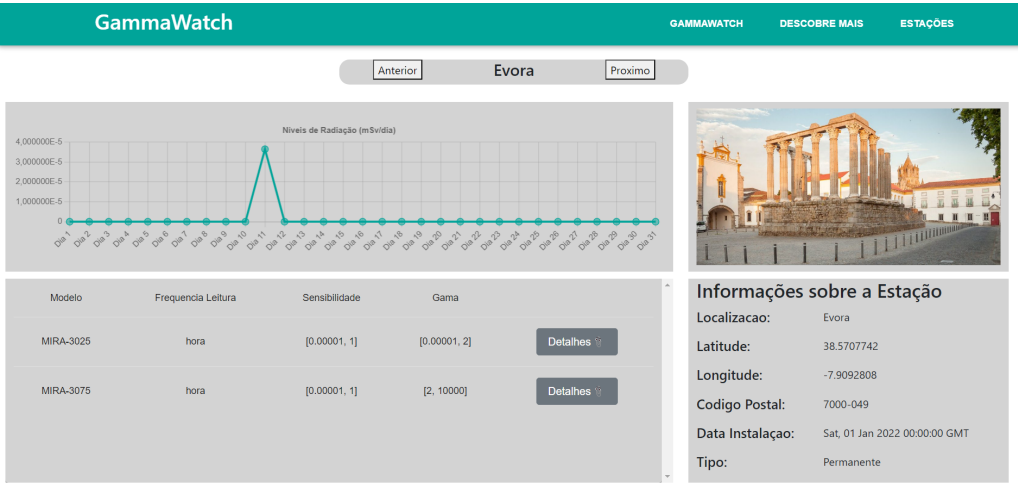


Figura 5.4: Página da Estação.

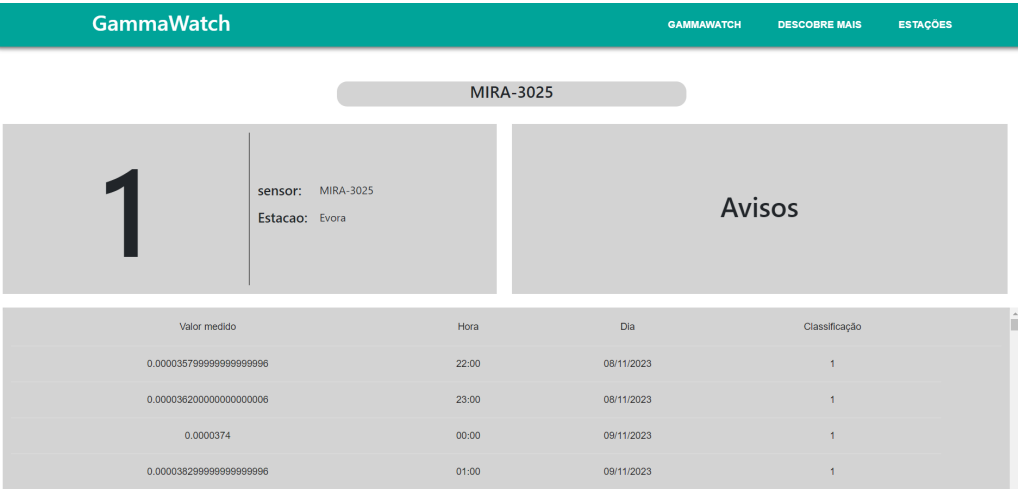


Figura 5.5: Página do Sensor.





## Capítulo

# 6

## ***Conclusões e Trabalho Futuro***

### **6.1 Conclusões**

Este projeto permitiu adquirir um melhor conhecimento acerca da linguagem de base de dados SQL e da arquitetura cliente/servidor, como também permitiu evoluir em temas recorrentes na Unidade Curricular de Base de Dados. Foi uma excelente maneira de aplicar o conhecimento ensinado na parte teórica desta cadeira.

O projeto encorajou também uma constante pesquisa, no que diz respeito à busca de soluções para problemas que surgiram, fazendo com que o autor se deparasse com várias abordagens para o mesmo problema escolhendo a que achava mais adequada. Promovendo também o exercício de raciocínio.

### **6.2 Apêndices**

```
USE gammawatch;

CREATE TABLE TipoEstacao
(
    IDTE INT NOT NULL IDENTITY(1,1) ,
    descricao VARCHAR(255) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (IDTE)
);

CREATE TABLE TipoSensor
(
    IDTS INT NOT NULL IDENTITY(1,1) ,
    modelo VARCHAR(60) NOT NULL,
    max_sensibilidade FLOAT NOT NULL,
```

```
min_sensibilidade FLOAT NOT NULL,
min_gama_radiacao FLOAT NOT NULL,
max_gama_radiacao FLOAT NOT NULL,
PRIMARY KEY (IDTS)
);

CREATE TABLE NivelRadiacao
(
IDNR INT NOT NULL,
descricao_nivel INT NOT NULL,
PRIMARY KEY (IDNR)
);

CREATE TABLE NivelAlerta
(
IDNA INT NOT NULL IDENTITY(1,1),
nivel INT NOT NULL,
descricao VARCHAR(255) NOT NULL,
PRIMARY KEY (IDNA)
);

CREATE TABLE Accao
(
IDA INT NOT NULL IDENTITY(1,1),
descricao_acciao VARCHAR(255) NOT NULL,
PRIMARY KEY (IDA)
);

CREATE TABLE FreqLeitura
(
IDF INT NOT NULL IDENTITY(1,1),
frequencia VARCHAR(60) NOT NULL,
PRIMARY KEY (IDF)
);

CREATE TABLE Estacao
(
IDE INT NOT NULL IDENTITY(1,1),
localizacao VARCHAR(20) NOT NULL,
latitude VARCHAR(20) NOT NULL,
longitude VARCHAR(20) NOT NULL,
codigoPostal VARCHAR(8) NOT NULL,
data_instalacao DATE NOT NULL,
tipo INT NOT NULL,
PRIMARY KEY (IDE),
FOREIGN KEY (tipo) REFERENCES TipoEstacao (IDTE)
);

CREATE TABLE Sensor
```

```
(
    IDS INT NOT NULL IDENTITY(1,1) ,
    IDE INT NOT NULL,
    IDTS INT NOT NULL,
    IDF INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (IDS, IDE) ,
    FOREIGN KEY (IDE) REFERENCES Estacao(IDE) ,
    FOREIGN KEY (IDTS) REFERENCES TipoSensor(IDTS) ,
    FOREIGN KEY (IDF) REFERENCES FreqLeitura(IDF)
);

CREATE TABLE Leitura
(
    IDS INT NOT NULL,
    IDE INT NOT NULL,
    dia VARCHAR(20) NOT NULL,
    hora VARCHAR(20) NOT NULL,
    valor FLOAT NOT NULL,
    IDNR INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (IDS, IDE, dia, hora) ,
    FOREIGN KEY (IDS, IDE) REFERENCES Sensor(IDS, IDE) ,
    FOREIGN KEY (IDNR) REFERENCES NivelRadiacao(IDNR)
);

CREATE TABLE Alerta
(
    IDS INT NOT NULL,
    IDE INT NOT NULL,
    dia INT NOT NULL,
    hora INT NOT NULL,
    IDNA INT NOT NULL,
    FOREIGN KEY (IDS, IDE, dia, hora) REFERENCES Leitura(IDS, IDE, dia,
        hora) ,
    FOREIGN KEY (IDNA) REFERENCES NivelAlerta(IDNA)
);

CREATE TABLE AcoesTomar
(
    IDNA INT NOT NULL,
    IDA INT NOT NULL,
    FOREIGN KEY (IDNA) REFERENCES NivelAlerta(IDNA) ,
    FOREIGN KEY (IDA) REFERENCES Accao(IDA)
);
```

Excerto de Código 6.1: Script Criação BD

