

# Trabalho Prático 1

## Relatório

Engenharia de Dados e Conhecimento

Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática

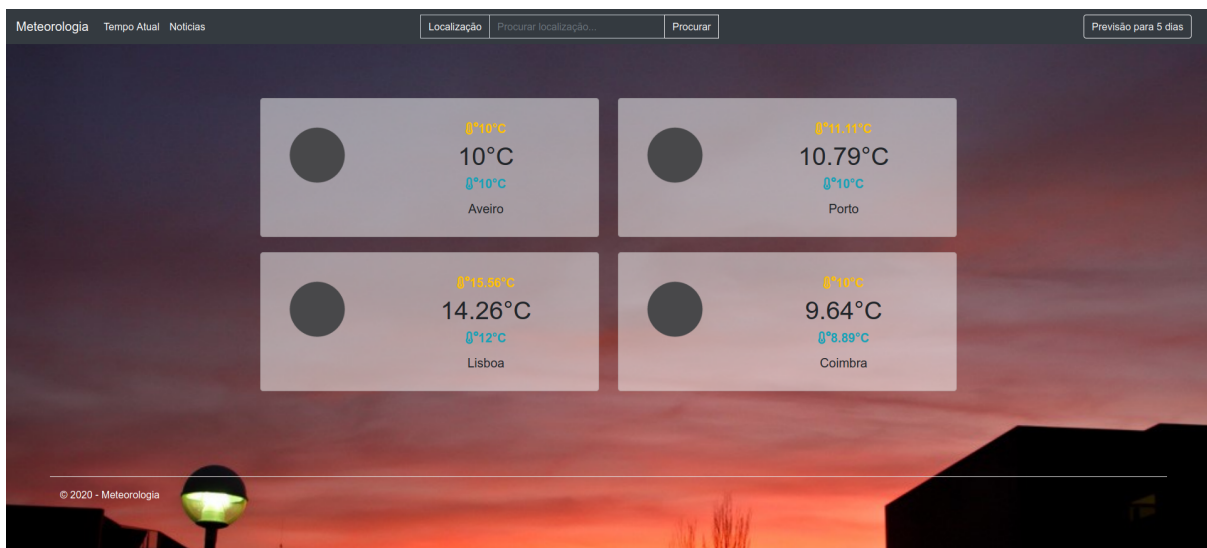
### **Autores:**

André Almeida 88960

Alexandre Abreu 89290

André Alves 88811

### **Grupo 2**



## 1 - Introdução ao tema

O nosso trabalho destina-se a fornecer dados meteorológicos sobre as várias localidades de Portugal, sejam estes dados atuais ou de previsão, sendo que a previsão inclui qualquer intervalo de 3 horas dentro dos próximos 5 dias. O site dá, portanto, previsões meteorológicas em blocos de 3 horas.

Seria possível pesquisar por localidades no mundo inteiro caso fosse utilizado o ficheiro `city.list.json` que se encontra no diretório `app/static/json` em vez do `cities_pt.json`.

Para além desses dados, também existe um feed de notícias meteorológicas derivado do site do [IPMA](#).

## 2 - Dados e as suas fontes

Os dados meteorológicos são dados pela API do website [OpenWeatherMap](#). É feita uma chamada e é devolvida uma string em formato xml (a primeira linha com o header ‘?xml’ e a segunda com o corpo do mesmo).

Esses dados são inicialmente inseridos na base de dados BaseX através da biblioteca lxml. Inicialmente, isto é, se esta estiver vazia. Caso esta não estiver vazia, inserimos os dados novos na base de dados através de XQuery Update (mais detalhes sobre este procedimento à frente).

As notícias em RSS feed são provenientes do IPMA e não são inseridas na base de dados.

### Current Weather Data

API doc

Subscribe

- Access current weather data for any location including over 200,000 cities
- We collect and process weather data from different sources such as global and local weather models, satellites, radars and vast network of weather stations
- JSON, XML, and HTML formats
- Available for both Free and paid subscriptions

### 5 Day / 3 Hour Forecast

API doc

Subscribe

- 5 day forecast is available at any location or city
- 5 day forecast includes weather data every 3 hours
- JSON and XML formats
- Available for both Free and paid subscriptions

### 3 - Esquema(s) sobre os dados (XML Schema)

O XML Schema foi usado para validar todos os dados externos, no diretório `app/static/xml` encontram-se os ficheiros `.xsd` para validar cada um dos ficheiros xml obtidos:

- **weather.xsd** - Ficheiro XML Schema usado para validar os dados xml provenientes da chamada **Current weather data** à API do website OpenWeatherMap:

[api.openweathermap.org/data/2.5/weather?q={city\\_name}.PT&APPID={key}&mode=xml&units=metric&lang=pt](https://api.openweathermap.org/data/2.5/weather?q={city_name}.PT&APPID={key}&mode=xml&units=metric&lang=pt)

```
<xs:complexType name="currentType">
  <xs:sequence>
    <xs:element type="cityType" name="city"/>
    <xs:element type="temperatureType" name="temperature"/>
    <xs:element type="feels_likeType" name="feels_like"/>
    <xs:element type="humidityType" name="humidity"/>
    <xs:element type="pressureType" name="pressure"/>
    <xs:element type="windType" name="wind"/>
    <xs:element type="cloudsType" name="clouds"/>
    <xs:element type="visibilityType" name="visibility"/>
    <xs:element type="precipitationType" name="precipitation"/>
    <xs:element type="weatherType" name="weather"/>
    <xs:element type="lastupdateType" name="lastupdate"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:schema>
```

- **forecast.xsd** - Ficheiro XML Schema usado para validar os dados xml provenientes da chamada **5 Day / 3 Hour Forecast** à API do website OpenWeatherMap:

[http://api.openweathermap.org/data/2.5/forecast?id={city\\_id}&units=metric&mode=xml&APPID={key}](http://api.openweathermap.org/data/2.5/forecast?id={city_id}&units=metric&mode=xml&APPID={key})

```
<xs:complexType name="timeType">
  <xs:sequence>
    <xs:element type="symbolType" name="symbol"/>
    <xs:element type="precipitationType" name="precipitation"/>
    <xs:element type="windDirectionType" name="windDirection"/>
    <xs:element type="windSpeedType" name="windSpeed"/>
    <xs:element type="temperatureType" name="temperature"/>
    <xs:element type="feels_likeType" name="feels_like"/>
    <xs:element type="pressureType" name="pressure"/>
    <xs:element type="humidityType" name="humidity"/>
    <xs:element type="cloudsType" name="clouds"/>
    <xs:element type="visibilityType" name="visibility"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute type="xs:dateTime" name="from" use="optional"/>
  <xs:attribute type="xs:dateTime" name="to" use="optional"/>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="forecastType">
  <xs:sequence>
    <xs:element type="timeType" name="time" maxOccurs="unbounded" minOccurs="0"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="weatherdataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element type="locationType" name="location"/>
    <xs:element type="xs:string" name="credit"/>
    <xs:element type="metaType" name="meta"/>
    <xs:element type="sunType" name="sun"/>
    <xs:element type="forecastType" name="forecast"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:schema>
```

- **rss.news.ipma.xsd** - Ficheiro XML Schema usado para validar as notícias em RSS feed provenientes do IPMA:

<http://www.ipma.pt/resources.www/rss/rss.news.ipma.xml>

```
<xs:element name="rss" type="rssType"/>
<xs:complexType name="imageType">
  <xs:sequence>
    <xs:element type="xs:anyURI" name="url"/>
    <xs:element type="xs:string" name="title"/>
    <xs:element type="xs:anyURI" name="link"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="itemType">
  <xs:sequence>
    <xs:element type="xs:string" name="title"/>
    <xs:element type="xs:anyURI" name="link"/>
    <xs:element type="xs:string" name="pubDate"/>
    <xs:element type="xs:string" name="description"/>
    <xs:element type="xs:anyURI" name="guid"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="channelType">
  <xs:sequence>
    <xs:element type="xs:string" name="title"/>
    <xs:element type="xs:string" name="description"/>
    <xs:element type="xs:anyURI" name="link"/>
    <xs:element type="xs:string" name="language"/>
    <xs:element type="imageType" name="image"/>
    <xs:element type="xs:string" name="managingEditor"/>
    <xs:element type="itemType" name="item" maxOccurs="unbounded" minOccurs="0"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="rssType">
  <xs:sequence>
    <xs:element type="channelType" name="channel"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute type="xs:float" name="version"/>
</xs:complexType>
</xs:schema>
```

Para gerar o XML Schema foi usada a ferramenta para esse efeito do PyCharm e o resultado foi alterado para se adequar mais aos dados recebidos.

## 4 - Transformações sobre os dados (XSLT)

As transformações de dados usando XSLT foram usados para converter os dados recebidos da API OpenWeatherMap e da base de dados, no caso da meteorologia atual e da previsão meteorológica, e do RSS feed para HTML.

Foram utilizadas as calls:

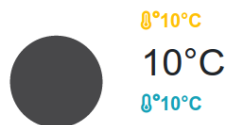
- `xsl:param`
- `xsl:variable`
- `xsl:template`
- `xsl:attribute`
- `xsl:for-each`
- `xsl:choose`
- `xsl:when`
- `xsl:otherwise`
- `xsl:value-of`

Os ficheiros .xsl utilizados para fazer essas transformações de dados encontram-se no diretório `app/static/xml` e são os seguintes:

- **homepage\_weather.xsl** - Utiliza os dados XML provenientes da chamada **Current weather data** à API do website OpenWeatherMap para gerar em as divisões com a informação meteorológica das cidades de Aveiro, Porto, Coimbra e Lisboa que são apresentadas na página inicial.

- **weather.xsl** - Utiliza os dados XML provenientes da chamada **Current weather data** à API do website OpenWeatherMap para gerar uma tabela onde se pode consultar os dados meteorológicos em tempo real para a localidade pretendida. De salientar que a linha da tabela “Precipitação” pode conter uma mensagem a dizer “Neste momento não está a chover” em vez do valor dependendo da informação que vem da API

### Aveiro | Tempo Atual



8°10°C  
10°C  
8°10°C

Sensação Térmica	8.58°C
Precipitação	Neste momento não está a chover
Humidade	85 %
Pressão	1028 hPa
Velocidade Vento	1.23 m/s -- Calm
Direção Vento	East
Nuvens	0 % -- céu limpo
Visibilidade	10000

devido ao uso da call `<xsl:choose>`. Esta call também foi utilizada para nem sempre gerar a tabela com as linhas “Rajadas Vento” e “Direção Vento” visto que nem sempre é retornado um valor pela API.

- **forecast.xml** - Utiliza os dados XML provenientes da chamada **5 Day / 3 Hour Forecast** à API do website OpenWeatherMap que se encontravam guardados na base de dados para gerar uma tabela onde se pode consultar os dados das previsões meteorológicas dos 5 dias seguintes para a localidade pretendida.

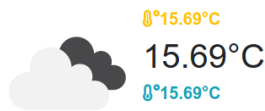
Dia e Hora

Daqui a 2 dias

12:00 - 15:00

Escolher Dia e Hora

Aveiro | Dia 24 das 12:00 às 15:00



15.69°C

15.69°C

15.69°C

Sensação Térmica	12.77 °C
Precipitação	0.12 %
Humidade	71 %
Pressão	1023 hPa
Velocidade Vento	4.41 m/s -- Gentle Breeze
Direção Vento	Southwest
Nuvens	94 % -- overcast clouds
Visibilidade	10000

- **rss.xml** - Utiliza os dados provenientes do ipma para gerar uma divisão para cada notícia através de uma call `<xsl: for-each>`.

## IPMA Instituto Português do Mar e da Atmosfera - Notícias

### Faleceu José Manuel Prista

O IPMA lamenta informar do falecimento de José Manuel Prista, vítima de doença prolongada. Parte assim do nosso convívio mais um meteorologista que, ao longo de décadas, informou, esclareceu e divulgou a meteorologia e o clima e foi uma das caras mais conhecidas e acarinhadas da meteorologia portuguesa, contribuindo para a construção da moderna meteorologia portuguesa.

Aniversário desde sempre pela meteorologia, conhecedor profundo dos fenómenos meteorológicos e climáticos... José Manuel Geoffrey Prista.

**Publicada em:** Fri, 20 Nov 2020 08:00:00 GMT

[Aceder à notícia completa.](#)

### Sardinha - Resultados da Campanha de Investigação

Decorreu entre 9 e 30 de setembro de 2020, a **campanha de investigação IBERAS0920** que teve como principal objetivo a estimativa da abundância, por métodos acústicos, de sardinha na costa ocidental da Península Ibérica.

A campanha IBERAS0920 foi realizada pelo Instituto Espanhol de Oceanografia (IEO) e pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA), a bordo do Navio de Investigação do IEO "Ramón Margalef".

**Publicada em:** Thu, 19 Nov 2020 08:00:00 GMT

[Aceder à notícia completa.](#)



## 5 - Operações sobre os dados (XQuery e XQuery Update)

- XQuery

- Usada ir buscar a previsão de uma localidade à base de dados de forma a verificar se esta já possui uma previsão meteorológica na base de dados:

```
""for $a in collection('FiveDayForecast')//weatherdata
where $a/location/location/@geobaseid = {city_id}
return $a""
```

- Usada para encontrar o nó forecast de entre os dados xml de uma cidade, para seguidamente proceder à atualização dos dados desse mesmo nó.

```
xq = "xquery collection('FiveDayForecast')//weatherdata[location/name='{city_name}']"
city_in_db = session.execute(xq).format(city_name) != ""
```

- Para cada cidade que é pesquisada é executada uma query para verificar se esta já possui uma previsão meteorológica na base de dados:

```
""for $a in collection('FiveDayForecast')//weatherdata
where $a/location/location/@geobaseid = {city_id}
return $a""
```

- Usado para retornar da base de dados a previsão meteorológica de uma localidade com base no seu id e no bloco de 3 horas pretendido para a previsão:

```
'for $a in collection('FiveDayForecast')//weatherdata
for $b in $a/forecast/time
where $a/location/location/@geobaseid = {location_id} and $b/@from = "{submit_day.isoformat()}"
return $b'""
```

- XQuery Update

- Caso a cidade ainda não tenha nenhuma previsão meteorológica na base de dados é inserido na base de dados um nó com a previsão dessa cidade.

```
"xquery insert node {} as last into <{}>".format(xml, base_name)
```

- Usado para remover uma previsão meteorológica desatualizada da base de dados e de seguida para inserir um nó com a previsão meteorológica atualizada.

```
# Delete forecast node
session.execute("xquery delete node collection('FiveDayForecast')//weatherdata[location/name='{city_name}']/forecast"
               .format(city_name))

# Insert new forecast node
query = "xquery insert node {} as last into collection('FiveDayForecast')//weatherdata[location/name='{city_name}']/forecast."
       .format(xml_forecast, city_name)
session.execute(query)
```

- User Defined Functions e Namespaces
  - Para os comentários foram usados UDFs e namespaces para criar, editar, remover e listar os comentários.
  - Dentro das UDFs têm XQuery Update de Insert, Replace e Delete e XQuery normal.

```
module namespace c = "FiveDayForecast.functions";

declare updating function c:new_comment($name,$comment,$date,$location_id) {
  for $a in collection('FiveDayForecast')//weatherdata
  let $b := $a/location/location
  let $c := $a//comment
  where $b/@geobaseid = $location_id
  return insert nodes (
    <comment>
      <id>{if (exists($c)) then max($c/id)+1 else 0}</id>
      <name>{$name}</name>
      <text>{$comment}</text>
      <date>{$date}</date>
    </comment>
  ) as first into $a/location
};
```

```
declare updating function c:edit_comment($comment,$location_id, $id) {
  for $a in collection('FiveDayForecast')//weatherdata/location
  let $b := $a/location
  where $b/@geobaseid = $location_id
  for $d in $a//comment
  where $d/id = $id
  return replace node $d/text/text() with $comment
};

declare updating function c:remove_comment($location_id, $id) {
  for $a in collection('FiveDayForecast')//weatherdata/location
  let $b := $a/location
  where $b/@geobaseid = $location_id
  for $d in $a//comment
  where $d/id = $id
  return delete node $d
};

declare function c:list_comments($location_id) as element()* {
  for $a in collection('FiveDayForecast')//weatherdata/location
  let $b := $a/location
  where $b/@geobaseid = $location_id
  let $c := $a//comment
  return
    <comments>
      {$c}
    </comments>
};
```

## 6 - Funcionalidades da aplicação (UI)

A aplicação tem uma página inicial que mostra o tempo atual de 4 cidades escolhidas (neste caso Aveiro, Porto, Lisboa e Coimbra), incluindo a temperatura mínima e máxima, a temperatura atual, e uma imagem com o estado do céu (i.e. nublado, céu limpo, etc.).

Temos opção de ir para uma de três páginas: “Tempo Atual”, “Previsão para 5 dias” e “Notícias” e existe também uma barra de pesquisas para o utilizador pesquisar a localidade para a qual pretende saber a meteorologia.

Ao utilizar a função de pesquisa, esta leva então para uma página onde é possível ver os dados meteorológicos atuais da localidade requisitada.

Meteorologia

Tempo Atual

Notícias

Localização

Évora

Procurar

Previsão para 5 dias

Évora | Tempo Atual



12°C

Sensação Térmica	10.69°C
Precipitação	Neste momento não está a chover
Humidade	81 %
Pressão	1026 hPa
Velocidade Vento	1.5 m/s -- Calm
Direção Vento	East-northeast
Nuvens	0 % -- céu limpo
Visibilidade	10000

De seguida é possível carregar em “Previsão para 5 dias” para obter informação sobre os dados meteorológicos dessa localidade em intervalos de 3 em 3 horas dos 5 dias seguintes.

Meteorologia

Tempo Atual

Notícias

Localização

Procurar localização...

Procurar

Previsão para 5 dias

Dia e Hora

Hoje

00:00 - 03:00

Escolher Dia e Hora

Évora | Dia 22 das 21:00 às 24:00



10.84°C

Sensação Térmica	8.81 °C
Precipitação	0 %
Humidade	78 %
Pressão	1027 hPa
Velocidade Vento	1.95 m/s -- Light breeze

A página “Tempo Atual” funciona como uma alternativa à função de pesquisa para redirecionar para os dados meteorológicos atuais.

Tanto na página “Previsão para 5 dias” como na página “Tempo Atual” caso não seja especificada uma localidade os dados apresentados vão ser os da cidade de Aveiro. E nestas duas páginas temos acesso aos comentários.

Comments

Name 04 / 03 / 2021

Comment

Submit

André Almeida 04 / 03 / 2021  
Mau Tempo!

Edit  
Remove

Alexandre Abreu 04 / 03 / 2021  
Bom tempo!! 😊

Edit  
Remove

André Alves 04 / 03 / 2021  
Está agradável o tempo neste início de Março! 🌤️

Nesta parte dá para adicionar, editar e remover comentários. Os comentários estão associados a cada cidade. Ao editar aparece uma janela para editarmos o comentário.

André Almeida

Não está mau o tempo.

Close Save changes

A página “Notícias” fornece um feed de notícias meteorológicas proveniente do ipma, nesta página é possível ler um pequeno preview das notícias e é também fornecido um link para consultar a notícia completa no site ipma.pt.

## IPMA Instituto Português do Mar e da Atmosfera - Notícias

### Faleceu José Manuel Prista

O IPMA lamenta informar do falecimento de José Manuel Prista, vítima de doença prolongada. Parte assim do nosso convívio mais um meteorologista que, ao longo de décadas, informou, esclareceu e divulgou a meteorologia e o clima e foi uma das caras mais conhecidas e acarinhadas da meteorologia portuguesa, contribuindo para a construção da moderna meteorologia portuguesa.

*Assim, desde sempre, pela meteorologia, conhecendo a fundo os fenómenos meteorológicos e climáticos, José Manuel Saiz e Prista*

**Publicada em:** Fri, 20 Nov 2020 08:00:00 GMT

[Aceder à notícia completa.](#)

### Sardinha - Resultados da Campanha de Investigação

Decorreu entre 9 e 30 de setembro de 2020, a **campanha de investigação IBERAS0920** que teve como principal objetivo a estimativa da abundância, por métodos acústicos, de sardinha na costa ocidental da Península Ibérica.

A campanha IBERAS0920 foi realizada pelo Instituto Espanhol de Oceanografia (IEO) e pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA), a bordo do Navio de Investigação do IEO "Pescador Marinho".

**Publicada em:** Thu, 19 Nov 2020 08:00:00 GMT

[Aceder à notícia completa.](#)

## 7 - Conclusões

Concluimos que ao longo da realização deste projeto conseguimos atingir todos os objetivos pretendidos e utilizar todas as tecnologias que foram lecionadas, e que através da utilização da tecnologia XML e da utilização de todas as outras tecnologias a si associadas (ex: XML Schema para validar os dados, XPATH para filtrar os dados, XSLT para fazer a transformação dos mesmos, BaseX com XQuery, XQuery Update, UDFs e namespaces para armazenar os dados...) é possível construir várias aplicações web interessantes a partir de uma simples fonte de dados.

## 8 - Configuração para executar a aplicação

### Pré-Requisitos:

- Versão de Python3: 3.8
- Versão do PIP: 20.2.4
- BaseXServer >= 9.0.1

### Usando Python Virtual Environment (recomendado):

- Versão de Python3: 3.8
- Versão do PIP: pip 20.2.4

#### Criar Virtual Environment:

- `python3 -m venv venv`

#### Abrir o Virtual Environment:

- `source venv/bin/activate` (para desativar fazer executar "deactivate")

#### Instalar os PIPs necessários:

- `pip install -r requirements.txt`

#### Executar BaseXServer:

- `basexserver`

#### Usar o Pycharm para executar o projeto ou:

- `python3 manage.py runserver`

### Usando Python (sem virtual Environment):

#### Instalar os PIPs necessários:

- `pip install --user -r requirements.txt` (É recomendado usar a opção --user para instalar localmente e não precisar de permissões de superuser)

**Executar BaseXServer:**

- basexserver

**Usar o Pycharm para executar o projeto ou:**

- python3 manage.py runserver

**Adicionar as UDFs**

Como o nosso trabalho não tem uma base de dados com dados prévios é necessário que depois de correr o projeto pela primeira vez tem que se abrir o BaseX e ir a “Options” > “Packages” e clicar em “Install...” e seleccionar o ficheiro comments\_queries.xq que contém todas as UDFs e a partir daí o projeto vai funcionar com as UDFs.

**Bibliografia:**

XQuery, 2nd Edition by Priscilla Walmsley Publisher: O'Reilly Media, Inc.