

# Base de Dados Meteorológica

Autores: Lúcia Moreira, Nuno Costa

Data: 22/01/2020

## Sumário

O presente trabalho envolveu a modelação e criação de uma base de dados referente ao tempo registado em estações meteorológicas e uma análise estatística dos dados registados. A modelação da BD considera duas entidades-tipo ligadas por uma única relação. Com base no modelo desenvolvido foi criada uma BD em SQL que foi acedida para posterior tratamento estatístico dos dados.

## Descrição dos Dados

Os dados correspondem à recolha de dados meteorológicos de várias estações do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) referentes a parte do mês de agosto de 2015. Os dados contêm registos do nome da estação meteorológica, do ID da estação meteorológica, das coordenadas geográficas da estação (lat, lon), da data/hora do registo, da temperatura, da humidade, da precipitação, da pressão atmosférica e da direção e velocidade do vento.

### 1. Modelo ER e relacional

*Análise descritiva textual:*

#### Entidades:

##### **Station:**

Primary Key: - StationId: simples, valor único, base, definido  
- StaName: simples, valor único, base, definido  
- Location: composto, valor único, base, definido  
- Lat: simples, valor único, base, definido  
- Lon: simples, valor único, base, definido

##### **Weather:**

Primary Key: - ID: simples, valor único, base, definido  
- StationId: simples, valor único, base, definido  
- Time: simples, valor único, base, definido  
- Temperature: simples, valor único, base, definido  
- Pressure: simples, valor único, base, opcional  
- Humidity: simples, valor único, base, opcional  
- Precipitation: simples, valor único, base, opcional  
- Wind: composto, valor único, base, definido  
- Direction: simples, valor único, base, opcional  
- Speed: simples, valor único, base, opcional

#### Relações:

Relação	P	C	E
Record (Station, Weather)	total > total	1 : N	(1,1) > (1,N)

- Todas as estações têm registos e todos os registos pertencem a uma estação;
- Uma estação tem apenas um registo, mas um registo pode ser igual em várias estações.

-Esquema do Modelo ER:

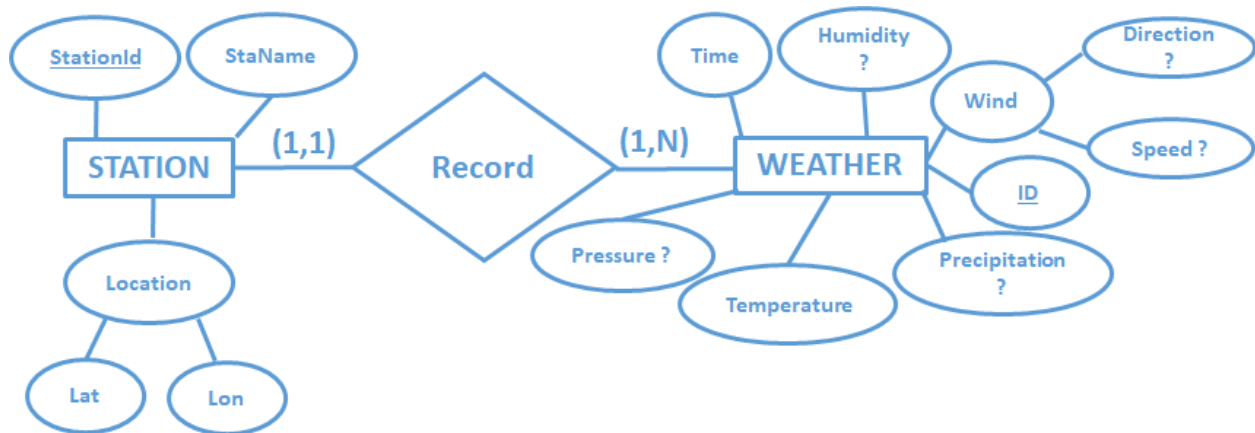


Fig. 1- Esquema do Modelo ER

Esquema do modelo relacional:

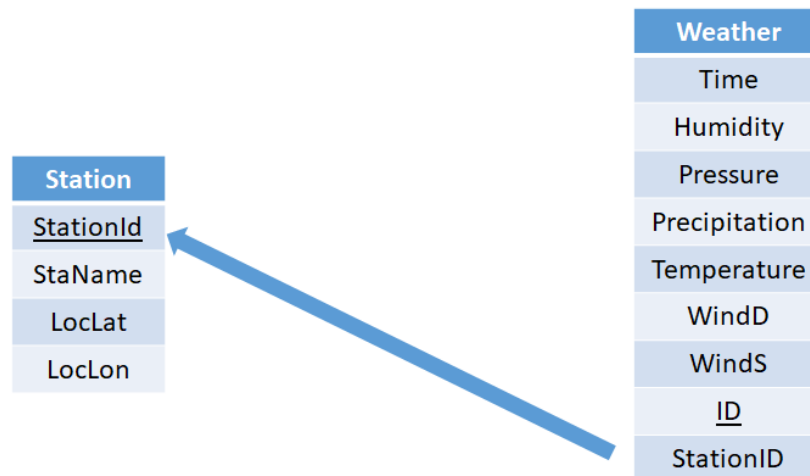


Fig. 2- Esquema do Modelo relacional

2. Código SQL para criação da base de dados

#conexão do sqlite à base de dados:

```

def sql_connection():
    try:
        con = sqlite3.connect('IPMA.db')
        return con
    except Error:
        print(Error)

con = sql_connection()
c = con.cursor()
    
```

#criação da base de dados relacional:

```

c.execute('''CREATE TABLE IF NOT EXISTS "WEATHER" (
    "ID" INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
    "Humidity" REAL,
    "Precipitation" REAL,
    "Pressure" REAL,
    "Temperature" REAL NOT NULL,
    "WindD" REAL,
    "Winds" REAL,
    "Time" BLOB NOT NULL,
    "StationID" INTEGER NOT NULL);''')

c.execute('''CREATE TABLE IF NOT EXISTS "STATION" (
    "LocLat" REAL NOT NULL,
    "LocLon" REAL NOT NULL,
    "StationId" INTEGER NOT NULL UNIQUE,
    "StaName" TEXT NOT NULL,
    PRIMARY KEY("StationId") ); ''')
    
```

### 3. Código python para importação dos dados e inserção na BD

#importar o ficheiro csv; usou-se o pandas para converter tudo em listas. Na tabela das estações foram removidos duplicados para conseguir uma representação única de cada valor.

```
df = pd.read_csv('ipma_201508.csv')
df_weather=df.iloc[:,[0,1,2,3,4,5,6,9]]
df_station=df.iloc[:,[7,8,9,10]]
#df_record=df.iloc[:,[6,9]]
df_station=df_station.drop_duplicates()

dfs=df_station.values.tolist()
dfw=df_weather.values.tolist()
```

#insere elementos da lista nas tabelas

```
c.executemany('insert into station values (?, ?, ?, ?)',dfs)
c.executemany('insert into weather(Humidity,Precipitation,Pressure,
    Temperature,WindD,WindS,Time,StationID) values (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)',dfw)
```

### 4. Estatísticas da base de dados

As estatísticas aqui apresentadas foram realizadas a partir de “queries” específicos na BD e em SQL para retirar os dados em questão (ver ficheiro em phyton).

A título exemplificativo uma das estatísticas calculadas, na tabela abaixo observa-se a média dos ventos em cada quadrante principal. Pode-se concluir que o vento sopra mais forte de Oeste e de Este, com valores respetivos de 10,2 km/h e 10,5 km/h.

Direção	Norte	Sul	Oeste	Este
Velocidade / km/h	9,07	7,86	10,15	10,46

A Fig. 3 mostra a variação da temperatura numa das estações. A título exemplificativo, observa-se a temperatura na estação de Aljezur durante os dias correspondentes ao intervalo de tempo aqui considerado. Pode-se observar a amplitude térmica normal característica de um horário diurno e de um noturno. A temperatura máxima atingida foi de 34°C e a mínima de 10 °C.

A Fig. 4 mostra a relação entre humidade atmosférica e temperatura durante o ciclo temporal aqui considerado. Observa-se que humidades mais baixas estiveram relacionadas com temperaturas mais altas, característico de um clima de verão em Portugal.

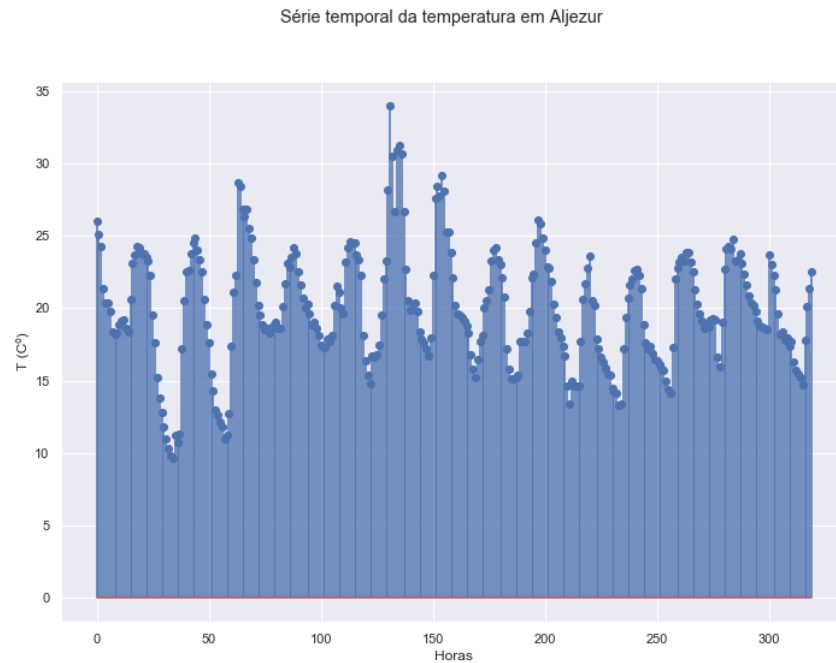


Fig. 3 - História da temperatura em Aljezur para o intervalo de tempo disponibilizado.

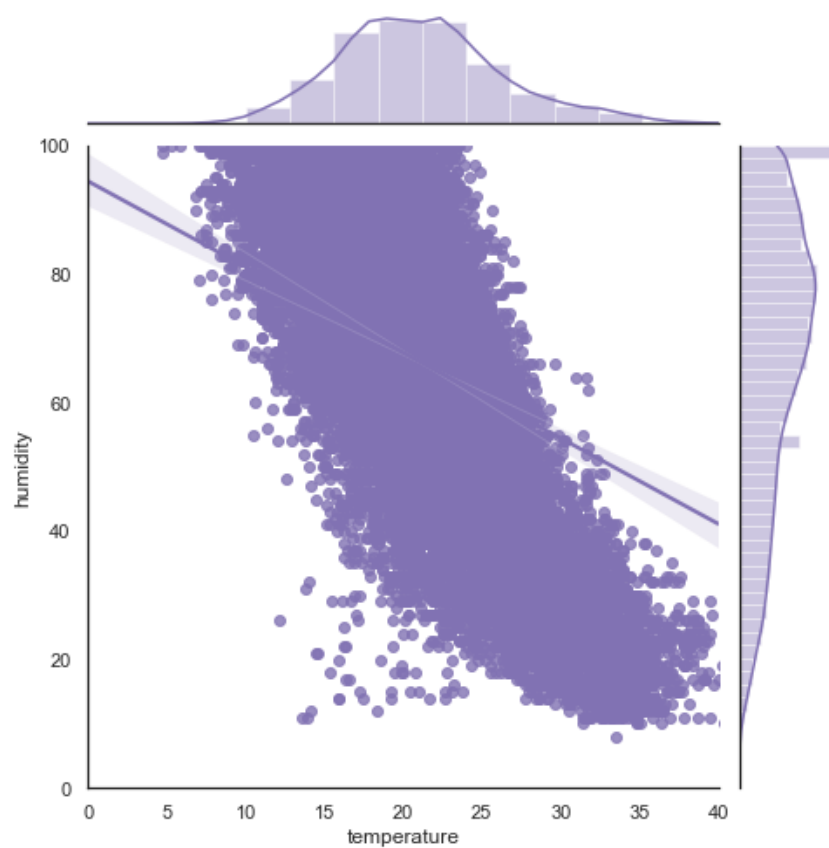


Fig. 4 - Humidade em função da temperatura.

A Fig. 5 mostra o mapa de ocorrências de temperatura e precipitação registado em parte de agosto de 2015 em Portugal. O mapa mostra Portugal continental, Açores e Madeira. Pode-se observar que as zonas mais chuvosas naquele período temporal foram as zonas Norte de Portugal continental, caracterizadas por temperaturas mais baixas e maior humidade (Fig. 4) e Portugal Insular que é naturalmente mais húmido, apresenta temperaturas mais amenas no verão e, portanto, mais chuvoso.

A Fig. 6 mostra o mapa de ocorrência também de temperatura e pressão com ênfase na temperatura. Pode-se observar que para temperaturas mais elevadas a precipitação é nula e em linha com a correlação observada entre humidade e temperatura (Fig.3).



Fig. 5 - Mapa geográfico da temperatura e precipitação para o ciclo em questão.

## Conclusão

Procedeu-se à criação de uma base de dados relativas a dados meteorológicos em Portugal durante parte do Verão e efectuaram-se algumas análises estatísticas nomeadamente, a velocidade média dos ventos nos quatro principais quadrantes, um mapeamento da temperatura e precipitação assim como uma análise da correlação entre humidade e temperatura. Este exercício foi bastante importante em termos pedagógicos.



Fig. 6 - Mapa geográfico da temperatura e precipitação para o ciclo em questão.