



*Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências*

Visualização de Dados

**2º Projeto - Visualização de Dados Científicos usando o *PowerBI***

Criação e Interpretação de *Dashboards*

Grupo 4

João Raimundo (57454)

Rui Roque (57588)

Telma Matias (57590)

5 de janeiro de 2022

# Índice

1 – Introdução.....	3
2 - Fundamentos Teóricos.....	3
3 - Aquisição e Pré Processamento dos Conjuntos de Dados.....	5
4 – Interpretação e Discussão dos Resultados nas Visualizações Criadas .....	7
4.1 – Densidade Populacional nos municípios da área metropolitana de Lisboa .....	7
4.2 – Número Total de Desempregados nos Municípios da Área Metropolitana de Lisboa em 2011... ..	11
4.3 – <i>Crimes contra pessoas e furtos em edifícios comerciais ou industriais nos Municípios da Área Metropolitana de Lisboa em 2011</i> .....	14
4.4 – Número Total de Desempregados Vs. Número Total de Crimes nos Municípios da Área Metropolitana de Lisboa em 2011.....	18
4.5 – Ganho Médio Mensal dos Trabalhadores por conta de outrem Vs. Número Total de Crimes nos Municípios da Área Metropolitana de Lisboa no ano de 2011.....	20
5 – Conclusão .....	22
6 – Referências.....	22

# 1 – Introdução

O presente trabalho tem como objetivo a utilização do software *PowerBI* para a construção de *dashboards* para a visualização de um determinado conjunto de dados através de gráficos. Os conjuntos de dados utilizados neste trabalho foram fornecidos aos alunos (1), mas também houve uma pesquisa no repositório PORDATA (2):

1. Dados sobre Ensino Público em Portugal;
2. Dados sobre criminalidade, total de desempregados e o total médio mensal.

O intuito deste trabalho é encontrar relações entre as variáveis disponibilizadas e as variáveis adicionais que foram obtidas. Na análise devem ser incluídas obrigatoriamente duas variáveis do conjunto de dados fornecido:

- População residente segundo os Censos (2011): total e por dimensão dos lugares
- Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional.

As restantes variáveis são escolhidas e obtidas, como dito anteriormente.

## 2 - Fundamentos Teóricos

### ***Powerbi***

Software que organiza os dados de várias origens para criar *dashboards* e relatórios interativos. Através do *powerbi* obtém-se análises personalizadas na grande escola, utiliza-se ferramentas inteligentes para adquirir resultados melhores e ajuda a proteger os dados em cada análise.

### ***Dashboards***

Designa-se por *dashboard* a combinação simultânea de várias janelas, com representações gráficas diferentes que ligam informação sobre um mesmo assunto.

### **Tabela**

Os dados após serem recolhidos e analisados são apresentados em tabelas para uma melhor interpretação e auxiliam a resumir os dados de forma a ter uma ideia dos seus valores.

## Gráfico

A representação gráfica facilita a análise de dados. Para representar os dados, existem vários tipos de gráficos. A escolha dos gráficos depende do tipo de informação que os dados contem. Alguns exemplos:

- **Gráfico Circular**– É dividido em vários setores. Cada setor é proporcional à frequência correspondente.
- **Gráfico de linhas** – São formados por linhas e no eixo horizontal está, por norma, a variável tempo.
- **Gráfico de barra** – A altura de barra permite averiguar a frequência. As barras podem ser horizontais ou verticais.
- **Histograma** – Formado, também por barras em que a altura das barras é adequada à frequência. Não existe espaço entre as barras e só se utiliza no caso de a variável ser quantitativa contínua.
- **Gráfico radar** - Exibe dados multivariados na forma de um gráfico 2D superior ou igual a três variáveis quantitativas representadas nos eixos a partir do mesmo ponto. A posição relativa e o ângulo dos eixos normalmente não são informativos.
- **Mapa Coroplético ou mapa de manchas** – Utiliza sombreado, tonalidade ou padrões para mostrar como um valor difere em proporção numa localização geográfica ou região. Exibe diferenças relativas através do sombreado que varia de uma cor clara (menos frequente/inferior) a uma cor escura (mais frequente/mais).
- **Um gráfico de dispersão** – Tem sempre dois eixos de valor para mostrar: um conjunto de dados numéricos no eixo horizontal e outro conjunto de dados numéricos no eixo vertical.

### 3 - Aquisição e Pré Processamento dos Conjuntos de Dados

Neste trabalho foram utilizados dois conjuntos de dados, o primeiro a ser destacado corresponde a variáveis sobre o “Ensino Público em Portugal” facultado pela “Direção-Geral de Estatística da Educação e Ciência” (DGEEC) – as variáveis que caracterizam os estudantes são referentes ao ano letivo 2016/2017, já as variáveis que descrevem os resultados escolares obtidos são referentes ao ano letivo 2014/2015. O segundo *dataset* refere-se a variáveis adicionais que foram recolhidas pelo nosso grupo de trabalho no âmbito do projeto.

Foi utilizado o conjunto de dados do “Ensino Público em Portugal” já pré-processado pela docente da unidade curricular (“*BD\_EscolasPúblicas\_Fev2018\_vTRUNCADO.xlsx*” – “*PublicSchoolsDataBase*”), onde foram utilizadas apenas algumas variáveis, nomeadamente:

- “Population Density of the municipality (2011 Census)” - População total de cada município, por Km<sup>2</sup>, segundo os Census de 2011.
- “Municipality” - Municípios de Portugal.
- “Urban Area Topology (TIPAU)”:
  - Topologia da Área Urbana associada a cada município (TIPAU 2014):
    - APU - “Áreas predominantemente urbanas”
    - AMU - “Áreas mediantemente urbanas”
    - APR - “Áreas predominantemente rurais”

O segundo *dataset* diz respeito a variáveis adicionais que foram recolhidas no portal da [PORDATA](#) (“Base de Dados Portugal Contemporâneo”) de forma a complementar o projeto, e a serem correlacionadas com as variáveis anteriormente descritas, referentes ao ano de 2011. Deste modo, foram recolhidas as seguintes variáveis:

- “Total de desempregados (censos 2011)” - Total de desempregados por município segundo os censos registados em 2011
- “Total do ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem” - Total do ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem, associado a cada município em 2011
- “Crime contra as pessoas” - Total de crimes contra as pessoas associados a cada município em 2011
- “Furto em edifício comercial ou industrial” - Total de furtos em edifícios comerciais ou industriais associados a cada município em 2011

Adicionalmente, foram criadas e agregadas ao conjunto de dados algumas métricas - que iram ser descritas mais à frente - e as seguintes variáveis:

- “NUTS II” – Regiões de Portugal, onde apenas foi escolhido Área Metropolitana de Lisboa
- “Município” - Municípios associados à Área Metropolitana de Lisboa
- “Location” – Variável a ser usada para construção do mapa interativo: Município + Cidade + País

De modo a relacionar os dois conjuntos de dados no *software* Power BI, as tabelas foram importadas e foi criada uma ligação de 1 para muitos entre a tabela “Variáveis Adicionais” e “PublicSchools DataBase” segundo a variável “Município”. A variável “Municipality” foi renomeada na tabela “PublicSchools DataBase” para “Município” de forma a terem o mesmo nome em ambas as tabelas. Esta relação é apresentada segundo a *Figura 1*.

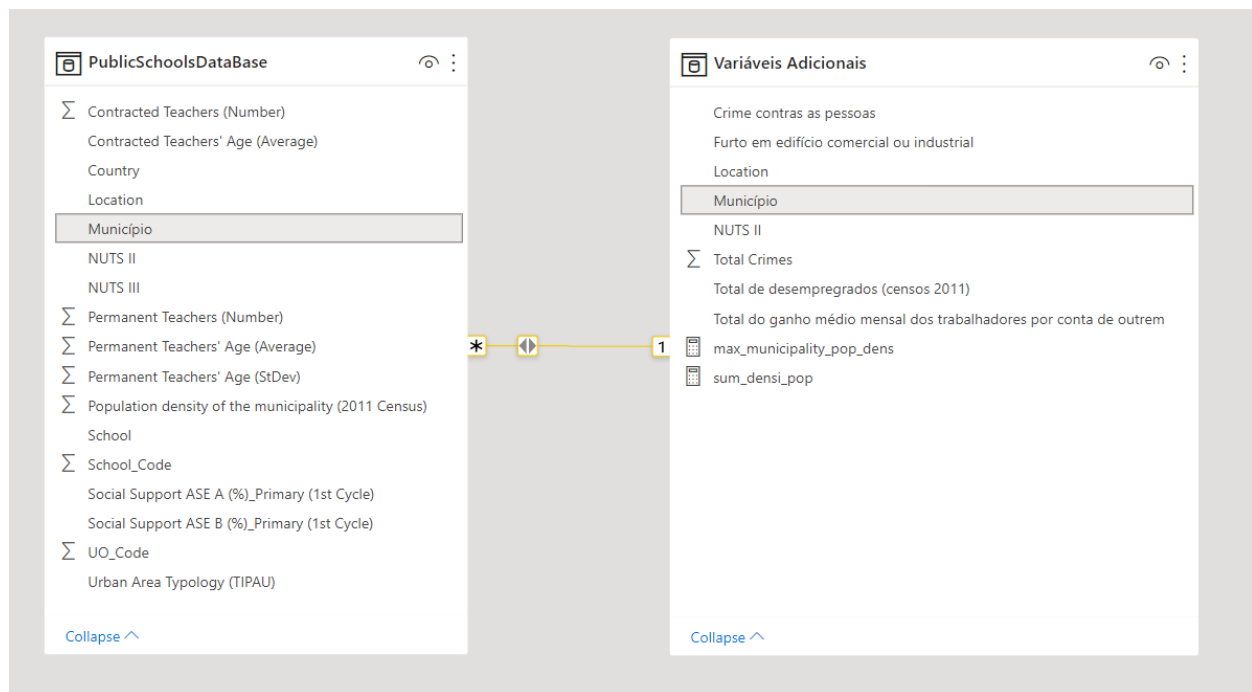


Figura 1 - Estabelecimento da relação entre as tabelas "PublicSchoolsDataBase" e "Variáveis Adicionais" pela variável "Município".

## 4 – Interpretação e Discussão dos Resultados nas Visualizações Criadas

Após o tratamento dos dados, procedeu-se à exploração destes através de técnicas de visualização oferecidas pelo *software Power BI*.

Para isso foram criados cinco *dashboards*, onde em cada um é feita uma breve descrição das visualizações utilizadas finalizando com uma análise ao *dashboard*.

### 4.1 – Densidade Populacional nos municípios da área metropolitana de Lisboa

Primeiramente foi criado um *dashboard* de modo a avaliar a densidade populacional por municípios na zona metropolitana de Lisboa no ano de 2011.

De forma a analisar esta variável, foram utilizadas as seguintes visualizações:

- Um *ChicletSlicer* (*"ChicletSlicer 1.6.3"*) que permite conectar as visualizações criadas entre si, através da variável municípios na zona metropolitana de lisboa;



Figura 2 - 'ChicletSlicer' para filtrar a variável municípios.

- Um cartão que faz o somatório da densidade populacional dos diferentes municípios selecionados na zona metropolitana de lisboa. Para calcular o somatório da densidade populacional por município foram criadas as seguintes métricas:

```
'Medida = MAXX(DISTINCT(PublicSchoolsDataBase[Municipality ]),  
Max(PublicSchoolsDataBase[Population density of the municipality (2011 Census)]))'
```

e consequentemente,

```
'Sum_densi_pop = SUMX(DISTINCT(PublicSchoolsDataBase[Municipality ]),[Medida])'
```

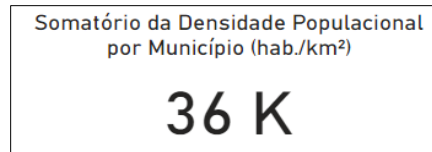


Figura 3 - Cartão que apresenta o somatório da densidade populacional dos municípios selecionados.

- Um *Filled Map* colorido que facilita a visualização geográfica dos vários municípios analisados;

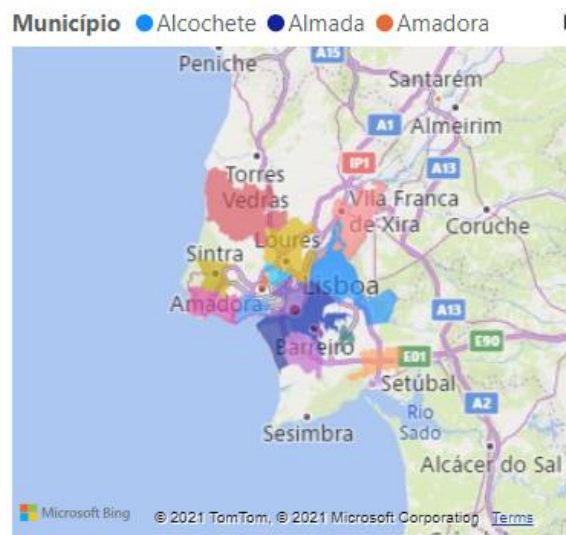


Figura 4 - 'Filled Map' que apresenta os municípios selecionados a seres estudados.

- Um gráfico de barras horizontais que estabelece relação entre a variável “Densidade populacional” (eixo dos xx) e a variável “Município” (eixo dos yy) e que nos permite observar a densidade populacional existente em cada município selecionado no *ChicletSlicer*;



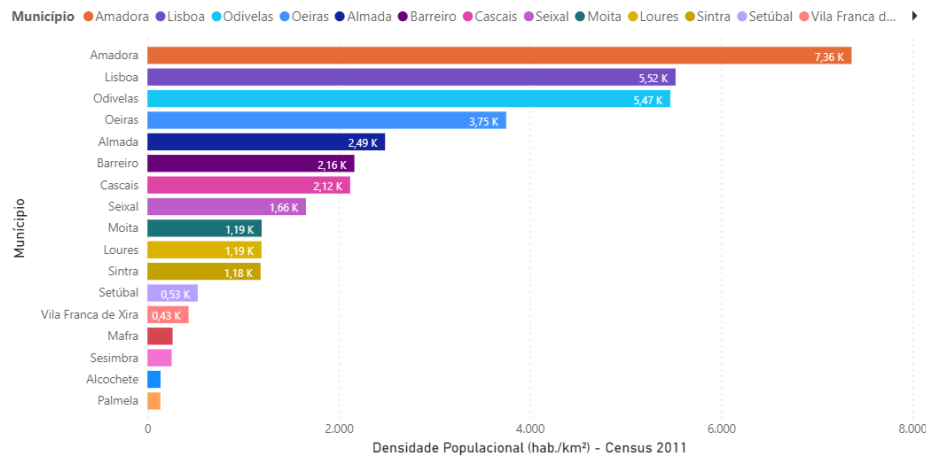


Figura 5 - Gráfico de barras horizontal que estabelece a relação entre as variáveis "Densidade Populacional" e "Municípios".

- Por último foi criado um outro gráfico de barras horizontais, mas desta vez utilizando a variável "Urban Area Topolgy (TIPAU)" no eixo dos yy de forma a correlacionar a variável densidade populacional com a topologia da área urbana de cada município.

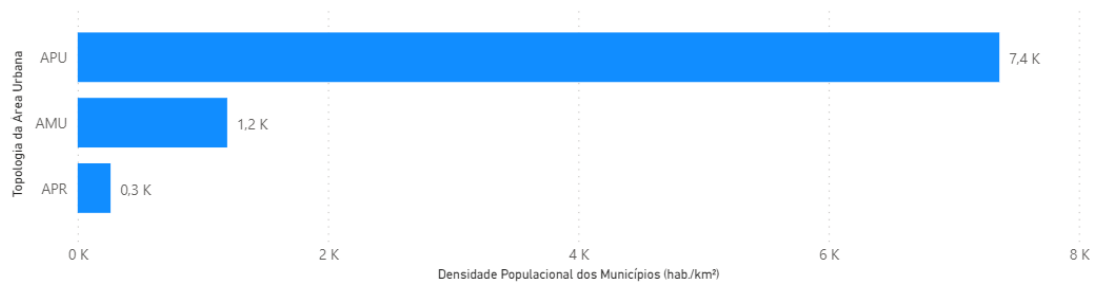


Figura 6 - Gráfico de barras horizontal que estabelece a relação entre as variáveis "Densidade Populacional" e "Topologia da Área Urbana".

Concluídas as descrições das visualizações desenvolvidas para este *dashboard*, procedeu-se à avaliação dos resultados de cada gráfico criado:

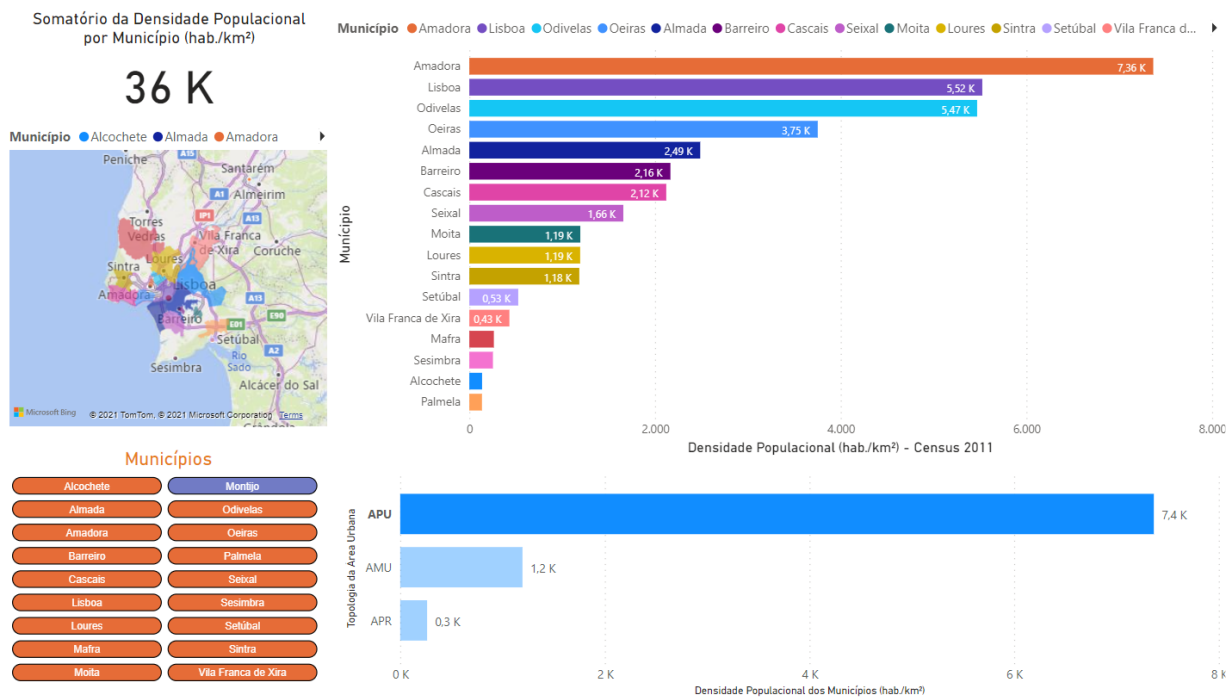


Figura 7 - Power BI Dashboard: Densidade Populacional por Município em 2011.

Com este *dashboard* é possível verificar que no ano de 2011, os municípios de Amadora e Lisboa são aqueles que apresentam maior densidade populacional, sendo Amadora aquele que apresenta uma maior densidade populacional com um valor a rondar os 7.36K e que pelo contrário, Alcochete e Palmela são os municípios com menor densidade populacional, sendo Palmela aquele que apresenta a menor densidade populacional dos municípios na zona metropolitana de Lisboa. É possível ainda verificar que existe uma maior densidade populacional por km<sup>2</sup> em áreas predominantemente urbanas com um valor a rondar os 7.4K e que em áreas predominantemente rurais, a densidade populacional é bastante inferior com um valor a rondar os 0.3K. Segundo a *Figura 7* é possível, por exemplo, observar que o total da densidade populacional em todos os municípios da zona metropolitana de Lisboa exceto Montijo, que não se encontra selecionado, é de 36K.

#### 4.2 – Número Total de Desempregados nos Municípios da Área Metropolitana de Lisboa em 2011

O segundo *dashboard* criado, foi desenvolvido de modo a ser analisado o total de desempregados por município. Para isto foram utilizadas as seguintes técnicas de visualização:

- Foram reutilizados:
  - O *ChicletSlicer* de modo a estabelecer ligação entre os diferentes gráficos utilizados através da variável municípios;
  - O *Filled Map* de modo a visualizar geograficamente os diferentes municípios da zona metropolitana de Lisboa;
- Um cartão com o valor indicado sendo a média de desempregados tendo em conta os municípios selecionados no *ChicletSlicer*;



Figura 8 - Cartão que apresenta a média do Total de Desempregados inscritos em centros de emprego e formação profissional por município.

- Um gráfico de barras horizontais que correlaciona a variável “Máximo de Total de desempregados (censos 2011)” (eixo dos xx) com a variável “Município” (eixo dos yy), dando-nos uma perspetiva geral do número de desempregados em cada município selecionado;

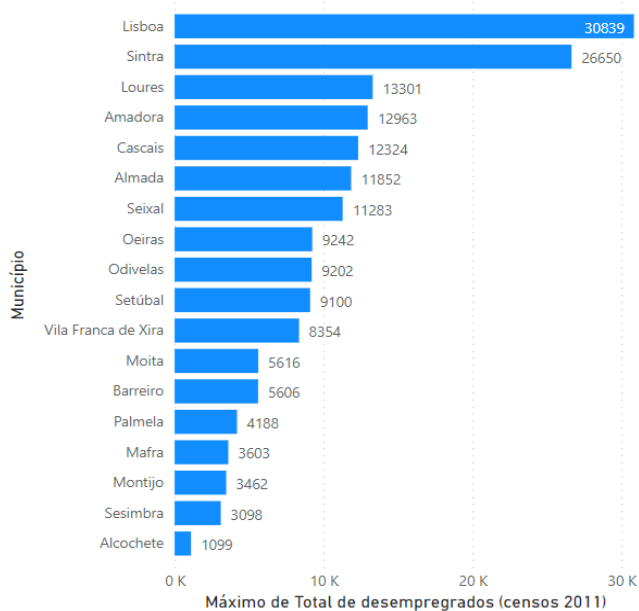


Figura 9 – Gráfico de barras vertical que estabelece a relação entre as variáveis " Total de Desempregados inscritos em centros de emprego e formação profissional " e "Município".

- Um *Radar Chart*, que da mesma maneira que o gráfico anterior, este também estabelece uma relação entre as mesmas variáveis alterando apenas a forma de visualização, com a categoria sendo os municípios e a variável “Máximo de Total de desempregados (censos 2011)” estando no eixo dos yy;

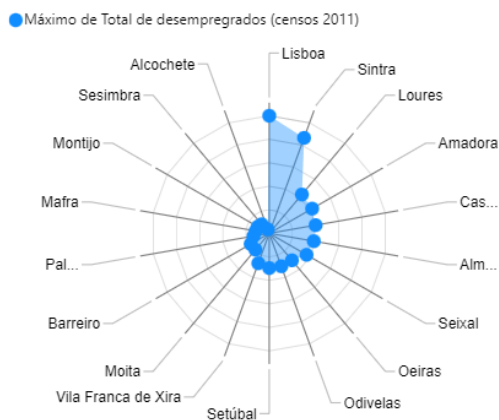


Figura 10 – Gráfico radar que estabelece a relação entre as variáveis " Total de Desempregados inscritos em centros de emprego e formação profissional " e "Município".

- E por último, um outro gráfico de barras horizontais, mas desta vez a correlacionar a variável “Máximo de Total de desempregados (censos 2011)” (eixo dos xx) com a variável “Urban Area Topolgy (TIPAU)” (eixo dos yy).

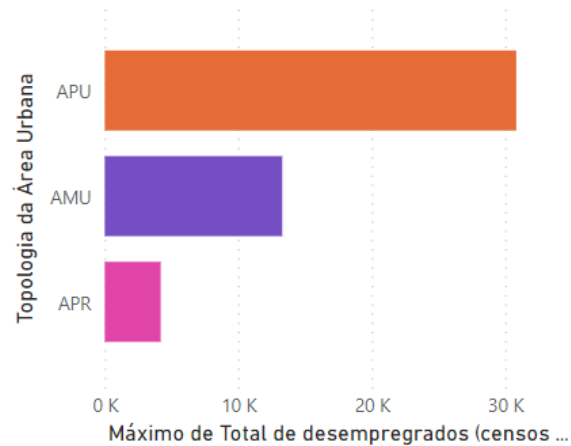


Figura 11 - Gráfico de barras horizontal que estabelece a relação entre as variáveis "Total de Desempregados inscritos em centros de emprego e formação profissional" e "Topologia da Área Urbana".

Após estas breves descrições relacionadas com as técnicas de visualizações aplicadas neste *dashboard*, procede-se agora à análise do *dashboard*:

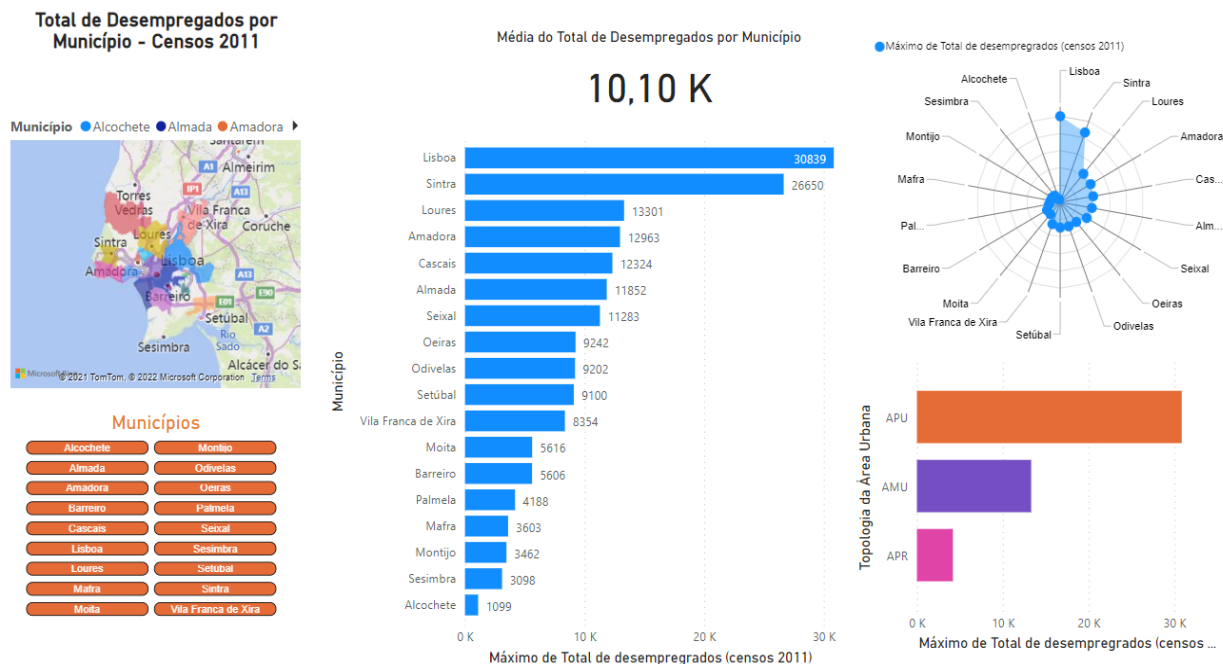


Figura 12 - Power BI Dashboard: Total de Desempregados inscritos em centros de emprego e formação profissional por Município em 2011.

Segundo este *dashboard* (Figura 12) é possível analisar que em média 10,10K de pessoas se encontravam desempregadas na zona metropolitana de Lisboa no ano de 2011, sendo Lisboa o município que apresenta maior número de pessoas desempregadas com 30839 desempregados e que Alcochete era o município que continha menos desempregados com um total de 1099 desempregados, estes valores no entanto não refletem que certo município é pior do que outro em termos de empregabilidade pois também é verdade que Lisboa apresenta uma densidade populacional bastante maior que Alcochete.

Por último é possível concluir que o número de desempregados é maior em áreas predominantemente urbanas e que o número de desempregados é menor em áreas predominantemente rurais, o que também acaba por fazer sentido já que a densidade populacional também é maior em áreas predominantemente urbanas e menor em áreas predominantemente rurais.

#### 4.3 – Crimes contra pessoas e furtos em edifícios comerciais ou industriais nos Municípios da Área Metropolitana de Lisboa em 2011

O terceiro *dashboard* foi criado de forma a ser analisado o número de crimes e furtos existentes em cada município da área metropolitana de Lisboa. Para a criação deste *dashboard* foram utilizadas as seguintes técnicas de visualização:

- Foram novamente reutilizados:
  - O *ChicletSlicer* e o *Filled Map*;
- Um cartão que indica o número médio de crimes contra pessoas nos municípios seleccionados:



Figura 13 - Cartão que apresenta a média de crimes contra as pessoas por município no ano de 2011.

- Um outro cartão que indica o número médio de furtos nos municípios seleccionados:



Figura 14 - Cartão que apresenta a média de furtos em edifícios comerciais ou industriais no ano de 2011 por município.

- Um gráfico de barras horizontais com três variáveis em estudo, estabelecendo assim relação entre a variável “Urban Area Topolgy (TIPAU)” (eixo dos yy) e as variáveis “Crime Contra as Pessoas” e “Furtos em Edifícios Comerciais ou Industriais em 2011”;

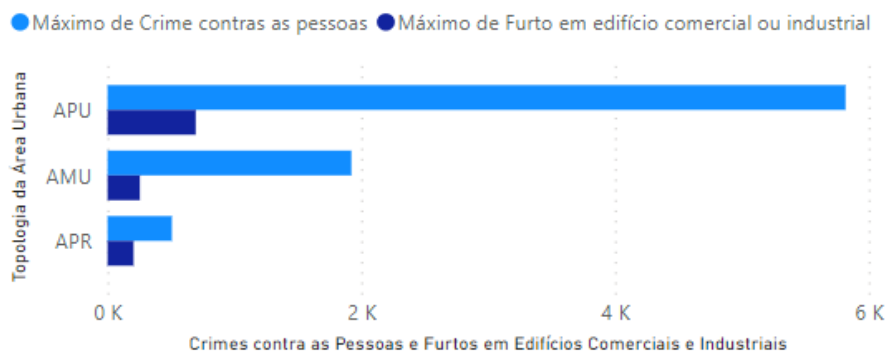


Figura 15 - Gráfico de barras horizontal que estabelece a relação entre as variáveis "Crimes contra as Pessoas e Furtos em Edifícios Comerciais e Industriais" e "Topologia da Área Urbana".

- Um diagrama tornado que relaciona a variável “Município” (eixo dos yy) com as variáveis “Crime Contra as Pessoas” (Azul-claro) e “Furtos em Edifícios Comerciais ou Industriais em 2011” (Azul-escuro), de maneira a verificar o número de crimes contra pessoas e o número de furtos em cada município selecionado no *ChicletSlider*;

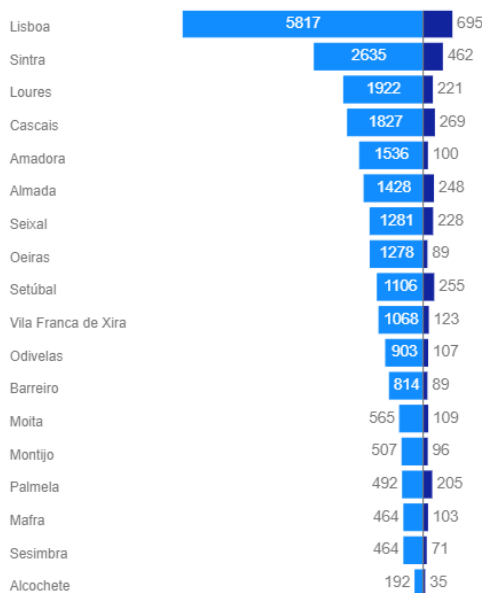


Figura 16 - Gráfico “Tornado” que estabelece a relação entre as variáveis "Crime Contra as Pessoas " e " Furtos em Edifícios Comerciais ou Industriais em 2011" e “Município”.

- Um gráfico de dispersão, onde foram utilizadas as mesmas variáveis que a figura anterior, alterando apenas a forma de visualização, utilizando desta vez a variável “Municípios” como legenda do gráfico, a variável “Crimes Contra as Pessoas” no eixo dos xx e a variável “Furtos em Edifícios Comerciais ou Industriais em 2011” no eixo dos yy, este gráfico oferece uma outra visualização do número de crimes a pessoas e furtos por município;

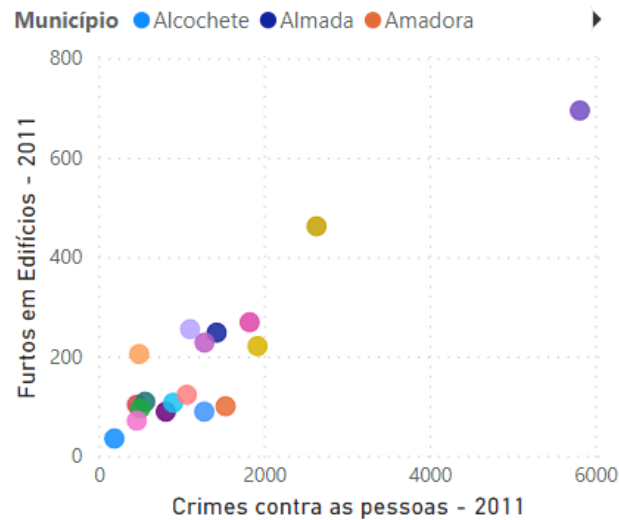


Figura 16 - Gráfico de dispersão que estabelece a relação entre as variáveis "Crime Contra as Pessoas" e "Furtos em Edifícios Comerciais ou Industriais em 2011" e "Município".

- Por fim foram criados dois *Radar Charts*, ambos com a variável “Município” como categoria, diferenciando apenas a variável apresentada no eixo dos yy, tendo num a variável “Crime Contra as Pessoas” e no outro a variável “Furtos em Edifícios Comerciais ou Industriais em 2011”.

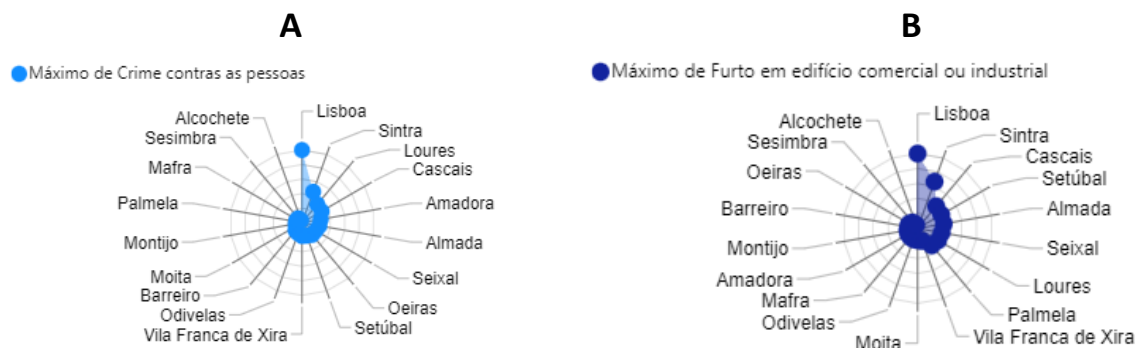


Figura 17 – Gráficos radar. A) "Crime Contra as Pessoas" e "Município. B) "Furtos em Edifícios Comerciais ou Industriais em 2011" e "Município".



De acordo com o *dashboard* em baixo (Figura 18), é visível que o número médio de crimes contra pessoas na área metropolitana de Lisboa no ano de 2011 é de 1,35K e que a média de furtos em edifícios comerciais ou industriais é de 194,72, com estes valores é perceptível que o número de crimes contra pessoas na zona metropolitana de Lisboa é bastante superior ao de furtos. É também possível visualizar que o número de crimes contra pessoas e furtos em edifícios comerciais ou industriais são mais frequentes em áreas predominantemente urbanas e menos frequentes em áreas predominantemente rurais, o que até faz sentido, uma vez que a densidade populacional é também maior em áreas predominantemente urbanas e o número de edifícios comerciais ou industriais é também maior. Por fim é visível que Lisboa é o município que apresenta maior número de crimes com um total de 5817 e que apresenta também o maior número de furtos em edifícios comerciais com um total de 695 e que Alcochete é o município que apresenta os menores valores, com um total de 192 crimes contra as pessoas e um total de 35 furtos a edifícios comerciais no ano de 2011.

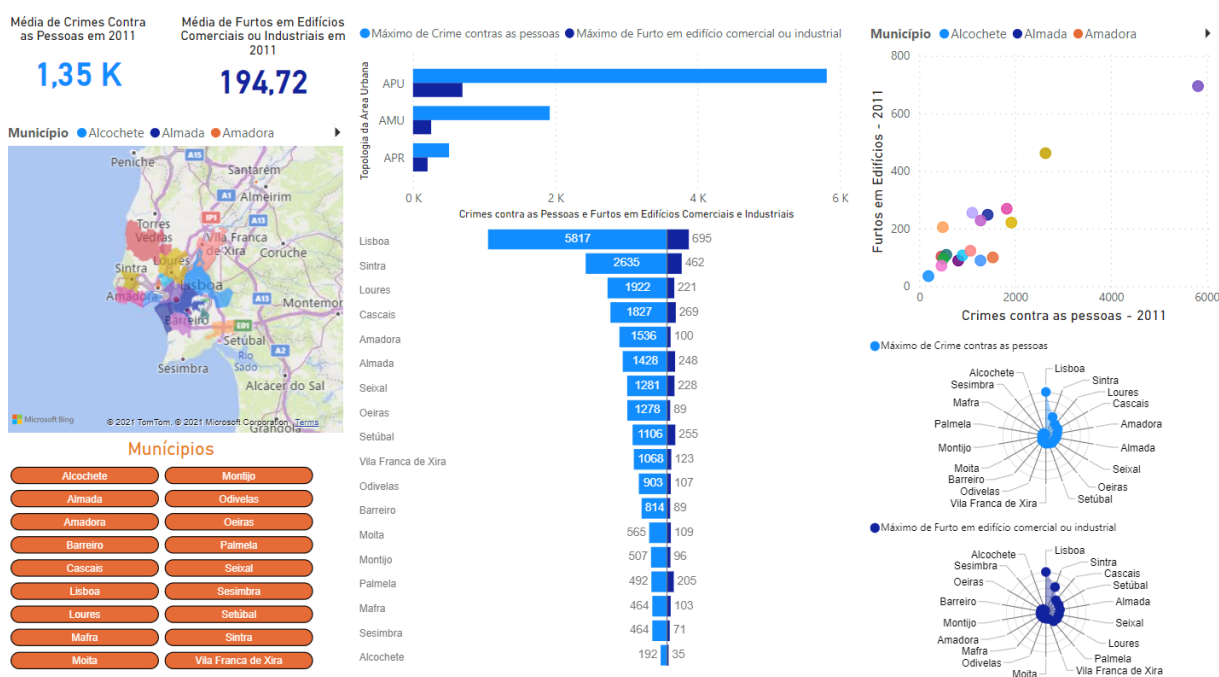


Figura 18 - Power BI Dashboard: “Crimes contra pessoas e Furtos em edifícios comerciais ou industriais nos Municípios da Área Metropolitana de Lisboa em 2011”

#### 4.4 – Número Total de Desempregados Vs. Número Total de Crimes nos Municípios da Área Metropolitana de Lisboa em 2011

Foi composto um *dashboard* (Figura 19), com técnicas de visualização distintas, de modo a avaliar a correlação entre o número total de empregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional versus o número total de crimes por município no ano de 2011.

Deste modo, começamos por criar uma nova coluna (“Total Crimes”) na tabela “Variáveis Adicionais” através da métrica ‘Total Crimes = ‘Variáveis Adicionais’[Crime contras as pessoas] + ‘Variáveis Adicionais’[Furto em edifício comercial ou industrial]’.

De seguida começamos a construir as visualizações gráficas. Mais uma vez construímos um mapa interativo (“Filled Map”, colorido pela variável “Município” e localizações segundo a variável “Location” da tabela “Variáveis Adicionais”) que apresenta os municípios que queremos estudar bem como um *slicer* (“ChicletSlicer 1.6.3”) de modo a permitir selecionar os municípios sobre os quais os restantes gráficos iram operar – apresentados à esquerda na Figura 19.

Criamos um gráfico de barras vertical que correlaciona as variáveis “Total de desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional” em 2011 (eixo dos yy) com a variável “Município” (eixo dos xx), que nos dá uma perspetiva geral no número de desempregados em cada município (colorido pela variável “Município” da Tabela “Variáveis Adicionais”). Abaixo deste, está apresentado um gráfico de barras vertical que onde no eixo dos yy estão apresentadas as variáveis “Total de desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional” em 2011 e “Total Crimes”, e no eixo dos xx a variável municípios, que nos permite retirar correlacionais o número de desempregados com o número de crimes em cada município – gráficos centrais da Figura 19.

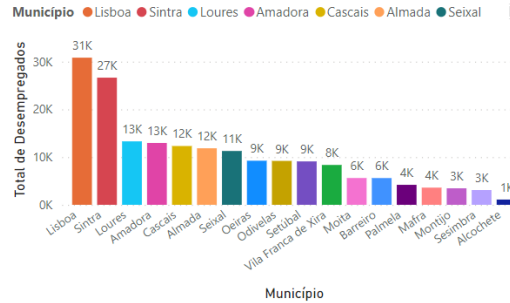
Foram ainda criados dois gráficos de barras horizontais segundo a variável “Urban Area Topology (TIPAU)” no eixo dos yy. O primeiro diz respeito à avaliação da variável “Total de desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional” em 2011 (eixo dos xx), que se encontra colorido de acordo com a variável “Municípios”. Já no segundo gráfico é possível visualizar as variáveis “Total de Crimes” e “Total de desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional” em 2011 segundo o eixo dos xx – apresentados à direita na Figura 19.

### Total de Desempregados Vs. Total de Crimes por Município em 2011

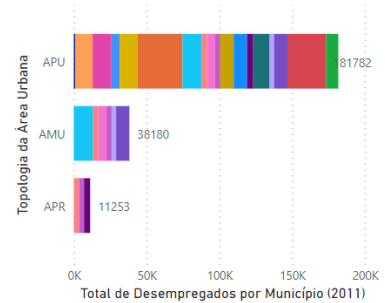
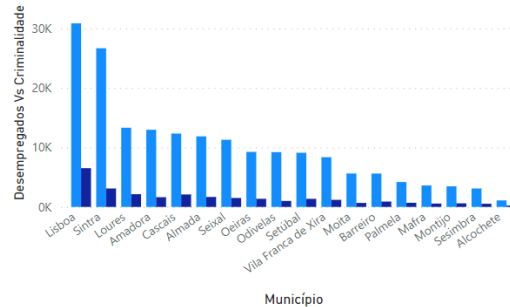


**Municípios**

Alcochete	Montijo
Almada	Odivelas
Amadora	Oeiras
Barcelos	Palmela
Cascais	Seixal
Lisboa	Sesimbra
Loures	Setúbal
Matos	Sintra
Moita	Vila Franca de Xira



● Max of Total de desempregados (censos 2011) ● Max of Total Crimes



● Max of Total de desempregados (ce... ● Max of Total Crimes

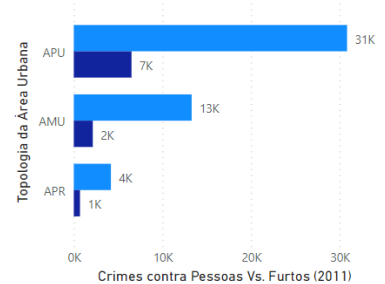


Figura 19 - Power BI Dashboard: “Total de Desempregados Vs. Total de Crimes por Município em 2011”.

Procedendo à avaliação dos resultados dos gráficos, podemos verificar que no ano de 2011 os municípios de Lisboa (30839) e Sintra (26650) eram os que tinham mais cidadãos desempregados registados nos centros de emprego e de formação profissional, e o município de Alcochete era aquele com menos desempregados registados da área metropolitana de Lisboa. E segundo o gráfico de barras horizontal da topologia da área urbana sob o número de desempregado podemos verificar que as “áreas predominantemente urbanas” (APU) são aquelas onde existem mais cidadãos desempregados (181782), em contraste com as áreas predominantemente rurais (APR) que registaram 11253 cidadãos desempregados.

Comparando o número de desempregados (azul-claro) com o número de crimes (azul-escuro) praticados contra pessoas mais os furtos em edifícios comerciais ou industriais (“Total Crimes”) nos municípios da área metropolitana de Lisboa no ano de 2011. Podemos verificar que os municípios de Lisboa e Sintra foram aqueles onde ocorreram mais crimes e como vimos anteriormente onde existe mais número de desempregados, bem como Alcochete é o município com menos crimes registados no ano de 2011 e com menos desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional. O gráfico do canto inferior direito da Figura 19 demonstra ainda que as APU foram as áreas urbanas onde ocorreram mais crimes (6512) e onde o número de desempregados (30839) se manifestou ser mais elevado no ano de 2011, seguindo-se as áreas mediantemente urbanas (AMU, 2143 crimes e 13301 desempregados) e as APR (onde se registaram menos crimes (697) e menos número de cidadãos desempregados - 4188). O que nos leva a inferir que a o número de desempregados poderá estar correlacionado com a incidência de crimes.

#### 4.5 – Ganho Médio Mensal dos Trabalhadores por conta de outrem Vs. Número Total de Crimes nos Municípios da Área Metropolitana de Lisboa no ano de 2011

O *dashboard* presente na *Figura 20* tem como objetivo correlacionar as variáveis “Ganho Médio Mensal dos Trabalhadores por conta de outrem” com o número Total de Crimes (variável criada anteriormente na tabela “Variáveis Adicionais”) em cada município da Área Metropolitana de Lisboa no ano de 2011.

Deste modo, vários elementos de visualização gráfica foram criados, começando por referir que mais uma vez foi incluído um mapa interativo e um *slicer* de modo a escolher os municípios que queremos incluir na análise gráfica. O gráfico de barras vertical, situado superiormente ao centro do *dashboard* apresentado na *Figura 20*, representa o “Ganho Médio Mensal dos Trabalhadores por conta de outrem” (eixo dos yy) em cada “Município” (eixo dos xx). Podemos verificar que os municípios que mais se destacam na Área Metropolitana de Lisboa são Oeiras (1.721.20€), Alcochete (1.673.50€) e Lisboa (1.576.40€), sendo aqueles com um mais ganho médio salarial da amostra. Em contraste, Mafra é o município onde se verifica médias salariais mais baixas. O gráfico radar (*Radar Chart 2.0.2*), situado no canto inferior direito do *dashboard* suporta esta análise estatística, demonstrando que nos municípios ainda não mencionados o ganho médio salarial não é muito díspar, mas ainda assim os municípios Montijo, Moita, Sesimbra e Odivelas tem uma média salarial mensal inferior a mil euros. Tendo em conta a distribuição topológica da área urbana dos municípios, podemos inferir pelo gráfico de barras horizontal, localizado no canto superior direito do *dashboard*, que os municípios com ganhos médios mensais superiores (21.126.10€ no total dos municípios) da Área Metropolitana de Lisboa estão localizados em áreas predominantemente urbanas (APU), e os municípios com menos ganhos médios mensais (3.135.60€ no total) estão localizados em áreas predominantemente rurais (APR).

### Total de Ganho Médio Mensal dos Trabalhadores por conta de outrem Vs. Total de Crimes por Município em 2011



#### Municípios

Alcochete	Montijo
Almada	Odivelas
Amadora	Oeiras
Barcelos	Palmela
Cascais	Sesimbra
Lisboa	Setúbal
Loures	Sintra
Mafra	Vila Franca de Xira
Moita	

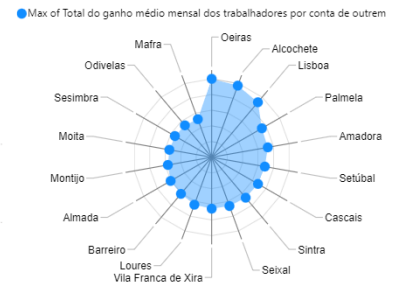
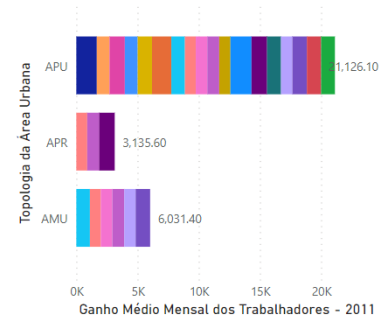
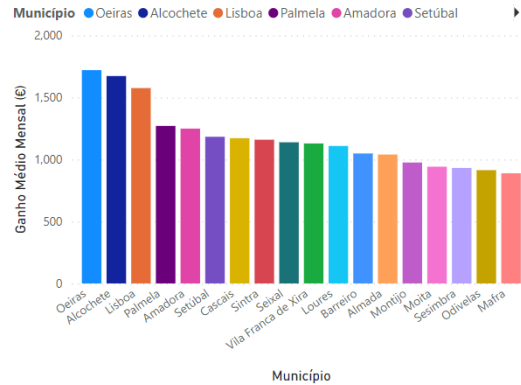


Figura 6 - Power BI Dashboard: "Total de Ganho Médio Mensal dos Trabalhadores por conta de outrem Vs. Total de Crimes por Município em 2011".

Correlacionando o "Ganho Médio Mensal dos Trabalhadores por conta de outrem" com o número Total de Crimes (variável criada anteriormente na tabela "Variáveis Adicionais") em cada município da Área Metropolitana de Lisboa no ano de 2011, através do gráfico de barras vertical localizado centralmente e abaixo no *dashboard* é possível verificar que Lisboa foi o município alvo que mais sofreu de crimes contra as pessoas e furtos em edifícios comerciais ou industriais no ano de 2011 na Área Metropolitana de Lisboa. Para além de ter um ganho salarial médio alto, também é uma região turística onde os praticantes de crimes se costumam deslocar, a partir de outros municípios, para realizar as práticas. O município destaca-se pelo aspeto positivo, para além de ser um município com salários médios mensais acima da média da área metropolitana, demonstra também ser o mais protegido e seguro no ano de 2011, uma vez que foi o conselho que menos crimes foram registados (227). Em contraste o município de Oeiras - onde também se verificou anteriormente com rendimentos médios mensais elevados - foi alvo de um grande número de crimes (1367), o que poderá evidenciar que é uma área onde é mais fácil a prática criminosa. Em adição, Amadora, Setúbal, Cascais, Sintra, Seixal, Loures e Almada são municípios onde não se destaca o poder de compra, mas ainda assim foram grandes alvos de criminalidade no ano de 2011, o que leva a crer que poderão ter sido alvo dos próprios residentes dentro de cada município. Em algumas das áreas destes municípios existem muitos bairros sociais que carecem de apoio social e em última alternativa a prática de crimes é realizada.

## 5 – Conclusão

Através deste trabalho, adquirimos conhecimentos sobre o funcionamento do *software PowerBI*. Ao usar este *software* para a realização deste projeto percebemos, acima de tudo, quais os melhores elementos de visualização gráfica a usar de forma a representar e explorar os vários tipos de variáveis em estudo.

Para além disto, aprendemos a adquirir variáveis adicionais no portal *PORDATA*, a criar conjuntos de dados próprios, bem como a estabelecer a relação entre estes no *PowerBI*.

Ao explorar as visualizações que foram criadas ao longo do projeto, conseguimos inferir que algumas variáveis possuem um certo nível de relacionamento entre si, bem como a distribuição do valor estatístico das mesmas pelos vários municípios.

Constatamos que o *software PowerBI*, tem uma forte capacidade em criar elementos de visualização interativos de forma fácil e rápida, porem ainda possui alguns *bugs* e poderia ter parâmetros adicionais para a construção dos gráficos.

## 6 – Referências

- *Gráficos de dispersão, de bolhas e de pontos no Power BI - Power BI*. Obtido 5 de Janeiro de 2022, <https://docs.microsoft.com/pt-pt/power-bi/visuals/power-bi-visualization-scatter>
- *Mapas de Manchas (Coropleto) no Power BI - Power BI*. Obtido 5 de Janeiro de 2022, <https://docs.microsoft.com/pt-pt/power-bi/visuals/power-bi-visualization-filled-maps-choropleths>
- Radar Chart. Obtido 5 de Janeiro de 2022, <https://appsource.microsoft.com/en-us/product/power-bi-visuals/wa104380771?tab=overview>
- *Visualização de Dados | Microsoft Power BI*. Obtido 5 de Janeiro de 2022, <https://powerbi.microsoft.com/pt-pt/>
- Nunes, V., *Tipos de Gráficos Estatísticos*. matematica.pt. Obtido 5 de Janeiro de 2022, <https://www.matematica.pt/util/resumos/tipos-graficos-estatisticos.php>