



# **Manual de Apoio ao Utilizador**

## **Ferramentas de Análise, Partilha e Visualização de Dados**



Power BI



Cluvio

Projeto Curricular  
*Interfaces de Visualização em Contexto Smart City:*  
*Município da Maia*

Elaborado por:  
Guilherme Filipe Vieira da Rocha

Junho 2021

## Sumário

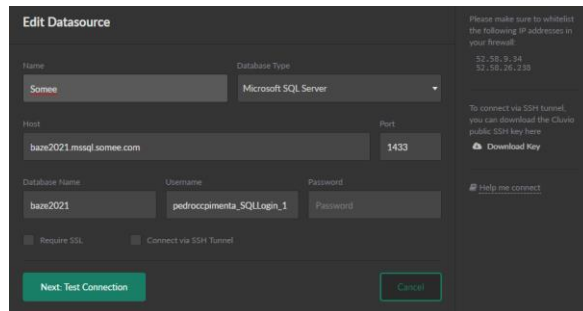
Sumário	2
O Caminho até ao Resultado Final ( <i>Dashboards</i> )	3
Cluvio	3
O Exemplo do Indicador 'Água'	3
O exemplo do Indicador 'Meteo'	6
Power BI	7
O exemplo do Indicador 'Água'	7
O exemplo do Indicador 'Ciclovias'	11
O exemplo da 'Temperatura' (interface em 'tempo real')	14
O exemplo do Indicador 'Poluentes' (interface em 'tempo real')	17
Contactos	18

## O Caminho até ao Resultado Final (*Dashboards*)

### Cluvio

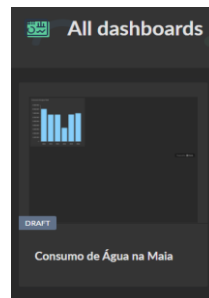
#### O Exemplo do Indicador ‘Água’

1. Na interface inicial do Cluvio é nos dada a opção de escolher a Base de Dados a que nos queremos ligar, eu liguei-me à BD fornecida pelo Dr. Pedro Pimenta utilizando as credenciais devidas, sendo que houve uma primeira tentativa em que as credenciais estavam a dar erro



The screenshot shows the 'Edit Datasource' interface. It includes fields for Name (Somee), Database Type (Microsoft SQL Server), Host (base2021.mssql.somee.com), Port (1433), Database Name (base2021), Username (pedrocpimenta\_SQLLogin\_1), and Password. There are checkboxes for 'Require SSL' and 'Connect via SSH Tunnel'. A 'Next: Test Connection' button is at the bottom left, and a 'Cancel' button is at the bottom right. On the right side, there is a note about whitelisting IP addresses and a 'Download Key' link.

2. Logo após esta conexão à BD, criei um Dashboard novo com o nome ‘Consumo de Água na Maia’



3. Dentro desse Dashboard foram criados 4 relatórios, com origem nas 2 Querys apresentadas de seguida:

Foram pesquisadas na BD 2 querys em SQL (1. consumo total e 2. consumo per-capita):

- a. Para saber o consumo de água total dos últimos anos:

```
SELECT ano, consumo_agua  
FROM baze21RA  
WHERE consumo_agua <> '';
```

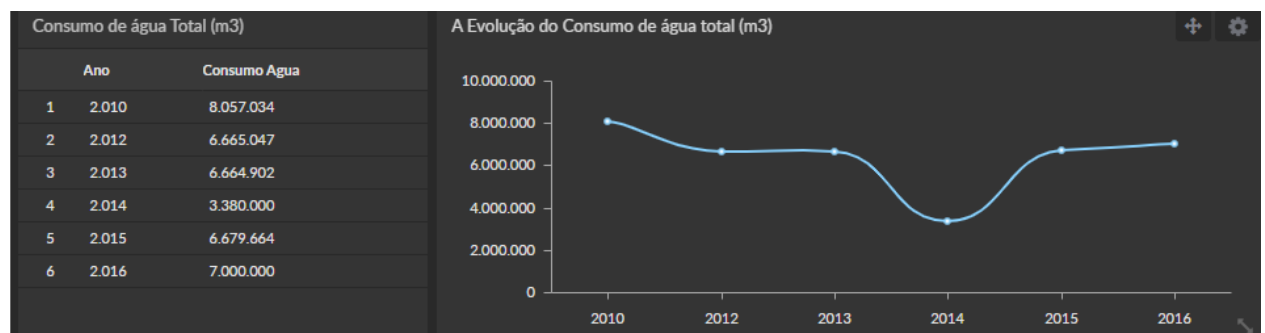
Resultado da expressão

	Ano	Consumo Agua
1	2.010	8.057.034
2	2.012	6.665.047
3	2.013	6.664.902
4	2.014	3.380.000
5	2.015	6.679.664
6	2.016	7.000.000

De seguida foram feitas 2 representações visuais:

- uma tabela para nos mostrar os valores ao certo do consumo total de água de cada ano e
- um gráfico de linhas para perceber a evolução do ano 2010 ao ano 2016

Resultado da expressão



- b. Para saber o consumo de água per-capita nos últimos anos:

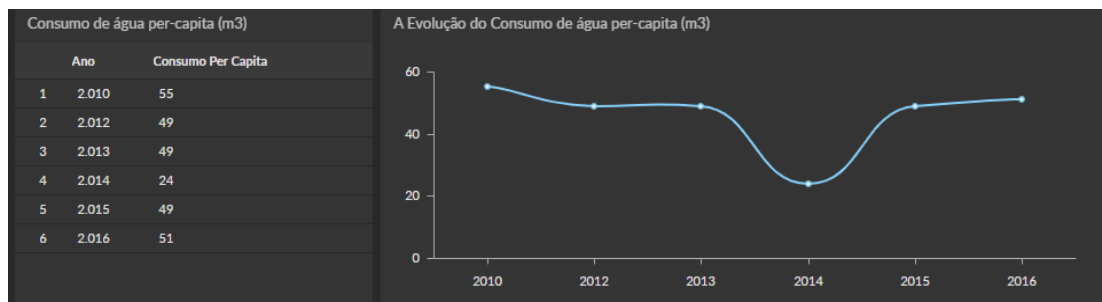
```
SELECT ano, (consumo_agua/nhabit) as consumo_per_capita  
FROM baze21RA  
WHERE (consumo_agua/nhabit) <> '';
```

## Resultado da expressão

Consumo de água per-capita (m3)			+	⚙
	Ano	Consumo Per Capita		
1	2.010	55		
2	2.012	49		
3	2.013	49		
4	2.014	24		
5	2.015	49		
6	2.016	51		

De seguida foram feitas 2 representações visuais:

- uma tabela para nos mostrar os valores ao certo do consumo per-capita de cada ano e
- um gráfico de linhas para perceber a evolução do ano 2010 ao ano 2016



O Resultado final em Cluvio foi:



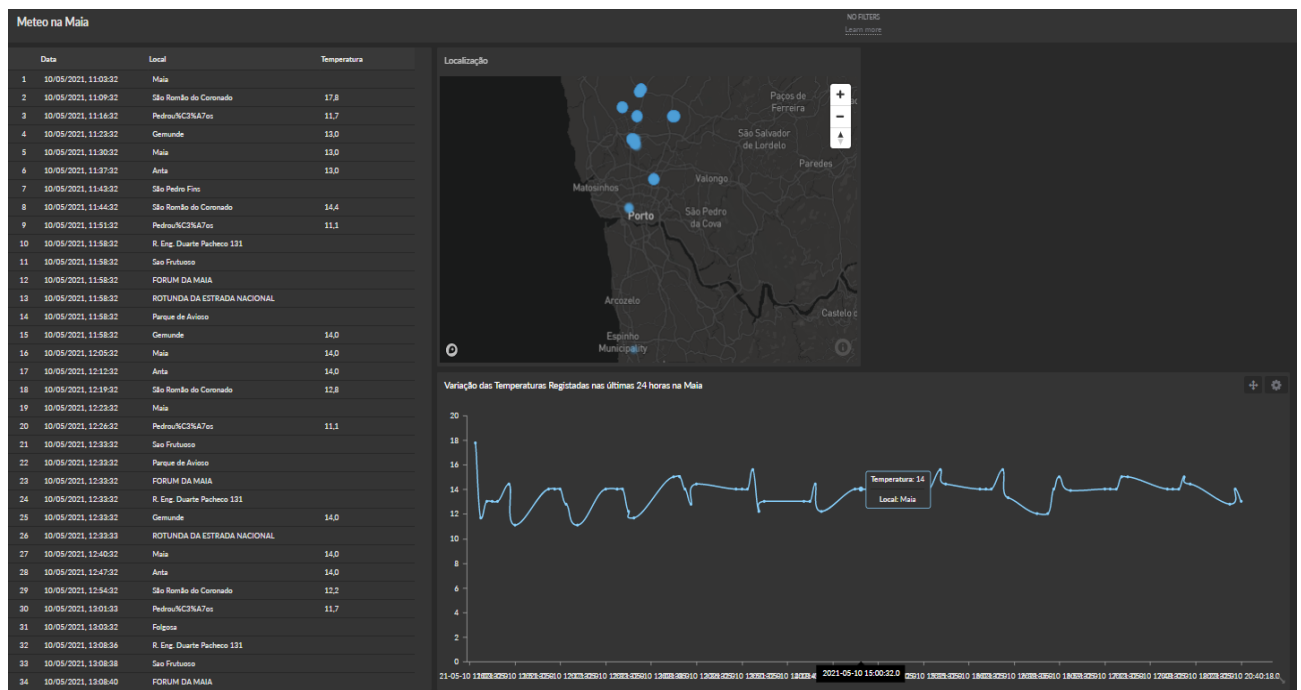
## O exemplo do Indicador 'Meteo'

Este *Dashboard* está programado para atualizar dados a cada 30 minutos (isto é possível fazer nas definições do canto superior direito do *dashboard*), para que, se houver alguma atualização na recolha dos dados, esta seja notada nos diferentes *Reports*

No Cluvio quis ver as variações de temperatura nas últimas 24h em vários pontos de recolha de dados na Maia, em tempo real, ou seja, vai atualizando assim que houver alterações na BD. É possível também identificar o local onde foi registada a temperatura, passando o rato por cima do ponto desejado. Para isso, utilizei o comando SQL:

```
select regdata as Data, luogo as Local, Temperatura  
from baze21b  
where data >= DATEADD(hh, -24, GETDATE())
```

O resultado obtido às 12 horas do dia 11 de maio foi o seguinte:



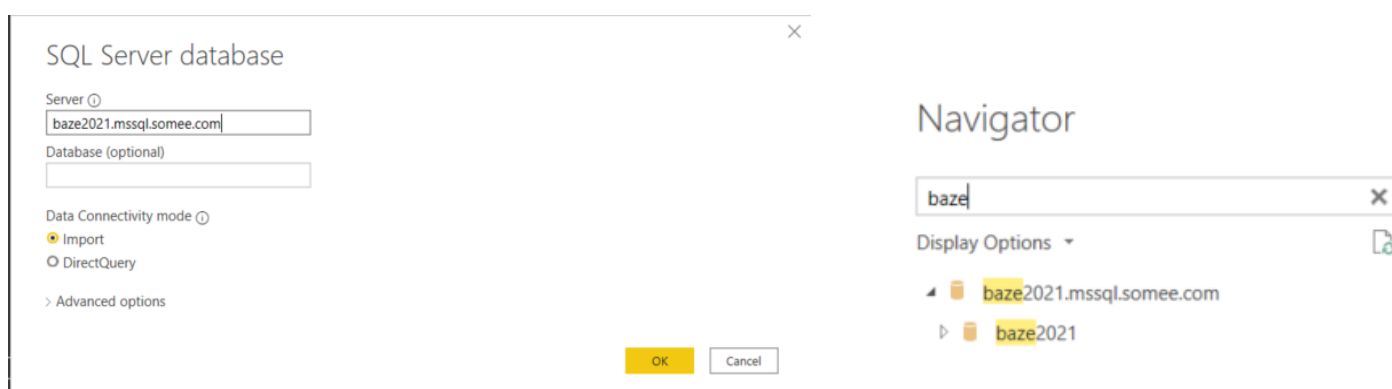
# Power BI

## O exemplo do Indicador 'Água'

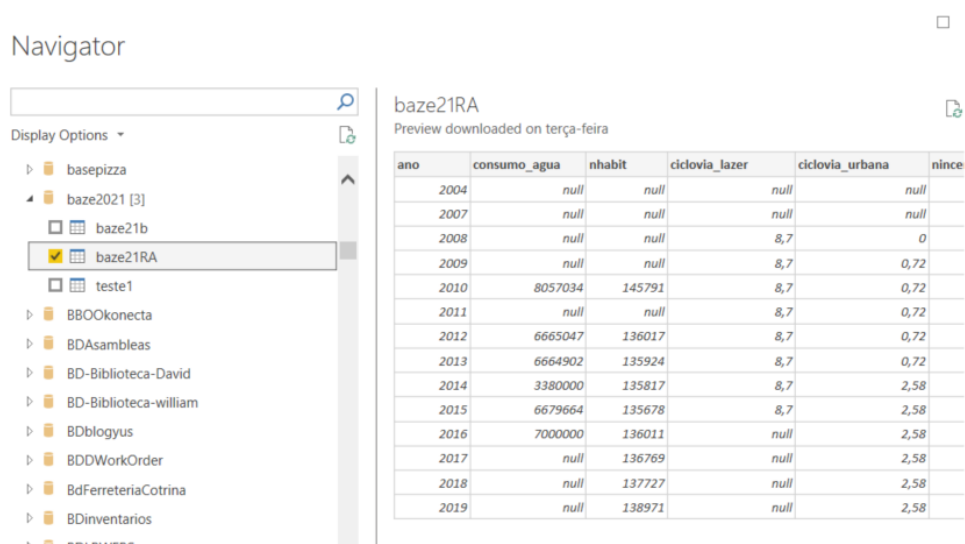
No Power BI o processo foi um pouco diferente e o resultado também, enquanto no Cluvio utilizei SQL para tratar e recolher os dados pretendidos, no Power BI esse tratamento foi visual.

O resultado final também foi diferente, em vez de 2 tabelas e 2 gráficos de linhas, optei por 2 gráficos de barras e 2 gráficos de linhas:

1. Primeiramente escolhi a fonte de dados, que neste caso é a BD fornecida pelo Dr. Pedro Pimenta



2. De seguida, escolhi a Tabela 'baze21RA' onde se encontram os dados que necessito



- Após escolher a tabela, entrei no **editor de queries** onde transformei e organizei os dados necessários, eliminando as colunas que não iria utilizar e acrescentando uma coluna que me dá o valor de consumo de água per-capita:

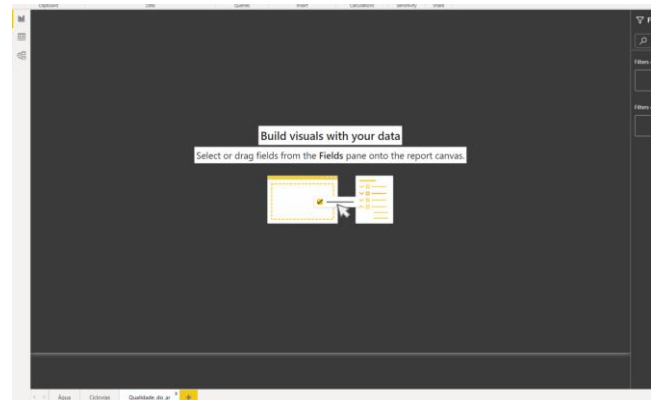
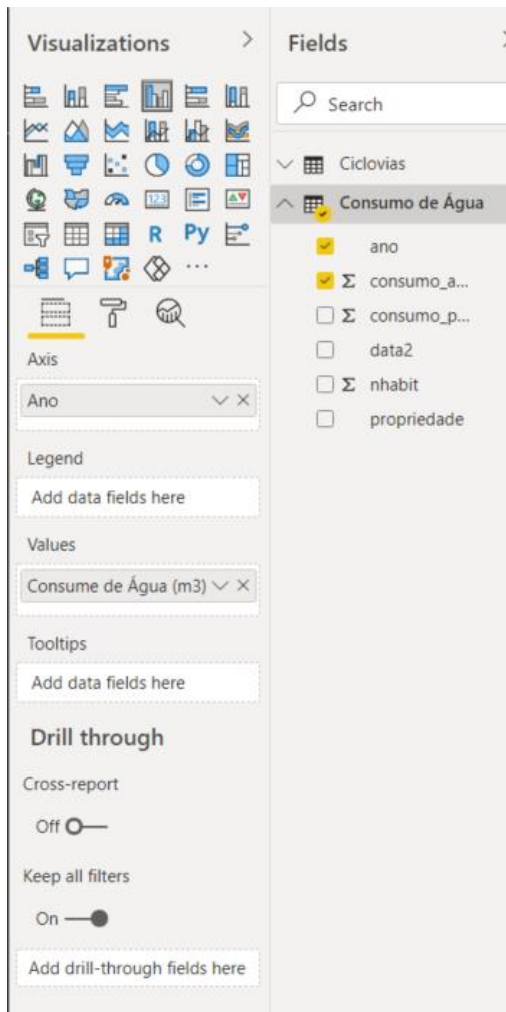
The screenshot shows the Power Query Editor interface. The ribbon includes tabs like Fichero, Home, Transform, Add Column, View, Tools, and Help. The 'Transform' tab is active, showing options like 'Choose Columns', 'Remove Columns', 'Keep Rows', 'Remove Rows', 'Sort', 'Split Column', 'Group By', and 'Data Type: Detect'. The 'Queries [2]' pane on the left shows 'Consumo de Água' and 'Ciclovias'. The main area displays a table with the following data:

	12 ano	12 consumo_agua	12 nhabit	12 consumo_per_capita
1	2004	null	null	null
2	2007	null	null	null
3	2008	null	null	null
4	2009	null	null	null
5	2010	8057034	145791	55,3
6	2011	null	null	null
7	2012	6665047	136017	49
8	2013	6664902	135924	49
9	2014	3380000	135817	24,9
10	2015	6679664	135678	49,2
11	2016	7000000	136011	51,5
12	2017	null	136769	null
13	2018	null	137727	null
14	2019	null	138971	null

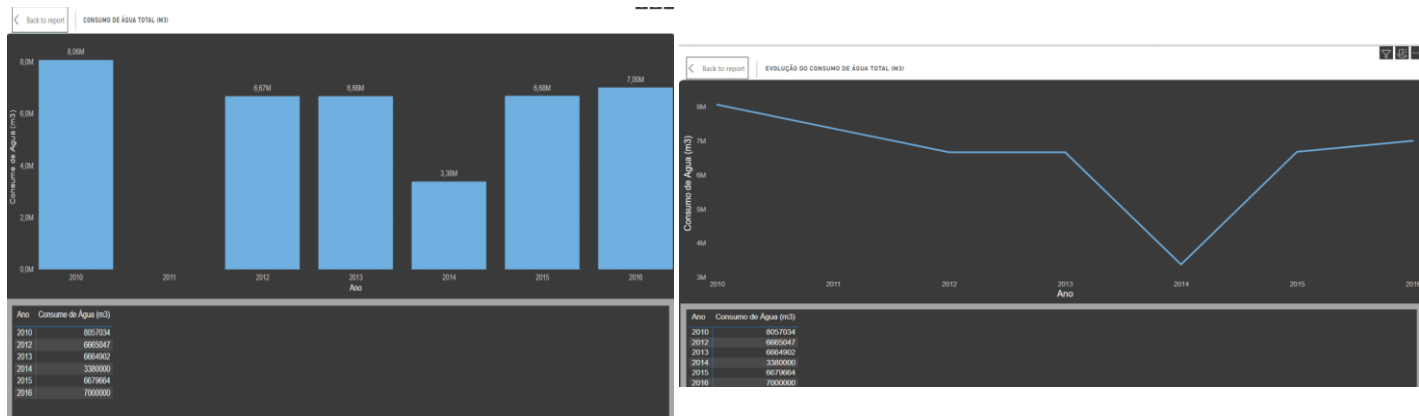
**Nota:** a coluna 'consumo\_per\_capita' foi obtida pela divisão das colunas:  
'consumo\_agua'/'nhabit'



4. Foram então criados 4 relatórios (2 gráficos de linhas e 2 gráficos de barras), estes relatórios são criados pelo *drop* de várias opções de visualização no esquema da interface:



5. No passo seguinte fui criando então para cada relação de dados (ano - consumo total) e (ano - consumo per-capita) o gráfico de barras e o gráfico de linhas gerados automaticamente.



6. O resultado final já com alguns arranjos de aspetos visuais foi o seguinte:

## O Consumo de água na Cidade da Maia



## O exemplo do Indicador ‘Ciclovias’

1. O primeiro passo foi importar o ficheiro no formato KML do maps para o Power BI (tive que utilizar o formato XML na escolha senão não assumia)

### Get Data

The screenshot shows the 'Get Data' window in Power BI. On the left, the 'All' category is selected. The 'Navigator' pane displays 'Bike Lanes & Eco Path.kml [1]' as the selected data source. The 'Document' pane on the right shows a table with the following structure:

name	Style	StyleMap	Placemark
Bike Lanes & Eco Path	Table	Table	Table

2. No segundo passo fiz a transformação dos dados para que ficassem normalizados antes de passar à criação da interface

Queries [3]

	135 name	135 description	135 styleUri	1.2 ponto.longitude	1.2 ponto.latitude
1	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
2	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
3	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
4	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
5	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
6	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
7	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
8	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
9	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
10	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
11	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	-8,618302	41,23735
12	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
13	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
14	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
15	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
16	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
17	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
18	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
19	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
20	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
21	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	-8,617711	41,237996
22	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
23	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
24	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
25	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
26	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
27	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
28	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
29	Ciclovía 1	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
30	Ciclovía 2	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
31	Ciclovía 2	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
32	Ciclovía 2	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null
33	Ciclovía 2	descrizione:  Dicofre:  Freguesia:  Concelho:  Distrito: <...	#line-55882F-6000	null	null

3. De seguida tive que definir (na vista de dados) que dados da tabela correspondiam a latitudes e a longitudes para que a representação no mapa fosse bem feita.

Name	route.longitude	Format	General	Summarization	Average
Data type	Decimal number	\$ %	Auto	Data category	Longitude

name	description	styleUrl	route.longitude	route.latitude	id
Ciclovía 1	descricao:  Dícofre:  Freguesia:  Concelho:  	#line-558B2F-6000			1
Ciclovía 1	descricao:  Dícofre:  Freguesia:  Concelho:  	#line-558B2F-6000	-8,618302	41,23735	2
Ciclovía 1	descricao:  Dícofre:  Freguesia:  Concelho:  	#line-558B2F-6000	-8,617711	41,237996	3
Ciclovía 2	descricao:  Dícofre:  Freguesia:  Concelho:  	#line-558B2F-6000			4
Ciclovía 2	descricao:  Dícofre:  Freguesia:  Concelho:  	#line-558B2F-6000	-8,619621	41,23457	5
Ciclovía 2	descricao:  Dícofre:  Freguesia:  Concelho:  	#line-558B2F-6000	-8,619598	41,234596	6

Longitude

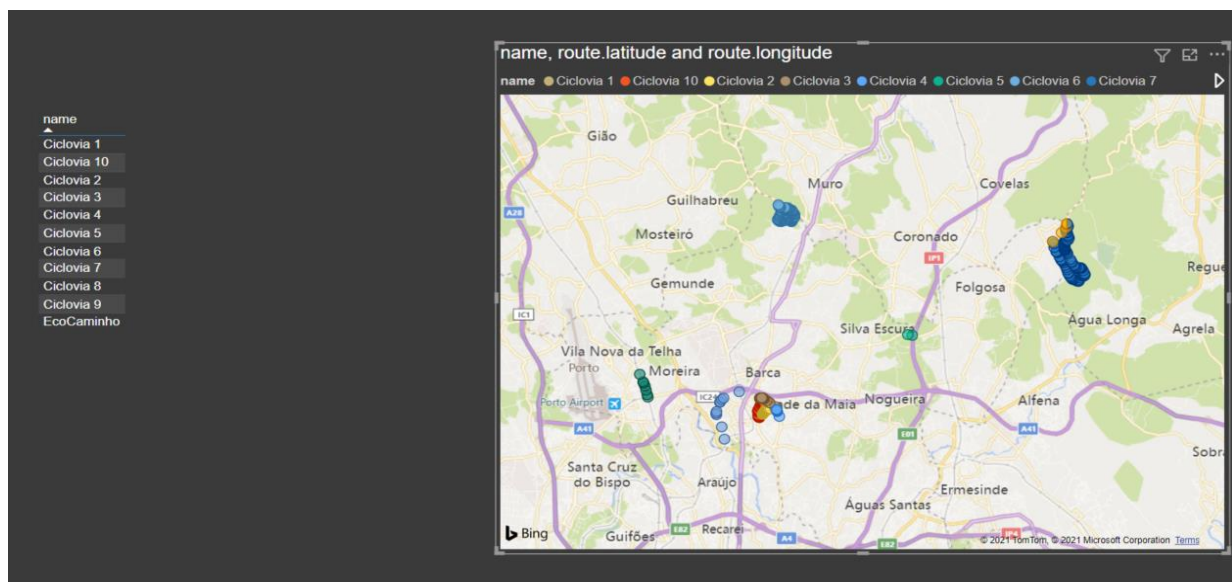
Latitude

Name	route.latitude	Format	General	Summarization	Average
Data type	Decimal number	\$ %	Auto	Data category	Latitude

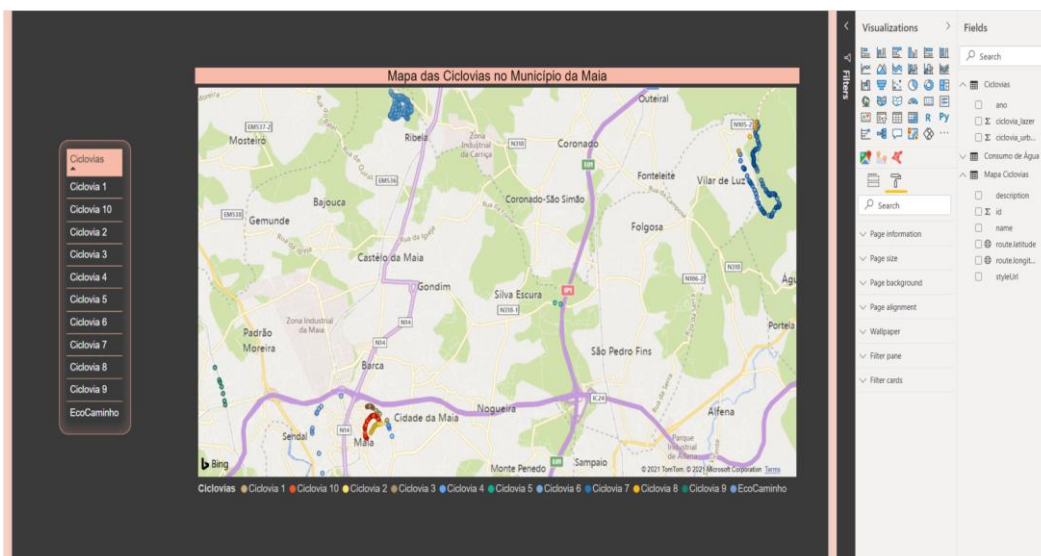
  

name	description	styleUrl	route.longitude	route.latitude	id
Ciclovía 1	descricao:  Dícofre:  Freguesia:  Concelho:  	#line-558B2F-6000			
Ciclovía 1	descricao:  Dícofre:  Freguesia:  Concelho:  	#line-558B2F-6000	-8,618302	41,23735	
Ciclovía 1	descricao:  Dícofre:  Freguesia:  Concelho:  	#line-558B2F-6000	-8,617711	41,237996	
Ciclovía 2	descricao:  Dícofre:  Freguesia:  Concelho:  	#line-558B2F-6000			

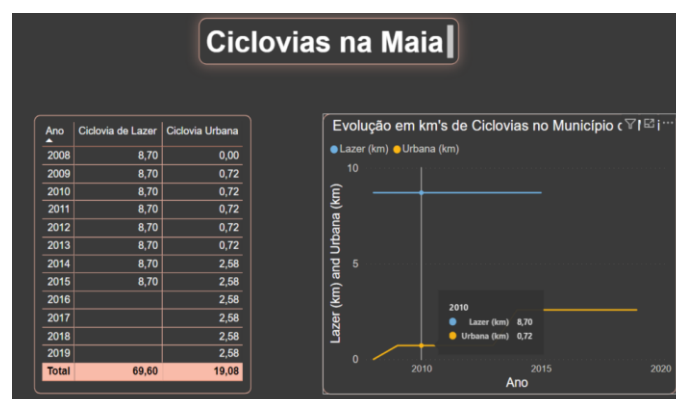
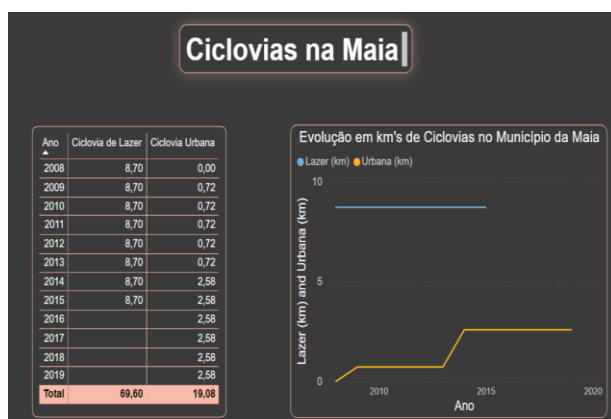
4. Finalmente foi então possível ter a primeira visualização (na vista de report) do mapa da localização das ciclovias (mapa à direita), conseguindo também filtrando a ciclovía a observar pela listagem dos nomes das ciclovias (lista à esquerda)



5. Este foi o resultado final do mapa com as localizações das 11 ciclovias existentes no Município da Maia, com o design um pouco melhorado para tornar visualmente mais apelativo, mexendo nas formatações de visualização que se encontram no lado direito.



6. De seguida quis fazer um gráfico simples para demonstrar a evolução dos quilómetros de ciclovias existentes no Município ao longo de um período de tempo (2008-2019). Os dados utilizados foram de 3 (ano, km ciclovias lazer, km ciclovias urbanas). Infelizmente os dados de ciclovias de lazer são limitados, acabando em 2015, por isso a representação vai ficar incompleta, por outro lado os dados das ciclovias urbanas estão completos.



## O exemplo da 'Temperatura' (interface em 'tempo real')

1. A ligação à BD desta vez foi feita por *Direct Query*, ou seja, não importei os dados para o Power BI mas eles continuam alojados na BD, para que consiga atualizar automaticamente os dados e não tenha que ser feito manualmente. A tabela utilizada foi definida igualmente neste passo, sendo a 'baze21b'

SQL Server database

Server ①

Database (optional)

Data Connectivity mode ①

☐ Import

☒ DirectQuery

Navigator

Display Options ▾

- ▷ baysidecafedb
- ▷ baze2021 [5]
  - ▷ api
  - ☒ baze21b
  - ▷ baze21RA
  - ▷ Freguesia
  - ▷ teste1
- ▷ BBOOKonecta
- ▷ BDAsambleas
- ▷ bdbiblioteca123
- ▷ BD-Biblioteca-william
- ▷ BDCAJAUSAM
- ▷ BDConcesionarioWebSD
- ▷ BDLBWEBS
- ▷ BDmaestrosS
- ▷ BDMAXWEB
- ▷ BDMiguelCastillo
- ▷ BDPausasActivas
- ▷ bdroyerVELasquez
- ▷ BDVIAJES

baze21b

Preview downloaded on 13 de maio de 2021

id	regdata	fonte	data	estacao
20	05/04/2021 17:30:00	null	05/04/2021 17:30:00	nova
21	04/05/2021 00:00:00	null		estação
22	04/05/2021 00:00:00	null		estação
23	04/05/2021 18:10:19	null		estação
24		teste	04/05/2021 18:11:00	n
25	04/05/2021 18:11:41	teste	04/05/2021 18:11:41	n
26	04/05/2021 18:15:07	OpenWeather	04/05/2021 18:12:43	n
27	04/05/2021 18:17:13	OpenWeather	04/05/2021 18:17:09	n
28	04/05/2021 18:18:15	WeatherBit	04/05/2021 17:31:33	LPPR
29	04/05/2021 18:23:14	WeatherBit	04/05/2021 18:00:00	LPPR
30	04/05/2021 18:24:36	WeatherBit	04/05/2021 18:00:00	LPPR

**i** The data in the preview has been truncated due to size limits.

Select Related Tables

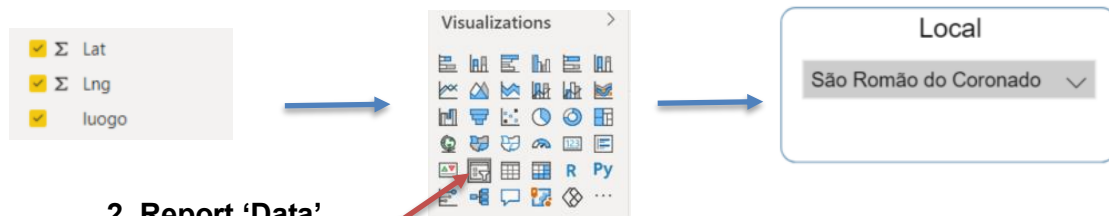
Load Transform Data Cancel



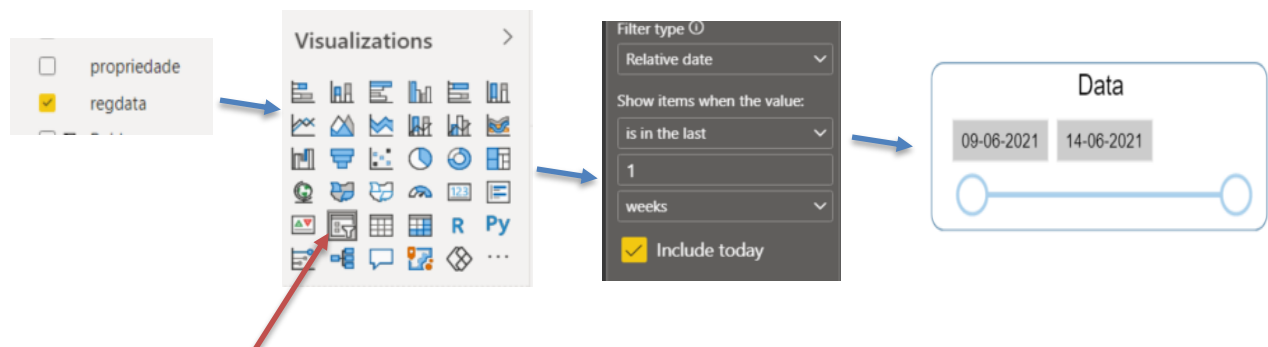
- Para obter o Dashboard final fiz 5 reports: listagem de todos os locais de recolha, listagem das datas de recolha, uma tabela com todos os registos de (Datas, Locais, Temperaturas), gráfico de linhas com os registos das últimas 24 horas e por fim um mapa que identifique espacialmente onde se localizam cada local escolhido para obter a informação.

De seguida vamos ver os passos detalhados para a criação desta interface:

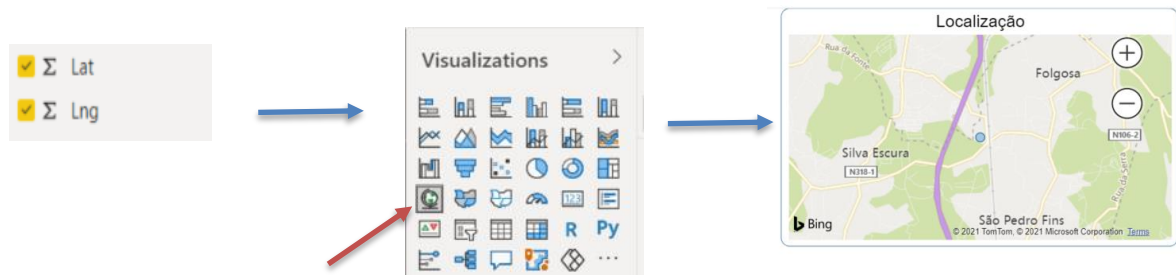
### 1. Report 'Locais'



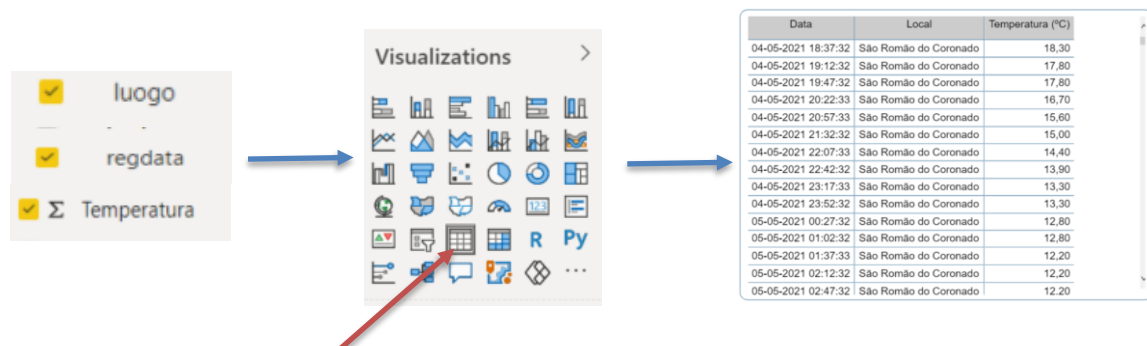
### 2. Report 'Data'



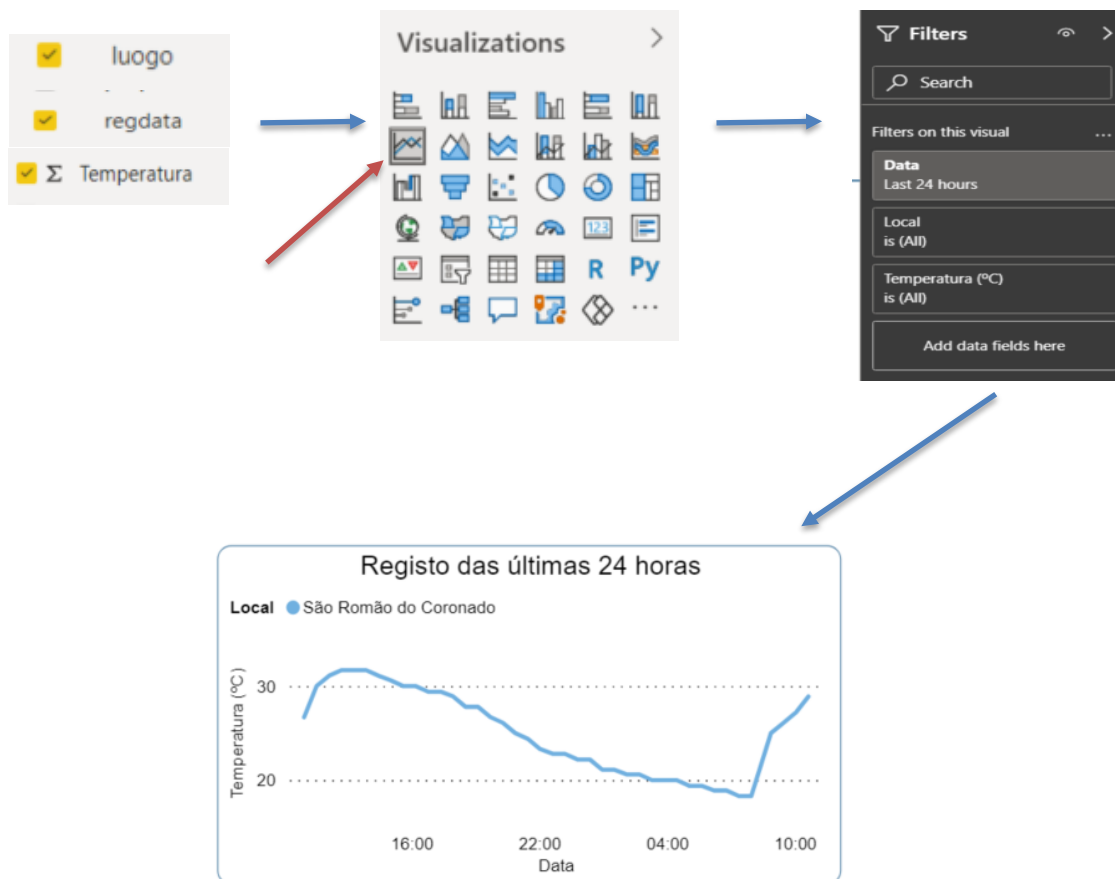
### 3. Report 'Localização'



### 4. Report 'Tabela'

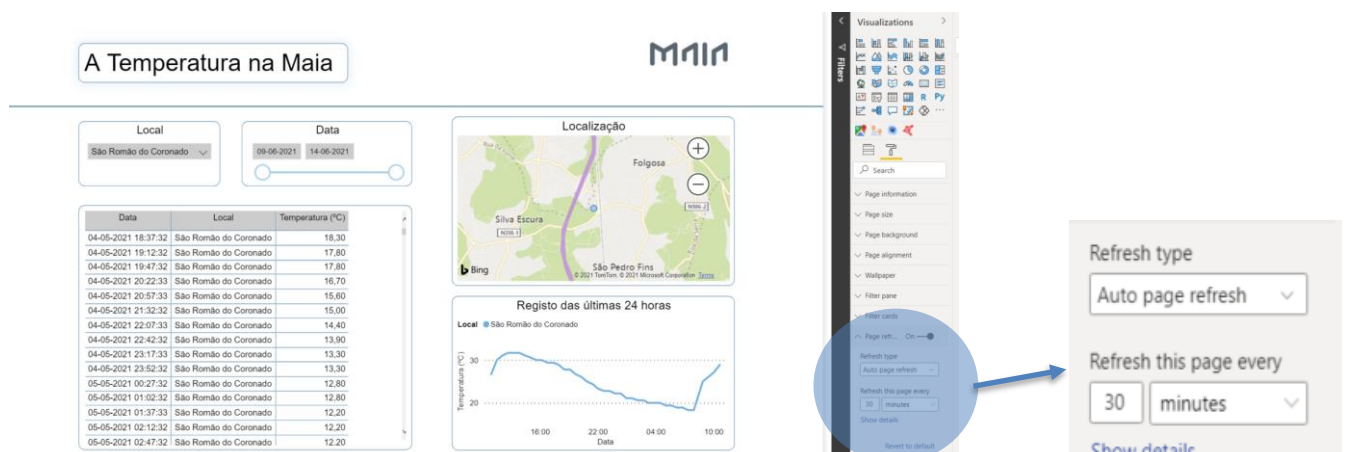


## 5. Report 'gráfico Registos'



### 3. Os dados são atualizados a cada 30 minutos.

Esta definição é feita no próprio Power BI, unicamente quando a ligação à BD é feita então por DirectQuery como falamos antes:

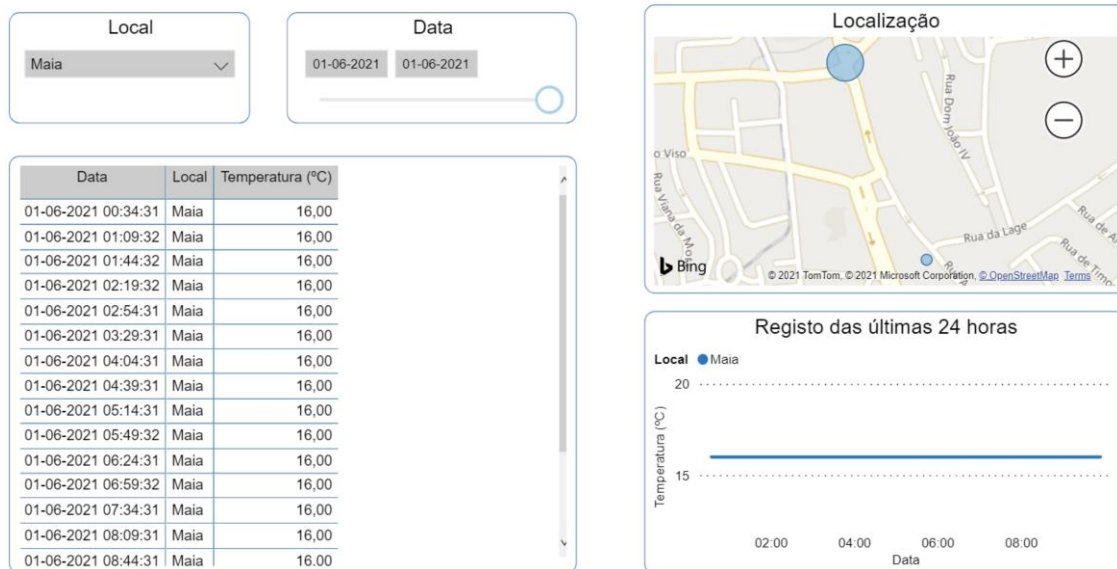




4. Após isto, trabalhei um pouco no design, formatando os reports na janela 'Visualizations', sendo o resultado final o demonstrado a seguir:

## A Temperatura na Maia

MAIA



### O exemplo do Indicador 'Poluentes' (interface em 'tempo real')

1. Os passos foram exatamente os mesmos do Dashboard anterior de 'Temperatura'.

A única diferença foi acrescentar um *dataset* com classificações de concentração de partículas (PM10 e PM25) e gases (NO2 e O3) no Ar, para isso criei um excel com as tabelas que conseguimos ver abaixo, importando-as diretamente para o Power BI.

Classificacao	PM10	PM25
Muito Bom	20	10
Bom	35	20
Medio	50	25
Fraco	100	50
Mau	1200	800

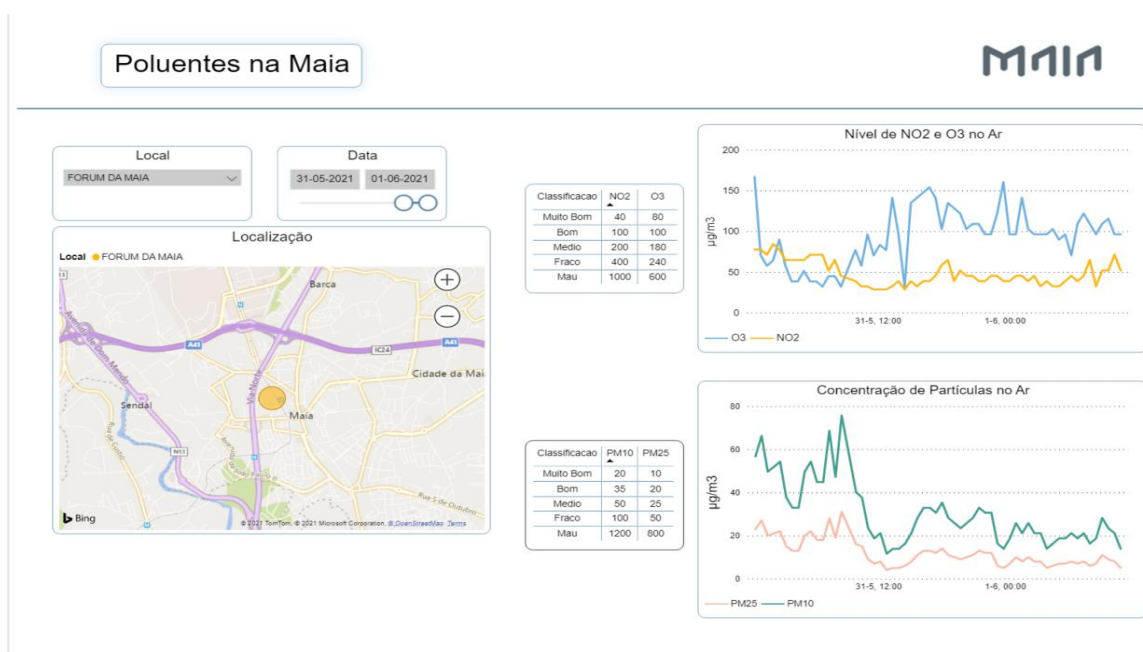
Classificacao	PM10	PM25
Muito Bom	20	10
Bom	35	20
Medio	50	25
Fraco	100	50
Mau	1200	800

Classificacao	NO2	O3
Muito Bom	40	80
Bom	100	100
Medio	200	180
Fraco	400	240
Mau	1000	600



Classificacao	NO2	O3
Muito Bom	40	80
Bom	100	100
Medio	200	180
Fraco	400	240
Mau	1000	600

2. O objetivo foi ter algum termo de comparação para os níveis, permitindo aceder aos dados dos últimos 5 dias ou a dados em tempo real. **Os dados são atualizados a cada 30 minutos.** O Resultado final foi o seguinte:



## Contactos

Email  
guilhermefvrocha@gmail.com

LinkedIn  
<https://www.linkedin.com/in/guilherme-rocha-8790961a1/>