



NOVA

IMS

Information
Management
School

MGI

Mestrado em Gestão de Informação

Master Program in Information Management

Solução de Business Intelligence desenvolvido no âmbito do transporte rodoviário de passageiros

Especificamente direcionada às empresas Barraqueiro S.A. e Rodoviária de Lisboa S.A.

Mei Li Tong Lourenço

Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação

NOVA Information Management School
Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
Universidade Nova de Lisboa



NOVA Information Management School
Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
Universidade Nova de Lisboa

**SOLUÇÃO DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA O TRANSPORTE
RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS NA COMUNIDADE INTERMUNICIPAL
DO OESTE**

by

Mei Li Tong Lourenço

Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em
Gestão de Informação, Especialização em Gestão do Conhecimento e Business Intelligence

Orientador: Prof. Miguel Neto

Coorientador: Prof. Bruno Jardim

Novembro de 2022

RESUMO

Com o principal objetivo de corresponder às necessidades identificadas do negócio para o desenvolvimento tecnológico através da utilização informada dos dados gerados no cotidiano e, ao mesmo tempo, auxiliar numa melhor tomada de decisão dentro do setor de transporte rodoviário de passageiros mais especificamente na Comunidade Intermunicipal do Oeste, foi solucionado um projeto de Business Intelligence onde são endereçadas três áreas de análise com informação estrategicamente agrupada para uma melhor utilização do utilizador.

PALAVRAS-CHAVE

Business Intelligence; Data Analytics; Transporte Público; Mobilidade; Rede Rodoviária Nacional

ÍNDICE

1. introdução	1
2. revisão da literatura	3
2.1. Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2017-2020	3
2.1.1. Estatísticas correspondentes ao ano de 2020.....	4
2.1.2. Estatísticas correspondentes ao ano de 2019.....	6
2.1.3. Estatísticas correspondentes ao ano de 2018.....	7
2.1.4. Estatísticas correspondentes ao ano de 2017.....	9
2.1.5. Análise global.....	10
2.2. Business Intelligence no mundo empresarial.....	13
2.3. solução de business intelligence aplicada ao setor rodoviário público	13
3. metodologia.....	14
3.1. Design Science Research Methodology.....	14
3.2. Fluxo de dados, modelo de dados e respetivo mapeamento	15
3.3. Fontes de dados e Processo ETL.....	16
3.4. Modelo de dados.....	17
3.4.1. Diagramas.....	17
3.4.2. Tabelas.....	19
3.4.3. Indicadores	20
4. Resultados e discussão	22
4.1. Análise dashboard vendas de bilhetes	22
4.2. Análise dashboard vendas de passes	24
4.3. Análise dashboard validações	26
4.4. Análise Mapas dados GPS.....	29
5. conclusões	33
5.1. limitações.....	33
5.2. recomendações para trabalhos futuros	33
6. bibliografia.....	34

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Nº de passageiros transportados por meio de transporte	3
Tabela 2- Tabela com os principais indicadores do subsetor dos transportes nacionais em 2020	4
Tabela 3 - Tabela com os principais indicadores do subsetor dos transportes nacionais em 2019	6
Tabela 4 - Tabela com os principais indicadores do subsetor dos transportes nacionais em 2018	8
Tabela 5 - Tabela com os principais indicadores do subsector dos transportes nacionais desagregado por NUTS II como origem do itinerário em 2018	9
Tabela 6 - Listagem das diferentes tabelas dimensionais criadas	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa ilustrativo da rede de serviços providenciada pela Barraqueiro Transportes, S.A.....	1
Figura 2 - Mapa ilustrativo da rede de serviços providenciada pela Rodoviária de Lisboa, S.A.	2
Figura 3 - As diferentes divisões do território em NUTS.....	5
Figura 4 - Nº de passageiros da rede nacional desagregado pela nomenclatura NUTS II em 2020	5
Figura 5 - Coeficiente de utilização dos diferentes tipos de serviços de transporte nacional em 2020.....	6
Figura 6 - Nº de passageiros da rede nacional desagregado pela nomenclatura NUTS II em 2019	7
Figura 7 - Coeficiente de utilização dos diferentes tipos de serviços de transporte nacional em 2019.....	7
Figura 8 - Nº de passageiros da rede nacional desagregado pela nomenclatura NUTS II em 2018	8
Figura 9 - Coeficiente de utilização dos diferentes tipos de serviços de transporte nacional em 2018.....	8
Figura 10 - Nº de passageiros da rede nacional desagregado pela nomenclatura NUTS II em 2017.....	10
Figura 11 - Coeficiente de utilização dos diferentes tipos de serviços de transporte nacional em 2017.....	10
Figura 12 - Relação entre o Coeficiente de utilização dos transportes com a oferta e a procura dos mesmos ao longo dos últimos três anos	11
Figura 13 - Nº de passageiros e respetiva percentagem do total distribuído pelos últimos três anos	11
Figura 14 - Nº de empresas licenciadas para o serviço de transporte rodoviário de passageiros ao longo dos últimos três anos	12
Figura 15 – Gráfico de barras com o coeficiente de utilização dos serviços de transporte regular e ocasional face ao número de empresas licenciadas ao longo do período temporal de 2017- 2020.....	12
Figura 16 - Representação do Fluxo de dados	16
Figura 17 - Diagrama do modelo de dados: tabela factual venda de bilhetes	18
Figura 18 - Diagrama do modelo de dados: tabela factual venda de passes	18
Figura 19 - Diagrama do modelo de dados: tabela factual validações	19

Figura 20 - Dashboard base venda de bilhetes	23
Figura 21 - Dashboard venda de bilhetes com o filtro: tipo de bilhete barraqueiro – “Bilhete Único”	23
Figura 22 - Dashboard venda de bilhetes com o filtro: tipo de bilhete rodoviário – “Bilhete Meio”	24
Figura 23 - Dashboard base venda de passes	25
Figura 24 - Dashboard venda de passes com o filtro: paragem origem rodoviária - "Caldas da Rainha"	25
Figura 25 - Dashboard venda de passes com o filtro: paragem destino Barraqueiro - "Praia Santa Cruz, Rua Dr. Esteves Oliveira"	26
Figura 26 - Dashboard base validações	27
Figura 27 - Dashboard venda de passes com o filtro: tipo de validação (Barraqueiro) "estudante"	28
Figura 28 - Dashboard venda de passes com o filtro: tipo de validação (Rodoviária) "418 / Sub23 A"	29
Figura 29 - Mapa representando o nº de passes vendidos desagregado pelos diferentes concelhos.....	30
Figura 30 - Mapa representando o nº de passes vendidos desagregado pelas estações de autocarro com as respetivas rotas de origem – destino.....	31
Figura 31 - Mapa representando o nº de passes vendidos desagregado pelas estações de autocarro com as respetivas rotas de origem – destino sem circunferências	32

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

VVN	Volume de negócios do setor de Transportes e Armazenamento
SCIE	Sistema de Contas Integradas das Empresas
BT	Barraqueiro
RL	Rodoviária de Lisboa
BI	Business Intelligence
CIM Oeste	Comunidade Intermunicipal do Oeste

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho de projeto tem como fim o estudo e, de certo modo, uma análise com caráter de ponto de situação focado nos primeiros dois meses do presente ano das duas maiores empresas responsáveis pela rede rodoviária na Comunidade Intermunicipal (CIM) do Oeste, em Portugal continental. Primeiramente, será feita uma contextualização das empresas no seu nicho de mercado, seguido de uma breve análise da rede de transportes rodoviários públicos em território nacional nos últimos três anos e finalizando com a apresentação e devida explicação da solução de Business Intelligence desenvolvida para ir de encontro às necessidades das empresas.

A solução de BI desenvolvida vem com o propósito de facilitar e acima de tudo, agilizar processos que são de natureza repetitiva e que facilmente podem ser automatizados para que a empresa disponha de toda a informação que necessita à distância de um clique. Por este modo, foi desenvolvido um dashboard, um painel dinâmico e de fácil interpretação e acesso, na qual pudessem, sem grande esforço, ter acesso aos principais indicadores e gráficos visuais que lhes mostrassem a informação de uma forma clara e ágil para tomarem decisões.

Este trabalho de projeto é realizado com base na análise à rede de transporte rodoviário localizado na CIM Oeste, ou seja, às duas empresas que operam nesta região nomeadamente a Barraqueiro Transportes S.A. e a Rodoviária de Lisboa S.A. . A empresa Barraqueiro, é uma empresa multifacetada face ao tipo de serviços que dispõe. Desde os diferentes tipos de deslocações às áreas de mercado onde são sucedidas. A Mafrense, Ribatejana, Barraqueiro Oeste e Boa viagem fazem parte do grupo sendo o mesmo, concessionário destas empresas que operam localmente e providenciando um serviço interurbano (delineado a cores de acordo com a respetiva empresa) sendo responsáveis pela ligação destas zonas com a capital e dentro da mesma área.

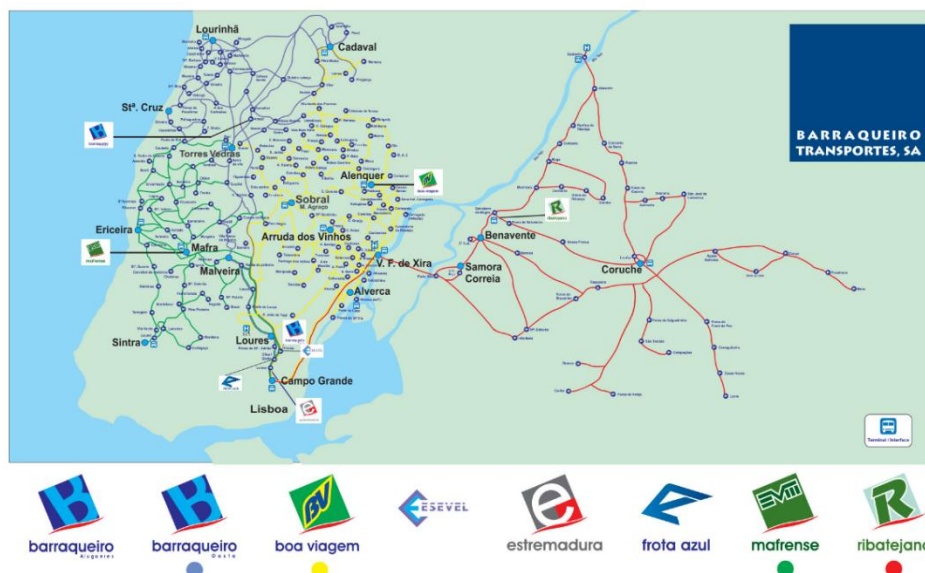


Figura 1 - Mapa ilustrativo da rede de serviços providenciada pela Barraqueiro Transportes, S.A.

Por outro lado, temos a Rodoviária de Lisboa, uma empresa de transporte rodoviário de passageiros cujo serviço apenas se foca na deslocação de passageiros entre as zonas de Lisboa, Loures, Odivelas e Vila Franca de Xira.



Figura 2 - Mapa ilustrativo da rede de serviços providenciada pela Rodoviária de Lisboa, S.A.

Relativamente a estatísticas obtidas para os anos anteriores, num nível de ponto de vista global, o número de passageiros que utilizam a rede rodoviária pública como meio de deslocação tem vindo a aumentar nos últimos anos desde 2017 até 2019. No ano de 2020, que coincidentemente, foi o início do ano pandémico, afetou desastrosamente o setor dos transportes rodoviários em Portugal. Foi contabilizado o transporte de 328,2 milhões passageiros ao qual correspondeu a uma diminuição de quase metade (-42.0%) do que foi registado no ano anterior (565,9 milhões de passageiros). Tal como o número de passageiros, o impacto da covid-19 foi registado em tantos outros indicadores.

Os dados analisados na seguinte secção são correspondentes aos últimos três anos para que se consiga ter um meio de comparação do que seriam os valores esperados se a situação pandémica não tivesse existido. Pois, embora o setor não tenha encerrado atividade para o ano de 2020, não faria sentido fazer uma análise apenas focada neste mesmo ano e compará-la aos anos pré-pandemia.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Esta secção teve como um dos principais focos o estudo dos principais indicadores correspondentes a este nicho de mercado: a rede de transportes nacional e, mais especificamente, a rede de transportes rodoviário nacional tendo em conta que são onde a Barraqueiro e a Rodoviária se enquadram. Tal como referido anteriormente, as análises têm um período temporal desde o ano de 2017 até ao ano de 2020 tendo em conta que o ano de 2020 foi o ano pandémico e sem um meio de comparação dos anos anteriores, não faria sentido prosseguir com a análise. No entanto, seria interessante que esta análise fosse feita nos anos futuros para que se possa fazer uma evolução de indicadores e avaliar o impacto de uma situação pandemia no restabelecimento das empresas.

2.1. ESTATÍSTICAS DOS TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES 2017-2020

Tendo em vista que tanto a Barraqueiro como a Rodoviária são empresas que têm como o principal foco de negócio a rede de transportes, abaixo apresentam-se dados retirados das edições anuais publicadas publicamente do Instituto Nacional de Estatística desde os anos de 2018 a 2021. Esta informação foi selecionada e agrupada para análise gráfica e respetivos comentários com a finalidade de acrescentar contexto e o devido enquadramento aos dados facilitados para o desenvolvimento deste trabalho de projeto (uma vez que os períodos temporais dos dados estão incluídos dentro da janela temporal abaixo mencionada).

Unidade: 10³

Modo de transporte	2017	2018	2019	2020	Taxas de variação anuais		
					2018	2019	2020
Ferroviário							
Sistema ferroviário pesado	141 876	147 408	175 333	102 224	3,9%	18,9%	-41,7%
Sistemas de metropolitano	234 013	244 137	270 026	140 938	4,3%	10,6%	-47,8%
Rodoviário (a)	514 830	543 144	565 911	328 175	5,5%	4,2%	-42,0%
Marítimo (b) (c)	925	907	929	542	-1,0%	2,4%	-41,7%
Fluvial	20 717	21 415	22 858	13 085	3,4%	6,7%	-42,8%
Aéreo							
Aerportos nacionais (b)	47 637	51 000	54 748	16 482	7,1%	7,3%	-69,9%
Empresas nacionais de transporte aéreo	16 061	17 620	19 075	5 477	9,7%	8,3%	-71,3%

(a) Apenas Continente e parque por conta de outrem; transporte efetuado por operadores nacionais.

(b) Nos transportes marítimos e aéreos, na componente de transporte nacional, e para efeitos de melhor comparabilidade entre modos, consideraram-se apenas os movimentos de embarque (excluindo desembarques e trânsitos).

(c) Não inclui navios de cruzeiro; não inclui o porto de Lisboa

Fontes: INE, Inquérito ao transporte marítimo de passageiros e mercadorias; INE, Inquérito ao transporte fluvial; INE, Inquérito ao Transporte Ferroviário; INE, Inquérito ao Transporte por Metropolitano; INE, Inquérito ao Transporte Rodoviário de Passageiros; INE, Estatísticas das empresas de transporte aéreo (ANAC); INE - Estatísticas dos aeroportos e aeródromos (ANAC/ANA)

Tabela 1 - Nº de passageiros transportados por meio de transporte

Esta tabela apresenta valores na ordem dos milhares, do número de passageiros dos diferentes meios de transporte a nível nacional dos anos de 2017 a 2020 e as respetivas variações anuais entre os mesmos. As estatísticas consideradas para o transporte rodoviário foram realizadas em Portugal Continental e apenas por operadoras cujo âmbito de negócio se enquadra na área do transporte rodoviário e de origem nacional. Tendo em conta que este trabalho de projeto é relativo ao estudo do

modo de transporte rodoviário, será apenas os valores correspondentes ao mesmo que iremos considerar.

Registou-se um crescente volume de passageiros que utilizam este modo de transporte desde os anos de 2017 a 2019 com a variação de 2017 para 2018 a atingir a maior percentagem dentro do período considerado (5,5%). Com a entrada da pandemia no ano de 2020 e os recorrentes cortes na frota de autocarros consequentes das medidas governamentais, este foi o ano que apresentou o menor volume e ao mesmo tempo a maior variação negativa face ao ano de 2019 (-42%).

2.1.1. Estatísticas correspondentes ao ano de 2020

Nesta tabela abaixo obtemos os valores correspondentes ao número de passageiros, passageiros por quilómetro, lugares por quilómetro e o coeficiente de utilização do meio rodoviário para o ano de 2020.

Especificação Tipo de serviço	Passageiros	Passageiros- quilómetro (PKM)	Lugares- quilómetro (LKM)	Coeficiente de utilização
	(10 ⁵)	(10 ⁵)		(%)
2020	328 175	3 939	20 254	19,5
Serviço de transporte nacional	327 993	3 754	19 899	18,9
Serviço de transporte regular	315 263	3 223	18 720	17,2
Carreiras urbanas/suburbanas	270 250	1 460	13 390	10,9
Carreiras interurbanas	40 318	669	3 331	20,1
Serviços expresso e carreiras de alta qualidade	4 696	1 095	1 998	54,8
Serviço de transporte regular especializado	9 049	205	636	32,2
Transporte escolar em circuitos especiais	3 120	58	188	30,9
Outros serviços de transporte de crianças	878	24	47	51,1
Transporte de trabalhadores	4 726	110	299	36,9
Circuitos turísticos	325	13	103	12,3
Serviço de transporte ocasional	3 681	325	543	59,9
Serviços de aluguer	1 753	147	268	54,8
Outros	1 927	179	276	64,8

Tabela 2- Tabela com os principais indicadores do subsetor dos transportes nacionais em 2020

No conjunto de gráficos semelhantes ao apresentado abaixo, é feita uma análise pelo número de passageiros da rede nacional inserida no contexto do sistema NUTS II. Esta nomenclatura é um acrónimo para Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos e revela uma hierarquia de divisão do território em regiões como demonstrado na Figura 3 - As diferentes divisões do território em NUTS.



Figura 3 - As diferentes divisões do território em NUTS

Na Figura 4 - Nº de passageiros da rede nacional desagregado pela nomenclatura NUTS II em 2020 revela o número de passageiros da rede nacional particionado por NUTS II no ano de 2022. Temos evidência para afirmar que a área metropolitana de Lisboa é a que apresenta a maior fração, mais de metade - 59.9% das regiões, seguida do Norte com 29.7% do total.

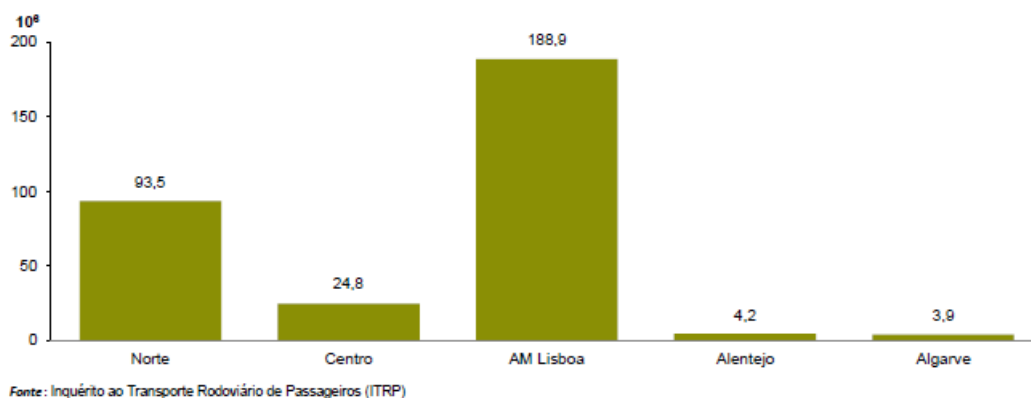


Figura 4 - Nº de passageiros da rede nacional desagregado pela nomenclatura NUTS II em 2020

No ano de 2020 foi onde se apresentou a menor média do coeficiente de utilização dos serviços de transporte. Ainda assim, o transporte “Regular - carreias” destaca-se por apresentar um valor inferior

à média (Figura 5 - Coeficiente de utilização dos diferentes tipos de serviços de transporte nacional em 2020).

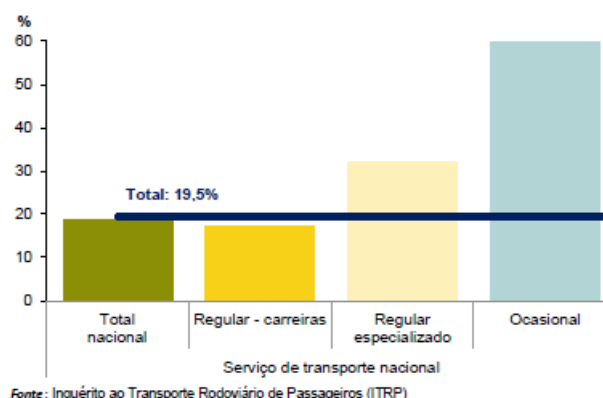


Figura 5 - Coeficiente de utilização dos diferentes tipos de serviços de transporte nacional em 2020

2.1.2. Estatísticas correspondentes ao ano de 2019

Nesta tabela abaixo obtemos os valores correspondentes ao número de passageiros, passageiros por quilómetro, lugares por quilómetro e o coeficiente de utilização do meio rodoviário para o ano de 2019.

Especificação	Passageiros	Passageiros- quilómetro (PKM)	Lugares- quilómetro (LKM)	Coeficiente de utilização
	(10 ⁵)	(10 ⁵)	(10 ⁵)	(%)
2019	565 911	7 941	27 475	28,9
Serviço de transporte nacional	564 874	6 654	25 532	26,1
Serviço de transporte regular	537 879	4 734	22 391	21,1
Carreiras urbanas/suburbanas	457 597	2 658	14 700	18,1
Carreiras interurbanas	73 634	1 148	5 057	22,7
Serviços expresso e carreiras de alta qualidade	6 648	928	2 634	35,2
Serviço de transporte regular especializado	17 115	563	1 246	45,2
Transporte escolar em circuitos especiais	6 452	169	335	50,6
Outros serviços de transporte de crianças	1 959	86	117	73,5
Transporte de trabalhadores	6 137	147	358	41,
Circuitos turísticos	2 567	160	436	36,8
Serviço de transporte ocasional	9 880	1 357	1 896	71,6
Serviços de aluguer	2 744	422	512	82,4
Outros	7 136	935	1 383	67,6

Tabela 3 - Tabela com os principais indicadores do subsetor dos transportes nacionais em 2019

Na figura abaixo é-nos apresentado que, novamente, a área metropolitana de lisboa é a que revela um maior número de passageiros da rede nacional no ano de 2019. Adicionalmente, é também o ano que destaca por ser em 2019 que foi atingido o maior valor para os parâmetros analisados anteriormente.

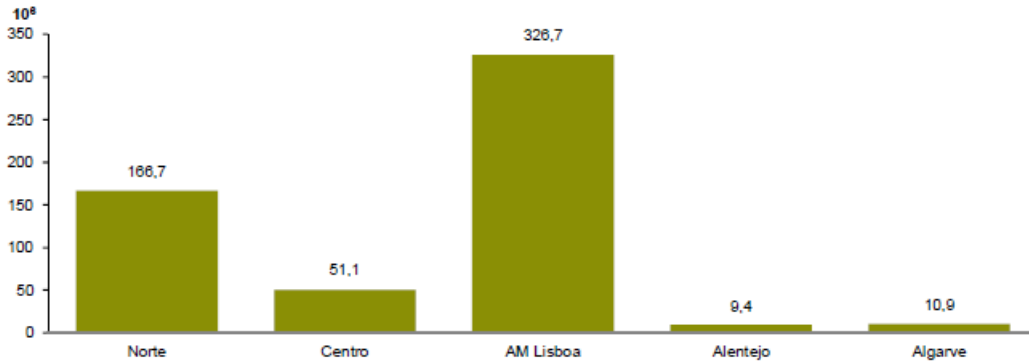


Figura 6 - Nº de passageiros da rede nacional desagregado pela nomenclatura NUTS II em 2019

Foi no ano de 2019 onde a utilização de serviços apresentou uma maior média no coeficiente de utilização com 28,9%. O serviço de transporte “Ocasional” é o que lidera com a maior fração do coeficiente de utilização seguido do serviço “Regular especializado”.

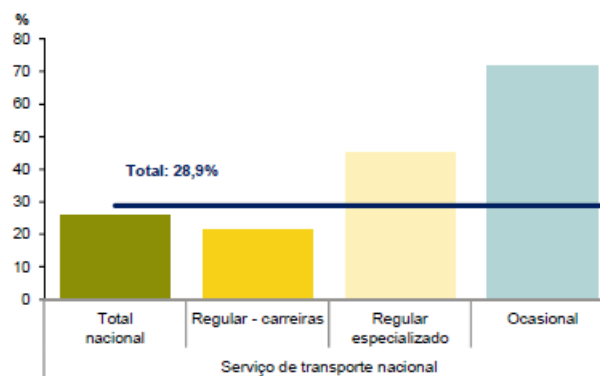


Figura 7 - Coeficiente de utilização dos diferentes tipos de serviços de transporte nacional em 2019

2.1.3. Estatísticas correspondentes ao ano de 2018

Nesta tabela abaixo obtemos os valores correspondentes ao número de passageiros, passageiros por quilómetro, lugares por quilómetro e o coeficiente de utilização do meio rodoviário para o ano de 2018.

Especificação Tipo de serviço	Passageiros	Passageiros- quilómetro (PKM)	Lugares-quilómetro (LKM)	Coefficiente de utilização
	(10 ³)	(10 ⁵)	(10 ⁵)	(%)
2018	543 144	7 926	29 447	26,9
Serviço de transporte nacional	541 930	6 681	27 770	24,1
Serviço de transporte regular	511 160	4 608	24 459	18,8
Carreiras urbanas/suburbanas	425 345	2 415	14 334	16,8
Carreiras interurbanas	79 126	1 216	7 190	16,9
Serviços expresso e carreiras de alta qualidade	6 689	977	2 935	33,3
Serviço de transporte regular especializado	19 249	498	1 289	38,6
Transporte escolar em circuitos especiais	6 769	141	343	41,2
Outros serviços de transporte de crianças	2 470	100	158	63,2
Transporte de trabalhadores	7 198	181	396	40,7
Circuitos turísticos	2 811	96	392	24,4
Serviço de transporte ocasional	11 520	1 575	2 023	77,9
Serviços de aluguer	2 870	379	473	80,2
Outros	8 650	1 196	1 550	77,2

Tabela 4 - Tabela com os principais indicadores do subsetor dos transportes nacionais em 2018

No ano de 2018 verificou-se que 55.1% do número de passageiros da rede nacional proveio da área metropolitana de Lisboa e 30.4% da região Norte.

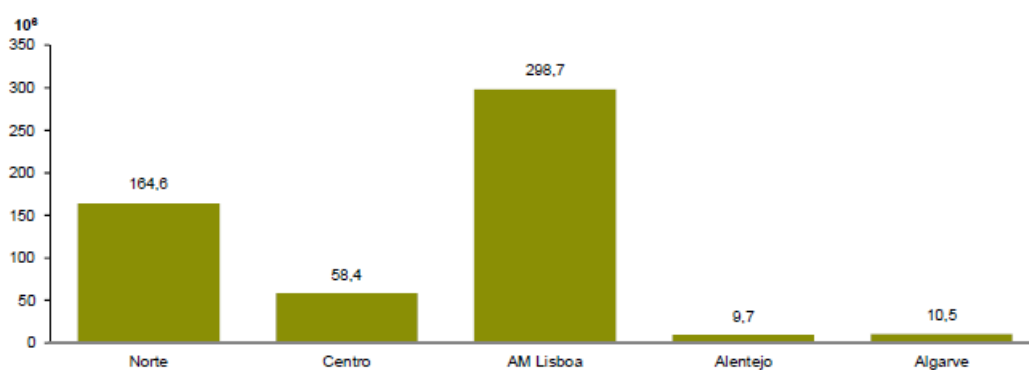


Figura 8 - Nº de passageiros da rede nacional desagregado pela nomenclatura NUTS II em 2018

Na Figura 9 - Coeficiente de utilização dos diferentes tipos de serviços de transporte nacional em 2018 observa-se que o serviço “Ocasional” é o que se destaca como alcançando quase 80% do coeficiente de utilização dos serviços de transporte nacional em 2018.

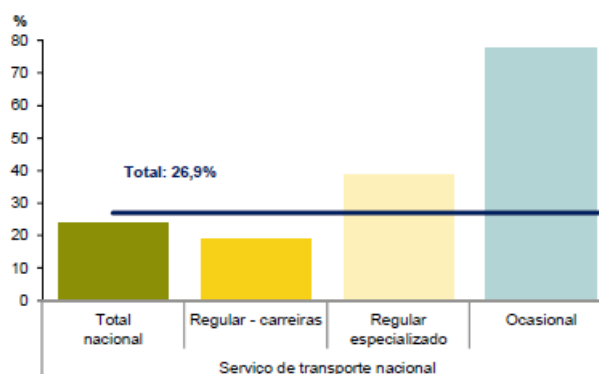


Figura 9 - Coeficiente de utilização dos diferentes tipos de serviços de transporte nacional em 2018

Na tabela abaixo ilustrada podemos analisar o número de serviços face ao número de passageiros transportados (na ordem dos milhares) divididos por tipos de serviços para cada região NUTS II. Os valores apresentam-se em valores absolutos para uma simplificação na análise.

Os resultados preliminares demonstram que a nível continental e de todas as regiões, o “serviço de transporte nacional” é o mais frequentado.

Região de origem	Serviços	Passageiros transportados
	N.º	10 ³
2018	Serviço de transporte nacional	
Continente	20 512 982	541 930
Norte	6 709 370	164 615
Centro	2 356 078	58 408
Área Metropolitana de Lisboa	10 356 548	298 673
Alentejo	503 457	9 702
Algarve	587 529	10 531
	Serviço de transporte regular - carreiras	
Continente	19 378 357	511 160
Norte	6 344 854	155 217
Centro	2 104 659	50 282
Área Metropolitana de Lisboa	10 040 918	289 134
Alentejo	421 785	7 481
Algarve	486 143	9 087
	Serviço de transporte regular - especializado	
Continente	796 368	19 249
Norte	247 391	5 051
Centro	171 598	5 114
Área Metropolitana de Lisboa	205 118	6 387
Alentejo	68 412	1 781
Algarve	103 851	937
	Serviço de transporte ocasional	
Continente	338 257	11 520
Norte	117 125	4 348
Centro	79 821	3 013
Área Metropolitana de Lisboa	110 516	3 171
Alentejo	13 280	461
Algarve	17 535	527

Tabela 5 - Tabela com os principais indicadores do subsector dos transportes nacionais desagregado por NUTS II como origem do itinerário em 2018

2.1.4. Estatísticas correspondentes ao ano de 2017

Na Figura 10 - Nº de passageiros da rede nacional desagregado pela nomenclatura NUTS II em 2017 obtém-se a justificação pela qual o número de passageiros da rede nacional em 2017 se destaca. Ora, foi o ano em que apresentou a menor variância entre as regiões do Alentejo e do Algarve (tendencialmente as que possuem valores mais baixos) tal como o maior valor registado, dentro na análise neste trabalho de projeto, para a região Norte.

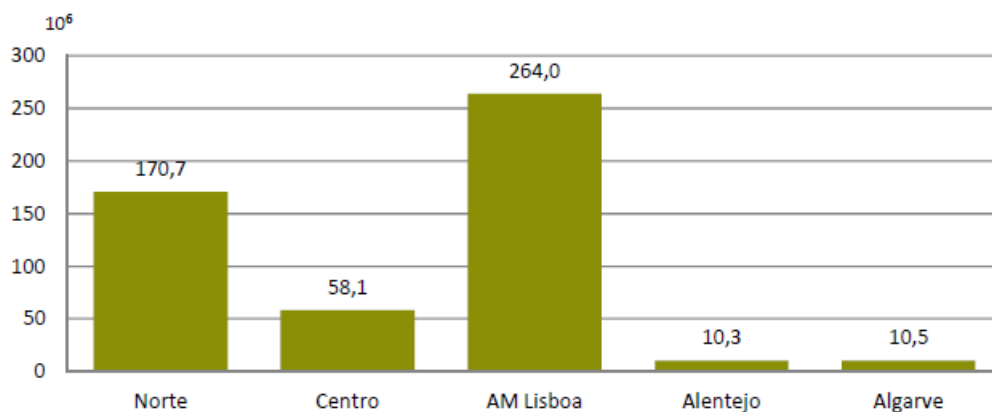


Figura 10 - Nº de passageiros da rede nacional desagregado pela nomenclatura NUTS II em 2017

Relativamente ao ano de 2017, temos que o total nacional se encontra abaixo da média estimada para o coeficiente de utilização dos serviços de transporte. Adicionalmente, ambos os serviços “Regular especializado” e “Ocasional” se apresentam com valores acima da média.

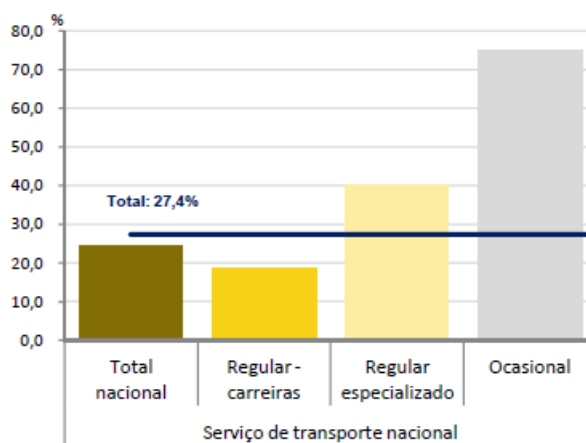


Figura 11 - Coeficiente de utilização dos diferentes tipos de serviços de transporte nacional em 2017

2.1.5. Análise global

De acordo com a informação anteriormente disponibilizada, foi agregada e disponibilizada em gráficos para que melhor se consiga visualizar e comparar os principais indicadores e como variam ao longo dos anos.

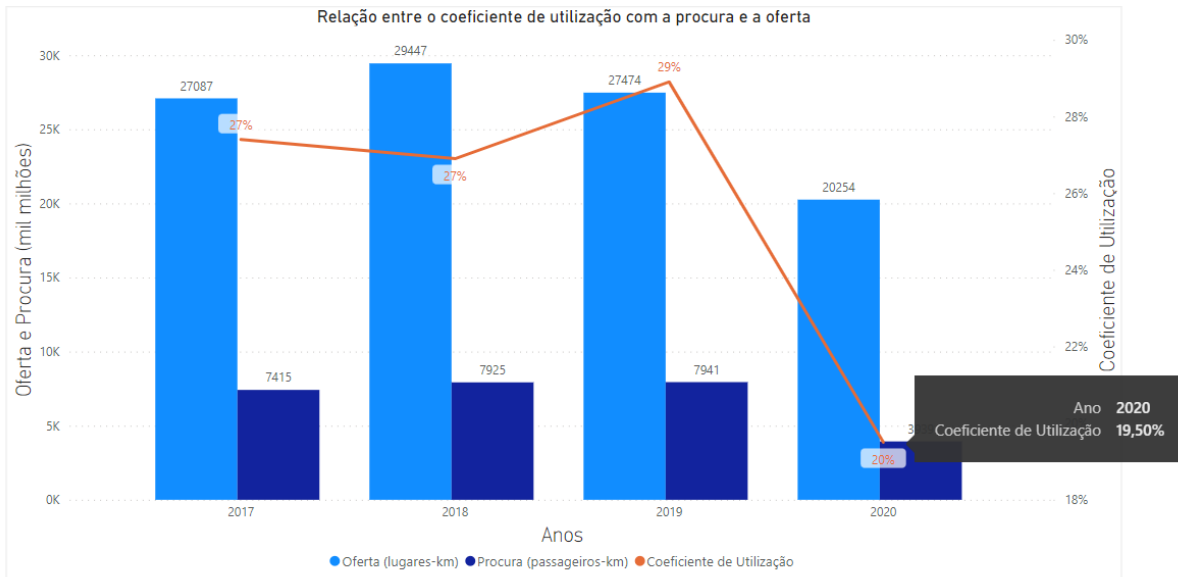


Figura 12 - Relação entre o Coeficiente de utilização dos transportes com a oferta e a procura dos mesmos ao longo dos últimos três anos

Apesar da oferta ter aumentado do ano de 2017 para 2018, desde o último ano que sofreu com descidas até ao ano de 2020. No entanto, o mesmo não se pode observar da procura que este em constante crescimento até ao ano pandémico. Ao mesmo tempo, o coeficiente de utilização parece sobressair com o maior valor de procura no ano de 2019.

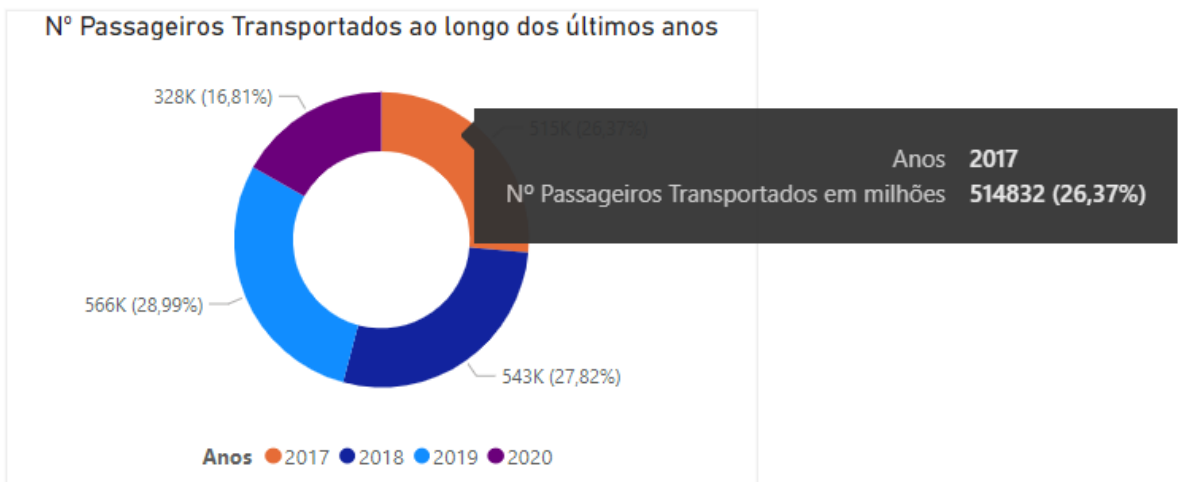


Figura 13 - Nº de passageiros e respetiva percentagem do total distribuído pelos últimos três anos

O ano de 2018 foi o ano onde o maior volume de passageiros foi registado, ocupando o valor de 27,82% dos quatro anos considerados. Representando mais de um quarto do total do volume de passageiros entre 2017-2020.

Nº empresas licenciadas ao longo dos últimos anos

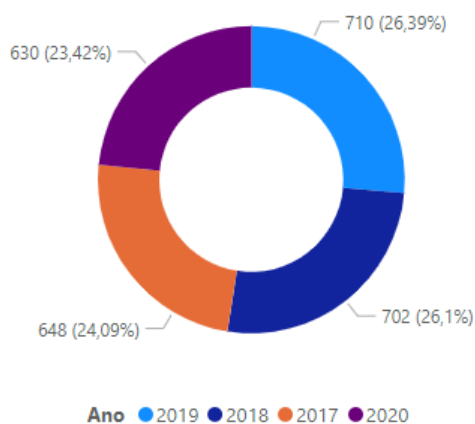


Figura 14 - Nº de empresas licenciadas para o serviço de transporte rodoviário de passageiros ao longo dos últimos três anos

O número de empresas licenciadas com o propósito de serviço de transporte rodoviário de passageiros foi aumentando nos primeiros três anos. O mesmo se pode concluir em relação à variação de anos consecutivos. Embora a maior variação positiva tenha ocorrido do ano de 2017 para 2018.

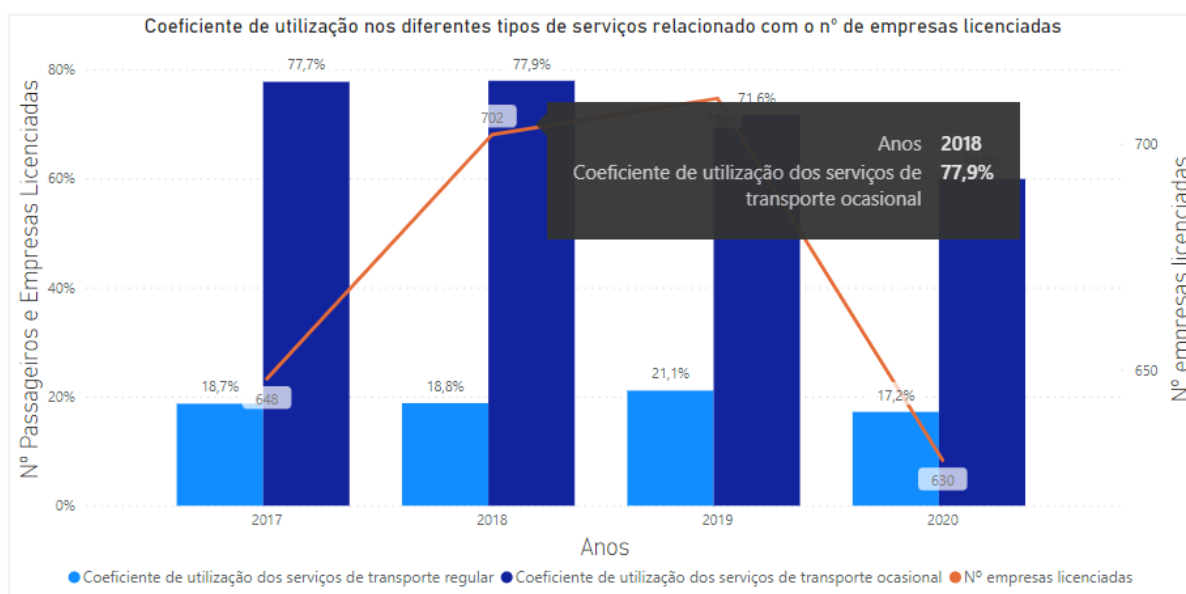


Figura 15 – Gráfico de barras com o coeficiente de utilização dos serviços de transporte regular e ocasional face ao número de empresas licenciadas ao longo do período temporal de 2017- 2020

Acima podemos concluir que o coeficiente de utilização dos serviços de transporte regular foi sempre positivo e crescente ao longo dos anos até o ano de 2020. No entanto, o mesmo não acontece quando consideramos o coeficiente de utilização dos serviços de transporte ocasional que em 2019 sofreu uma ligeira diminuição. Se analisarmos ao mesmo tempo o número de empresas licenciadas e tendo em conta que o houve um decréscimo no transporte ocasional e um aumento no transporte regular, o aumento do valor do volume de empresas licenciadas neste ano deve-se maioritariamente a empresas de serviço de transporte rodoviário regular.

2.2. BUSINESS INTELLIGENCE NO MUNDO EMPRESARIAL

Dando ênfase ao ano em que o artigo (Eckerson, 2003) foi escrito e com o qual ainda se mantém, revela-nos a vantagem que empresas que decidem tirar partido dos seus dados têm face às que ainda não se reviram na necessidade de o fazer. Trata-se de uma estratégia de negócio, mas também inovadora e disruptiva no sentido em que é uma área que está em constante crescimento e consequentemente, constante transformação daí existir a tal vantagem pois são empresas que demonstram adaptabilidade perante o mercado.

E, portanto, empresas que decidem incorporar uma solução de BI como um aliado na disponibilização de insights, estudos e acima de tudo, conhecimento acerca do estado de negócio, obriga à empresa a estar constantemente informada (em tempo real) possibilitando para uma mudança de estratégia ou melhora de uma campanha de saldos por exemplo, ou seja, auxilia a tomada de decisão para uma mais concisa e mais segura.

2.3. SOLUÇÃO DE BUSINESS INTELLIGENCE APLICADA AO SETOR RODOVIÁRIO PÚBLICO

Com a mesma sensação de fazer emergir uma solução inteligente e tornar realidade num setor tão impactante nas nossas vidas, o artigo de Sampaio et al. (2011) faz-nos rever o porquê e em que contexto esta solução produzirá efeito no que será o futuro do transporte rodoviário de passageiros. Neste artigo é-nos documentado o desenvolvimento de uma outra solução de business intelligence para o setor de transporte rodoviário público. Aqui, podemos perceber que tipo de indicadores de performance foram pensados e como poderemos seguir um pensamento semelhante para a solução em desenvolvimento neste mesmo projeto de trabalho. O documento faz ênfase na necessidade de pensar em indicadores macro que, por um lado são coerentes com o setor em questão e dá resposta às principais temáticas tais como: segurança, operações e manutenção, mobilidade e acessibilidade e preservação de bens, mas que também tenham que estar alinhados com as necessidades da empresa e da solução pensada que está a ser desenvolvida.

3. METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os métodos desenvolvidos no desenvolvimento da ferramenta de BI. Mais concretamente, na decisão dos principais indicadores e categorias de métricas a analisar que estejam alinhadas com o tipo de solução apresentada, mas também que principalmente, faça sentido e seja de carácter útil não só para empresas, mas neste caso, para gestores públicos (quadros de gestão da CIM Oeste) terem acesso e facilmente retirar insights e por sua vez, ajudar na toma de decisões.

Primeiramente, será explicado a metodologia utilizada que engloba as diferentes fases de desenvolvimento e por sua vez, de pensamento, até se atingir a solução final. Seguido mostrar-se-á o mapeamento por detrás da solução final que demonstra todo o fluxo e das transformações utilizadas desde a obtenção de dados até à utilização do dashboard pelo utilizador final. Por fim será descrito detalhadamente a origem de cada indicador, de cada tabela e das análises realizadas que se encontrarão no interior do dashboard.

3.1. DESIGN SCIENCE RESEARCH METHODOLOGY

Design Science Research Methodology (DSRM) é a metodologia estudada para fundamentar o desenvolvimento da solução final de BI. Esta metodologia consiste no conjunto de métodos, requisitos e processos que acompanham o desenvolvimento de qualquer tipo de artefacto seja ele um projeto, um desenvolvimento de uma base de dados ou de qualquer natureza na área dos sistemas de informação, neste caso. O processo por detrás da DSRM é repartido em seis fases: a identificação do problema e a motivação, a definição dos objetivos para a solução, o design e o seu desenvolvimento, a demonstração, a avaliação e por fim, a comunicação.

Identificação do Problema e Motivação

- Apresentada na página 1, resume-se à necessidade de desenvolver tecnologicamente o setor dos transportes rodoviários para que possam, sem grandes dificuldades, analisar e tirar conclusões necessárias para apoiar as decisões face aos objetivos e metas das empresas. Utilizando acima de tudo, dados que são todos os dias gerados e que por sua vez, não são aproveitados da forma mais eficiente.
- A motivação transparece através das implicações que tomariam se todo o setor já se encontrasse em toda a sua virtude, inteligente. Enquanto cidadãos e para a maior parte da população que utiliza transportes rodoviários para se deslocar, seria uma mais valia pois haveriam otimizações de trajetos caso houvesse algum acidente ou algum dano na estrada, em termos do tempo de transporte que seria também por sua vez reduzido, por exemplo.

Definição dos Objetivos para a Solução

- Os objetivos passam por desenvolver uma solução tecnológica que permita servir de suporte à decisão de qualquer cargo que necessite de fazer decisões impactantes relativamente ao negócio. A solução visa ser intuitiva e de fácil utilização para os utilizadores finais que não tenham experiência na plataforma para que consigam ver o

valor dos principais indicadores e estudar o estado do negócio, fazer análises e retirar insights.

Design e Desenvolvimento

- O design foi desenvolvido na plataforma Microsoft Power BI. Todo o layout, dos gráficos como a parte mais de design foi através da mesma plataforma. O desenvolvimento em si da solução foi feito através do mapeamento do fluxo de desenvolvimento que no subcapítulo seguinte irá ser demonstrado. Incluindo as transformações feitas bem como o fluxo de dados desde a obtenção dos mesmos até à sua utilização na solução final.

Demonstração

- A demonstração é realizada através da apresentação da solução e de uma demonstração do seu potencial bem como acompanhada deste projeto de trabalho que demonstra todo o seu processo de desenvolvimento desde o início.

Avaliação

- A avaliação será conduzida através da apreciação e feedback das empresas face à solução apresentada e se satisfaz com a corrente linha de negócio utilizada.

Comunicação

- A comunicação será feita através deste projeto de trabalho onde toda a informação acerca da solução estará descrita.

3.2. FLUXO DE DADOS, MODELO DE DADOS E RESPECTIVO MAPEAMENTO

Após a obtenção dos dados através de ficheiros Excel provenientes da Barraqueiro e da Rodoviária de Lisboa, os dados foram analisados. Como não havia nenhuma grande transformação que tivesse que ser feita, os dados foram importados para o Microsoft PowerBI¹ onde na plataforma interna e exclusiva para a transformação de dados (Power Query) se sucedeu a limpeza e tratamento dos mesmos.

No Power Query, onde a linguagem utilizada é a "M", adicionaram-se colunas, alteraram-se o tipo de dados que as colunas vinham originalmente (números em texto em vez de inteiros ou decimais), e começou-se a organizar o modelo de dados de acordo com as necessidades de negócio e a maneira como o negócio é estruturado. Começou-se por se dividir as tabelas de acordo com o contexto que as mesmas iriam representar nomeadamente Paragens de Destino, Concelhos, Vendas, Validações, etc. e pelos respetivos dados que a elas lhes correspondiam. A partir desta separação fez-se a distinção perante tabelas de dimensão com as tabelas fact e construiu-se o modelo de dados.

O que diferencia as tabelas de dimensão com as tabelas fact são relativamente aos dados que nelas se encontram. Enquanto nas tabelas de dimensão temos dados categóricos normalmente descritivos à dimensão (acompanhados do respetivo index que representa a singularidade/identidade de cada linha) tal como, o nome do concelho ou o nome da empresa por exemplo, as tabelas fact são por sua

¹ <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>

vez, identificadas como sendo tabelas que possuem dados numéricos. Dados relativos a cálculos (somadas, médias, diferenças), tempos médios, a dados que sem as tabelas de dimensão não possuiriam nenhum tipo de significado, mas que com elas, são essenciais na análise de insights (visto que as tabelas dimensionais lhes dão o contexto para poderem ser aplicadas de forma informativa).

Após a construção do modelo de dados, importamos o modelo para o Power BI e começamos a criar as métricas e conseqüentemente, os gráficos que traduzem toda a análise necessária para a construção do dashboard e adicionadas algumas funcionalidades para que o dashboard seja interativo, mas que ao mesmo tempo, mantenha a simplicidade.

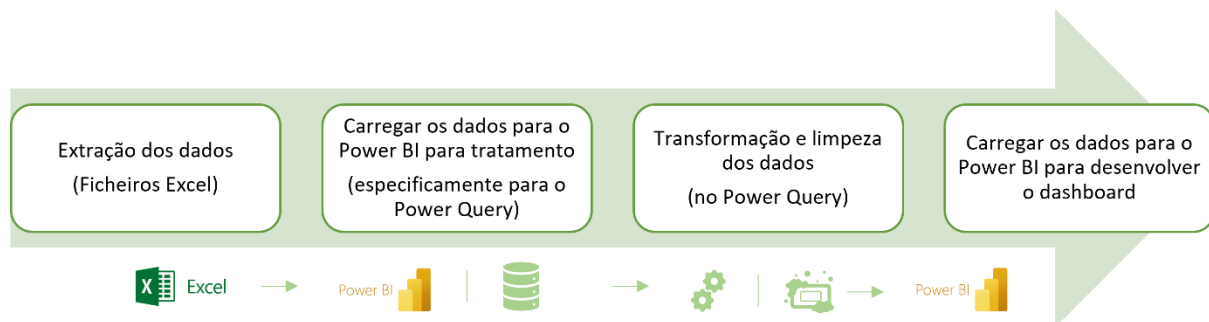


Figura 16 - Representação do Fluxo de dados

3.3. FONTES DE DADOS E PROCESSO ETL

Os dados que alimentam o modelo de dados foram providenciados pela CIM do Oeste com o intuito de os analisar e retirar informações importantes sem nunca perder a essência da sua origem, ou seja, de ser feita uma limpeza aos dados e transformá-los da melhor forma para análise sem alterar o seu conteúdo.

Estas etapas de transformação que os dados são sujeitos estão inseridas no conceito de ETL. Um conceito cujo fluxo origina precisamente a nomenclatura “ETL” pois, inicializa-se com a extração/obtenção dos dados seguido da transformação e por fim do carregamento dos mesmos no desenvolvimento do modelo de dados. E portanto, surge o conceito “ETL” - Extract, Transform and Load.

Numa primeira abordagem foi feita uma análise para perceber o tipo de dados obtidos e de que forma é que a limpeza seria feita para passarem a ser dados coerentes. Várias mudanças de tipos de dados foram feitas nomeadamente a: dados numéricos visto que se apresentavam, originalmente, como dados tipo texto, dados tipo date pois tinham datetime como o tipo de dados e tendo em conta o contexto da análise que propomos, a hora não é relevante por fim, dados numéricos mas com natureza monetária foram também corrigidos para o tipo monetário. Adicionalmente, foi uniformizado para todos os dados tipo texto para que mantivessem a estrutura com a primeira letra em letras maiúsculas e o restante em minúsculas (alguns campos apareciam apenas em letras maiúsculas) bem como a eliminação de colunas sem quaisquer valores. Adicionaram-se colunas calculadas baseadas em colunas já existentes.

Em termos de data cleansing, um processo referente a eliminar colunas/categorias/dados do modelo que pouco ou nada acrescentam ao modelo em si, foi utilizado no desenvolvimento deste projeto nomeadamente em dados relacionados com os números identificativos dos bilhetes e passes visto que apenas precisaríamos dos números das transações para o cálculo de indicadores e não estaríamos interessados na identificação do bilhete/passe em si.

Adicionalmente, foram adicionadas colunas de chave identificadoras de cada tabela dimensional após a idealização do design do modelo ter sido terminado. Colunas identificadores usuais (1,2,3,4, etc) bem como colunas de chaves compostas (1b, 1c, 1d, 2b, 2c, 2d, etc). Estas colunas foram necessariamente adicionadas pelo facto de existirem diversas combinações do bilhete/passe ser de carácter municipal, inter-regional ou inter-municipal com os diferentes tarifários para cada bilhete/passe e, desta forma, obtemos uma tabela que nos informa de que tipo é o bilhete e em que contexto se insere.

3.4. MODELO DE DADOS

Seguidamente, é demonstrado como o modelo de dados está estruturado assim como serão enumeradas todas as tabelas que foram visionadas para o modelo de dados assim como o tipo das mesmas, sejam elas tabelas factuais ou tabelas de dimensão.

3.4.1. Diagramas

De acordo com as necessidades do negócio, a melhor forma para estruturar este modelo de dados tendo em conta que tínhamos três tipo principais de análises identificadas, apenas faria sentido o modelo ser composto por três tabelas factuais (uma para cada linha de negócio: vendas de bilhetes, vendas de passes e validações) e a restante informação contextual como tabelas dimensionais. E, portanto, foi desenvolvido um modelo com o esquema de constelação. Denominado como tal por ser composto por mais de duas tabelas factuais (snowflake schema) ou apenas uma (star schema).

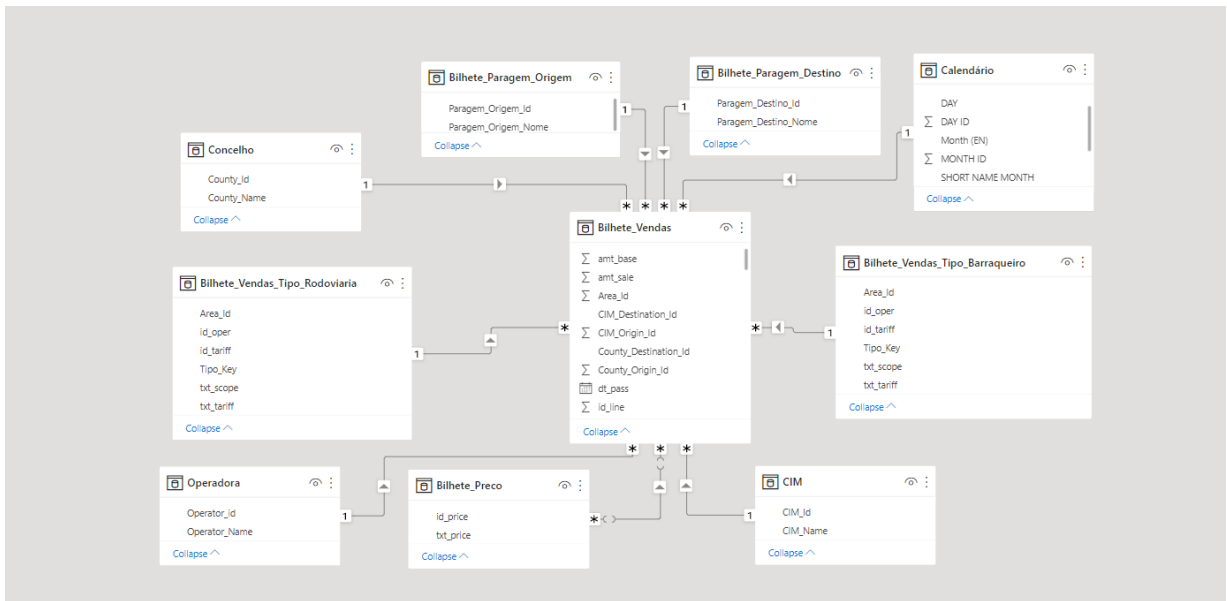


Figura 17 - Diagrama do modelo de dados: tabela factual venda de bilhetes

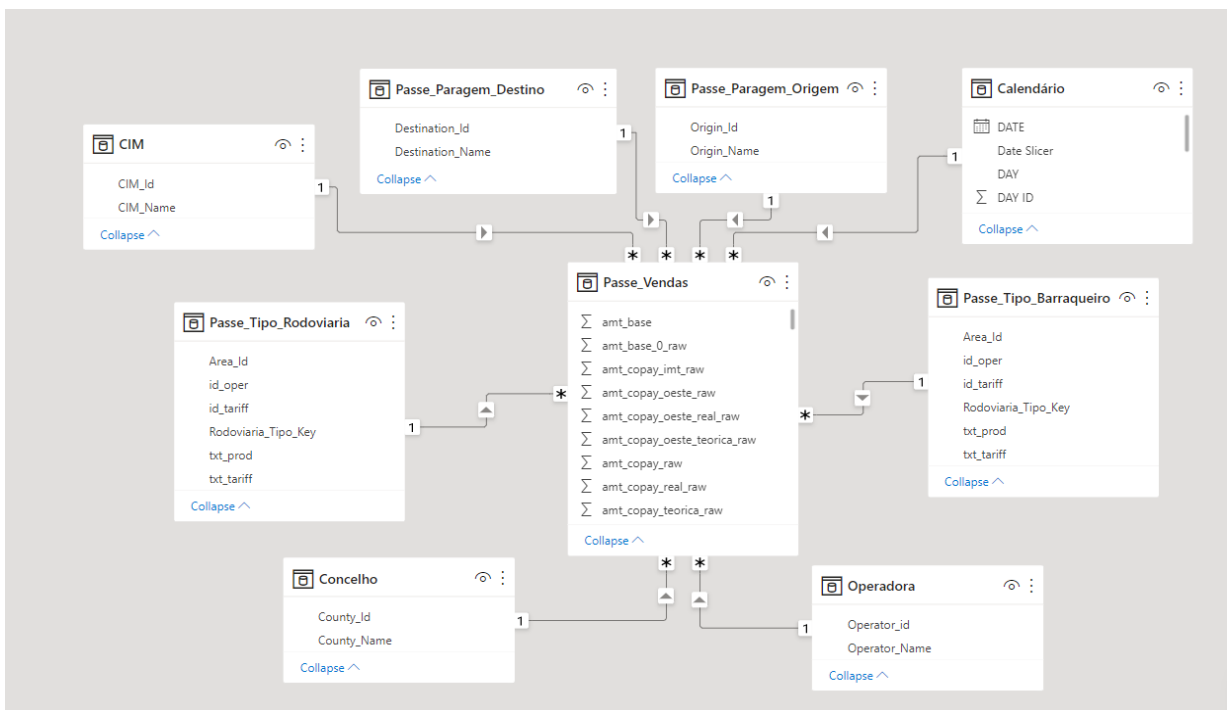


Figura 18 - Diagrama do modelo de dados: tabela factual venda de passes

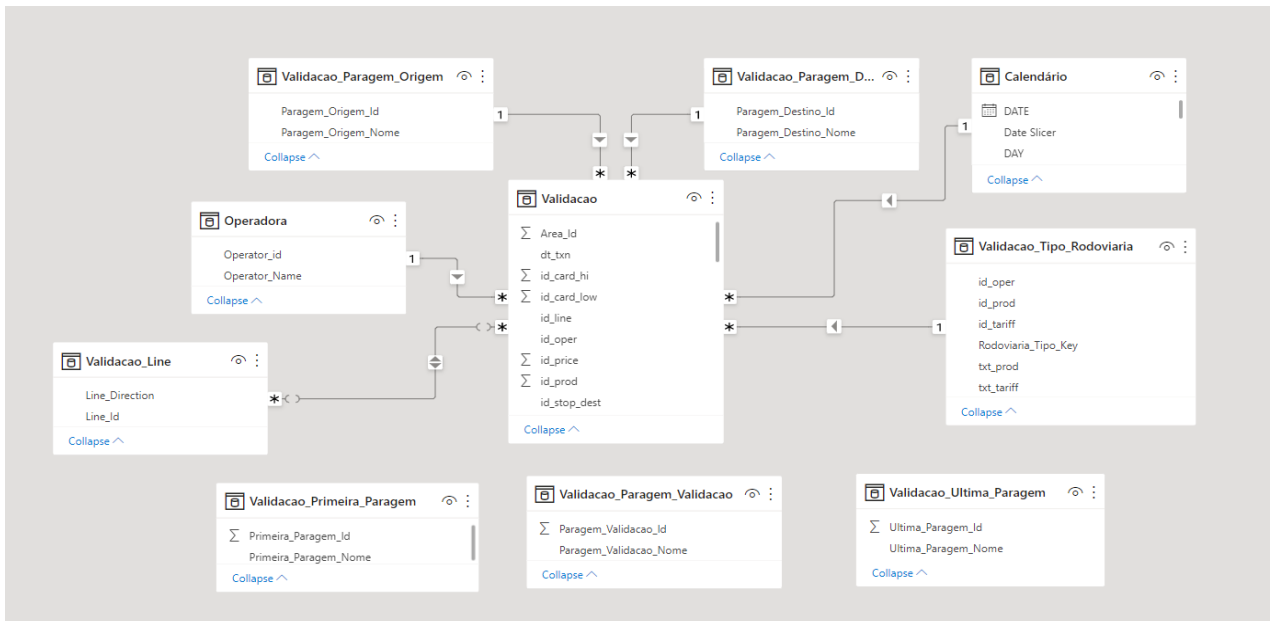


Figura 19 - Diagrama do modelo de dados: tabela factual validações

3.4.2. Tabelas

No desenvolvimento tanto das tabelas dimensionais como das factuais, foi feita uma breve análise dos dados para perceber a natureza dos mesmos e, em conjunto com conhecimentos teóricos relativamente às características das diferentes tabelas, foram desenvolvidas num sentido gradual e em alinhamento com o tipo de análise que foi pensada para a solução. Nunca esquecendo desta dualidade de papéis que as tabelas factuais têm tais como as dimensionais. Enquanto que as tabelas factuais trazem significado e dados históricos para a análise, as tabelas dimensionais guardam a informação do contexto dos dados factuais.

- **Tabelas Factuais**

À primeira vista, os dados foram entregues segundo uma divisão de três pastas em que nas mesmas se apresentavam ficheiros de excel com diferentes contextos. Um com dados relativos à venda de bilhetes, outro com vendas de passes e por fim, validações. Deste modo e analisando as colunas existentes (preços, quilómetros mínimos e máximos alcançadas, ids – passes, bilhetes e validações), era natural que cada factual fosse relativo a cada contexto de venda (e validação). E, com isto, foram feitas as seguintes tabelas factuais:

- Tabela de vendas de bilhetes

Tem como intuito armazenar a informação referente à de venda de bilhetes tais como, o preço do bilhete, o id da transição, o desconto do bilhete ou se se trata de um bilhete de ida ou de volta (através também do id) como por exemplo.

- Tabela de vendas de passes

Nesta tabela estão guardados os dados relativos à venda de passes nomeadamente o preço do passe, o id do tipo de passe que se trata (se é inter-regional e estudante ou municipal e da 3ª idade), o preço do desconto do passe ou o id da paragem de origem e de destino correspondente ao passe, entre outros.

- Tabela de validações

Relativamente a esta tabela, é-nos possível ter acesso aos dados das validações. O id da validação, a data da mesma, o id da paragem onde foi feita são exemplos do tipo de colunas que a tabela contém.

- **Tabelas Dimensionais**

Após a identificação das tabelas factuais, as dimensionais apenas foram criadas, limpas, adicionados colunas únicas e identificadoras para ligar à tabela factual e bem relacionadas para que o modelo ficasse coerente e com as correspondências corretas. Assim, foram criadas as seguintes tabelas dimensionais representadas na Tabela 6 - Listagem das diferentes tabelas dimensionais criadas.

Dashboard Vendas de Bilhetes	Dashboard Vendas de Passes	Dashboard Validações
Calendário	Calendário	Calendário
Operadora	Operadora	Operadora
CIM	CIM	CIM
Concelho	Concelho	Concelho
Bilhetes Tipo Barraqueiro	Passes Tipo Barraqueiro	Validação Tipo Barraqueiro
Bilhetes Tipo Rodoviária	Passes Tipo Rodoviária	Validação Tipo Rodoviária
Bilhetes Paragem Origem	Passes Paragem Origem	Validação Paragem Origem
Bilhetes Paragem Destino	Passes Paragem Destino	Validação Paragem Destino
Bilhetes Preço	Passes Preço	Linha
		Primeira Paragem
		Paragem Validação
		Última Paragem

Tabela 6 - Listagem das diferentes tabelas dimensionais criadas

3.4.3. Indicadores

Os indicadores, também conhecidos por métricas de performance são os valores macro que nos permitem analisar através da agregação da informação disponibilizada e tirar conclusões importantes para o negócio.

Neste caso, é de carácter vital e informativo que os indicadores sejam atempadamente ponderados e que correspondam, em termos de entrega de informação, com as necessidades dos utilizadores do

dashboard e do negócio em si. Os indicadores abaixo descritos, foram desenvolvidos através da metodologia mencionada em (NCHRP, 2006) cujo intuito é desenvolver métricas que se enquadrem ao universo dos transportes rodoviários mas que ao mesmo tempo, sejam alinhados consoante as business needs. E, com isto, os indicadores desenvolvidos foram:

- Contexto de venda de bilhetes: Nº bilhetes vendidos, Média de bilhetes vendidos, Média de preço de venda de bilhetes, Nº bilhetes devolvidos, Média de desconto de bilhete;
- Contexto de venda de passes: Nº passes vendidos, Média de passes vendidos, Média de preço de venda de passes, Nº passes devolvidos, Média de desconto de passe;
- Contexto de validações: Nº Validações, Média de Validações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os layouts dos dashboards seguidos de uma análise exemplar do tipo de insights que são possíveis retirar dos mesmos. Adicionalmente, serão também representados alguns gráficos resultantes de dados GPS face ao contexto estudado.

Numa primeira análise, os três dashboards apresentam-nos uma estrutura semelhante para uma condução pelos gráficos mais facilitada. No topo são disponibilizados os principais indicadores de performance a um nível global (aos três dashboards) para conseguirmos perceber, de uma forma rápida e sem grande esforço, a quantidade vendida de bilhetes, passes, contagens de validações. Adicionalmente, os restantes indicadores localizados à direita, são próprios do contexto do dashboard em análise.

Tendo em conta que estamos a analisar dados de duas empresas distintas embora pertençam ao mesmo nicho de mercado, fez sentido repartir o dashboard entre as mesmas para uma análise individual mais intuitiva bem como comparativa quando analisadas sobre o mesmo contexto tal como podemos fazer ao interagirmos com o gráfico de barras situado na sessão mais abaixo do dashboard.

Por último, todos os dashboards apresentam a sua própria página de filtros visto que existem dados que não fariam sentido serem misturados tais como, o nome da paragem de destino de um passe para a localização x não ser a mesma da de um bilhete para a mesma localização. E, portanto, foram desenvolvidas páginas específicas para que o utilizador final pudesse filtrar a sua pesquisa com dados relativos a cada contexto.

4.1. ANÁLISE DASHBOARD VENDAS DE BILHETES

Tal como mencionado acima, destacado em cima apresentam-se os principais indicadores dos quais os últimos dois da direita apresentam o retorno dos bilhetes no período estudado bem como a média de preço por bilhete (figura 20).

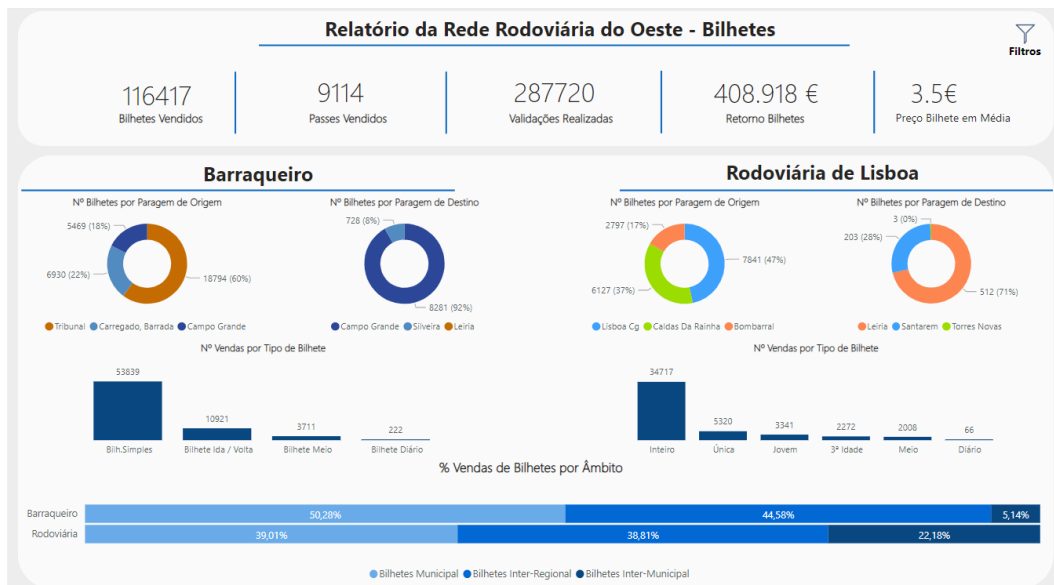


Figura 20 - Dashboard base venda de bilhetes

Relativamente ao próximo ecrã (Figura 21 - Dashboard venda de bilhetes com o filtro: tipo de bilhete barraqueiro – “Bilhete Único”), apresentamos o exemplo de tipo de bilhete “Bilhete Único” (para a empresa Barraqueiro). Podemos concluir que o conjunto de ser bilhete único e municipal é o tipo de bilhete que mais se vende com uma maioria de 52.08% de todas as vendas de bilhetes. Adicionalmente, para este tipo de bilhete, 60% das paragens de origem são da paragem “Tribunal” e 88% têm destino na paragem “Campo Grande”. Foram vendidos um total de 53839 bilhetes únicos perfazendo um retorno de 143.950 euros com cada bilhete, em média, a custar 2.7 euros.

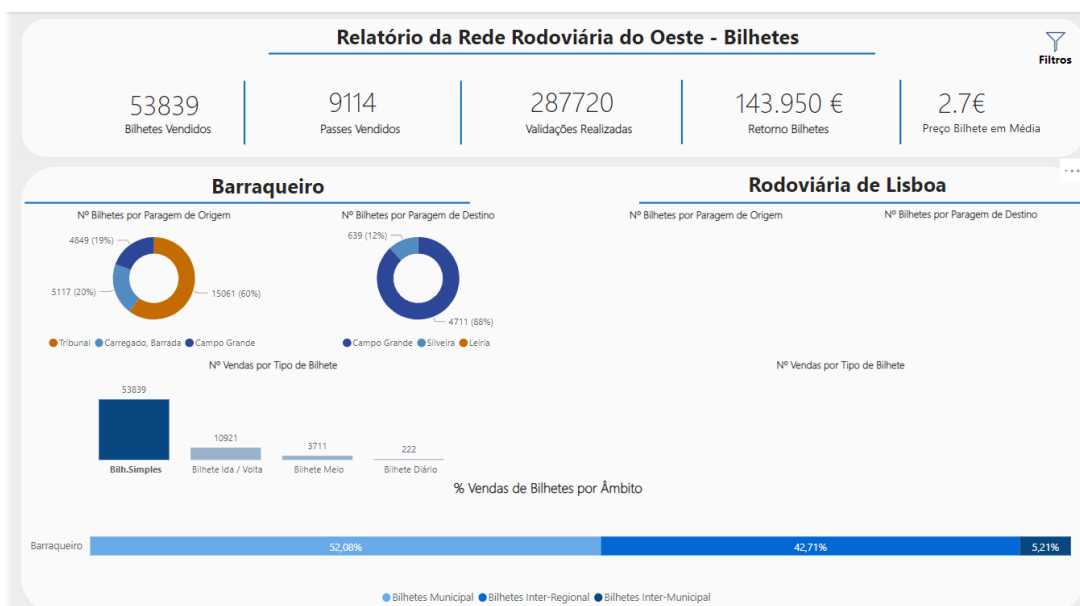


Figura 21 - Dashboard venda de bilhetes com o filtro: tipo de bilhete barraqueiro – “Bilhete Único”

Fazendo uma análise para o ecrã abaixo representado (Figura 22 - Dashboard venda de bilhetes com o filtro: tipo de bilhete rodoviário – “Bilhete Meio”), temos representado o dashboard quando está aplicado o filtro por tipo de bilhete “Bilhete Meio” (para a empresa Rodoviária). Podemos concluir que 39,89% dos bilhetes vendidos são bilhetes municipais com 48% a terem a paragem “Casais Araújo” como paragem de origem e 82% com “Leiria” como paragem de destino. É contabilizada um total de 2008 bilhetes com um retorno de 3.026 euros custando 1.5 euros cada bilhete (em média).

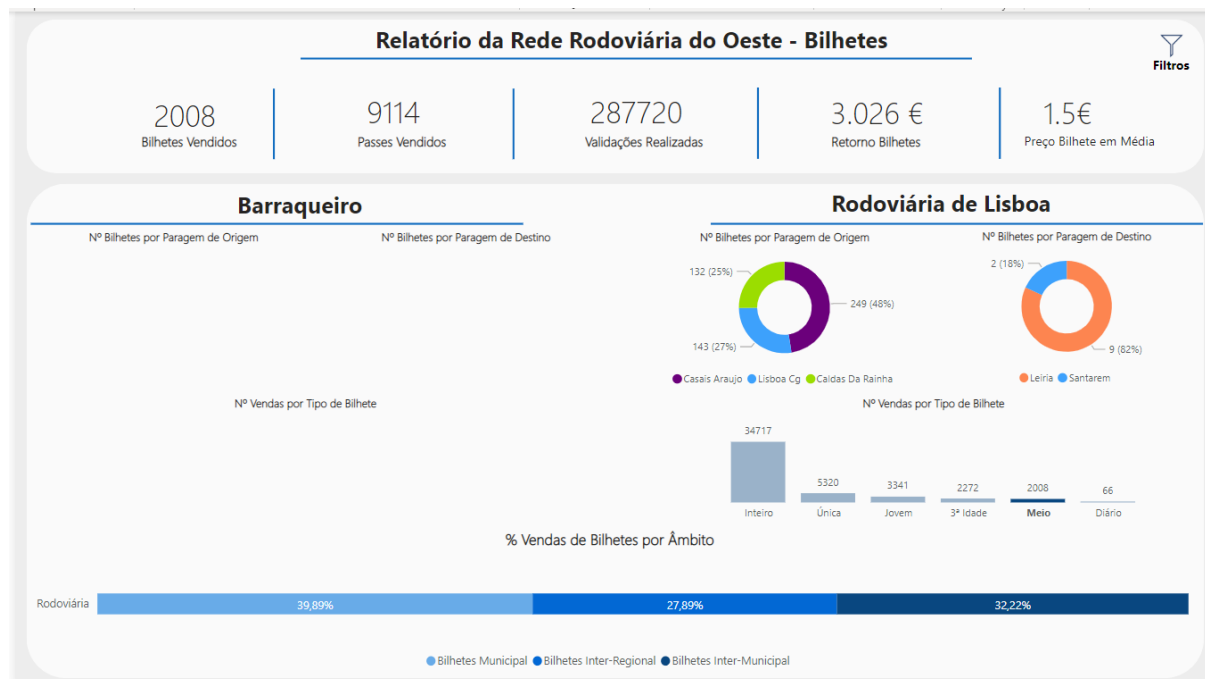


Figura 22 - Dashboard venda de bilhetes com o filtro: tipo de bilhete rodoviário – “Bilhete Meio”

4.2. ANÁLISE DASHBOARD VENDAS DE PASSES

Neste dashboard relativo à venda de passes (Figura 23 - Dashboard base venda de passes), os últimos dois indicadores da direita disponibilizam o valor do retorno dos passes como o preço médio de um passe.

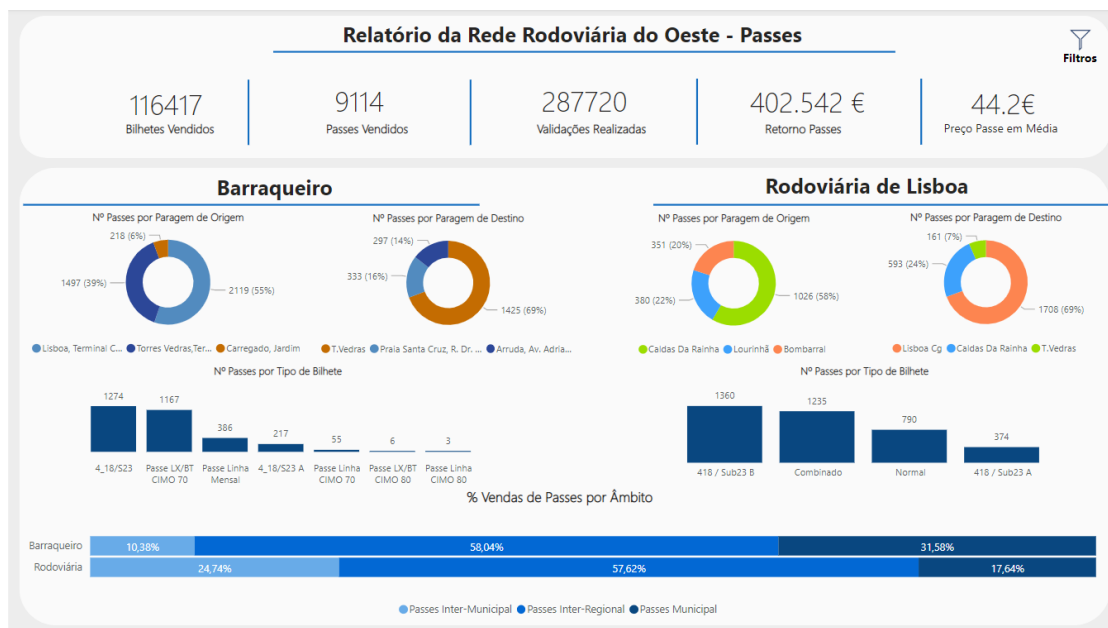


Figura 23 - Dashboard base venda de passes

No painel apresentado de seguida (Figura 24 - Dashboard venda de passes com o filtro: paragem origem rodoviária - "Caldas da Rainha"), exemplifica-se os resultados obtidos face ao filtro das paragens de origem da Rodoviária "Caldas da Rainha" (para a empresa Rodoviária). Ao filtrarmos o dashboard pela paragem de origem obtemos que representa 59.498 euros de retorno e que os preços médios para os passes com origem nessa paragem custam 58 euros. Adicionalmente, 79.34% dos passes dão entrada nesta paragem são inter-regionais, 13.35% inter-municipais e 7.31% municipais (perfazendo um valor total de 1026 passes).

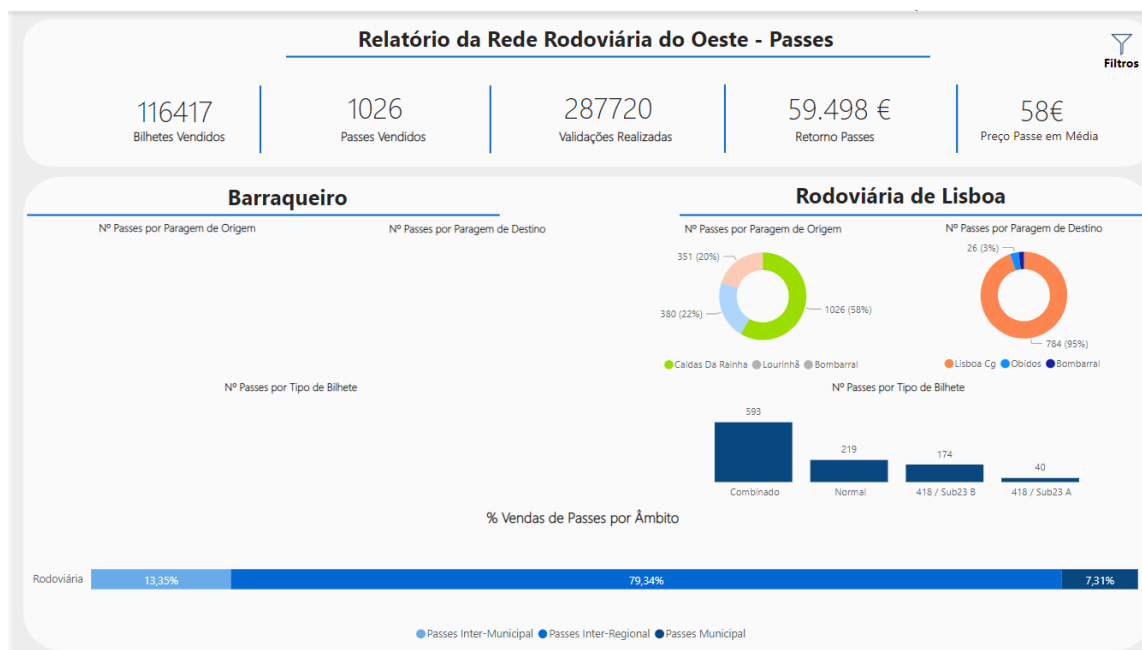


Figura 24 - Dashboard venda de passes com o filtro: paragem origem rodoviária - "Caldas da Rainha"

No ecrã apresentado abaixo (Figura 25 - Dashboard venda de passes com o filtro: paragem destino Barraqueiro - "Praia Santa Cruz, Rua Dr. Esteves Oliveira"), ilustra o dashboard quando o filtro de paragem de destino "Praia Santa Cruz, Rua Dr. Esteves Oliveira" é selecionado (para a empresa Barraqueiro). Foram 333, o número de passes cuja paragem de destino é a selecionada o que corresponde a um retorno de 13.621 euros. Adicionalmente, 56% dos passes vieram da paragem de origem "Torres Vedras, Terminal". Relativamente ao tipo de passe mais vendido sobre esta condição, apresentam-se os passes "4_18/S23" e "Passe LX/BT CMO 70". Por fim, a maioria da percentagem de vendas de passes foi verificada para os passes municipais com o valor de 57.96%.

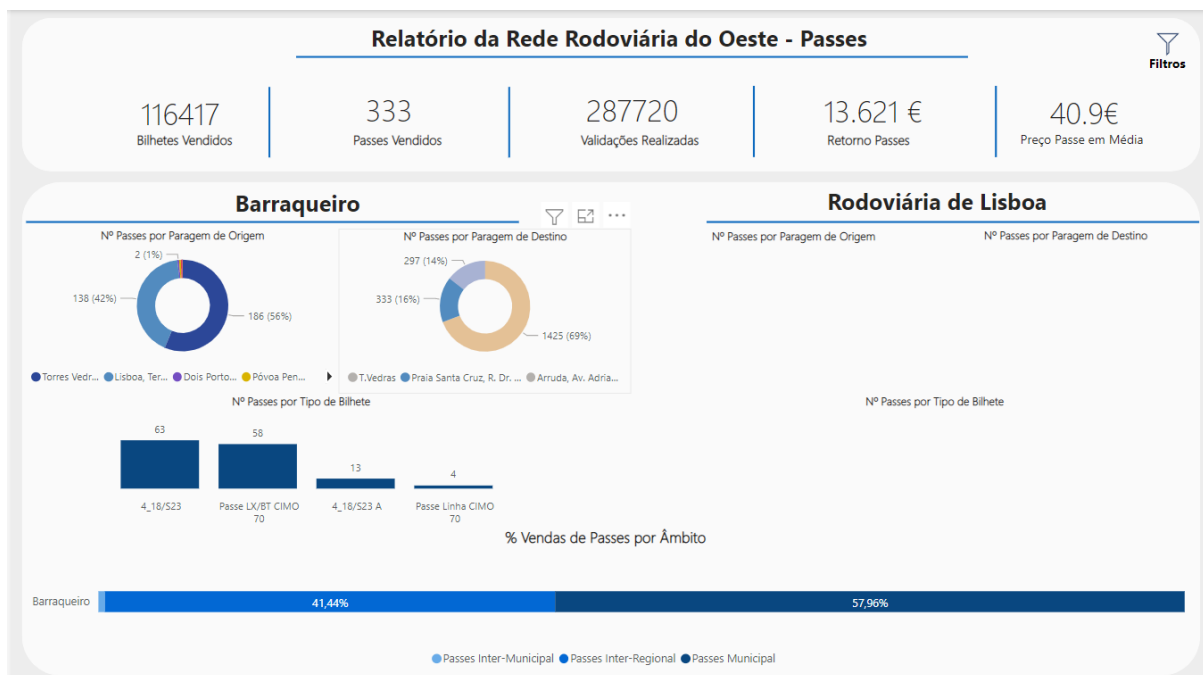


Figura 25 - Dashboard venda de passes com o filtro: paragem destino Barraqueiro - "Praia Santa Cruz, Rua Dr. Esteves Oliveira"

4.3. ANÁLISE DASHBOARD VALIDAÇÕES

Relativamente às validações temos o indicador mais à direita que nos indica o número de paragens onde houve algum tipo de validação (Figura 26 - Dashboard base validações).

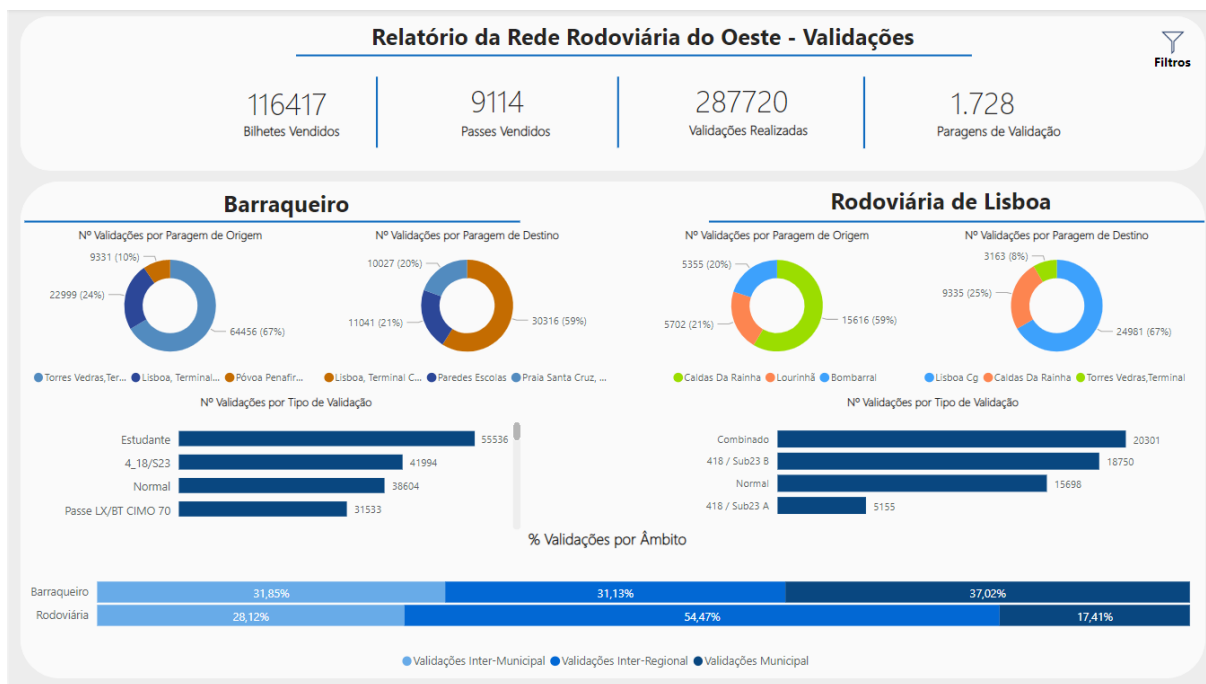


Figura 26 - Dashboard base validações

Neste exemplo (Figura 27 - Dashboard venda de passes com o filtro: tipo de validação (Barraqueiro) "estudante"), filtramos o dashboard por tipo de validação "Estudante" para as validações (para a empresa Barraqueiro). Conseguimos concluir que 93.2% das validações estudante pertencem ao âmbito municipal mas com uma representação muito baixa a nível inter-regional. São contabilizadas 55536 validações neste estatuto sendo que foram abrangidas por 909 paragens. Por fim, grande parte destas validações tiveram origem na paragem "Torres Vedras - Terminal" e no destino "Paredes Escolas".

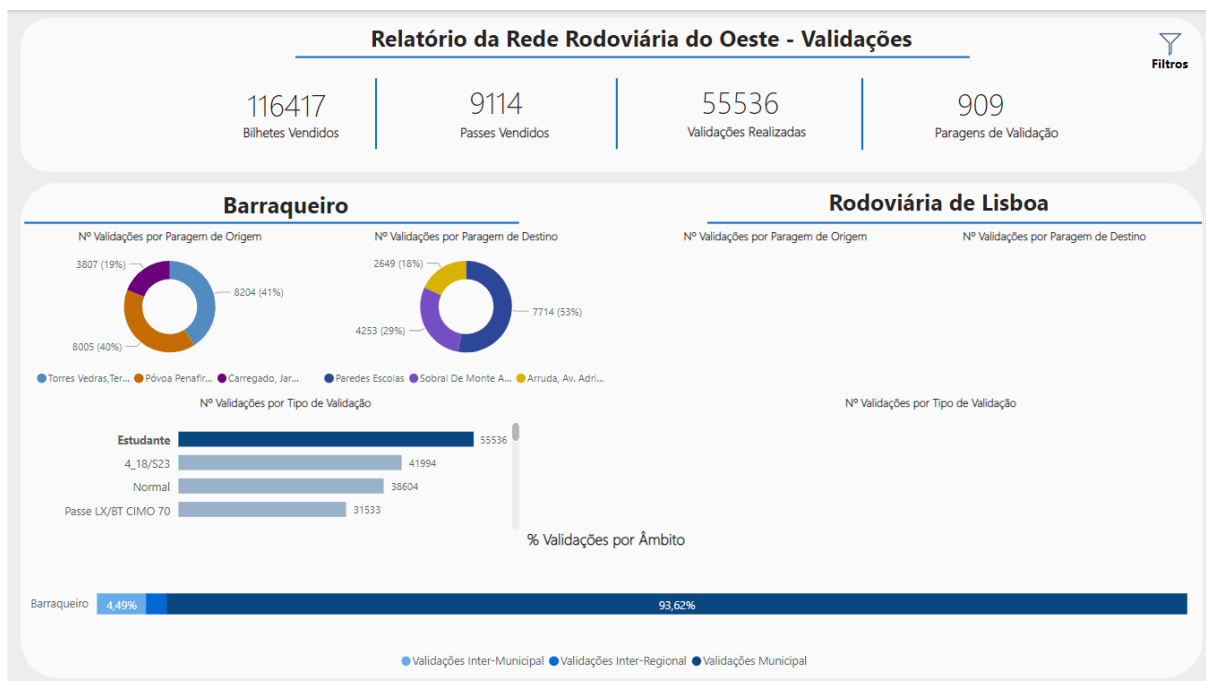


Figura 27 - Dashboard venda de passes com o filtro: tipo de validação (Barraqueiro) "estudante"

Para o ecrã apresentado abaixo (Figura 28 - Dashboard venda de passes com o filtro: tipo de validação (Rodoviária) "418 / Sub23 A"), filtramos o dashboard com o tipo de validação "418 / Sub23 A" (para a empresa Rodoviária). Das 5155 validações contabilizadas, 39% foram validadas na paragem de origem "Lourinhã" e 44% na paragem de destino "Caldas da Rainha". Relativamente a validações por âmbito, verificou-se um valor bastante equilibrado para os diferentes âmbitos, a rondar os 30%.

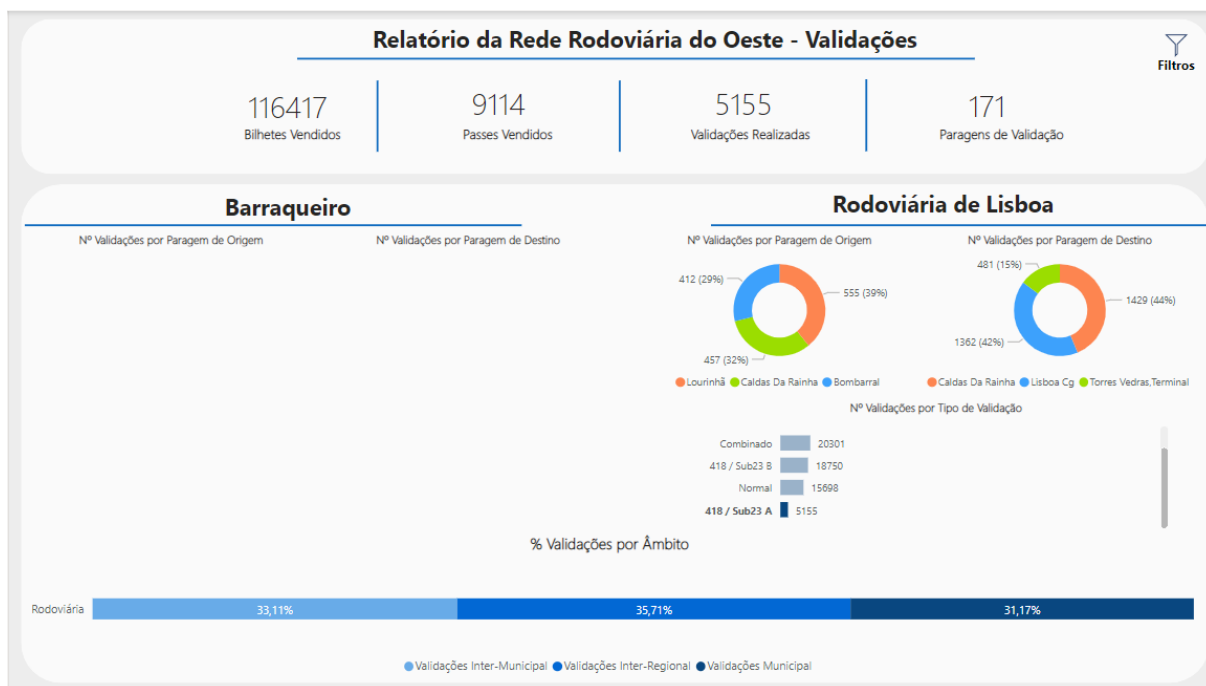


Figura 28 - Dashboard venda de passes com o filtro: tipo de validação (Rodoviária) "418 / Sub23 A"

4.4. ANÁLISE MAPAS DADOS GPS

Relativamente aos dados GPS adquiridos, foi possível agregá-los por forma a desenvolver os visuais geográficos representados abaixo. Com este tipo de análise, ao mesmo tempo que nos é disponibilizada informação com recursos a imagens de percursos delineados bem como dos centros com mais afluência de determinados indicadores performance, dá-nos a perspetiva geográfica que facilita o enquadramento da análise.

Na figura representada abaixo (Figura 29 - Mapa representando o nº de passes vendidos desagregado pelos diferentes concelhos), foi representada o número de passes vendidos particionados por concelho. Sendo que quanto maior for a circunferência, significa que mais passes foram vendidos naquela área.

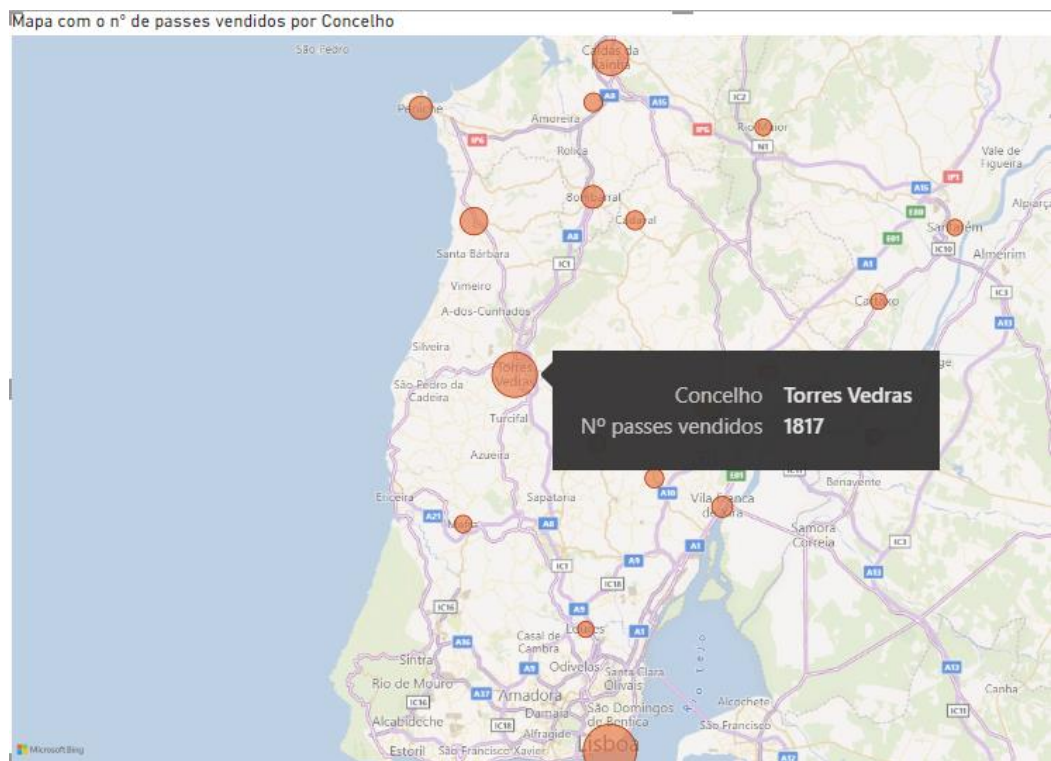


Figura 29 - Mapa representando o nº de passes vendidos desagregado pelos diferentes concelhos

Na Figura 30 - Mapa representando o nº de passes vendidos desagregado pelas estações de autocarro com as respetivas rotas de origem – destino está representado o delineamento das diferentes paragens de origem – destino , ou seja, a rota para o qual mete o número de passes vendidos na mesma rota. Similarmente com o mapa acima, quanto maior for a circunferência de cada estação, maior será o número de passes vendidos.

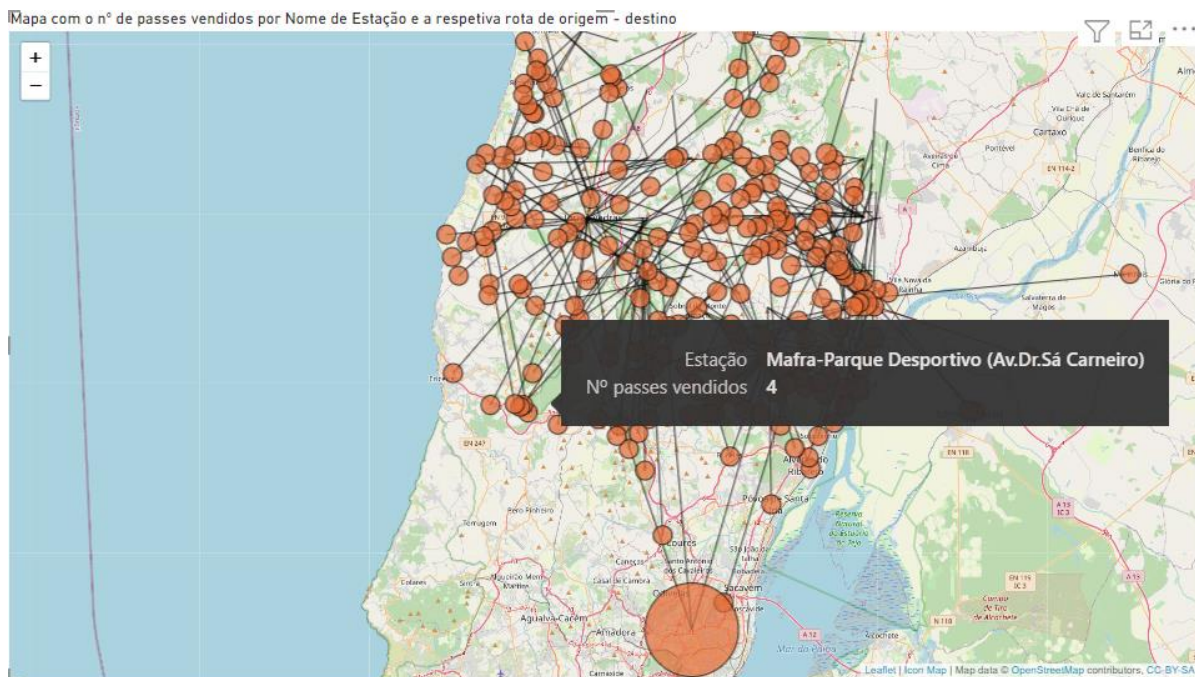


Figura 30 - Mapa representando o nº de passes vendidos desagregado pelas estações de autocarro com as respetivas rotas de origem – destino

Por último, obtemos o mesmo mapa anteriormente analisado, mas sem a ilustração das circunferências. Com este tipo de visual é-nos possível rastrear quais as estações mais frequentes pois apresentam uma cor mais carregada, visto que muitas rotas passam por lá (Figura 31 - Mapa representando o nº de passes vendidos desagregado pelas estações de autocarro com as respetivas rotas de origem – destino sem).

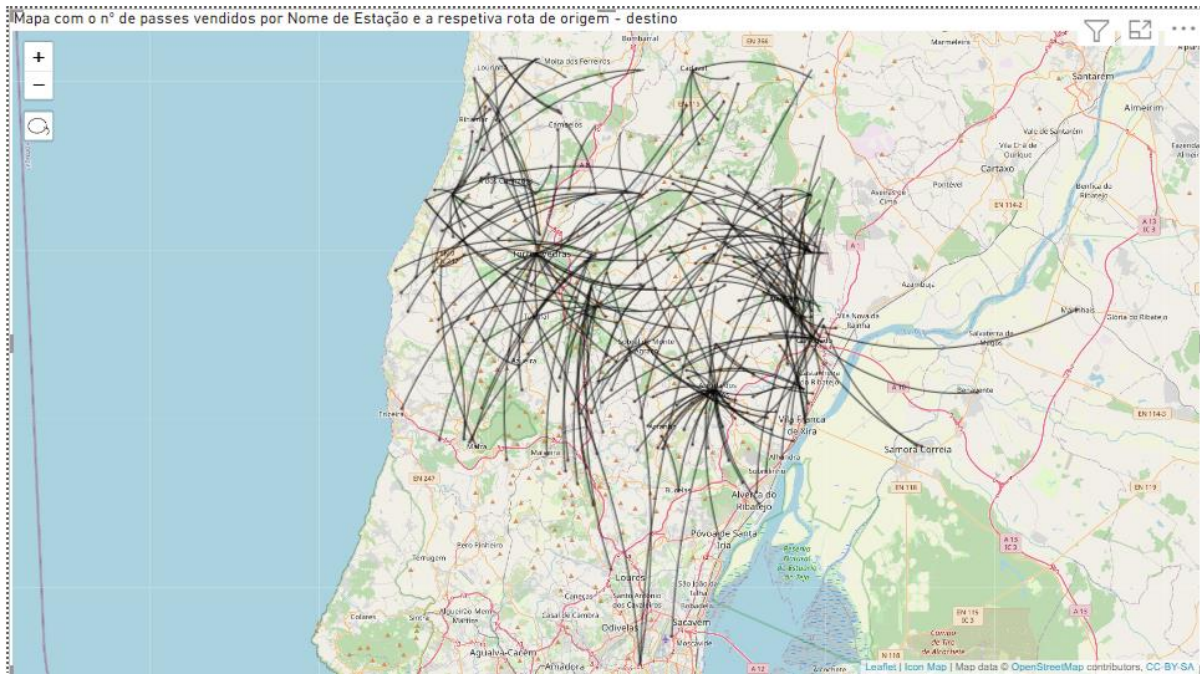


Figura 31 - Mapa representando o nº de passes vendidos desagregado pelas estações de autocarro com as respetivas rotas de origem – destino sem circunferências

5. CONCLUSÕES

Com base nos dados adquiridos para o desenvolvimento deste trabalho de projeto juntamente com as business needs e com a necessidade dar utilização de uma forma inteligente os dados criados no quotidiano, surgiu a oportunidade de desenvolver uma solução de BI na qual para além de tentar corresponder com as necessidades de perceber o estado do negócio, procura ajudar a disponibilizar informação agregada de forma útil e insightful.

Com a solução criada, permite ao utilizador final ter uma visão global do ponto de situação de três áreas importantes no estudo do processo de bilhética e fazer a sua avaliação: venda de bilhetes, venda de passes e validações. À medida que o dashboard é explorado dependendo do rumo da análise, a informação é disponibilizada tanto no fomato numérico como visual para uma interpretação mais simples e intuitiva mas mais que tudo, com o principal objetivo de auxiliar na tomada de decisão sem grande dificuldade.limitações e recomendações para trabalhos futuros

5.1. LIMITAÇÕES

Como todos os trabalhos de projeto, dissertações e relatórios de estágio que envolvam a obtenção de dados por via externa, existem sempre limitações de tempo, recursos e acima de tudo, de conseguir extrair informação útil dos dados que nos são fornecidos. Com uma variedade maior na natureza e na tipologia dos dados, mais rica fica a pesquisa e a análise consequentemente feita. Mas é uma limitação geral que é compreensível se ter.

5.2. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

No desenvolvimento deste trabalho de projeto, deparei-me com uma sugestão para um trabalho futuro relativamente a uma análise das redes de transportes rodoviários pré, durante e pós pandemia. Seria interessante estudar o impacto que a pandemia teve no pós pandemia no sentido de analisar o restabelecimento das empresas na indústria passados tempos tão discrepante com o de um ano “normal”.

6. BIBLIOGRAFIA

Sampaio, P., Pereira, G., Carvalho, M. J., Telhada, J., Paisana, A., Paixão, P., Fonseca, A. (2011). A Business Intelligence Solution for Public Transportation Sector

NCHRP (2006). Performance Measures and Target for Transportation Asset Management

Moody, D. L., Kortink, M. A. R. (2003). From ER Models to Dimensional Models: Bridging the Gap between OLTP and OLAP Design, Part I: Business Intelligence Journal 8: 7-24

Santos, M. Y., Ramos, I. (2006). Business Intelligence: Tecnologias da Informação na Gestão do Conhecimento

Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., Chatterjee, S. (2014). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research

Eckerson, W. (2003). Smart Companies in the 21st Century: The Secrets of Creating Successful Business Intelligence Solutions

Sousa, S., Aspinwall, E., Sampaio, P., Rodrigues, A. G. (2005). Performance Measures and Quality Tools in Portuguese Small Medium Enterprises