

Estudo de Procura

Extensão da rede do Metro do Porto:

D. João II – Santo Ovídio



Conteúdos

1.	Enquadramento.....	2
1.1.	Objetivos do estudo	2
1.2.	O projeto de investimento.....	3
2.	Metodologia.....	5
2.1.	Dinâmicas da procura na Área Metropolitana do Porto	5
2.1.1.	Dinâmicas demográficas	5
2.1.2.	Análise da mobilidade obrigatória	8
2.1.3.	Análise da Evolução da Procura nos STCP e no MdP	10
2.1.4.	Análise Geográfica da Procura do MdP	13
2.2.	Cenários com e sem projeto.....	16
2.3.	Estimativa do impacte de abertura da extensão	17
2.4.	Modelo de crescimento.....	18
2.4.1.	Dados de procura	19
2.4.2.	Variáveis explicativas	20
2.4.3.	Calibração e resultados do modelo.....	21
2.4.4.	Estimativa de crescimento de procura na AMP 2015-2037	23
3.	Previsões de Procura e de Receitas	24
3.1.	Previsões de procura extensão do Metro do Porto: D. João II – Sto Ovídio.....	26
3.2.	Previsões dos indicadores de oferta do Metro do Porto: D. João II – Sto Ovídio	30
3.3.	Previsões de receitas	31
4.	Conclusões.....	32

Anexos

Anexo I - Cenário sem projeto

Anexo I.1- Matrizes O/D viagens

Anexo I.2- Matrizes O/D etapas

Anexo I.3- Diagramas de carga

Anexo II- Cenário com projeto

Anexo II.1- Matrizes O/D viagens

Anexo II.2- Matrizes O/D etapas

Anexo II.3- Diagramas de carga

1. Enquadramento

1.1. Objetivos do estudo

A Sociedade Metro do Porto, SA contratou o consórcio constituído pela EY e pela VTM para elaborarem a Análise Custo-Benefício (ACB) da extensão da rede do Metro do Porto (MdP) da estação de D. João II à estação de Santo Ovídio. O desenvolvimento desta ACB enquadra-se no processo de encerramento da análise à abertura desta extensão, e que obriga à atualização dos estudos de mercado e análises de viabilidade económica e financeira anteriormente apresentadas na candidatura ao Programa Operacional Temático Valorização do Território (POVT) do Quadro de Referência Estratégico Regional (QREN).

A prestação de serviços contratada ao consórcio EY/VTM compreende assim a atualização do Estudo de Procura, da Análise Financeira e da Análise Económica relativas à entrada em operação da extensão Santo Ovídio – D. João II. Este documento apresenta os resultados da atualização do Estudo de Procura.

A subsequente elaboração da Análise Custo-Benefício, desta extensão, apresentada em documento próprio, assenta nos resultados do presente Estudo de Procura, que teve por base informação sobre a procura que efetivamente se verificou no sistema após a sua abertura, e sobre a evolução dos principais fatores condicionantes da evolução da procura de transportes na Área Metropolitana do Porto (AMP).

Os resultados deste Estudo de Procura serviram de base a duas componentes centrais da Análise Custo-Benefício:

- Análise Económica: os resultados do estudo de procura foram utilizados para o cálculo da diferença das externalidades produzidas entre a situação de operação desta extensão da Linha Amarela e a hipótese de não ter sido realizado o investimento e, consequentemente, de a mobilidade dos passageiros desta extensão continuar a ser assegurada como era antes do investimento: por autocarros e por TI.
- Análise Financeira: as previsões de procura serviram de suporte à estimativa de receitas incrementais para o período de análise do investimento.

O presente documento desenvolve-se ao longo deste capítulo, que apresenta o projeto de investimento em análise, e dos três próximos capítulos que apresentam a metodologia, as previsões de procura e de receitas associadas à operação desta extensão e as conclusões.

No capítulo Metodologia é detalhada a abordagem utilizada no estudo de procura, incluindo uma análise da mobilidade na Área Metropolitana do Porto (AMP), a segmentação de procura (passageiros que já utilizavam o MdP e novos passageiros), a construção dos Cenários com e sem projeto e do modelo de crescimento. No capítulo Previsões são apresentadas as previsões de procura nos cenários “com” e “sem” projeto e as previsões de receitas imputáveis à concretização do prolongamento em estudo. No capítulo Conclusões é apresentada uma reflexão global sobre os resultados do estudo, bem assim como uma apreciação global da importância desta extensão para a coerência da rede do MdP e da mobilidade geral na AMP.

1.2. O projeto de investimento

O projeto de investimento em estudo corresponde à extensão da linha Amarela do MdP da estação de D. João II à estação de Santo Ovídio – a primeira estação subterrânea no município de Vila Nova de Gaia. Este prolongamento de rede foi inaugurado a 15 de outubro de 2011 e possui uma extensão global de 464 metros.

No capítulo 3 é apresentada uma análise detalhada da mobilidade gerada pelo concelho de Vila Nova de Gaia, que tem carácter obrigatório e tem como destino maioritário (em cerca de 89% das viagens geradas) o concelho do Porto e o próprio concelho de Vila Nova de Gaia.

A figura abaixo apresenta a inserção territorial do prolongamento em estudo.

Figura 1 - Inserção territorial do prolongamento



Tabela 1- Características das linhas do Metro do Porto à data da extensão

Extensão Santo Ovídio			
Linha	Serviços	kms	Nº paragens
A Azul	Estádio do Dragão - Senhor de Matosinhos	15,65	23
B Vermelha	Estádio do Dragão - Póvoa do Varzim (serviço normal)	33,61	35
	Estádio do Dragão - Póvoa do Varzim (serviço expresso)	33,61	19
C Verde	Campanhã - ISMAI	19,63	24
D Amarela	Hospital São João - Santo Ovídio	8,49	16
E Violeta	Estádio do Dragão - Aeroporto	16,76	21
F Laranja	Senhora da Hora - Fânzeres	16,40	24

A oferta nesta linha apresenta um padrão de serviço elevado com serviços intervalados de 5,5-6 minutos nos períodos de maior procura (7-19h) e intervalos de 10-15 minutos para períodos em que a procura é menor. Na tabela abaixo apresenta-se uma síntese da oferta dos serviços nesta linha em intervalos entre passagens.

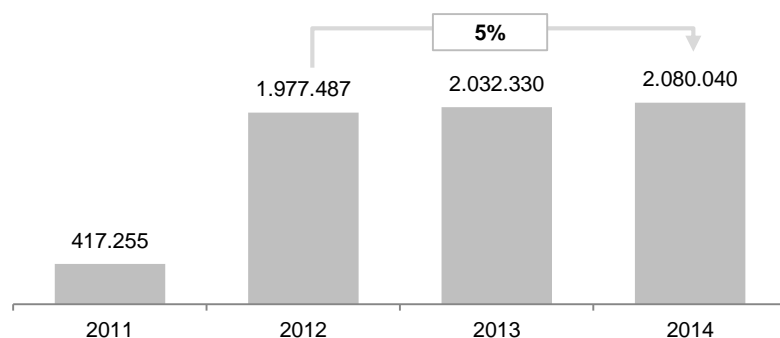
Tabela 2 - Oferta dos serviços da linha: intervalos entre passagens (em minutos)

	Período Horário																		
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1
	Linha D - Linha Gaia																		
Dias úteis	10	6	5,5	5,5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7,5	12	15	15	15	15
Sábados	15	10	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	15	15	15	15	15
Domingos	15	15	15	15	15	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	15	15	15	15

O traçado desenvolve-se entre os concelhos do Porto e Vila Nova de Gaia e a quase totalidade desta linha é subterrânea, tendo à disposição 16 estações (9 das quais subterrâneas).

A nova extensão encontra-se em operação desde 15 de outubro de 2011, estando já disponível informação de procura (entradas e saídas) associada à nova estação de Santo Ovídio entre a data de abertura e o ano de 2014. Entre 2012 e 2014 verificou-se um aumento global de 5% da procura na nova estação, que corresponde a um crescimento médio anual de 2,6%.

Figura 2 - Evolução do número de entradas+saídas na estação de Santo Ovídio (2011-2014)



Unid: número de viagens anuais

2. Metodologia

Neste capítulo é feita uma apresentação e descrição das abordagens metodológicas utilizadas para o desenvolvimento do Estudo de Procura relativo à extensão entre a estação de Santo Ovídio e a estação de D. João II. Assim, este capítulo encontra-se estruturado nas seguintes componentes:

- Análise das dinâmicas demográficas, onde se procura compreender a evolução recente da mobilidade na Área Metropolitana do Porto (AMP), em particular na área de influência da rede do Metro do Porto;
- Caracterização dos cenários sem projeto e com projeto, fundamental para compreender os impactos associados à abertura da nova extensão em estudo;
- Estimativa do impacto da abertura da nova extensão, com base na informação existente relativa aos últimos 5 anos de operação da rede;
- Desenvolvimento do modelo de projeções de evolução da procura, que servirá de base à análise dos ganhos económicos e financeiros futuros associados à abertura da nova extensão.

2.1. Dinâmicas da procura na Área Metropolitana do Porto

Neste ponto apresenta-se um conjunto de análises e de variáveis que ajudam a compreender a evolução da mobilidade na AMP, nomeadamente as suas dinâmicas demográficas, as relações origem-destino da mobilidade obrigatória, as alterações verificadas ao nível da operação dos serviços da STCP e do Metro do Porto assim como as dinâmicas de mobilidade da procura registadas na rede do Metro do Porto antes e depois da abertura da extensão Santo Ovídio – D. João II.

2.1.1. Dinâmicas demográficas

Para a análise das dinâmicas demográficas na área de influência do Metro do Porto, analisou-se a evolução da população nos municípios da AMP a partir dos resultados dos Censos Gerais de População em Portugal de 1991, 2001 e 2011.

A tabela seguinte mostra que a população residente na Área Metropolitana do Porto cresceu 10,3% entre 1991 e 2011, o que equivale a uma taxa média de crescimento anual (TMCA) de 0,5%. Analisando os municípios individualmente, pode verificar-se que os municípios do Porto e de Vila Nova de Gaia - que constituem o “centro geográfico” da AMP e da rede do Metro do Porto -, estão estagnados em termos de população, com uma TMCA de -0,1% entre 1991 e 2011, o que conduziu também a uma perda de importância percentual em termos da população da AMP, tendo o seu peso na população da AMP reduzido de 34% para 30%.

No entanto, estes dois municípios apresentam evoluções demográficas opostas. Enquanto o município de Vila Nova de Gaia registou no período de 1991 a 2011 um aumento de população residente de 21,6% (TMCA=1,0%), o município do Porto registou uma queda de 21,5% (TMCA=-

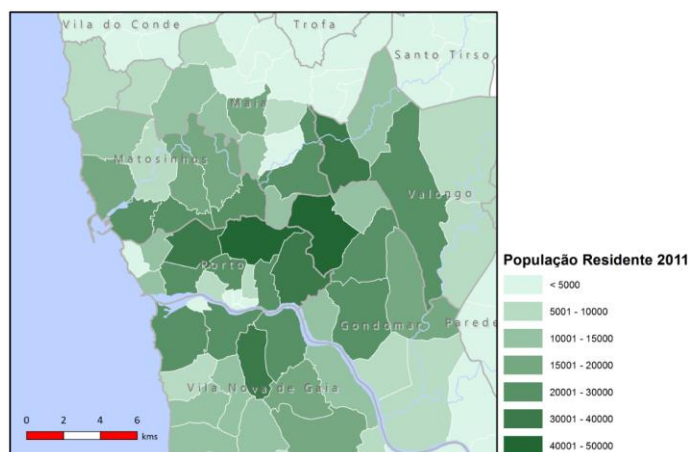
1,2%). Todos os outros municípios (à exceção de Espinho) registaram um crescimento superior à média na AMP, com o município da Maia (também servido pelo MdP) a apresentar uma taxa de crescimento particularmente elevada relativamente aos demais municípios (TMCA=1,9%).

Tabela 3- Evolução da população na Área Metropolitana do Porto (10³ habitantes)

População residente	1991	2001	2011	Var (91-11)		TMCA (91-11)	
Vila Nova de Gaia	248.565	288.749	302.296	21,6%	-2,0%	1,0%	-0,1%
Porto	302.472	263.131	237.584	-21,5%		-1,2%	
Matosinhos	151.682	167.026	175.478	15,7%		0,7%	
Gondomar	143.178	164.096	168.027	17,4%		0,8%	
Maia	93.151	120.111	135.306	45,3%		1,9%	
Valongo	74.172	86.005	93.858	26,5%		1,2%	
Paredes	72.999	83.376	86.854	19,0%		0,9%	
Vila do Conde	64.836	74.391	79.533	22,7%		1,0%	
Póvoa de Varzim	54.788	63.470	63.408	15,7%		0,7%	
Trofa	32.820	37.581	38.999	18,8%		0,9%	
Espinho	34.956	33.701	31.786	-9,1%		-0,5%	
Outros	322.143	349.208	346.389	7,5%		0,4%	
AMP	1.595.762	1.730.845	1.759.518	10,3%		0,5%	

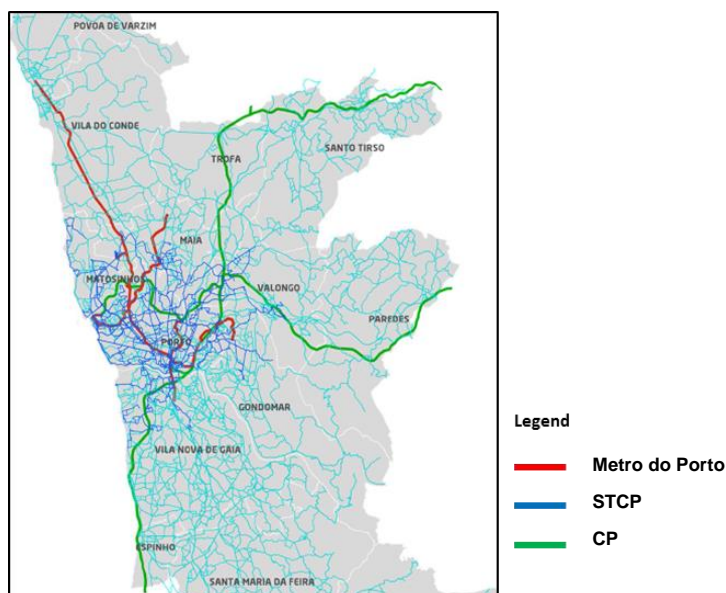
Os resultados dos Censos de 2011 mostram também um aumento da densidade populacional nos municípios e freguesias na AMP, sendo que as freguesias com maior população estão localizadas na periferia do centro histórico do Porto.

Figura 3- Distribuição da população por freguesias (habitantes em 2011)



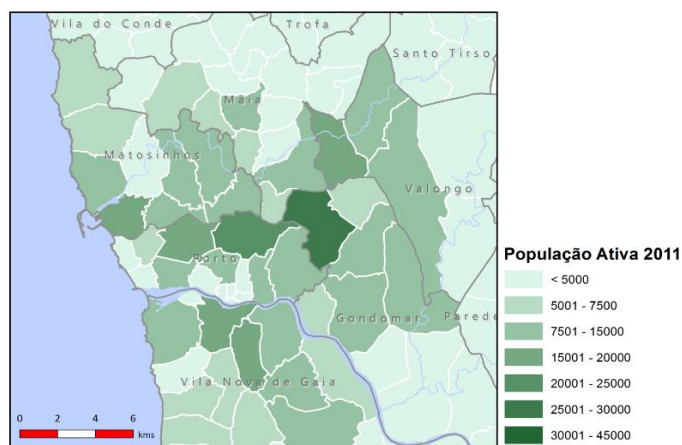
Da análise da figura seguinte resulta que as áreas mais populosas se encontram bem servidas pelas redes dos 2 principais operadores de transportes públicos, os STCP e o Metro do Porto. Adicionalmente, outros operadores privados de transporte rodoviário de passageiros, assim como os serviços suburbanos ferroviários (operados pela CP), asseguram bons níveis de acessibilidade aos restantes municípios da AMP.

Figura 4- Rede de Transporte Público na Área Metropolitana do Porto



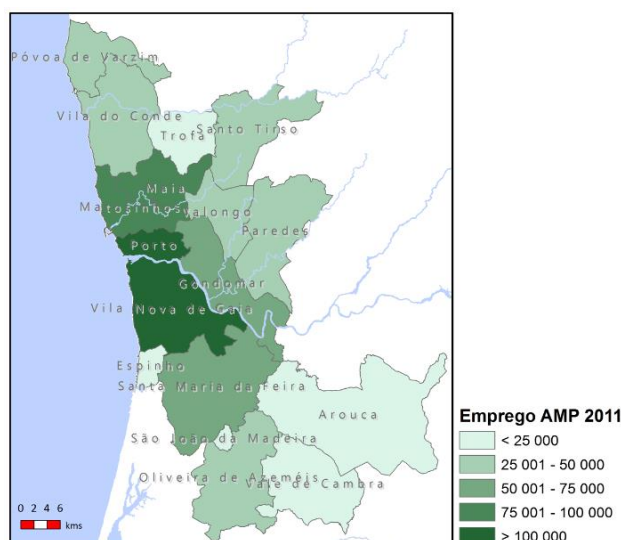
Relativamente à população ativa (trabalhadores e estudantes), o padrão de distribuição é semelhante ao da população residente, verificando-se uma vez mais uma concentração da população ativa na periferia do centro histórico do Porto, que está bem servida em termos de serviços de transporte público.

Figura 5- Distribuição da população ativa por freguesias (habitantes em 2011)



Por fim, importa também analisar o território do ponto de vista dos municípios em termos de localização de emprego, ou seja, em termos de destinos das viagens de mobilidade obrigatória. Neste âmbito, observa-se uma elevada concentração de locais de trabalho (ou estudo) nos municípios do Porto e de Vila Nova de Gaia. Para além desses, Matosinhos e Maia são também importantes destinos das viagens pendulares.

Figura 6- Distribuição do emprego por municípios (pessoas que trabalham/estudam no município)



2.1.2. Análise da mobilidade obrigatória

Com base nos Censos 2011, foi possível analisar em detalhe as relações origem/destino de viagens pendulares (viagens para trabalho-escola) mais relevantes entre municípios na Área Metropolitana do Porto. A tabela seguinte apresenta a média diária dessas viagens pendulares.

Tabela 4- Relações pendulares na Área Metropolitana do Porto

Município de trabalho/estudo												
	Gondomar	Maia	Matosinhos	Paredes	Porto	Valongo	V.N.Gaia	V.Conde/ P.Varzim	Zona 1	Zona 2	TOTAL	
Município de residência	Gondomar	51.002	4.869	4.204	655	26.558	2.490	3.984	490	662	494	95.408
	Maia	1.412	45.466	8.273	374	17.497	2.360	1.926	1.742	308	1.676	81.034
	Matosinhos	753	7.069	60.944	289	24.170	585	2.598	1.704	396	671	99.179
	Paredes	515	782	520	35.759	3.890	2.032	389	73	77	166	44.203
	Porto	1.738	4.277	6.963	457	97.565	782	4.807	920	756	630	118.895
	Valongo	2.228	5.363	2.622	1.535	10.809	29.133	1.181	362	161	853	54.247
	V.N.Gaia	1.356	3.811	4.790	275	33.240	544	116.450	618	6.211	428	167.723
	V.Conde/ P.Varzim	100	2.803	2.358	72	5.185	131	514	64.981	78	1.049	77.271
	Zona 1	234	637	558	84	6.264	63	6.653	117	153.077	69	167.756
	Zona 2	124	2.777	707	173	3.000	524	346	864	49	46.026	54.590
TOTAL	59.462	77.854	91.939	39.673	228.178	38.644	138.848	71.871	161.775	52.062	960.306	

Nota: Zona 1: Arouca; Ol.Azemeis; S.J.Madeira; V.Cambra; Espinho; Santa Maria Feira

Zona 2: Trofa; Santo Tirso

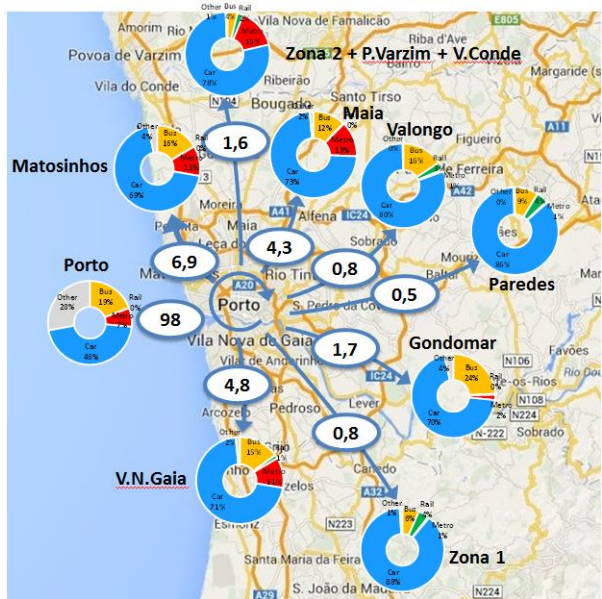
Unid: passageiros/dia (2011)

O município do Porto é aquele que atrai mais viagens pendulares, com uma média de 228 mil viagens diárias. Dessas, 97,6 mil (43%) correspondem a viagens realizadas dentro do município e 33,2 mil (14,6%) a viagens pendulares com origem no município de Vila Nova de Gaia. Os municípios de Gondomar e Matosinhos são também importantes origens de viagens pendulares com destino ao município do Porto.

Relativamente às viagens pendulares com origem no município do Porto, apenas 18% têm como destino outros municípios. Desses 18%, Matosinhos e Vila Nova de Gaia são os destinos mais

relevantes com respetivamente 7,0 mil e 4,8 mil viagens diárias. Vila Nova de Gaia é o município que gera maior número de viagens pendulares com uma média de 168 mil viagens por dia. Dessas, 116,5 mil (69%) correspondem a viagens internas.

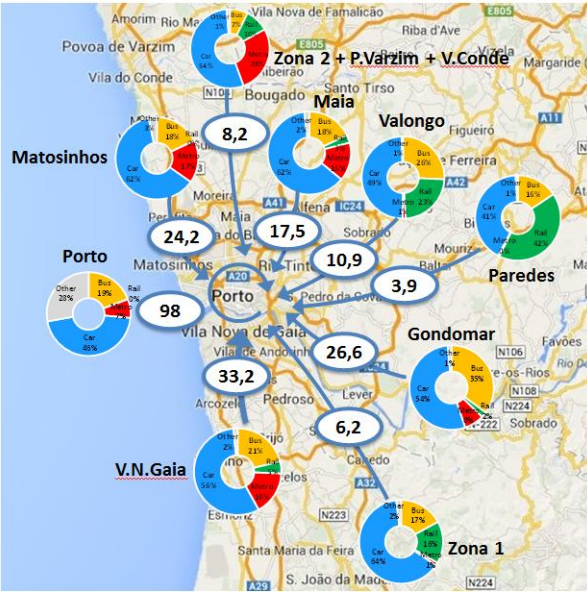
A análise seguinte apresenta a repartição de viagens pendulares com origem no município do Porto por modo de transporte. Verifica-se que no caso das viagens de e para o município do Porto, o Autocarro e o Metro asseguram cerca de 26% do total das viagens geradas. Viagens para outros destinos são realizadas maioritariamente por TI, contabilizando 73% do total muito em linha com os números que se verificam, por exemplo, na Área Metropolitana de Lisboa. Os modos Metro e Autocarro mostram maior relevância para os municípios que estão mais bem servidos de transporte público, nomeadamente através as redes da STCP e do Metro do Porto. É perceptível a importância percentual do MdP na mobilidade obrigatória dos concelhos servidos, exceto nos casos de Valongo e Gondomar.



Origem	Destino	Total	Autocarro	Comboio	Metro	TI	Outro
Porto	Porto	97.565	19%	0%	7%	46%	28%
Porto	V.N.Gaia	4.807	15%	1%	11%	71%	2%
Porto	Matosinhos	6.963	16%	0%	11%	69%	3%
Porto	Maia	4.277	12%	0%	13%	73%	1%
Porto	Gondomar	1.738	24%	0%	2%	70%	3%
Porto	Valongo	782	16%	3%	1%	80%	0%
Porto	Zona 1	756	6%	4%	1%	88%	1%
Porto	Zona 2 + P.Varzim + V.Conde	1.550	4%	2%	15%	78%	1%

Unid: milhares de passageiros/dia

Figura 7- Relações pendulares na AMP: viagens realizadas por passageiros residentes no município do Porto



Origem	Destino	Total	Autocarro	Comboio	Metro	TI	Outro
Porto	Porto	97.565	19%	0%	7%	46%	28%
V.N.Gaia	Porto	33.240	21%	4%	16%	56%	2%
Matosinhos	Porto	24.170	18%	0%	17%	62%	3%
Maia	Porto	17.497	18%	3%	15%	62%	2%
Gondomar	Porto	26.558	35%	2%	8%	54%	2%
Valongo	Porto	10.809	26%	23%	1%	49%	1%
Zona 1	Porto	6.264	17%	16%	1%	64%	2%
Zona 2 + P.Varzim + V.Conde	Porto	8.185	7%	10%	28%	54%	1%

Unid: milhares de passageiros/dia

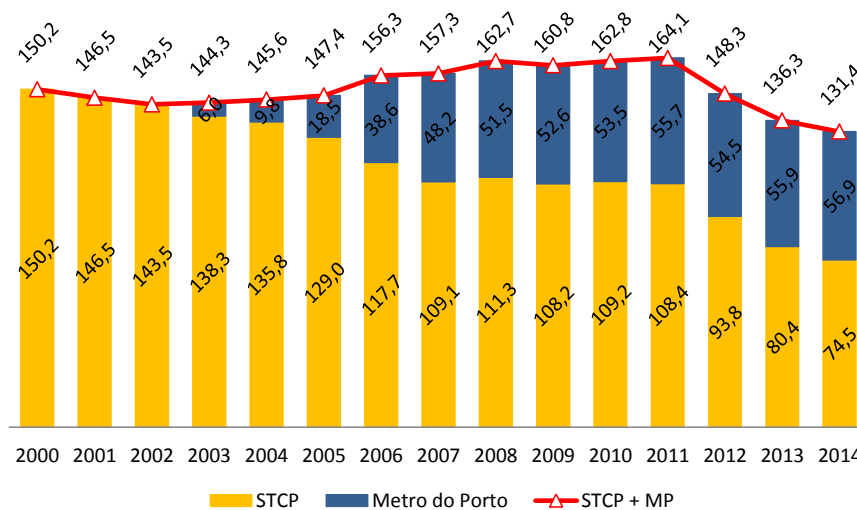
Figura 8- Relações pendulares na AMP: viagens realizadas por passageiros que estudam/trabalham no município

2.1.3. Análise da Evolução da Procura nos STCP e no MdP

O sistema Metro do Porto (MdP) entrou em operação em 2003, tendo a rede e serviços dos STCP sido estruturalmente ajustada numa lógica de complementaridade entre modos de transporte. Desta forma, a análise em conjunto da evolução da procura destes dois operadores é a abordagem mais adequada para compreender a evolução global da mobilidade, uma vez que com a entrada em operação do MdP se verificou transferência de procura entre os dois modos/operadores.

Durante o período de 2000-2014, a procura total no sistema STCP diminuiu cerca de 50,4%, o que equivale a uma diminuição média anual de 4,9%. Esta diminuição pode ser explicada, em parte, pelas melhorias efetuadas ao nível da rede rodoviária na AMP durante este período, tanto ao nível urbano como suburbano, e à entrada em operação do Metro do Porto em 2003. De facto, a taxa de variação média anual foi de -2,7% até 2003 passando para -5,5% depois de 2003 com a entrada em operação do Metro do Porto. Por outro lado, esta diminuição explica-se também como resultado de um ajuste da oferta à entrada em funcionamento da rede do MdP, uma vez que passou a existir um maior equilíbrio ao nível dos serviços prestados e uma maior abrangência/cobertura da AMP no que diz respeito aos serviços de transporte público.

Figura 9- Passageiros transportados anualmente – STCP e Metro Porto



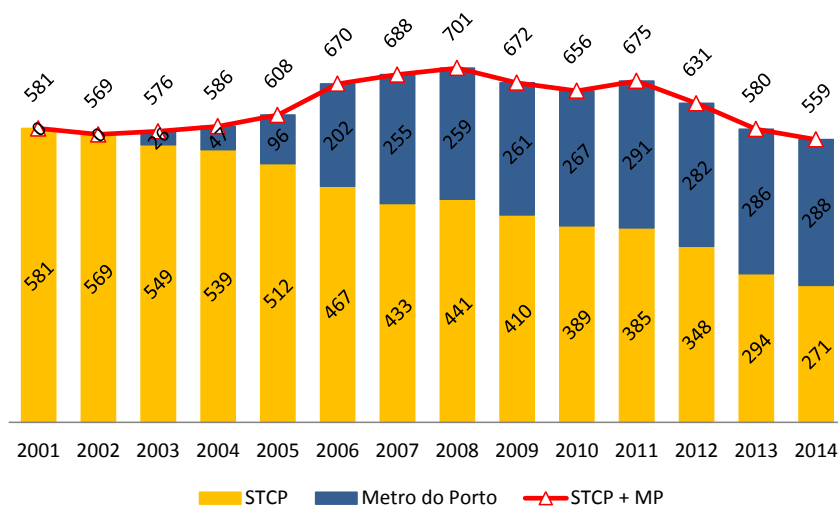
Unid: Milhões de Passageiros

Por outro lado, o número de passageiros do MdP tem vindo a aumentar desde a sua entrada em operação em 2003. Com exceção do ano de 2012, quando foi registada uma diminuição de passageiros por efeito do aumento de preços “anormais” e de reduções elevadas de mobilidade geral à escala nacional, o MdP tem registado aumentos do número de passageiros todos os anos. Com efeito, em 2013, o MdP foi o único operador português a registar um aumento no número de passageiros. Os aumentos de procura mais relevantes no MdP desde 2003 estão diretamente relacionados com a abertura de novas linhas como a linha Vermelha, Verde e Amarela em 2005, a extensão ao Aeroporto em 2006 (linha Violeta) e, mais recentemente em 2011, com a abertura da linha laranja (com extensão até Fânzeres) e a extensão a Santo Ovídio (linha Amarela).

Analisando a evolução conjunta das operações da STCP e do MdP, verifica-se que a partir de 2003 até 2011, com a entrada em funcionamento do MdP, o mercado total de passageiros regista um aumento, sustentado no fato dos aumentos de procura do MdP compensarem as reduções de procuras que se verificava nos STCP desde 2000. Como resultado houve um aumento de 13,7% no número de passageiros no sistema durante este período.

A partir de 2012, a quebra generalizada do mercado referido anteriormente resulta igualmente numa redução global da procura, em particular nos serviços STCP. No entanto, esta não se ficou a dever apenas a uma perda estrutural. Quase metade da redução da procura de 2013 deveu-se à suspensão dos serviços que a STCP tinha subcontratado a operadores locais, o que originou uma redução da abrangência da rede da STCP e, consequentemente, a uma redução da oferta.

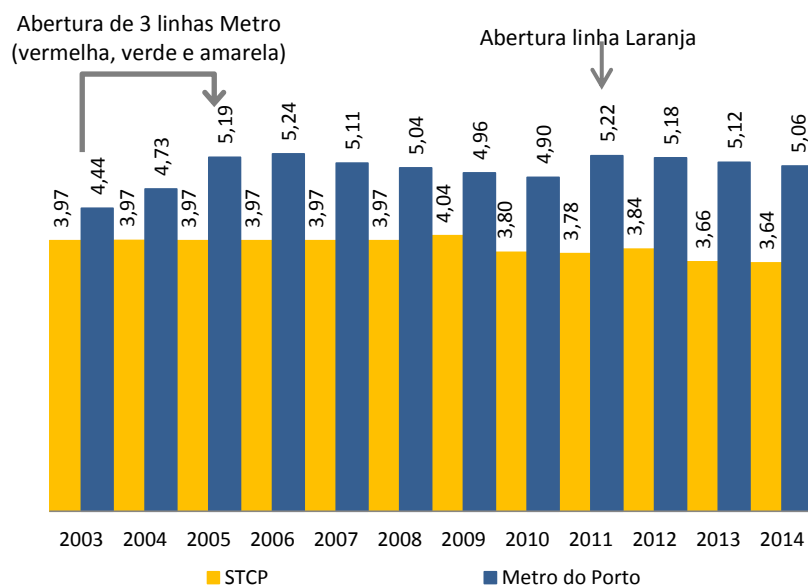
Figura 10- Passageiros-km transportados anualmente – STCP e Metro Porto



Unid: Milhões de Pax-km

Em termos de passageiros-km é possível observar-se um padrão de evolução semelhante ao analisado para o número de passageiros transportados.

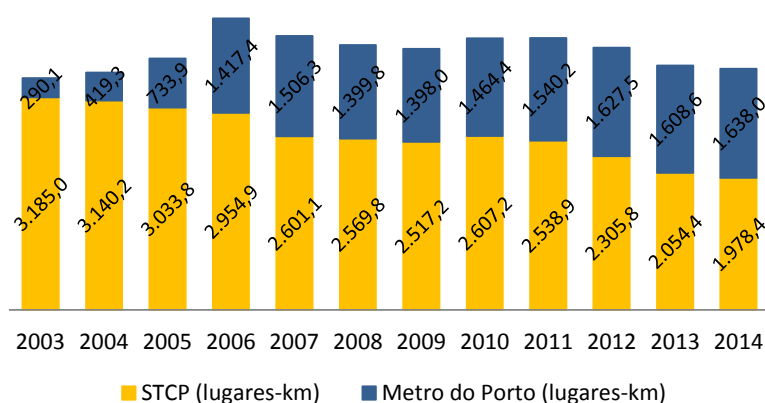
Figura 11- Distância média percorrida por passageiro



Unid: km

Ao nível da distância média percorrida por validação, identificam-se facilmente os anos em que ocorreram alterações profundas na rede do Metro do Porto, em particular nos anos de 2005 e 2011, em que se concretizaram expansões da rede. Relativamente à STCP, a distância média percorrida manteve-se praticamente constante ao longo do período analisado.

Figura 12- Total de lugares-km operados anualmente



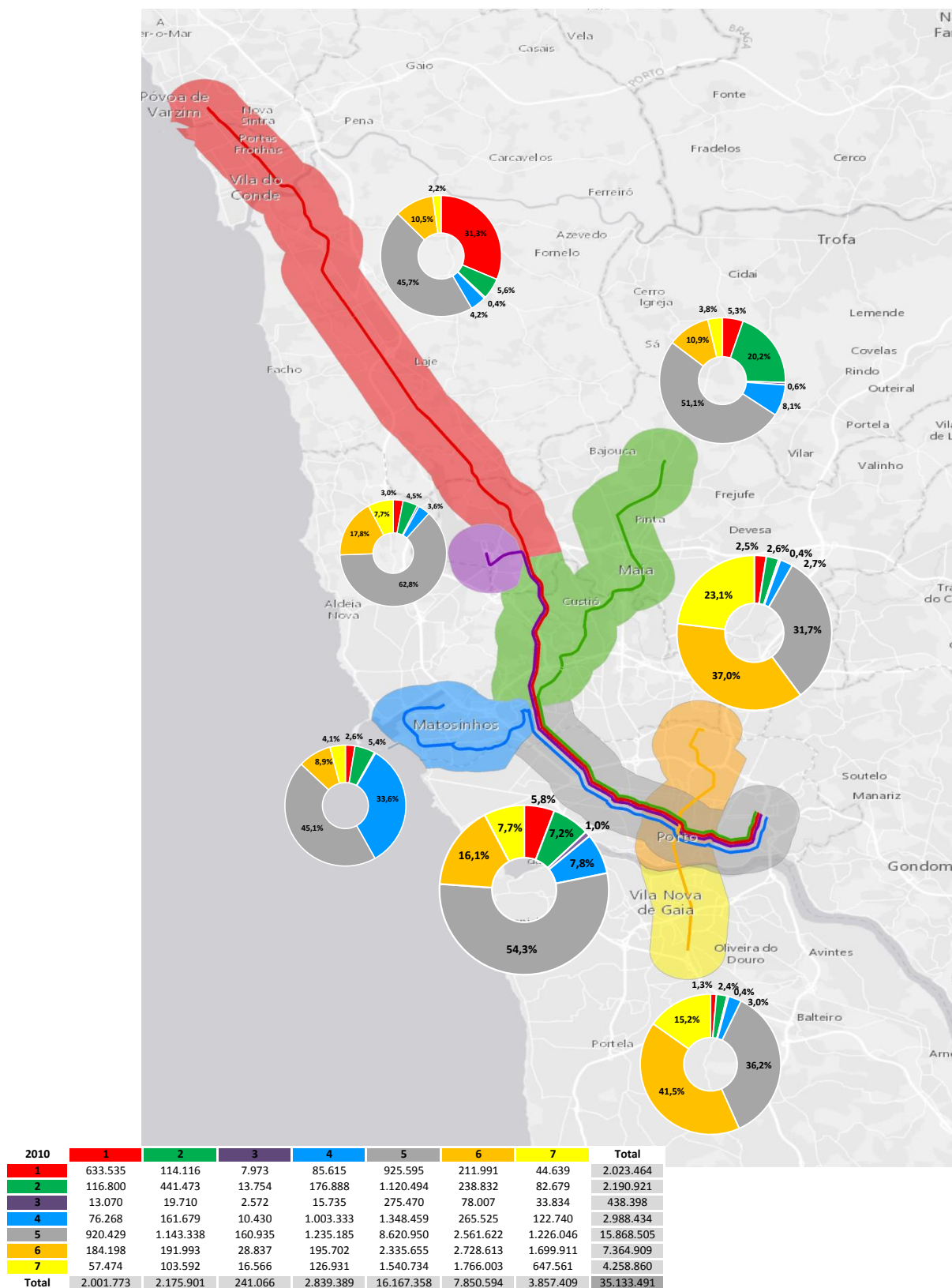
Relativamente à oferta em lugares-km, observa-se que em 2006, após abertura das 3 linhas de Metro (Vermelha, Verde e Amarela) houve um considerável aumento do número de lugares-km oferecidos pela Metro do Porto. Em 2008, a revisão do contrato de operação permitiu uma melhoria do uso da capacidade instalada, com uma melhor adaptação da oferta aos volumes de procura e, consequentemente, conduziu a um aumento da taxa de ocupação de veículos. Esta revisão fez com que se diminuísse o número de lugares-km oferecidos sem se afetar a qualidade do serviço. Na STCP, a entrada em operação do Metro do Porto originou uma revisão da oferta dos lugares-km oferecidos, levando à supressão de alguns serviços. Esta revisão foi particularmente visível nos anos de 2007 e 2013.

2.1.4. Análise Geográfica da Procura do MdP

No âmbito da análise da mobilidade na Área Metropolitana do Porto, em particular na área de influência da rede do MdP, considerou-se de utilidade compreender os impactes da abertura da extensão Santo Ovídio – D. João II em termos da sua distribuição geográfica.

Desta forma, agregou-se a rede em 8 macro-zonas, representadas por diferentes grupos de estações, e construíram-se matrizes O/D entre estas macro-zonas, com base na agregação das matrizes globais de viagens disponibilizadas pela MdP. Procedeu-se a esta análise em 2010, ano anterior à abertura da extensão em análise, e 2014, ano em que se considera que a procura já se encontra estabilizada pelos efeitos de rede e que já se regista uma recuperação após os efeitos negativos do período de ajustamento económico e dos aumentos dos preços dos títulos de transporte.

O racional por detrás da agregação da rede em macro-zonas baseou-se nas características regionais e de mercado ao longo da rede do MdP. Optou-se por isolar a zona do Aeroporto por se considerar que tem uma dinâmica de evolução diferente do resto da rede (zona 3), assim como a zona da rede pertencente à região de Matosinhos (zona 4). O tronco comum Estádio do Dragão - Senhora da Hora foi igualmente considerado uma zona independente pela dimensão dos fluxos que gera/atrai (zona 5). Relativamente à linha Amarela, esta foi repartida por 2 zonas, acima e abaixo do rio Douro, para isolar os efeitos das duas Margens (zonas 6 e 7, respetivamente). A extensão Estádio Dragão – Fânzeres da linha Laranja, que abriu no início de 2011 após o resto da rede se encontrar relativamente estável ao nível de variações de procura, foi considerada como uma nova zona (zona 8). E as estações da linha Vermelha acima da zona do Aeroporto (zona 1) assim como a Linha Verde até ao tronco comum e as estações acima deste até ao Aeroporto (zona 2) foram também consideradas 2 zonas com comportamentos independentes.



Unid: viagens/ano

Figura 13- Dinâmicas geográficas da procura na rede do MdP em 2010

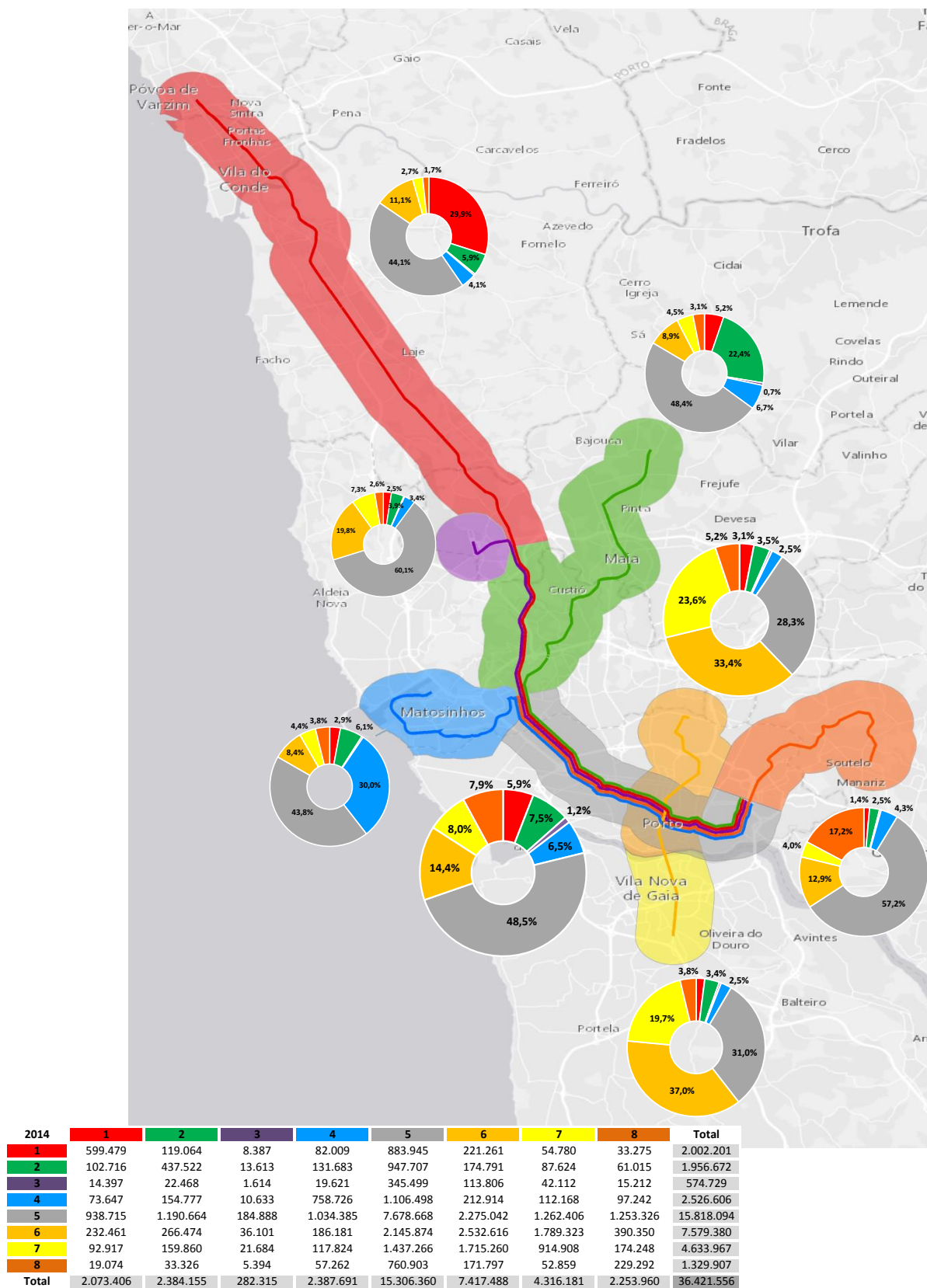


Figura 14- Dinâmicas geográficas da procura na rede do MdP em 2014

Da análise das figuras anteriores verifica-se que o número de viagens com destino ao tronco comum (zona 5) sofreu uma redução de 4% entre 2010 e 2014 em todas as zonas de origem.

Uma das diferenças mais visíveis é a redução do número de viagens realizadas dentro do tronco comum. Entre 2010 e 2014, houve uma diminuição de cerca de 6% no número de viagens com origem e destino na zona 5 (tronco comum), valor esse que corresponde quase na sua totalidade à percentagem de viagens da zona 5 com destino à linha Laranja (zona 8).

Tal pode ser explicado pelo simples facto de os passageiros que antes entravam e saíam na estação do Estádio do Dragão passarem agora a entrar/sair antes da estação do Estádio do Dragão, isto é, nas estações que integram a extensão Estádio do Dragão – Fânzeres que entrou em operação em janeiro de 2011. As viagens com destino às estações deste prolongamento têm origem essencialmente nas zonas 5, 6, 7, isto é, nas regiões adjacentes à zona em questão, zona 8. Pode assim concluir-se também por uma maior distribuição dos aumentos de procura por toda a rede.

Relativamente à Linha Amarela, que engloba as macro-zonas 6 e 7, verifica-se que a distribuição geográfica das viagens mantém-se praticamente inalterada antes e após a entrada em funcionamento da nova extensão até Santo Ovídio. Regista-se apenas o natural aparecimento de viagens entre estas duas zonas e a zona 8 (extensão Estádio Dragão – Fânzeres) com o alargamento da rede, e a consequente redução de viagens para o tronco central da rede (zona 5).

2.2. Cenários com e sem projeto

Para a realização da análise custos-benefícios do projeto é necessário compreender as externalidades associadas a duas alternativas designadas de “cenário sem projeto” e “cenário com projeto”:

- O “cenário sem projeto” corresponde, no caso da presente análise, à opção de não realização do projeto de extensão da rede do MdP da estação de D. João II à estação de Santo Ovídio. Neste cenário a rede de transportes na área de influência do MdP, não sofre alterações e a mobilidade dos passageiros é assegurada pela rede existente antes do investimento.
- O “cenário com projeto” corresponde à opção de realização deste projeto de extensão D. João II – Santo Ovídio. Neste cenário a rede de transportes na envolvente do MdP sofre alterações devido à situação de operação desta extensão.

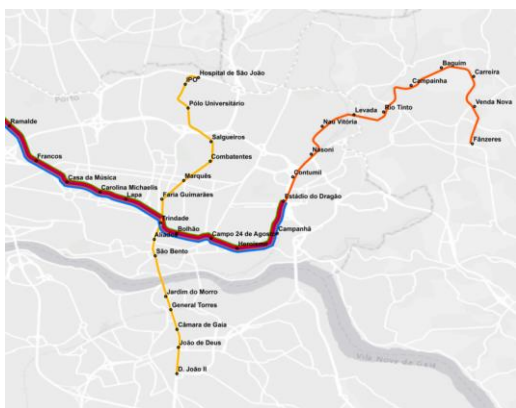


Figura 15- Cenário sem projeto

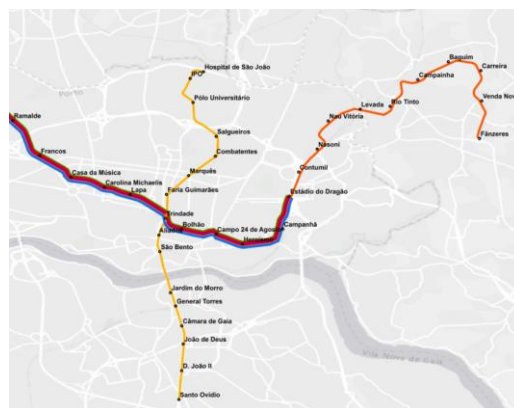


Figura 16- Cenário com projeto

Foram elaboradas projeções de procura para o horizonte temporal de 2011 (ano de início de operação) até 2037 (ano de fim de análise da análise custo-benefício) para cada um dos cenários e, a partir desses resultados, foram calculadas as externalidades e as receitas.

Da comparação destes 2 cenários é possível caracterizar as diferentes naturezas de procura relevantes para a análise dos impactos da entrada em operação da nova extensão:

- Procura adicional no sistema
 - Cenário sem projeto: esta procura utiliza exclusivamente os modos de transporte alternativos ao MdP, como o Transporte Coletivo Rodoviário e Transporte Individual;
 - Cenário com projeto: esta procura utiliza exclusivamente o MdP.
- Procura que já utilizava a rede do MdP
 - Cenário sem projeto: Esta procura utiliza o MdP a partir do D. João II e João de Deus utilizando modos de transporte alternativos para lá chegar;
 - Cenário com projeto: Esta procura utiliza a nova estação de Santo Ovídio.

Neste estudo, à semelhança dos anteriormente realizados, não foi considerada procura induzida pela entrada em funcionamento deste prolongamento adicional. A procura induzida corresponderia à procura que não existia no sistema de transportes antes da entrada em funcionamento do Metro do Porto. Constitui prática profissional corrente em sistemas de transporte em áreas urbanas consolidadas não incluir este segmento, pelo que a metodologia utilizada assumiu este pressuposto.

2.3. Estimativa do impacto de abertura da extensão

Neste ponto descreve-se a metodologia utilizada para calcular o impacto da abertura da extensão D.João II – Santo Ovídio na procura do sistema MdP entre os anos de 2011 e 2014. A análise teve por base as matrizes O/D de viagens anuais produzidas pela MdP, e que representam a procura real do sistema nos primeiros anos de funcionamento da extensão de rede.

- **Procura total da extensão em estudo - cenário com projeto** - Corresponde à totalidade das viagens verificadas com origem ou destino na estação de Santo Ovídio;
- **Procura nas estações da extensão que já utilizava o sistema anteriormente - cenário com projeto** - Assumiu-se que os passageiros, com origem ou destino na área de influência da nova estação, que já utilizavam o MdP antes da abertura da nova extensão, correspondem à quebra de procura entre 2010 e 2011 nas estações de D. João II e João de Deus, retirando a componente de evolução sistémica¹ da procura do MdP. Como estimativa da evolução sistémica do mercado foi considerada a evolução da procura entre 2010 e 2011 nas estações do tronco comum de Campanhã, Heroísmo e Campo 24 de Agosto, Bolhão Lapa, Carolina Michaelis, Casa da Música e Francos, por se considerar que as variações de mercado nestas estações são representativas deste efeito. Por fim, no cenário “com projeto”, considerou-se que a procura já existente nas duas estações afetadas teria uma distribuição O/D semelhante à distribuição real da procura verificada na estação de Santo Ovídio.
- **Nova procura da extensão em estudo no cenário com projeto** – Corresponde à procura total verificada na nova extensão menos a estimativa da procura que já utilizava o sistema anteriormente (ver ponto anterior).
- **Procura no cenário sem projeto** – corresponde à procura verificada em todos os pares O/D sem influência da nova extensão, incorporando a estimativa de impacto nas estações de D. João II e João de Deus da procura que já utilizava o sistema antes da entrada em funcionamento da nova extensão.

Releva-se que todas as análises foram realizadas em separado por par O/D das matrizes de viagens reais fornecidas pela Metro do Porto para os anos de 2010 a 2014. De modo a acautelar o efeito da abertura da nova extensão em outubro de 2011, todas as análises foram efetuadas tendo por base a comparação homóloga de Janeiro a Setembro, tendo sido posteriormente corrigida com o fator de extrapolação para procura anual, verificado em cada ano.

2.4. Modelo de crescimento

Esta análise centrou-se na evolução agregada da procura dos dois principais operadores de transportes públicos da AMP, STCP e MdP, que representam cerca de 90% de todo o mercado de transportes públicos da AMP. O sistema de transporte público AMP sofreu mudanças significativas na última década, em sequência da entrada em operação do MdP em 2003 e consequente evolução e ajustamento da mobilidade na rede. Simultaneamente, verificou-se a introdução de um novo sistema tarifário integrado, o Andante.

¹ Evolução da procura influenciada pelos aspetos de conjuntura macroeconómica decorrentes do período de ajustamento económico que decorreu entre 2011 e 2014, bem como outros fatores adicionais não relacionados com a abertura da nova extensão.

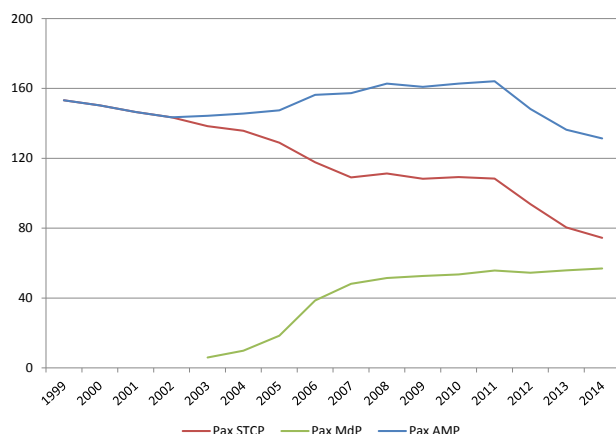
Com base na evolução histórica da procura nos operadores STCP e MdP e na evolução histórica dos principais fatores macroeconómicos e sociais que influenciam a mobilidade de pessoas, foi calibrado um modelo de regressão multivariada que permitiu a identificação dos principais *drivers* de mercado e as respetivas elasticidades, permitindo estimar a evolução de procura mais provável no horizonte temporal do projeto, tendo por base a evolução das variáveis explicativas.

2.4.1. Dados de procura

Os dados históricos de procura foram compilados a partir de documentos públicos disponíveis da STCP, MdP, e sistema Andante, juntamente com as estatísticas nacionais e regionais disponíveis.

No desenvolvimento do modelo procura da AMP, os dados da STCP e do MdP foram agregados, tendo sido admitido que refletem a totalidade da evolução da procura na área em estudo. Releva-se que a procura referente à STCP e ao MdP representa cerca de 90% da procura de transporte público urbano na região. A figura abaixo ilustra a evolução da procura total e dos dois operadores entre 2000 e 2014.

Figura 17- Evolução de procura no sistema



Em termos metodológicos, optou-se igualmente por analisar o mercado de forma agregada em termos do tipo de título de transporte utilizado. Com efeito, da análise da evolução da procura por tipo de bilhete verifica-se também alguma transferência de procura entre bilhetes ocasionais e mensais. Os aumentos de procura de bilhetes ocasionais são coincidentes com as maiores aberturas da rede de metro, o que sugere efeitos experimentação e transferência de procura entre títulos. Estes efeitos de transferência entre tipologias de bilhetes não indiciam por isso variações da utilidade associada a cada título de transporte, o que sugere que uma abordagem agregada é a opção mais adequada.

2.4.2. Variáveis explicativas

O exercício de modelação consistiu, numa primeira fase, na recolha de séries de evolução histórica de um conjunto de variáveis que, usualmente, são considerados explicativos e/ou influenciadores da evolução da mobilidade urbana. Consideraram-se como potenciais variáveis explicativas da evolução de procura o preço dos títulos de transporte, a extensão das redes, os lugares-km oferecidos e variáveis de cariz socioeconómico e demográfico.

Para estimar a evolução de preço por tipo de bilhete, foram reunidos os seguintes dados:

- Preço de venda ao público das tarifas ocasionais e mensais - série 2000-2014 - com base nos reajustes tarifários relatados no Metro do Porto, STCP e Andante -Relatórios Anuais.
- Tarifa Média - Séries trimestrais 2000-2014 - média ponderada pela procura do preço do bilhete único e da tarifa mensal.
- Repartição do Títulos Ocasionais na Procura - valores anuais 2000-2014 retirados dos relatórios anuais - Metro do Porto (2003-2013) e STCP (2000-2013).
- Índice de Preços -Consumidor IPC - série mensal 2000-2014 - INE, Instituto Nacional de Estatística, Portugal;

Em relação às variáveis operacionais do sistema de transporte foram consideradas e testadas as seguintes series históricas:

- Extensão total da rede do Metro do Porto, a evolução do sistema entre 2003 e 2014.
- Extensão da rede de linhas STCP, a evolução do sistema entre 2000 e 2014.
- Lugares-quilómetro - série anual 2000-2014 - Metro do Porto Relatórios Anuais 2003-2013 e STCP Relatórios Anuais 2000-2013

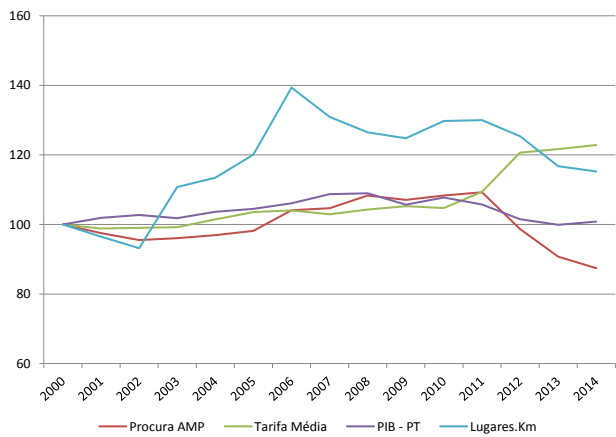
Por fim, foram testadas ainda diversas variáveis de cariz económico e demográfico:

- Produto Interno Bruto a preços constantes para NUTII Norte - série Regional Anual 2000-2013 - INE, Instituto Nacional de Estatística, Portugal;
- Produto Interno Bruto a preços constantes para Portugal - série Trimestral 2000-2014 - INE, Instituto Nacional de Estatística, Portugal;
- Despesas de consumo final - Famílias Residentes e Instituições Sem Fins Lucrativos (encadeado em volume) Séries trimestrais 2000-2014 - Banco de Portugal;
- População total Porto na faixa de 15 a 64 anos -Series 2000-2014 - 1991 2001 e 2011 Censo Nacional.
- Desemprego na AMP - Séries trimestrais 2000-2014 - Série construídas com base em valores trimestrais 2000-2014 - INE, Instituto Nacional de Estatística, Portugal;
- População ativa na AMP - série 2000-2014 - Série construída combinando a População 15-64 anos de idade e as taxas de desemprego;
- Preços de combustível - Séries trimestrais 2000-2014 a preços constantes - Direção Geral de Energia e Geologia, Portugal;
- Taxa de motorização nacional 2000-2014 - Instituto de Seguros de Portugal.

2.4.3. Calibração e resultados do modelo

Com as séries de dados anteriormente apresentadas foram testadas, várias estruturas de modelo com o objetivo de identificar os principais fatores explicativos da procura de transportes públicos na AMP. Optou-se por um modelo único agregado da procura total dos dois operadores após vários ensaios de modelação independente por título de transporte e por operador que não provaram ter qualidade estatística aceitável para um estudo desta natureza.

Figura 18- Séries Input Modelo de Procura AMP - 100 Index: 2000

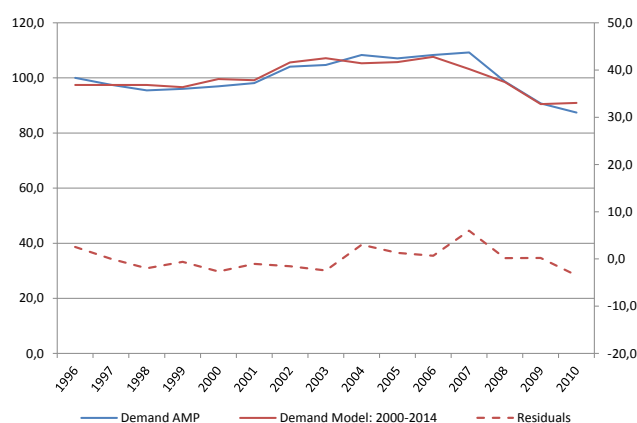


A figura acima mostra a série de dados utilizados no modelo de regressão para a procura na AMP. Os resultados do modelo demonstram a sua robustez, apresentando um ajustamento bastante elevado, com um valor de R^2 de 0,86, e coeficientes das variáveis estatisticamente válidos.

Figura 19- Resultados do Modelo de Procura AMP

Variavel Dependente: LOG(ProcuraAMP)				
Metodo: Least Squares				
Amostra: 2000 2014				
Observações: 15				
Variavel	Coef.	Std. E	t-Stat	Prob.
LOG(PIB)	1,14	0,16	7,00	0,00
LOG(TARIFA)	-0,37	0,14	-2,56	0,03
LOG(LUGKM)	0,22	0,12	1,89	0,09
MA(1)	0,88	0,15	5,91	0,00
Critério Qualidade				
R-squared	0,86	Mean dependent var		4,60
Adjusted R-squared	0,83	S.D. dependent var		0,07
S.E. of regression	0,03	Akaike info criterion		-4,10
Sum squared resid	0,01	Schwarz criterion		-3,91
Log likelihood	34,74	Hannan-Quinn criter.		-4,10
Durbin-Watson stat	1,64			

Figura 20- Resultados do Modelo de Procura AMP - 100 Index: 2000



Usando uma abordagem passo-a-passo, foram identificados os vários efeitos de correlação sobre as possíveis variáveis explicativas. No final, os principais fatores impulsionadores do mercado para o sistema de transportes da Área Metropolitana do Porto foram definidos como sendo: as tarifas dos transportes públicos, o PIB e o número de lugares-km oferecidos.

Os resultados obtidos resultam numa elasticidade média da procura em relação a tarifa do bilhete de -0,37 e uma elasticidade de 1,14 em relação PIB. No que diz respeito aos resultados de elasticidade ao PIB obtidos, releva-se que impactos do crescimento do PIB na procura de transportes públicos podem ter dois efeitos:

- Efeito positivo: aumento do rendimento disponível, no emprego e atividade, aumentando assim a procura global de mobilidade, aumentando a procura por transportes públicos;
- Efeito negativo: Aumento do rendimento disponível, consequente aumento da utilização ao automóvel, potenciando a redução da procura global para os transportes públicos;

Os resultados obtidos neste exercício demonstram que no caso da AMP, e com base na informação recolhida, os efeitos positivos na mobilidade associados ao PIB têm maior peso que os efeitos negativos associados.

Por sua vez, a variável "lugares-km oferecidos" incorpora dois efeitos importantes do lado da oferta. Se, por um lado, o aumento de lugares-km reflete na sua maioria ampliações da rede, por outro lado, a sua diminuição reflete as reduções nas frequências no sistema e a reestruturação da rede da STCP. Os lugares-km disponíveis na AMP representam, principalmente, a inauguração da rede e expansões adicionais do Metro do Porto, e que por sua vez representa um potencial de procura extra para o sistema. Mais recentemente, temos observado uma redução de frequências de serviços, com impactos sobre o total de lugares-km fornecido e a qualidade global dos serviços prestados ao mercado. A elasticidade estimada da procura em relação a variação de oferta é de 0,22 e que está globalmente em linha com valores observados noutros sistemas.

Por fim, o parâmetro MA() corresponde à utilização de um parâmetro de média móvel sobre o erro do modelo ano/ano. Este parâmetro permite incorporar efeitos de auto-correlação de resíduos, existentes no modelo, permitindo uma melhor identificação das elasticidades empíricas, não tendo implicações no mecanismo de projeções.

2.4.4. Estimativa de crescimento de procura na AMP 2015-2037

Com base nos resultados do exercício de modelação anteriormente apresentado, foram estimadas as taxas de crescimento da procura de transportes públicos na AMP. Para efeitos de projeção foi considerada uma evolução real nula da tarifa média e assumiu-se que não haveria alterações significativas de rede e consequentemente uma evolução nula do número de lugares-km.

Assim, as taxas de crescimento de procura na AMP apenas resultam da evolução prevista para o PIB (a preços constantes). Como pressuposto de evolução do PIB em Portugal utilizaram-se as previsões, de março de 2015, de evolução real desta variável propostas pelo do EIU – *Economist Intelligence Unit*. Estas projeções e as consequentes taxas de crescimento da mobilidade são apresentadas na tabela seguinte.

Tabela 5- Taxas de crescimento da Procura: 2015-2037

Taxas de Crescimento da Procura TC		
pax	PIB	Procura AMP
	<i>Var Real</i>	<i>Var Real</i>
2015	1,5%	1,5%
2016	1,5%	1,7%
2017	1,4%	1,6%
2018	1,7%	1,9%
2019	1,7%	1,9%
2020	1,5%	1,7%
2021	1,3%	1,5%
2022	1,2%	1,4%
2023	1,1%	1,3%
2024	1,0%	1,1%
2025	0,9%	1,0%
2026	0,9%	1,0%
2027	0,8%	0,9%
2028	0,8%	0,9%
2029	0,8%	0,9%
2030	0,8%	0,9%
2031	0,8%	0,9%
2032	0,8%	0,9%
2033	0,9%	1,0%
2034	0,9%	1,0%
2035	0,9%	1,0%
2036	0,9%	1,0%
2037	0,9%	1,0%

Considerou-se que, o crescimento da procura no MdP, em particular na extensão Santo Ovídio – D. João II, estaria em linha com a tendência agregada da procura na AMP indicada pelo modelo.

3. Previsões de Procura e de Receitas

Apresentam-se neste capítulo as projeções de procura necessárias para a estimativa dos impactes financeiros (receitas) e económicos (benefícios sociais e ambientais) que suportam o desenvolvimento da ACB. Estas projeções que incluem as projeções de procura associadas à nova estação do MdP, nos cenários com e sem projeto, e, complementarmente, as projeções de procura, para o cenário sem projeto, para o transporte coletivo rodoviário e para o transporte individual (veículos ligeiros), por constituírem os modos alternativos disponíveis à procura da extensão em estudo na hipótese desta não ter sido construída.

A correta estimativa do número total de passageiros transportados no sistema, em particular aquela referente à extensão em estudo, envolve a estimativa da dimensão de dois segmentos de mercado: os passageiros identificados no sistema de bilhética como passageiros transportados com título de transporte válido e os passageiros não identificados nesse sistema, mas que também foram transportados. Os passageiros não identificados no sistema de bilhética, ou seja, que não possuem título de transporte válido, são efetivamente transportados, apesar de poderem não contribuir com receita correspondente à sua mobilidade real no MdP.

A opção por trabalhar com estes dois segmentos de procura teve por base a natureza aberta da operação, isto é, sem controlo físico de acessos (torniquetes ou portas de acesso que pressuponham validação prévia), e a informação disponível relativa à procura no sistema.

Consideram-se dois tipos de passageiros no segmento em fraude (em sentido lato):

- Passageiros em fraude económica, isto é, passageiros que não estão munidos de título válido para a viagem: passageiros que não adquiriram título ou passageiros que não adquiriram título válido para a totalidade da extensão ou do tempo da viagem.
- Passageiros que possuem título economicamente válido, mas que não procederam à sua validação inicial ou associada a um transbordo. Estes passageiros, na prática, embora contribuam com a receita correspondente à deslocação que efetuam, não dão informação correta ao sistema.

De uma forma geral, e exceto em sistemas que tenham elaborado estudos aprofundados sobre a natureza da sua fraude, não há informação disponível sobre a dimensão e características detalhadas deste segmento. Este é o caso dos sistemas em operação nas duas Áreas Metropolitanas em Portugal e, consequentemente, da MdP.

Com a quantificação destes dois segmentos – procura capturada pelo sistema de bilhética e passageiros em fraude - é possível ter uma estimativa no número de passageiros efetivamente transportados pela MdP e, desta forma, é possível estimar de forma correta os benefícios económicos de acordo com a metodologia proposta pela Comissão Europeia.

No que diz respeito à quantificação do número de passageiros em fraude analisaram-se várias fontes de informação e procedeu-se a uma estimativa conservadora. Para este efeito, recorreu-se a informação existente sobre os níveis recentemente estimados de fraude na operação da MdP e realizou-se uma análise comparativa simplificada com outros casos europeus:

- A extinta AMTP realizou em 2013 um levantamento em grande escala da fraude nos operadores STCP e MdP, à semelhança do que a sua congénere AMTL, em Lisboa, fez na Carris e no ML. Esse estudo concluiu que o número de passageiros transportados em situação irregular pela MdP se situaria em torno dos 15%.
- Outras análises entretanto divulgadas pela Secretaria de Estado dos Transportes apontam para valores de fraude na MdP mais próximos de 10%.
- Os valores referidos no ponto anterior podem considerar-se coerentes, nomeadamente com aqueles publicados pelo ML no seu Relatório e Contas de 2013, de 8%. Releva-se que o ML é um sistema totalmente fechado no que se refere à integração entre a bilhética e o controlo de acessos, e que habitualmente apresentam taxas de fraude bastante inferiores a sistemas abertos como é o caso da MdP.
- Em França foram efetuadas recentemente várias análises em sistemas de transporte coletivo urbano:
 - Orleans²: em 2010 o operador privado que assumiu a operação do sistema, quantificou os níveis de fraude totais em 13%, sendo que 16% correspondiam aos níveis do sistema ferroviário ligeiro de superfície e 11% ao da rede de autocarros. Após um trabalho focado na redução destes níveis, verificou-se uma redução de 2% nos níveis globais de fraude, em 2 anos.
 - Reims³: sem uma quantificação inicial e final da situação da fraude, o operador informou que, após uma campanha exaustiva de combate à fraude, os níveis globais de validações aumentaram 13%.
 - Dijon⁴: em 2014 foi anunciada uma redução dos níveis de fraude de 13% para 11% no global do sistema ferroviário ligeiros de superfície e de autocarros.
 - A RATP⁵, na região de Île de France, estima que os níveis de fraude no Metro e no RER, ambos sistemas fechados, se deverão situar em cerca de 5% e 3% respetivamente, e que na rede de autocarros e nas linhas de metropolitano de superfície, que são ambos sistemas abertos, os níveis se deverão situar acima dos 10%.

² Transport Public – Novembre 2014 – N 1151

³ Transport Public – Novembre 2014 – N 1151

⁴ Transport Public – Novembre 2014 – N 1151

⁵ Ville, Rail & Transports – Janvier 2015

Desta forma, e numa perspetiva conservadora, optou-se neste estudo por assumir o valor de 10% como sendo a parcela da procura que não é identificada pelo sistema de bilhética, pelo que se procedeu à correção dos valores provenientes dessa fonte utilizando um fator multiplicativo de $1/(1-10\%)$.

Esta correção é relevante para a procura enquanto *input* para a análise económica. Relativamente à análise financeira, utilizou-se como base de partida a procura correspondente ao segmento constante no sistema de bilhética, por ser aquele que gera receitas de bilheteira, pelo que a contabilização do segmento de passageiros em fraude, enquanto parcela do número total de passageiros transportados pelo MdP, tem um impacte nulo na análise financeira.

3.1. Previsões de procura extensão do Metro do Porto: D. João II – Santo Ovídio

Neste ponto apresenta-se a procura em passageiros transportados (pax) e em passageiros-km (p-km) nos cenários com e sem projeto. Uma vez que este exercício de projeção de mercado foi desenvolvido para suportar o desenvolvimento da ACB, foi necessário assumir que o número total de viagens oficiais (obtidas a partir da análise das matrizes O/D de viagens) não corresponde ao número efetivo de passageiros transportados no sistema, uma vez que existem passageiros que utilizam-no de forma fraudulenta.

Tabela 6 – Estimativa de passageiros transportados: D. João II – Santo Ovídio – 2011-2037

Procura para a extensão D. João II - Santo Ovídio					Procura para a extensão D. João II - Santo Ovídio				
pax	Metro	Metro	Ligeiros	BUS	p-km	Metro	Metro	Ligeiros	BUS
	<i>com projeto</i>	<i>sem projeto</i>	<i>sem projeto</i>	<i>sem projeto</i>		<i>com projeto</i>	<i>sem projeto</i>	<i>sem projeto</i>	<i>sem projeto</i>
2011	463.617	267.965	9.783	185.870	2011	2.723.392	1.721.220	68.958	1.685.359
2012	2.197.208	1.269.958	46.362	880.887	2012	12.906.903	8.157.336	326.813	7.987.382
2013	2.258.144	1.451.377	40.338	766.429	2013	13.158.692	8.694.376	282.072	7.391.302
2014	2.311.156	1.586.197	36.248	688.711	2014	13.585.474	8.778.718	255.688	7.078.747
2015	2.345.438	1.609.726	36.786	698.927	2015	13.786.994	8.908.936	259.481	7.183.749
2016	2.385.537	1.637.247	37.415	710.876	2016	14.022.704	9.061.248	263.917	7.306.566
2017	2.423.600	1.663.370	38.012	722.219	2017	14.246.446	9.205.827	268.128	7.423.148
2018	2.470.567	1.695.604	38.748	736.215	2018	14.522.524	9.384.224	273.324	7.566.999
2019	2.518.443	1.728.463	39.499	750.481	2019	14.803.952	9.566.079	278.621	7.713.638
2020	2.561.500	1.758.013	40.174	763.312	2020	15.057.049	9.729.626	283.384	7.845.514
2021	2.599.448	1.784.058	40.770	774.621	2021	15.280.118	9.873.770	287.582	7.961.746
2022	2.634.994	1.808.454	41.327	785.213	2022	15.489.065	10.008.788	291.515	8.070.618
2023	2.668.021	1.831.122	41.845	795.055	2023	15.683.206	10.134.238	295.169	8.171.775
2024	2.698.420	1.851.985	42.322	804.114	2024	15.861.897	10.249.705	298.532	8.264.883
2025	2.726.089	1.870.975	42.756	812.359	2025	16.024.540	10.354.803	301.593	8.349.628
2026	2.754.042	1.890.159	43.194	820.688	2026	16.188.851	10.460.978	304.685	8.435.243
2027	2.779.141	1.907.385	43.588	828.168	2027	16.336.392	10.556.317	307.462	8.512.120
2028	2.804.470	1.924.769	43.985	835.716	2028	16.485.278	10.652.525	310.264	8.589.697
2029	2.830.029	1.942.311	44.386	843.332	2029	16.635.521	10.749.609	313.092	8.667.982
2030	2.855.821	1.960.013	44.790	851.018	2030	16.787.134	10.847.579	315.945	8.746.980
2031	2.881.849	1.977.876	45.199	858.774	2031	16.940.128	10.946.441	318.825	8.826.698
2032	2.908.113	1.995.902	45.611	866.601	2032	17.094.516	11.046.205	321.731	8.907.142
2033	2.937.932	2.016.367	46.078	875.487	2033	17.269.798	11.159.469	325.029	8.998.473
2034	2.968.057	2.037.042	46.551	884.464	2034	17.446.877	11.273.895	328.362	9.090.741
2035	2.998.490	2.057.929	47.028	893.533	2035	17.625.772	11.389.494	331.729	9.183.955
2036	3.029.236	2.079.031	47.510	902.695	2036	17.806.502	11.506.278	335.131	9.278.124
2037	3.060.297	2.100.349	47.997	911.951	2037	17.989.084	11.624.260	338.567	9.373.259

Para a estação de Santo Ovídio, a estimativa de número de passageiros transportados que utilizam a nova estação é de 2,35 milhões de passageiros, dos quais cerca de 31% correspondem a novos utilizadores ao sistema de metro, isto é, utilizadores que antes da abertura da extensão utilizam modos de transporte alternativos.

Com base no estudo de procura foi ainda possível analisar o diagrama de carga nos troços incluídos na Linha Amarela. Os diagramas de carga foram preparados para o dia útil, para o período de ponta da manhã (07h às 10h), e para a hora de ponta da manhã (08h às 09h).

Como seria de esperar, entre as estações de Santo Ovídio e Trindade o sentido mais carregado é o de orientação Sul >> Norte, reflexo dos efeitos pendulares para o município do Porto. Nos restantes troços, mais inseridos no núcleo económico do Porto, as cargas nos dois sentidos equilibram-se.

As figuras seguintes apresentam os diagramas de carga para o ano de 2015 no cenário “com projeto”. Em anexo são ainda apresentados os diagramas de carga para o cenário “com projeto” para os anos de 2025 e 2035, e os diagramas de carga no cenário “sem projeto” para os anos de 2015, 2025 e 2035.

Figura 21- Diagrama de carga em dia útil - 2015

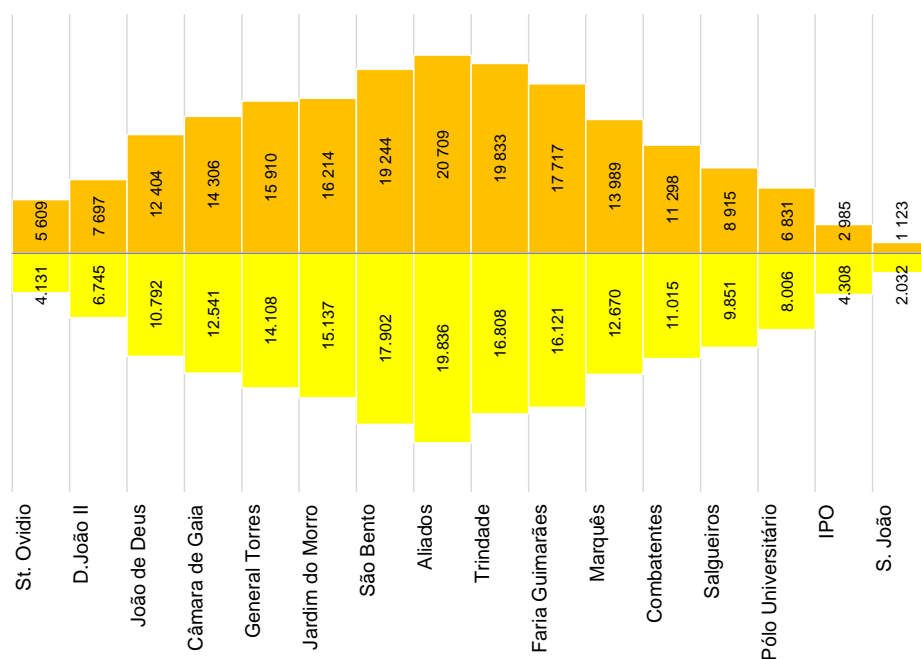


Figura 22- Diagrama de carga em hora de ponta da manhã - 2015

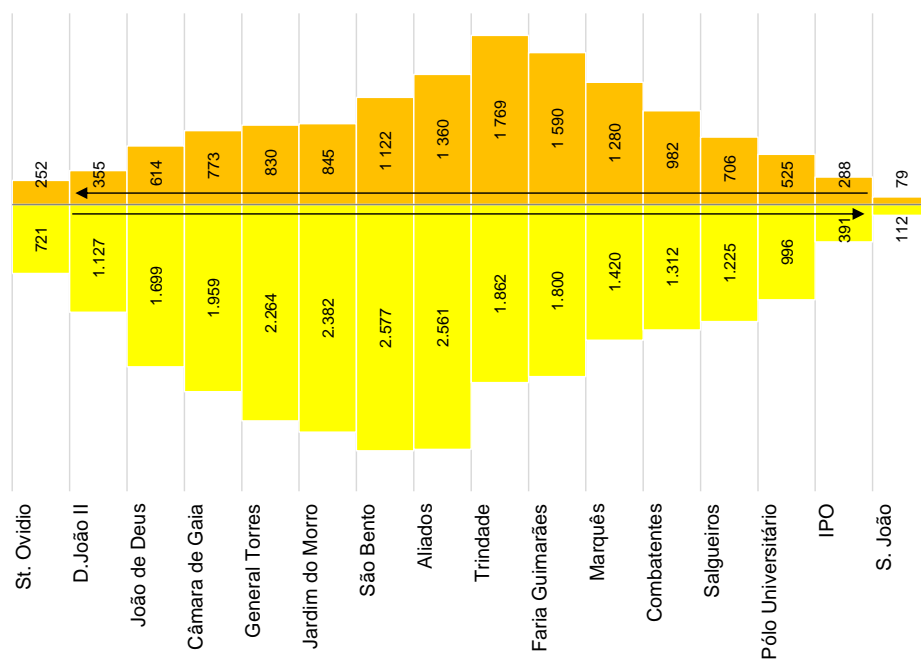
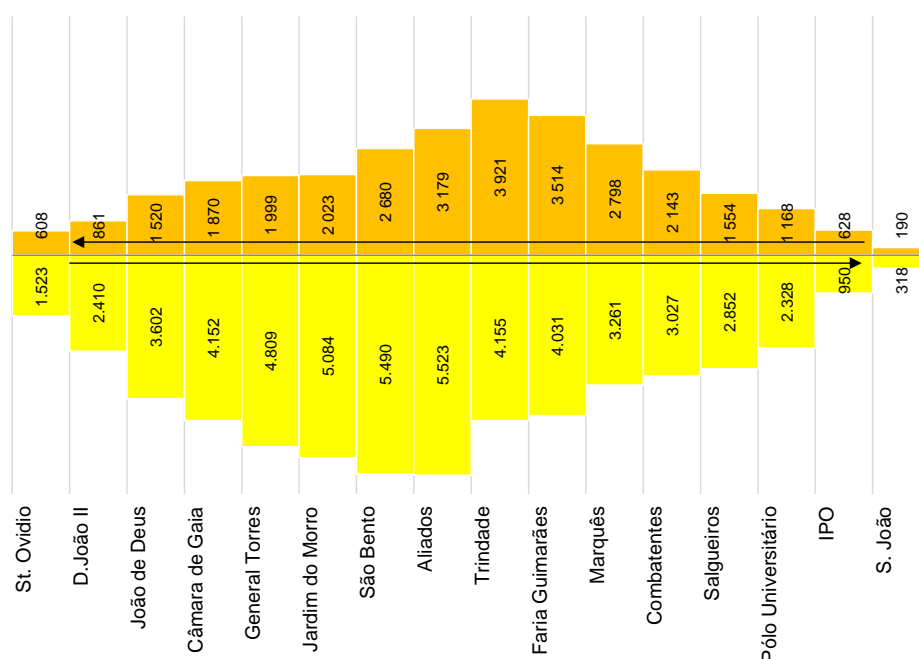


Figura 23- Diagrama de carga em período de ponta da manhã - 2015



Neste ponto foram apresentados os principais resultados relacionados com a projeção de procura associada à utilização do prolongamento entre D. João II e Santo Ovídio. Em anexo a este estudo poderá ser encontrada um conjunto de outra informação, para os anos de 2015, 2025 e 2035, que resultou desta análise, nomeadamente:

- Matriz O/D de viagens – Anual – Cenário com e sem projeto;
- Matriz O/D de viagens – Dia útil – Cenário com e sem projeto;
- Matriz O/D de viagens – Período de ponta da manhã – Cenário com e sem projeto;
- Matriz O/D de viagens – Hora de ponta da manhã – Cenário com e sem projeto;
- Matriz O/D de etapas – Anual – Cenário com e sem projeto;
- Matriz O/D de etapas – Dia útil – Cenário com e sem projeto;
- Matriz O/D de etapas – Período de ponta da manhã – Cenário com e sem projeto;
- Matriz O/D de etapas – Hora de ponta da manhã – Cenário com e sem projeto;
- Diagrama de carga – Dia útil – Cenário com e sem projeto;
- Diagrama de carga – Período de ponta da manhã – Cenário com e sem projeto;
- Diagrama de carga – Hora de ponta da manhã – Cenário com e sem projeto.

3.2. Previsões dos indicadores de oferta do Metro do Porto: D. João II – Sto Ovídio

Apresenta-se neste ponto a evolução, para o período de análise, a oferta da linha Amarela nos cenários com e sem projeto, expressa em veículos-km e em lugares-km, que serviu de base de trabalho da ACB. Esta informação é fundamental para a análise dos custos operacionais incrementais associados à entrada em operação dos serviços afetos à nova extensão.

Tabela 7- Oferta de serviços – Linha Amarela: 2015-2037

Oferta de serviços de metro ligeiro - Linha Amarela			Oferta de serviços de metro ligeiro - Linha Amarela		
000 v-km	Com Projeto	Sem Projeto	000 000 l-km	Com Projeto	Sem Projeto
2011	1.287.219	1.248.600	2011	278.039	269.697
2012	1.433.269	1.266.149	2012	309.586	273.488
2013	1.453.822	1.284.076	2013	314.026	277.360
2014	1.451.864	1.282.552	2014	313.603	277.031
2015	1.451.864	1.282.552	2015	313.603	277.031
2016	1.451.864	1.282.552	2016	313.603	277.031
2017	1.451.864	1.282.552	2017	313.603	277.031
2018	1.451.864	1.282.552	2018	313.603	277.031
2019	1.451.864	1.282.552	2019	313.603	277.031
2020	1.451.864	1.282.552	2020	313.603	277.031
2021	1.451.864	1.282.552	2021	313.603	277.031
2022	1.451.864	1.282.552	2022	313.603	277.031
2023	1.451.864	1.282.552	2023	313.603	277.031
2024	1.451.864	1.282.552	2024	313.603	277.031
2025	1.451.864	1.282.552	2025	313.603	277.031
2026	1.451.864	1.282.552	2026	313.603	277.031
2027	1.451.864	1.282.552	2027	313.603	277.031
2028	1.451.864	1.282.552	2028	313.603	277.031
2029	1.451.864	1.282.552	2029	313.603	277.031
2030	1.451.864	1.282.552	2030	313.603	277.031
2031	1.451.864	1.282.552	2031	313.603	277.031
2032	1.451.864	1.282.552	2032	313.603	277.031
2033	1.451.864	1.282.552	2033	313.603	277.031
2034	1.451.864	1.282.552	2034	313.603	277.031
2035	1.451.864	1.282.552	2035	313.603	277.031
2036	1.451.864	1.282.552	2036	313.603	277.031
2037	1.451.864	1.282.552	2037	313.603	277.031

3.3. Previsões de receitas

Neste ponto, apresenta-se a previsão do acréscimo de receitas, a preços constantes de 01/01/2008, que resulta da entrada em operação da extensão em estudo. Este acréscimo foi estimado tendo por base o tarifário entre zonas, aplicado às matrizes O/D de viagens, tendo o cálculo sido efetuado por par O/D. O incremento de receitas calculado serviu de *input* à Análise Financeira.

Tabela 8 - Receitas Operacionais Incrementais (preços constantes de 1 de janeiro de 2008, milhares de euros, sem IVA)

€ 000's	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bilheteira	-	-	-	147	730	1.028	619	628	639	649
€ 000's	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Bilheteira	662	674	686	696	706	715	723	730	737	744
€ 000's	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Bilheteira	751	757	764	771	778	786	794	801	809	818

4. Conclusões

O estudo de procura desenvolvido no âmbito desta assessoria assentou nos níveis de procura que efetivamente se verificaram neste prolongamento entre 2011 (ano de entrada em operação deste prolongamento – início de operação: 15 de Outubro de 2011) e 2014 e em perspetivas de crescimento futuro assentes nos resultados de um modelo de crescimento que foi construído especificamente para este efeito.

Passados 3 anos completos de operação é possível afirmar que qualquer efeito de *build up* de procura já deva ter terminado. Com efeito, é comum estes efeitos prolongarem-se por 2, ou mesmo, 3 anos em sistemas que já estejam em operação, como é o caso deste prolongamento, podendo mesmo ser mais longos em sistemas totalmente novos. Os níveis de procura que se verificam atualmente no sistema situam-se ligeiramente acima dos níveis previstos em estudos anteriores. Neste caso específico (vide Figura 2) verificou-se um efeito de *build up* muito rápido, com os níveis de procura a estabilizarem próximo dos 2 M de passageiros/ano. Para esta rápida estabilização terá certamente contribuído o período de forte perturbação da procura devido ao ajustamento estrutural da Economia Portuguesa e aos aumentos extraordinários dos preços dos transportes que se verificaram neste período.

ANEXO I – CENÁRIO SEM PROJETO

ANEXO I.1 – MATRIZES O/D VIAGENS

Matriz O/D de viagens (2015) — Cenário SEM Projeto — DU

[illegible]

Matriz O/D de viagens (2015) — Cenário SEM Projeto — PPM

[illegible]

Matriz O/D de viagens (2015) — Cenário SEM Projeto — HPM

[illegible]

Matriz O/D de viagens (2025) — Cenário SEM Projeto — HPM

[illegible]

ANEXO I.2 – MATRIZES O/D ETAPAS

Matriz O/D de etapas (2025) — Cenário SEM Projeto

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2015) — Cenário SEM Projeto — DU

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2025) — Cenário SEM Projeto — DU

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2015) — Cenário SEM Projeto — PPM

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2025) — Cenário SEM Projeto — PPM

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2035) — Cenário SEM Projeto — PPM

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2015) — Cenário SEM Projeto — HPM

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2025) — Cenário SEM Projeto — HPM

[illegible]

ANEXO I.3 – DIAGRAMAS DE CARGA

Diagrama de Carga (2015)
Cenário SEM Projeto — Dia Útil

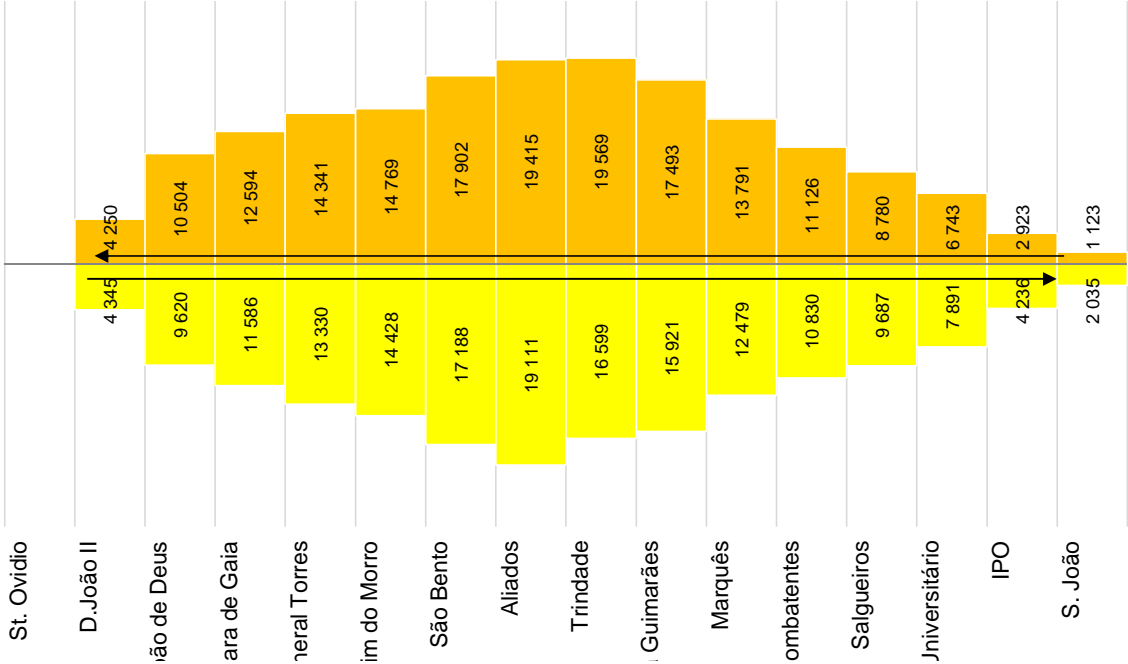


Diagrama de Carga (2025)
Cenário SEM Projeto — Dia Útil

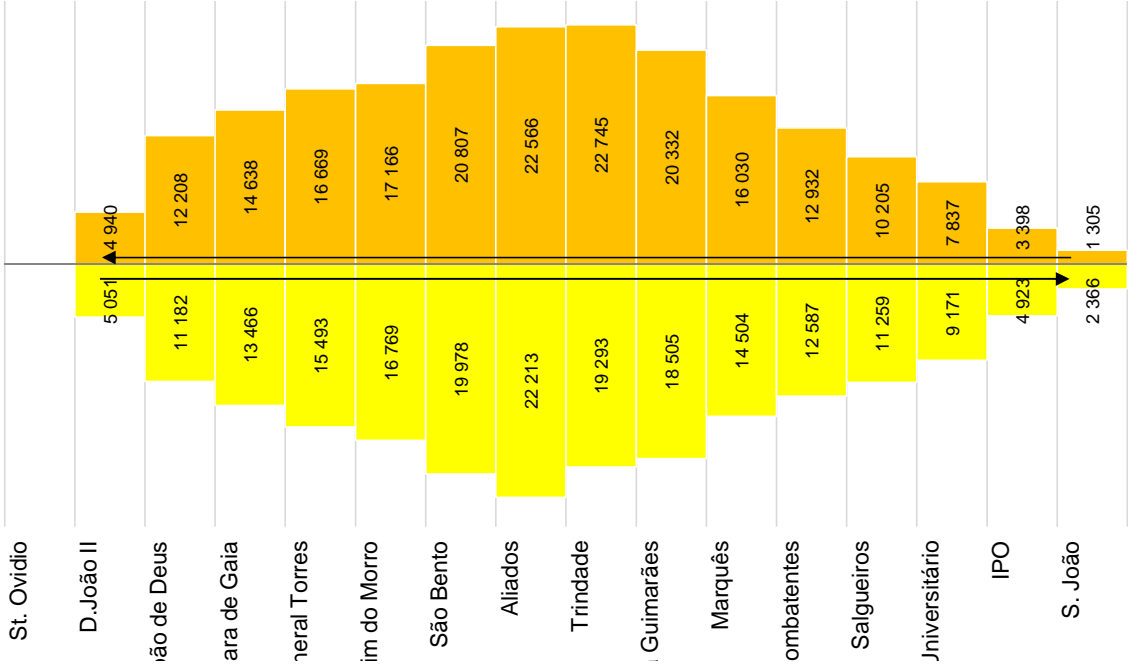


Diagrama de Carga (2035)
Cenário SEM Projeto — Dia Útil

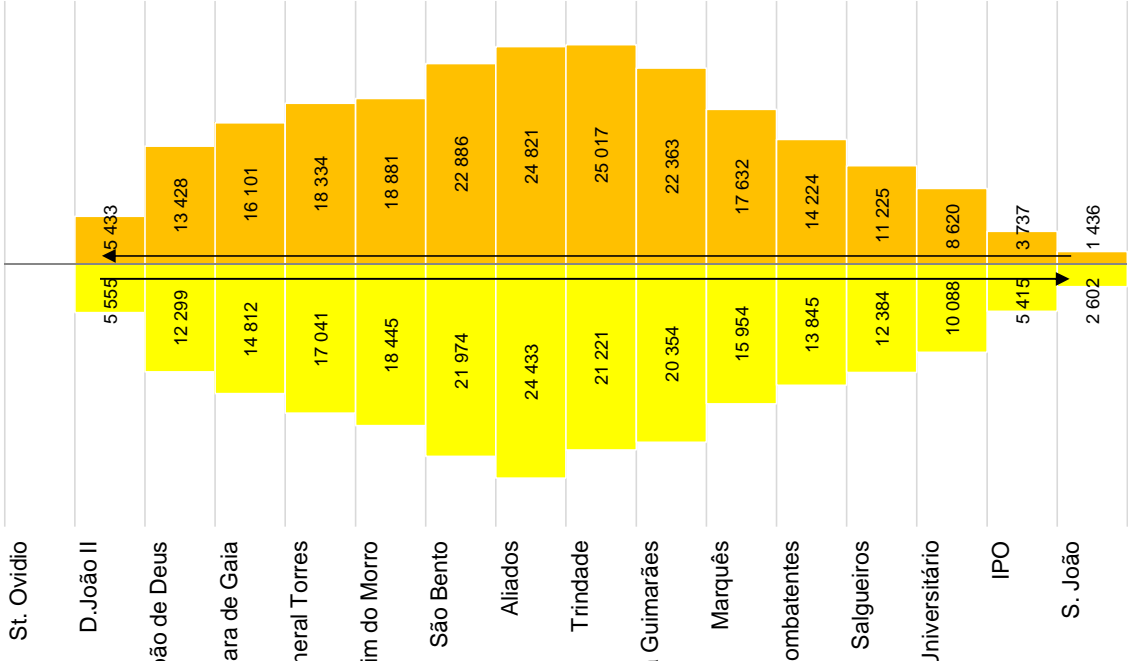


Diagrama de Carga (2015)
Cenário SEM Projeto — PPM

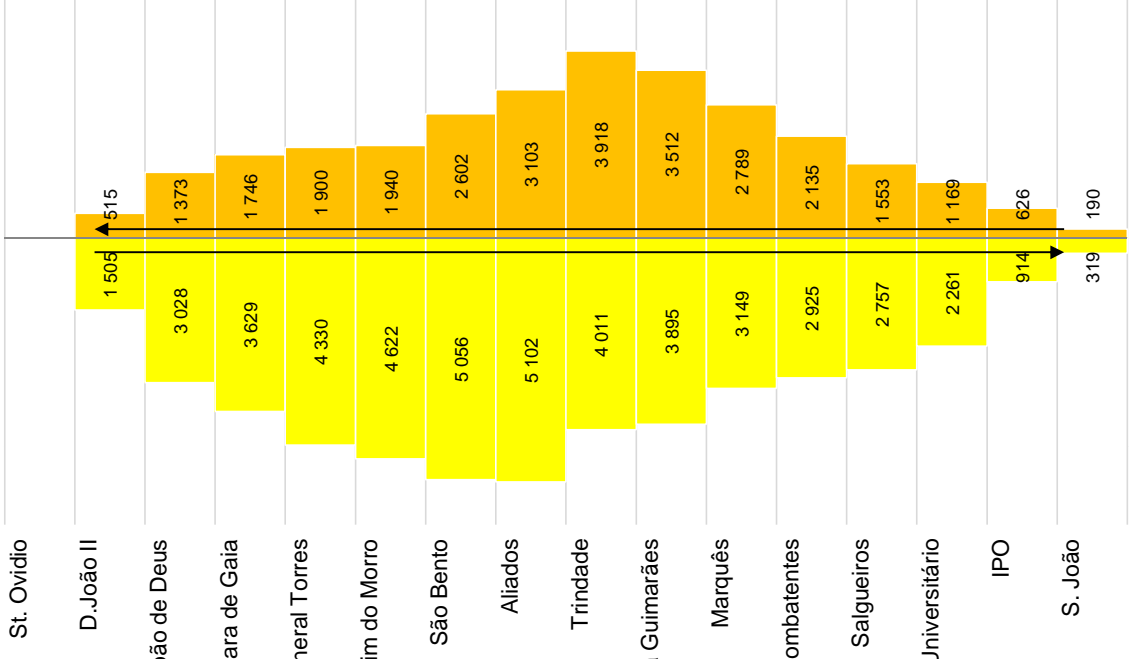


Diagrama de Carga (2025)
Cenário SEM Projeto — PPM

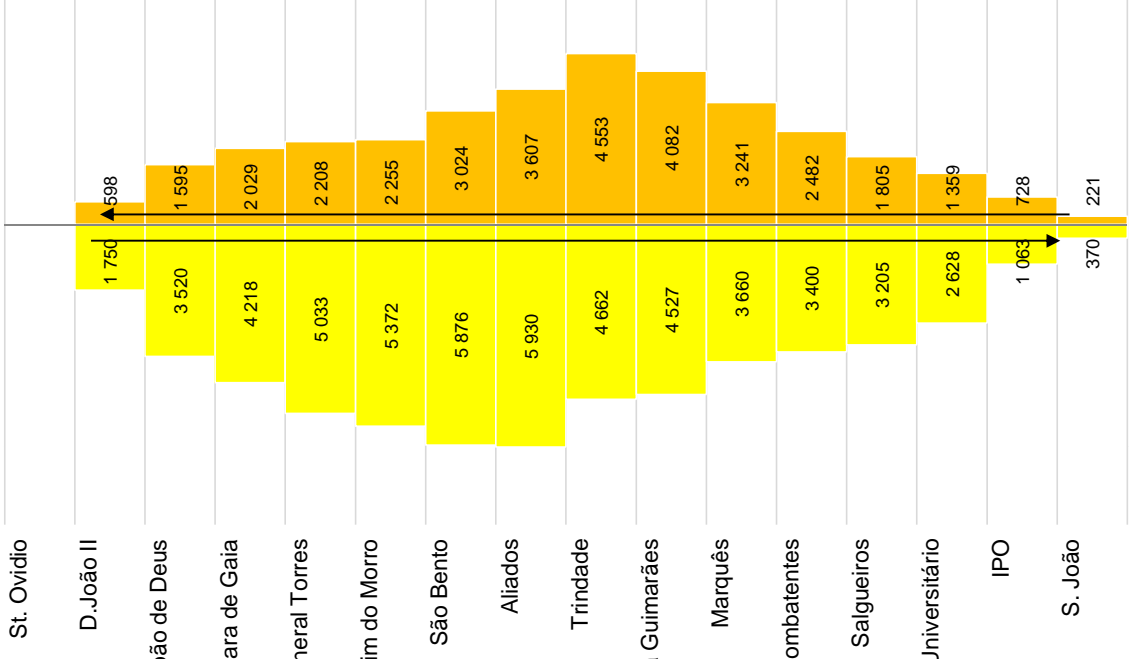


Diagrama de Carga (2035)
Cenário SEM Projeto — PPM

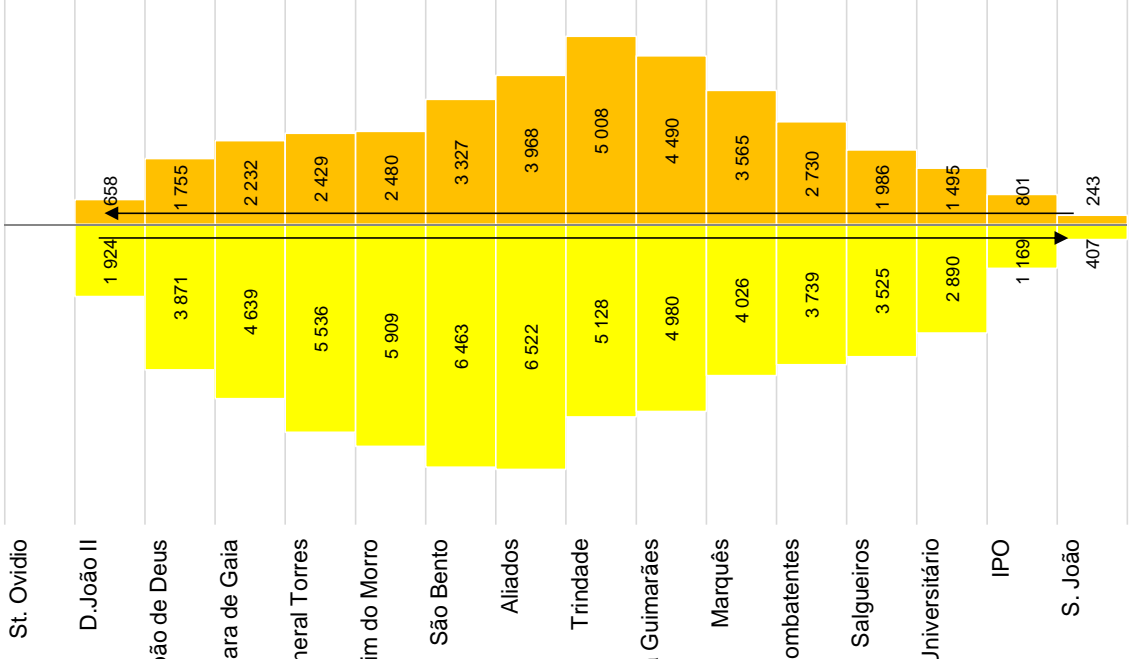


Diagrama de Carga (2015)
Cenário SEM Projeto — HPM

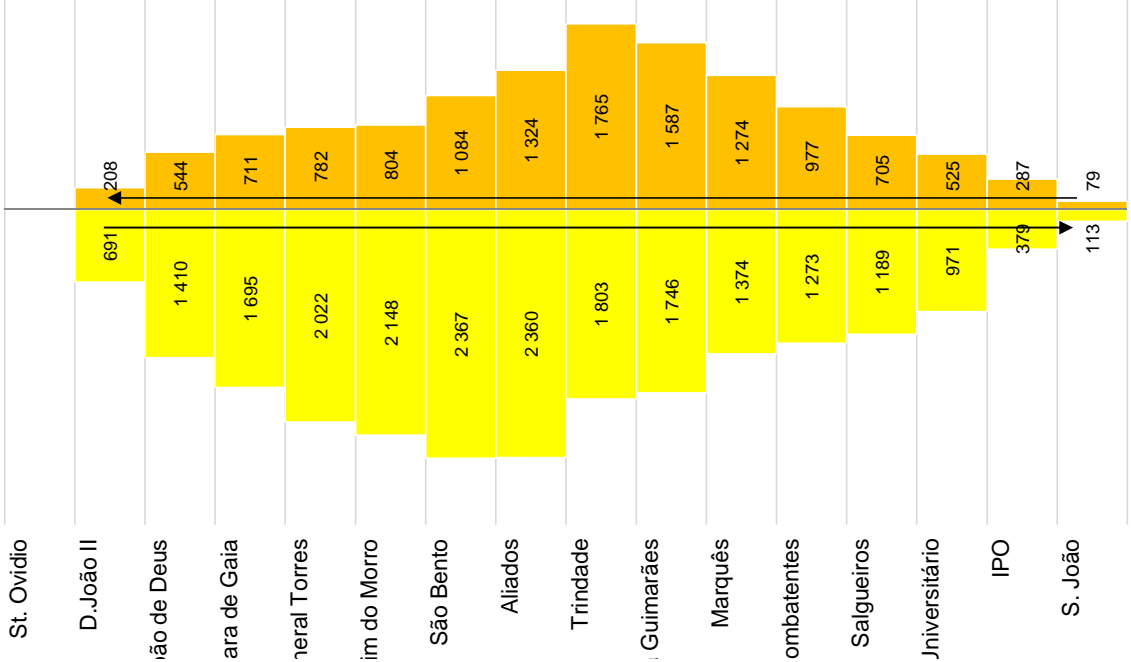


Diagrama de Carga (2025)
Cenário SEM Projeto — HPM

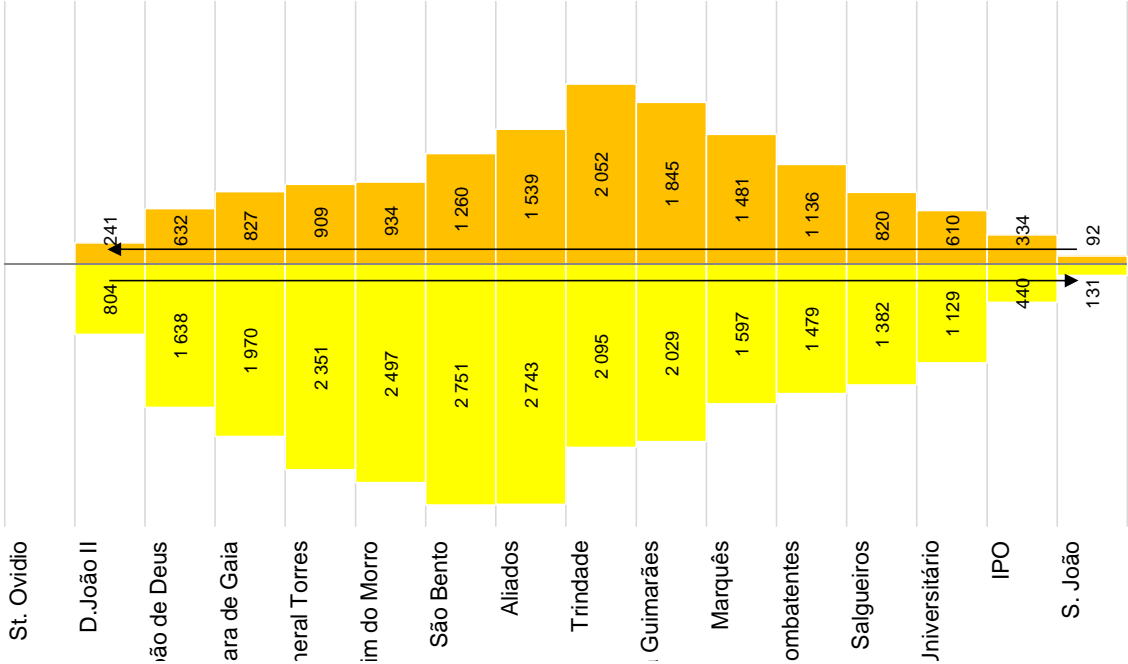
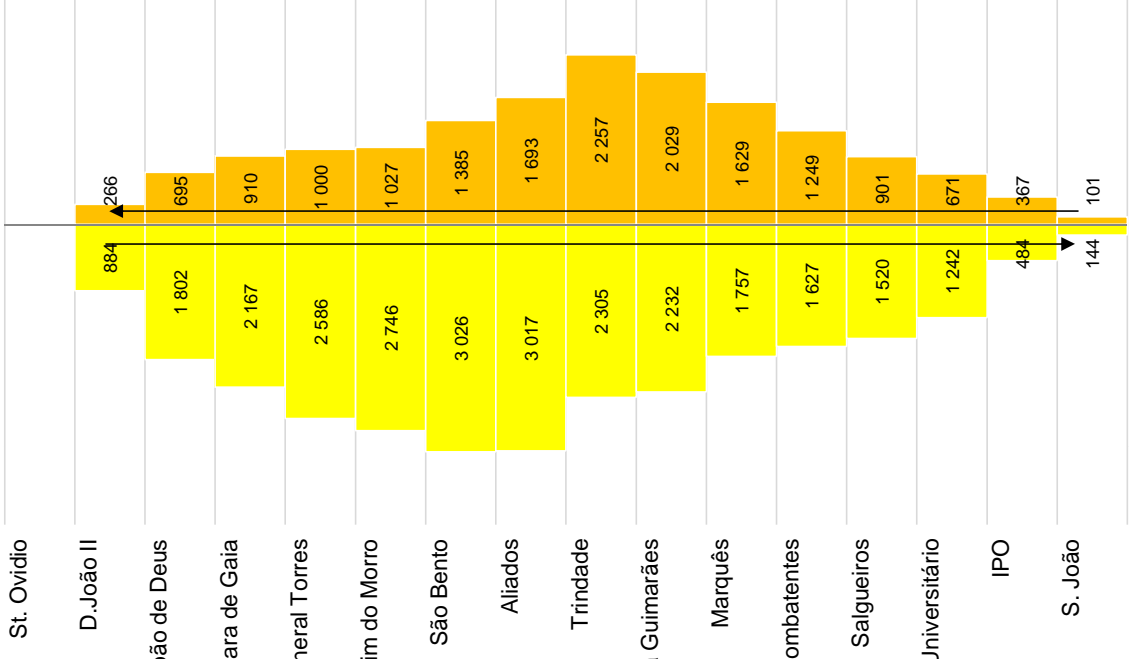


Diagrama de Carga (2035)
Cenário SEM Projeto — HPM



ANEXO II – CENÁRIO COM PROJETO

ANEXO II.1 – MATRIZES O/D VIAGENS

Matriz O/D de viagens (2015) — Cenário COM Projeto

[illegible]

Matriz O/D de viagens (2035) — Cenário COM Projeto

[illegible]

Matriz O/D de viagens (2015) — Cenário COM Projeto — Dia Útil

[illegible]

Matriz O/D de viagens (2025) — Cenário COM Projeto — Dia Útil

[illegible]

Matriz O/D de viagens (2015) — Cenário COM Projeto — HPM

[illegible]

Matriz O/D de viagens (2035) — Cenário COM Projeto — HPM

[illegible]

ANEXO II.2 – MATRIZES O/D ETAPAS

Matriz O/D de etapas (2015) — Cenário COM Projeto — Dia Útil

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2035) — Cenário COM Projeto — Dia Útil

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2015) — Cenário COM Projeto — PPM

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2035) — Cenário COM Projeto — PPM

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2015) — Cenário COM Projeto — HPM

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2035) — Cenário COM Projeto — HPM

[illegible]

ANEXO II.3 – DIAGRAMAS DE CARGA

Diagrama de Carga (2015)
Cenário COM Projeto — Dia Útil

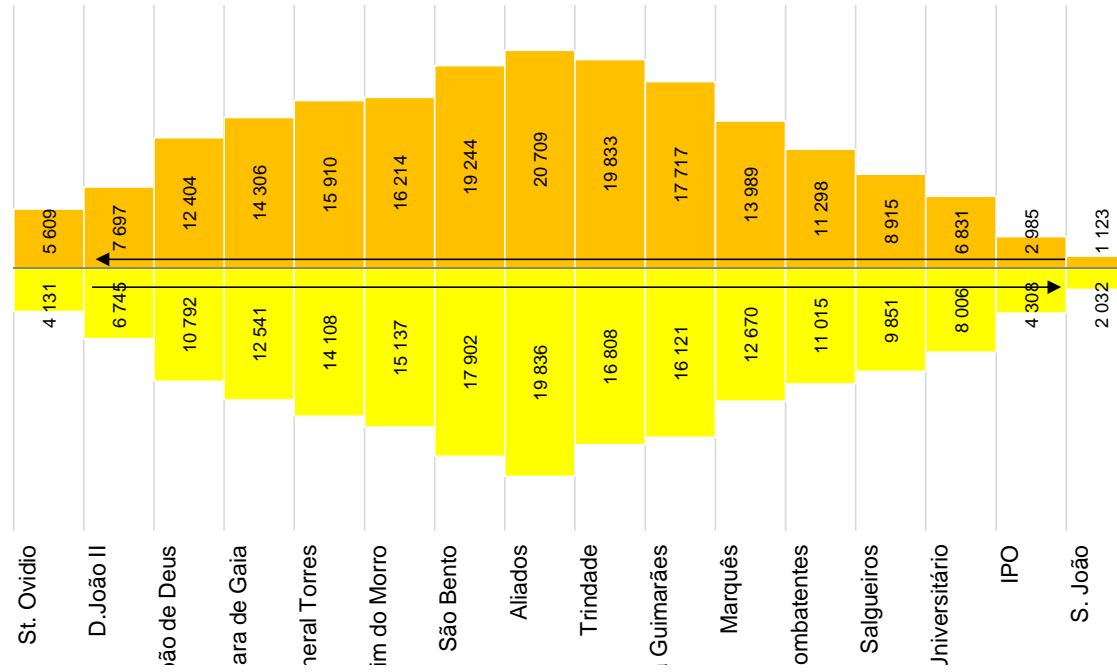


Diagrama de Carga (2025)
Cenário COM Projeto — Dia Útil

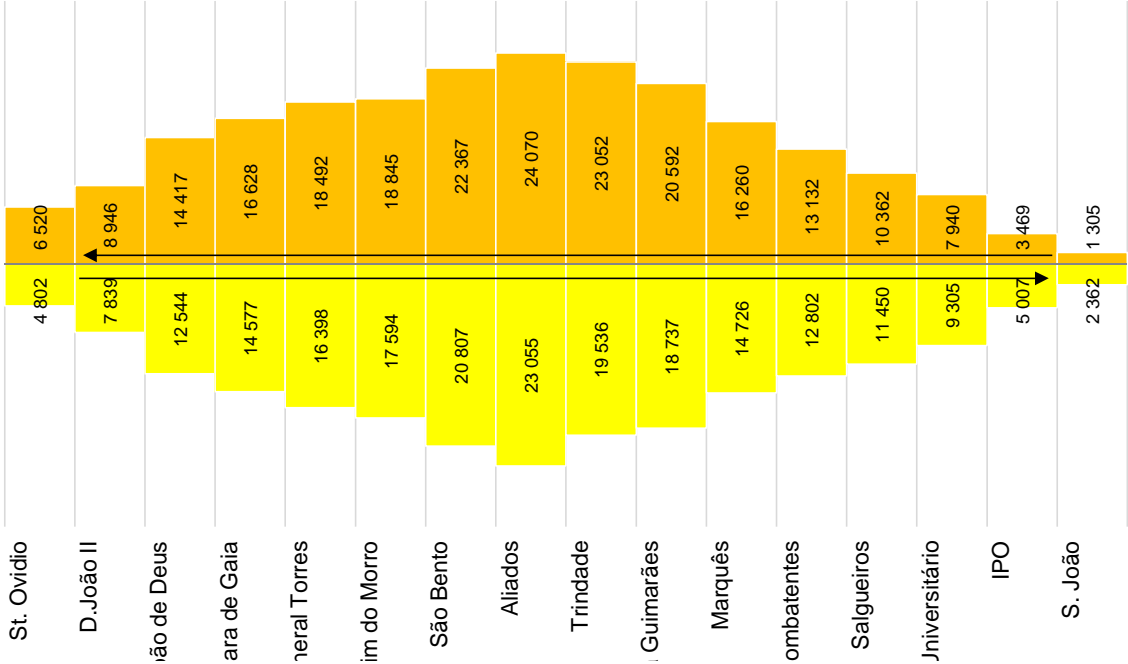


Diagrama de Carga (2035)
Cenário COM Projeto — Dia Útil

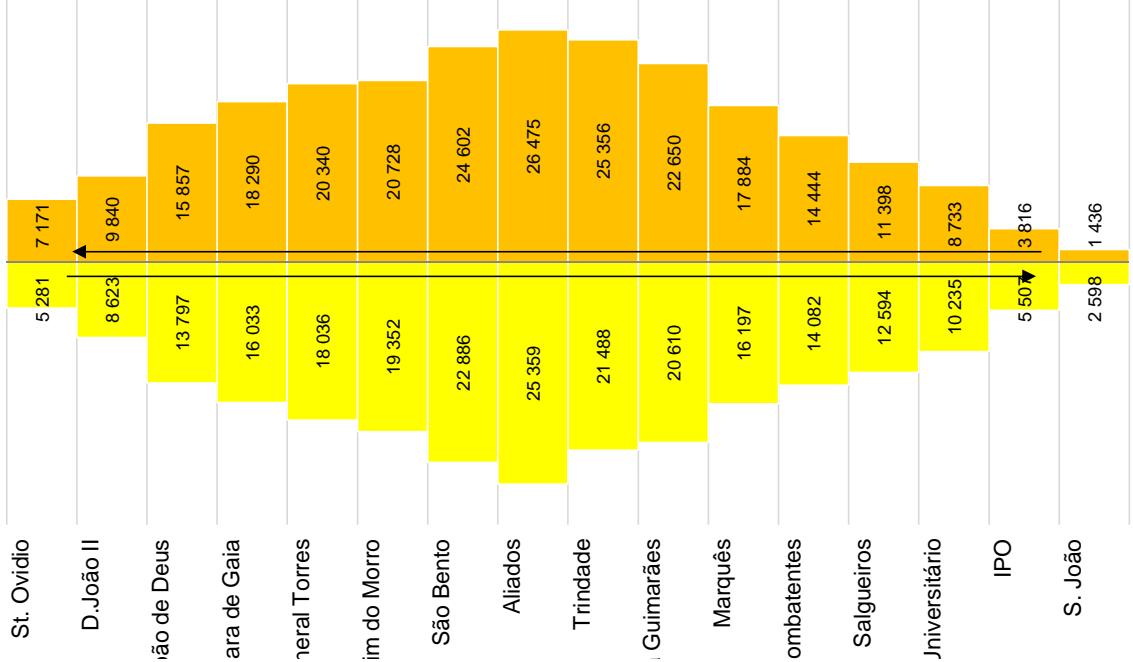


Diagrama de Carga (2015)
Cenário COM Projeto — PPM

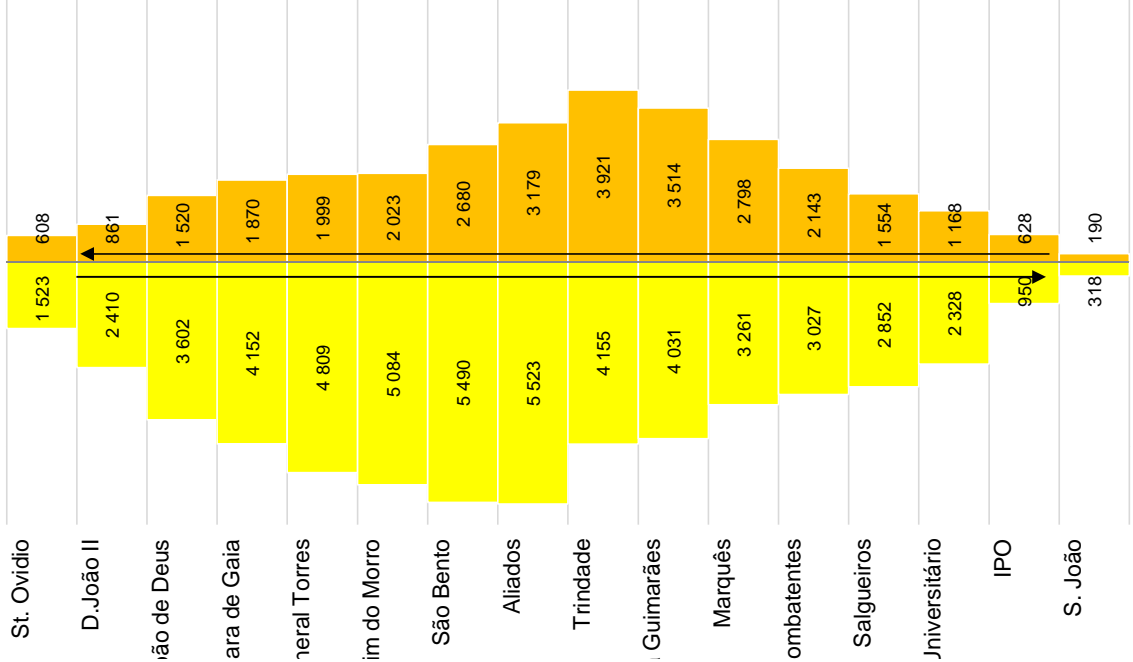


Diagrama de Carga (2025)
Cenário COM Projeto — PPM

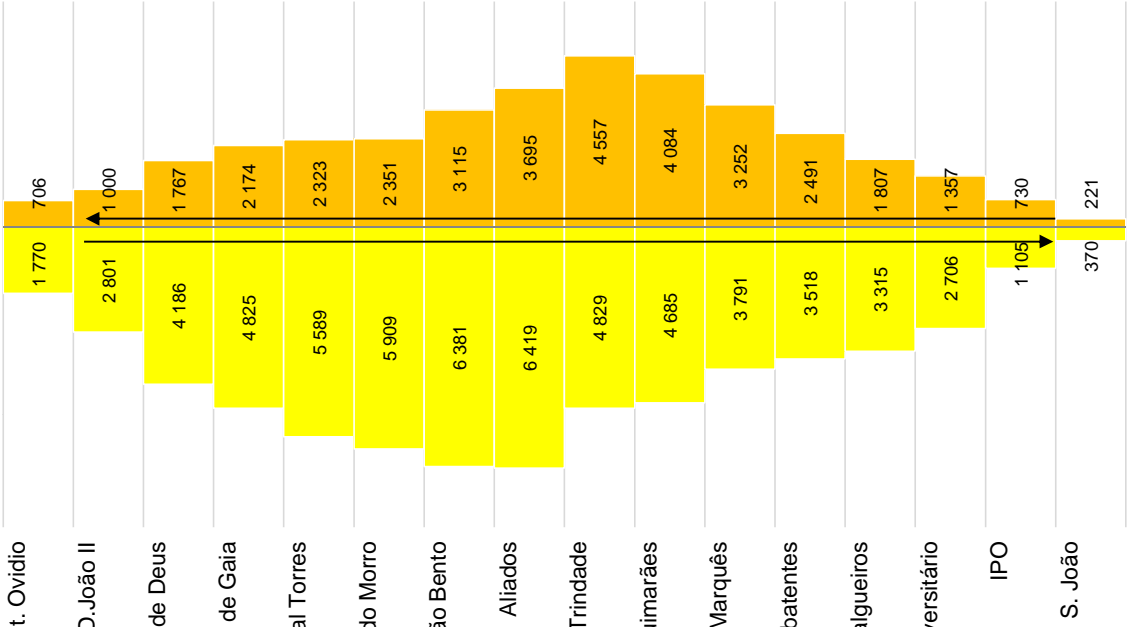


Diagrama de Carga (2035)
Cenário COM Projeto — PPM

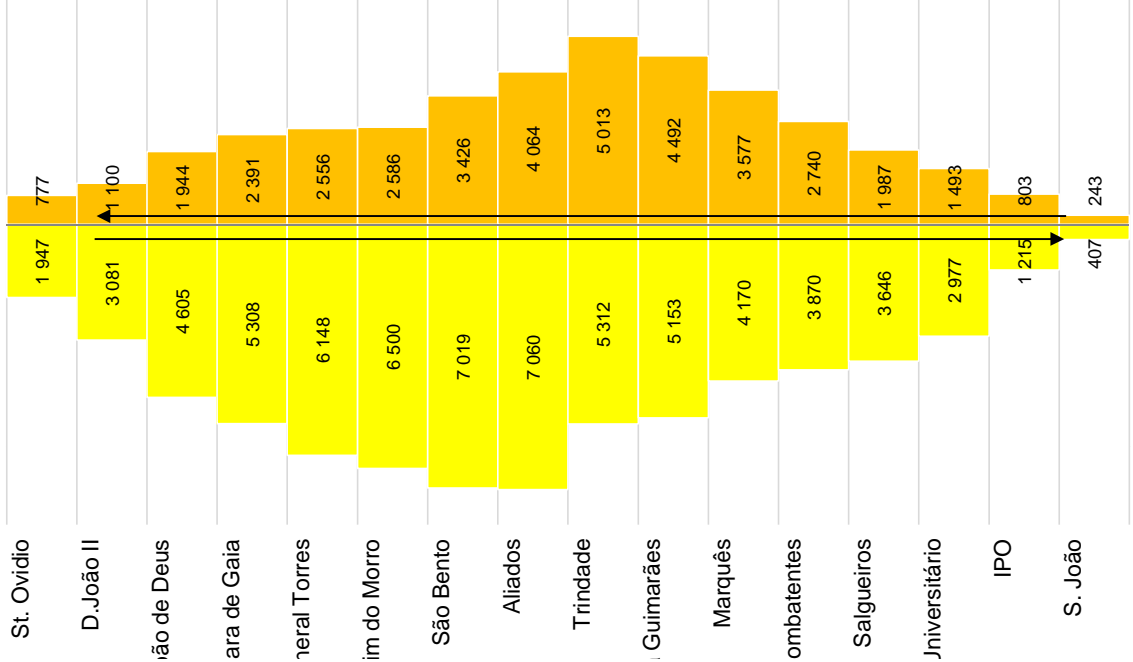


Diagrama de Carga (2015)
Cenário COM Projeto — HPM

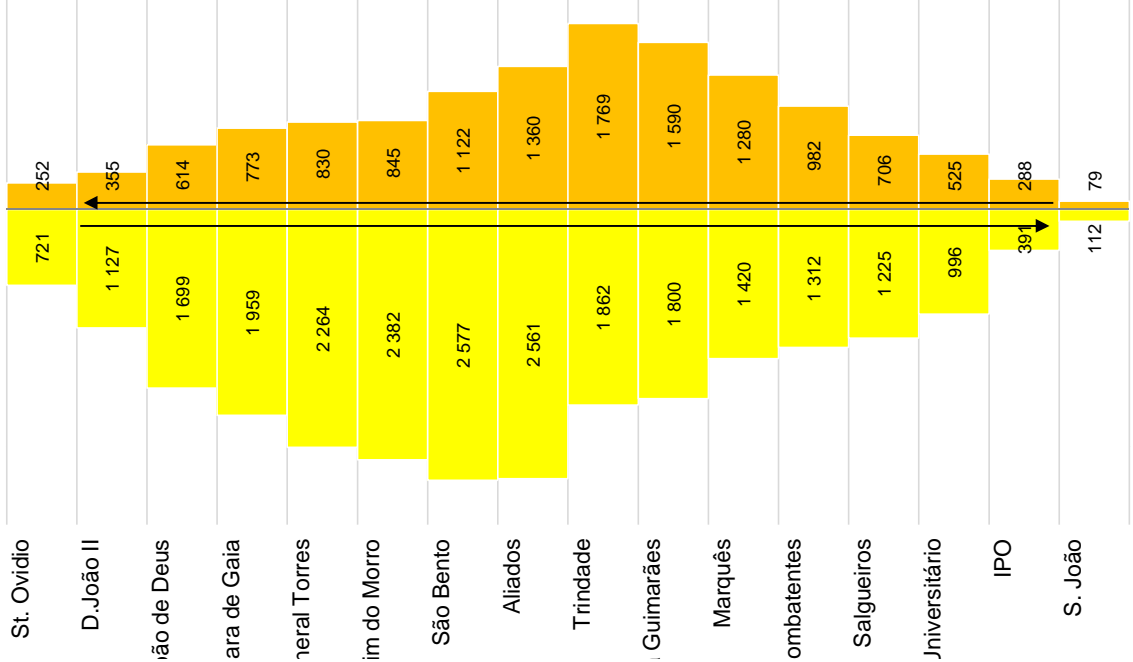


Diagrama de Carga (2025)
Cenário COM Projeto — HPM

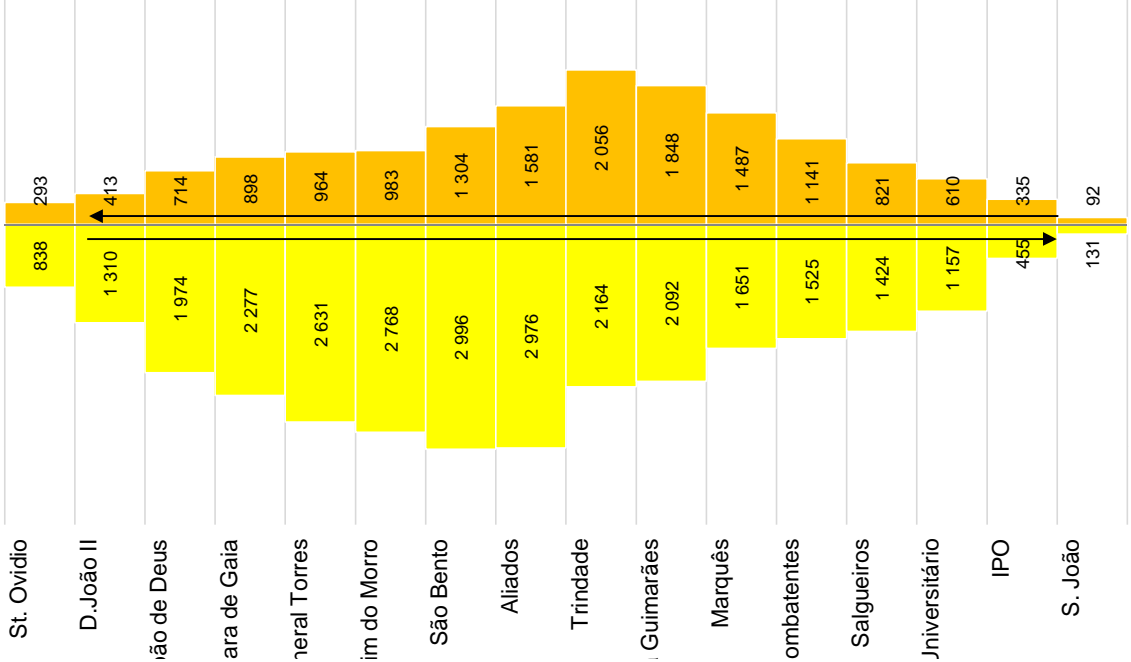


Diagrama de Carga (2035)
Cenário COM Projeto — HPM

