

Estudo de Procura

Metro do Porto: Extensão Estádio do Dragão – Fânzeres



Conteúdos

1.	Enquadramento.....	2
1.1.	Objetivos do estudo	2
1.2.	O projeto de investimento.....	3
2.	Metodologia.....	6
2.1.	Dinâmicas da procura na Área Metropolitana do Porto	6
2.1.1.	Dinâmicas demográficas	6
2.1.2.	Análise da mobilidade obrigatória	9
2.1.3.	Análise da Evolução da Procura nos STCP e no MdP	11
2.1.4.	Análise Geográfica da Procura do MdP	14
2.2.	Cenários com e sem projeto.....	18
2.3.	Estimativa do impacte de abertura da extensão	19
2.4.	Modelo de crescimento.....	20
2.4.1.	Dados de procura.....	20
2.4.2.	Variáveis explicativas	21
2.4.3.	Calibração e resultados do modelo.....	22
2.4.4.	Estimativa de crescimento de procura na AMP 2015-2037	24
3.	Previsões de Procura e de Receitas.....	26
3.1.	Previsões de procura extensão do Metro do Porto: Dragão-Fânzeres	28
3.2.	Previsões dos indicadores de oferta do Metro do Porto: Dragão-Fânzeres	32
3.3.	Previsões de receitas	33
4.	Conclusões.....	34

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 do Estádio do Dragão à estação de Fânzeres. 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 Estádio do Dragão - Fânzeres. 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 Laranja 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.

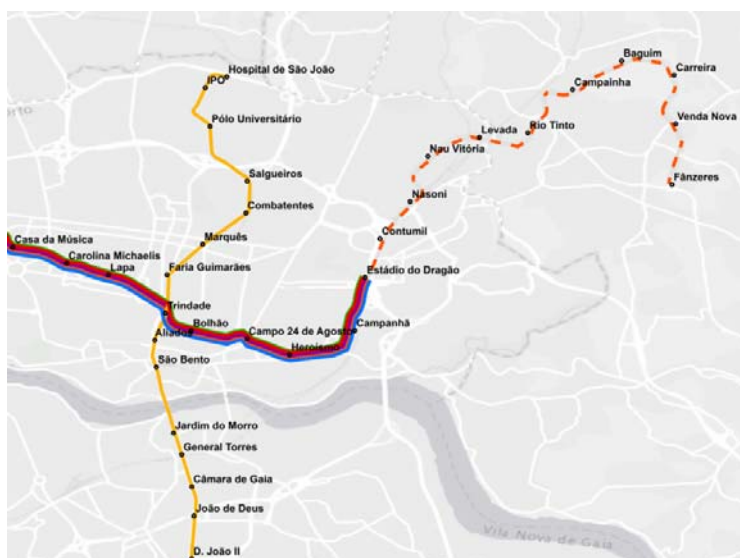
1.2. O projeto de investimento

O projeto de investimento em estudo corresponde ao prolongamento da rede do MdP entre a estação do Estádio do Dragão e a estação de Fânzeres no município de Gondomar, que integra atualmente a sexta linha do Metro do Porto - a Linha Laranja (F). Este prolongamento de rede foi inaugurado a 2 de janeiro de 2011 e possui uma extensão global de 6,75 km, e serve os concelhos do Porto, Valongo e Gondomar.

Com a inauguração desta extensão passaram a estar disponíveis 10 novas estações, 9 de superfície — Contumil, Nasoni, Nau Vitória, Levada, Rio Tinto, Campinha, Baguim, Carreira, Venda Nova e Fânzeres — e 1 semi-subterrânea (Estação de Nau Vitória). Estão ainda previstas interfaces com o transporte individual através de parques de estacionamento gratuitos em Campinha, Baguim, Venda e Nova e Fânzeres, e a possibilidade de transferência para os comboios suburbanos da CP na Estação de Contumil.

No capítulo 3 é apresentada uma análise detalhada da mobilidade gerada pelos concelhos de Valongo e de Gondomar, que tem caráter obrigatório e tem como destino maioritário (em cerca de 80% das viagens geradas) o concelho do Porto e os próprios concelhos de Valongo e de Gondomar. A figura seguinte apresenta a inserção territorial do prolongamento em estudo. Este prolongamento permitiu que se materializasse a operação de uma nova linha, a Linha Laranja, que se desenvolve ao longo do tronco comum, entre a estação da Senhora da Hora e a estação de Fânzeres sem necessidade de transbordo.

Figura 1- Inserção territorial do prolongamento



O traçado desenvolve-se entre os concelhos do Porto, Valongo e Gondomar e praticamente sempre à superfície, com a exceção de um troço com cerca de um quilómetro que se realiza em túnel e que cruza a fronteira entre os concelhos do Porto e de Gondomar, evitando conflitos com as linhas da CP e com a Estrada da Circunvalação.

Tabela 1- Características das linhas do Metro do Porto à data do prolongamento

Extensão Fânzeres			
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 - D. João II	8,02	15
E Violeta	Estádio do Dragão - Aeroporto	16,76	21
F Laranja	Senhora da Hora - Fânzeres	16,40	24

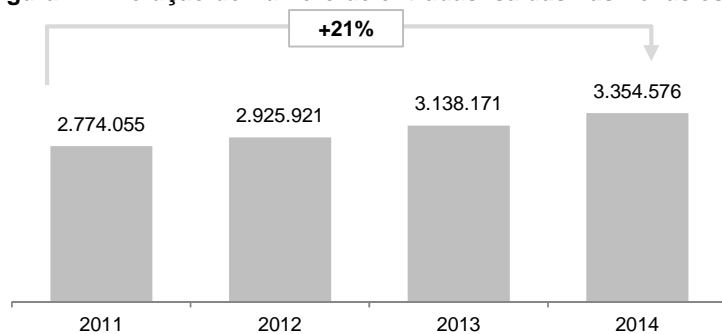
A oferta nesta linha apresenta um padrão de serviço com intervalos de 10-10 minutos para os períodos horários de maior procura (dias úteis 7-10h e das 16-20h) e de 20-30 minutos para os períodos em que a procura é menor (fins de semana e períodos noturnos). Na tabela abaixo apresenta-se uma síntese da oferta dos serviços nesta linha.

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 F - Linha Gondomar																		
Dias úteis	30	10	10	10	15	15	15	15	15	15	10	10	10	10	15	30	30	30	30
Sábados	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30
Domingos	30	30	30	30	30	30	30	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30

A nova extensão encontra-se em operação desde 2 de janeiro de 2011, estando já disponível informação de procura (entradas e saídas) associada às novas estações da Linha Laranja entre a data de abertura e o ano de 2014. Neste período verificou-se um aumento global de 21% da procura global nas novas estações, correspondendo a um crescimento médio anual de 6,5%.

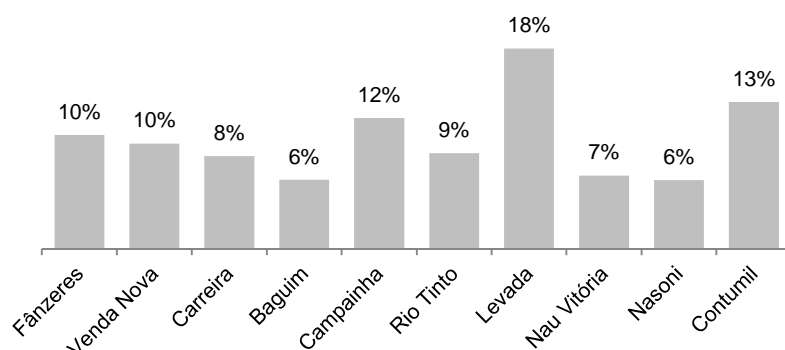
Figura 2 - Evolução do número de entradas+saídas nas novas estações da Linha de Fânzeres (2011-2014)



Unid: número de viagens anuais

Analisando o peso de cada nova estação, e com base nos dados de viagens em 2014, constata-se que a Estação de Levada é aquela que movimenta maior número de passageiros, com cerca de 18% das viagens realizadas a partir ou para as novas estações.

Figura 3 - Repartição das viagens realizadas pelas novas estações da Linha de Fânzeres (2014)



Unid: % do 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 do Estádio do Dragão e a estação de Fânzeres. 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 impactes associados à abertura da nova extensão em estudo;
- Estimativa do impacte 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 Estádio do Dragão – Fânzeres.

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%.

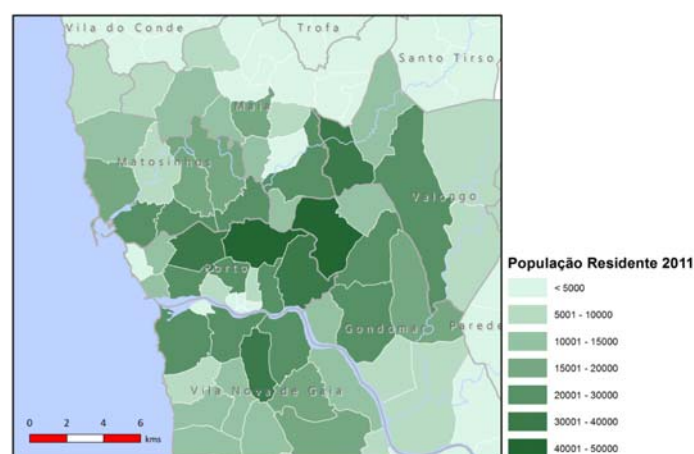
No entanto, estes dois municípios apresentam evoluções demográficas opostas. Enquanto o município de Vila Nova de Gaia registou no período de 1991 a 2011 um aumento de população residente de 21,6% (TMCA=1,0%), o município do Porto registou uma queda de 21,5% (TMCA=-1,2%). Todos os outros municípios (à 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%	1,0%
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%

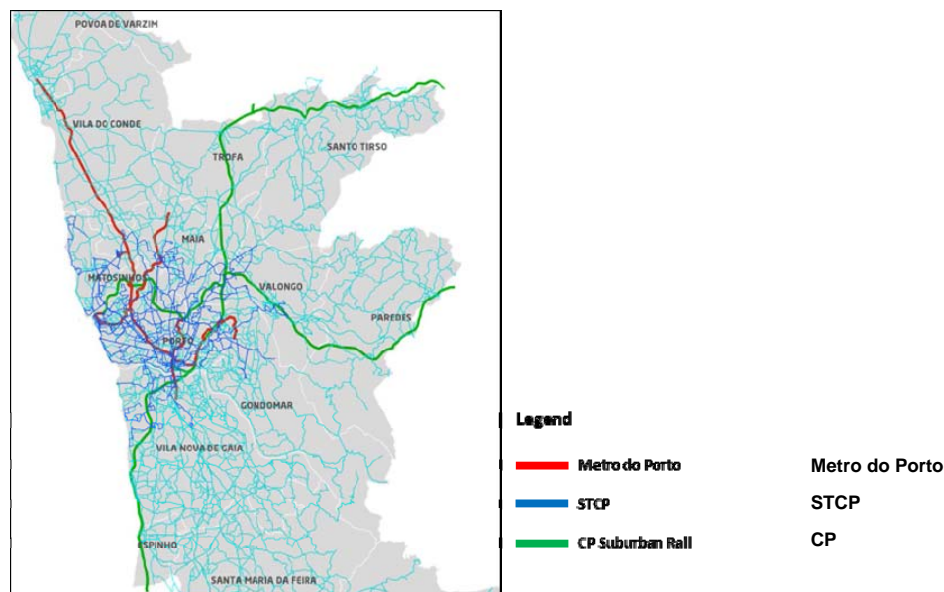
Os resultados dos Censos de 2011 mostram também um aumento da densidade populacional nos municípios e freguesias na AMP, sendo que as freguesias com maior população estão localizadas na periferia do centro histórico do Porto.

Figura 4 - Distribuição da população por freguesias (habitantes em 2011)



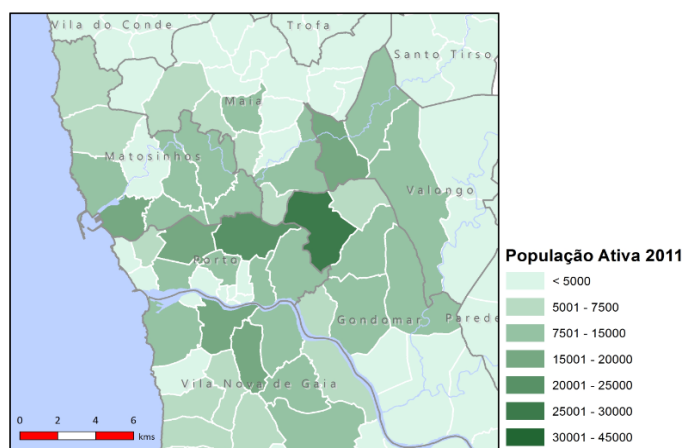
Da análise da figura seguinte pode concluir-se que as áreas mais populosas se encontram bem servidas pelas redes dos 2 principais operadores de transportes públicos, os STCP e o Metro do Porto. Adicionalmente, outros operadores privados de transporte rodoviário de passageiros, assim como os serviços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

Figura 5- Rede de Transporte Público na Área Metropolitana do Porto



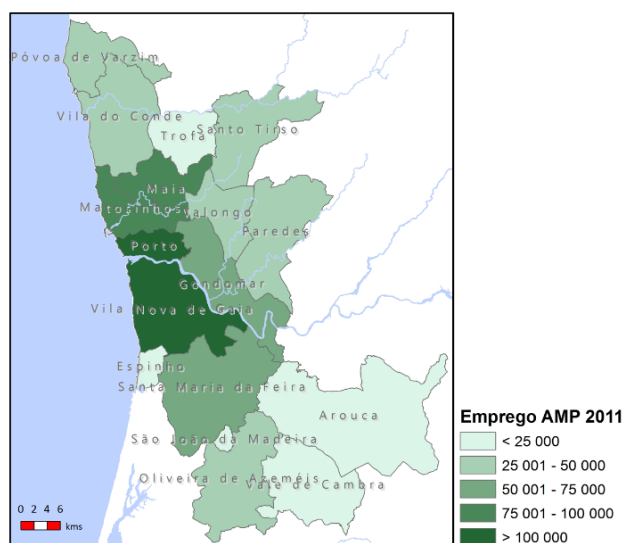
Relativamente à população ativa (trabalhadores e estudantes), o padrão de distribuição é semelhante ao da população residente, verificando-se uma vez mais uma concentração da população ativa na periferia do centro histórico do Porto, que está bem servida em termos de serviços de transporte público.

Figura 6- 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 7- 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: Local de residência/Local de trabalho-estudo

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

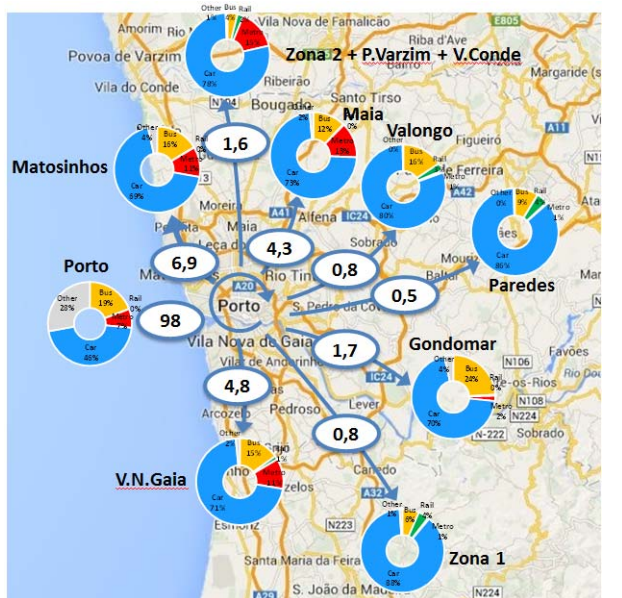
Zona 2: Trofa; Santo Tirso

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.

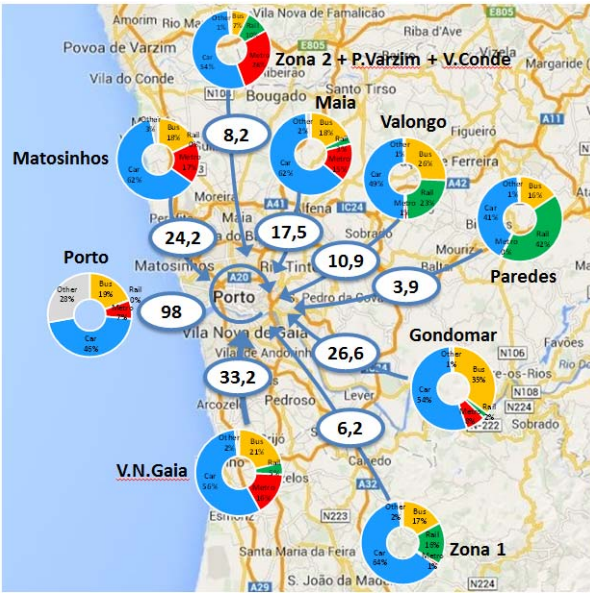
A análise seguinte apresenta a repartição de viagens pendulares com origem no município do Porto por modo de transporte. Verifica-se que no caso das viagens de e para o município do Porto, o Autocarro e o Metro asseguram cerca de 26% do total das viagens geradas. Viagens para outros destinos são realizadas 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 perçetível 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 8- Relações pendulares na Área Metropolitana do Porto: 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 9- Relações pendulares na Área Metropolitana do Porto: viagens realizadas por passageiros que estudam/trabalham no município

Com base nas análises demográficas atrás apresentadas, demonstra-se que:

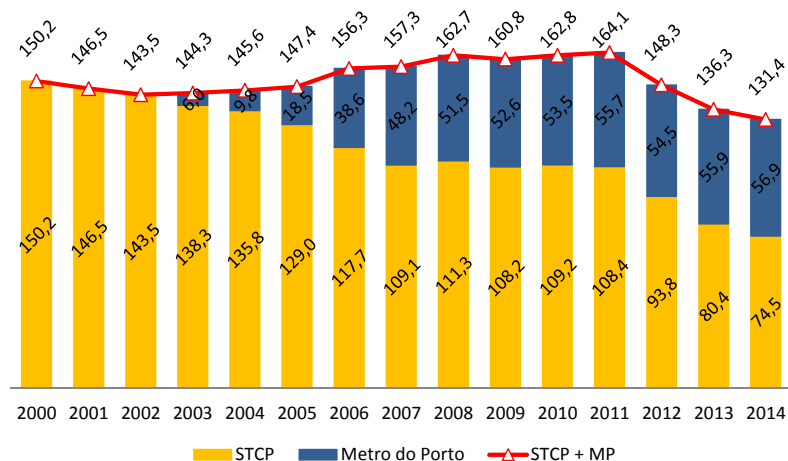
- Os concelhos de Valongo e Gondomar apresentaram ao longo dos últimos anos tendências de crescimento demográfico superiores à maioria dos outros municípios na AMP e, consequentemente com necessidades de mobilidade crescentes;
- Estes concelhos são também relevantes em termos de população (total e ativa) residente na AMP;
- O concelho de Gondomar é uma das principais origens de viagens pendulares do concelho do Porto, só superado em 2011 por Vila Nova de Gaia e pelo próprio concelho do Porto;
- A análise dos modos de transporte utilizados para viagens pendulares demonstra que os concelhos de Valongo e Gondomar não estavam adequadamente servidos por modo de transporte ferroviário.

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 10- Passageiros transportados anualmente – STCP e Metro Porto



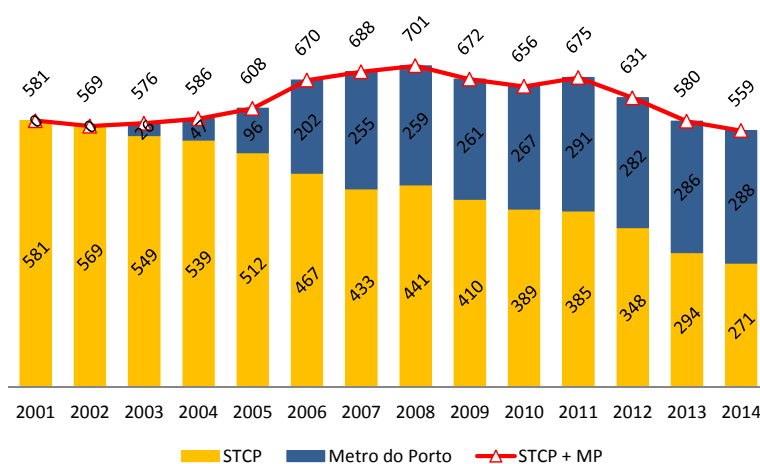
Unid: Milhões de Passageiros

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.

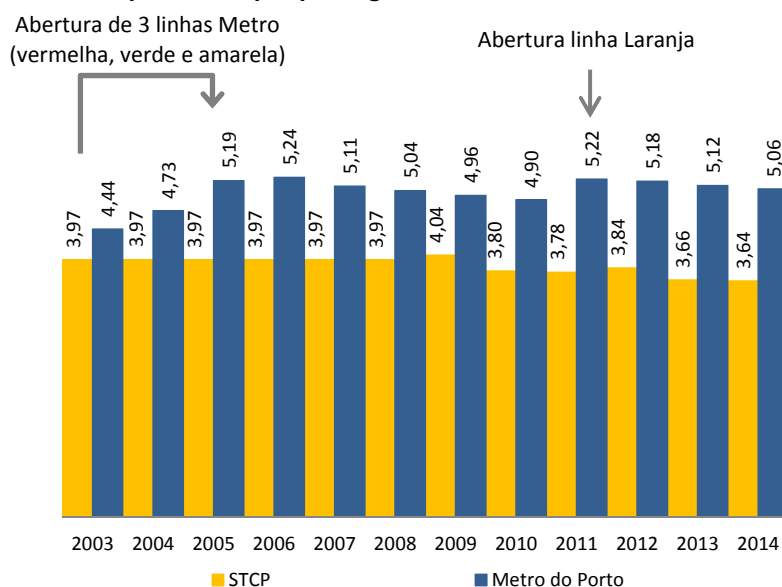
Figura 11 - Passageiros-km transportados anualmente – STCP e Metro Porto



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.

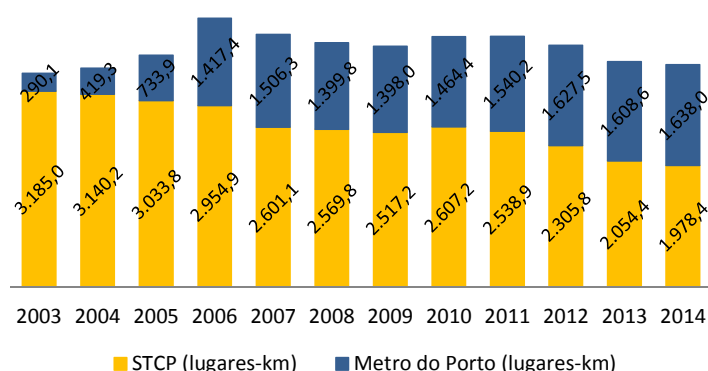
Figura 12 - Distância média percorrida por passageiro



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 13- 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 MdP. 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 impactos da abertura da extensão Estádio do Dragão - Fânzeres em termos da sua distribuição geográfica.

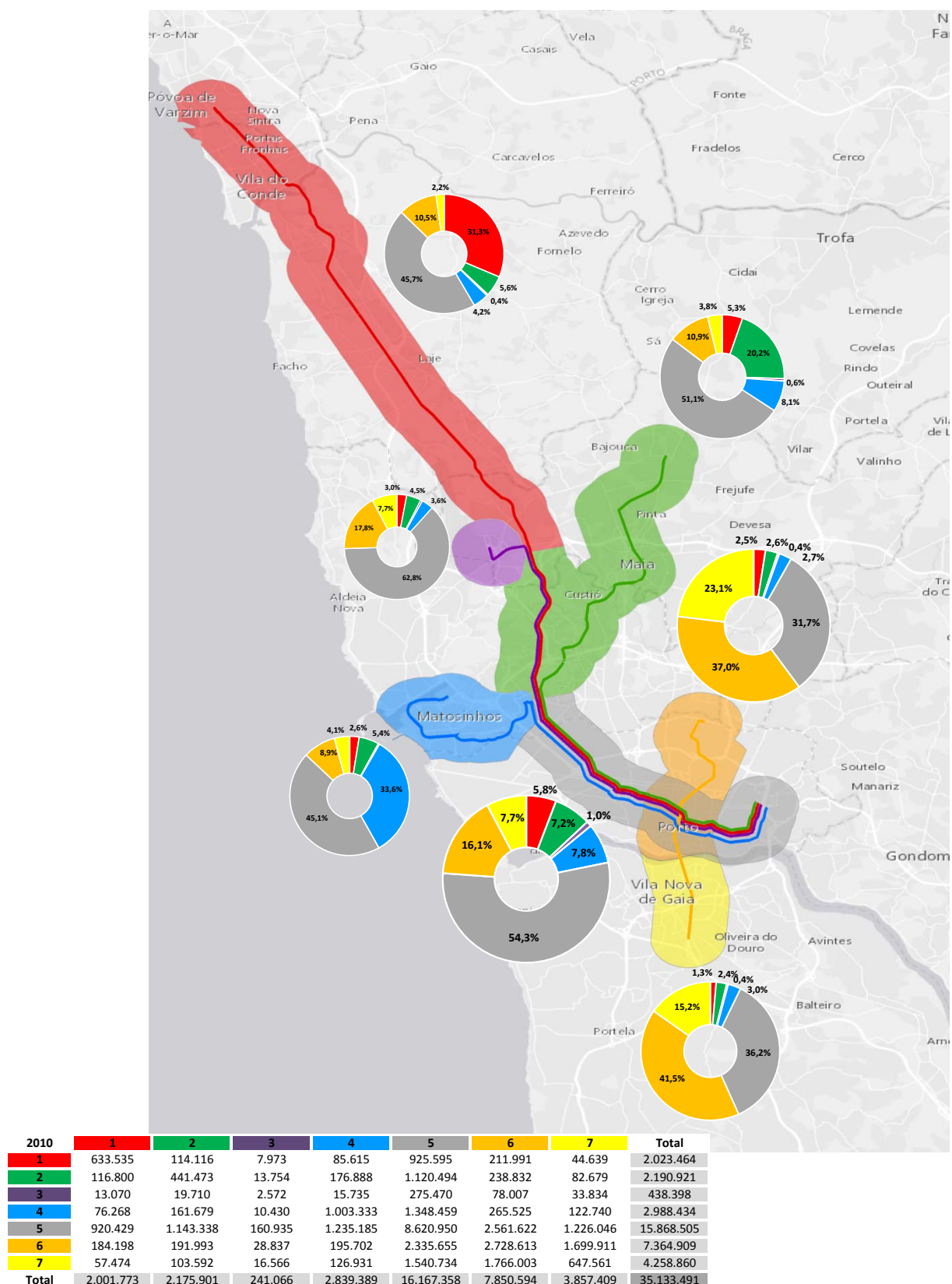
Desta forma, agregou-se a rede em 8 macro-zonas, representadas por diferentes grupos de estações, e construíram-se matrizes O/D entre estas macro-zonas, com base na agregação das matrizes globais de viagens disponibilizadas pela MdP. Procedeu-se a esta análise em 2010, ano anterior à abertura da extensão 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 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.

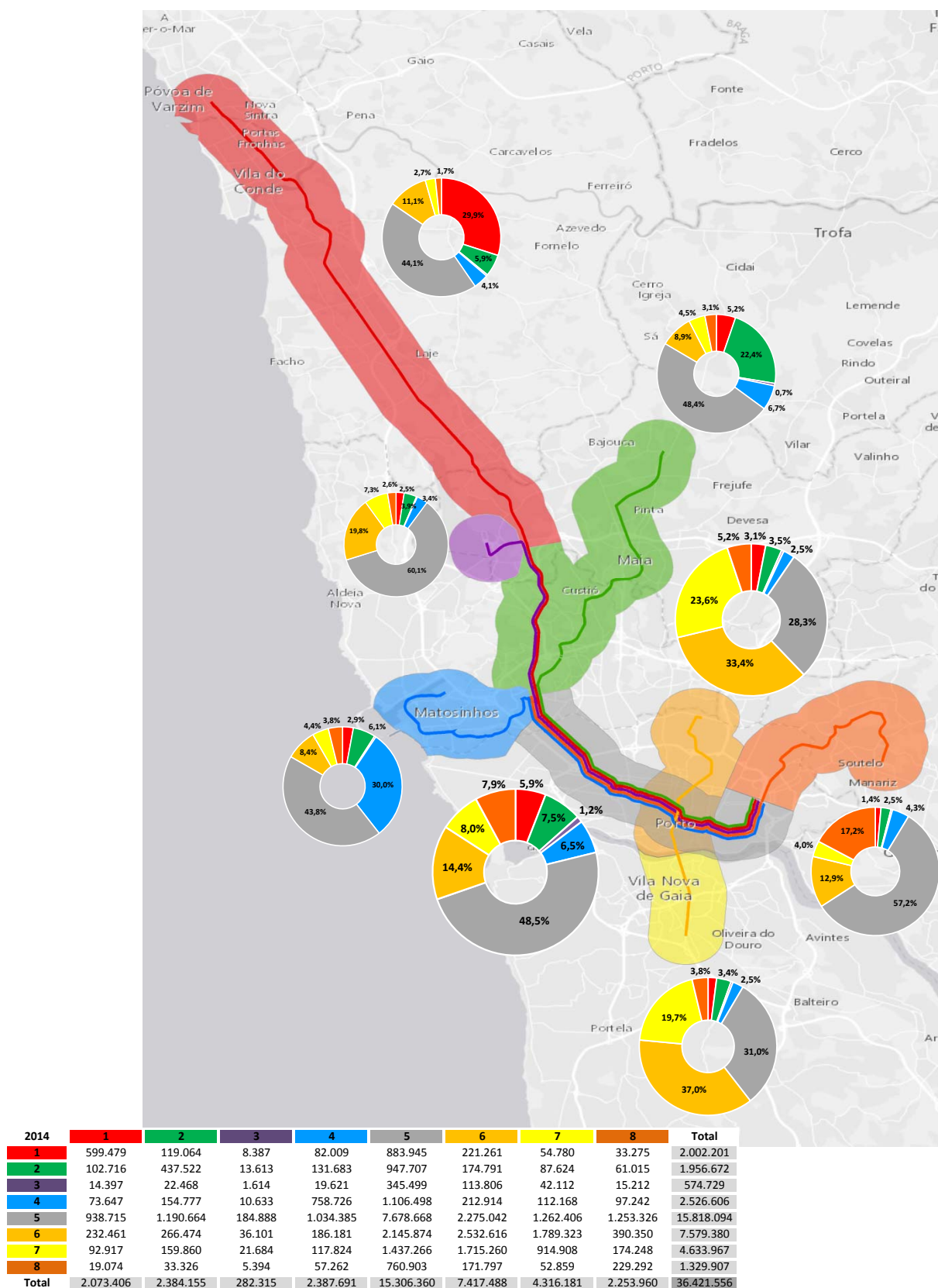
Da análise das figuras seguintes verifica-se que o número de viagens com destino ao tronco comum (zona 5) sofreu uma redução de 4% entre 2010 e 2014 em todas as zonas de origem.

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 o prolongamento em estudo. As viagens com destino às estações do prolongamento em estudo 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.



Unid: viagens/ano

Figura 14 - Dinâmicas geográficas da procura na rede do MdP em 2010



Unid: viagens/ano

Figura 15 - Dinâmicas geográficas da procura na rede do MdP em 2014

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 concretização do projeto de extensão da rede do Metro do Porto da estação do Estádio do Dragão à estação de Fânzeres. Neste cenário a rede de transportes na área de influência do MdP, não sofreria alterações e a mobilidade dos passageiros seria assegurada pela rede existente antes do investimento e pelos planos de expansão da Linha Amarela: D.João II-Santo Ovídio.
- O “cenário com projeto” corresponde à opção de realização deste projeto de extensão Estádio do Dragão-Fânzeres. Neste cenário a rede de transportes na envolvente do MdP sofre alterações devido à situação de operação desta extensão. Na prática, este cenário corresponde à situação que se verifica atualmente, após a entrada em operação deste prolongamento.

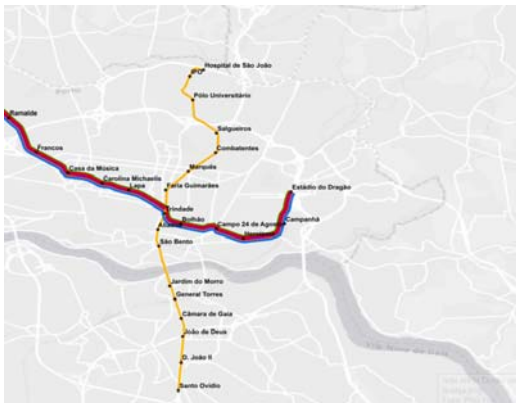


Figura 16- Cenário sem projeto

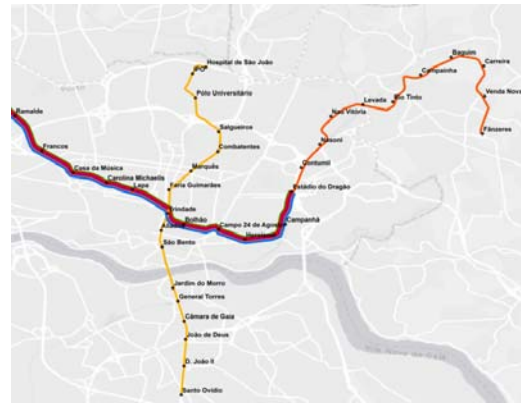


Figura 17- Cenário com projeto

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 Estádio do Dragão utilizando modos de transporte alternativos para lá chegar;
- Cenário com projeto: Esta procura utiliza as novas estações da extensão Estádio do Dragão-Fânzeres.

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 Estádio do Dragão-Fânzeres 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.

A estimativa do impacto na procura decorrente da abertura da nova extensão envolveu a estimativa das seguintes componentes de procura:

- **Procura total da extensão em estudo - cenário com projeto** - Corresponde à totalidade das viagens verificadas em todos os pares O/D que incluem as novas estações;
- **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 das novas estações, que já utilizavam o MdP antes da abertura da nova extensão, correspondem à quebra de procura entre 2010 e 2011 na estação do Estádio do Dragão, 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, 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 no sistema (e que no cenário “sem projeto” utiliza a estação do Estádio do Dragão), teria uma distribuição O/D semelhante à distribuição real da nova linha de Fânzeres.

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.

- **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 impacte na estação do Dragão 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.

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.

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.

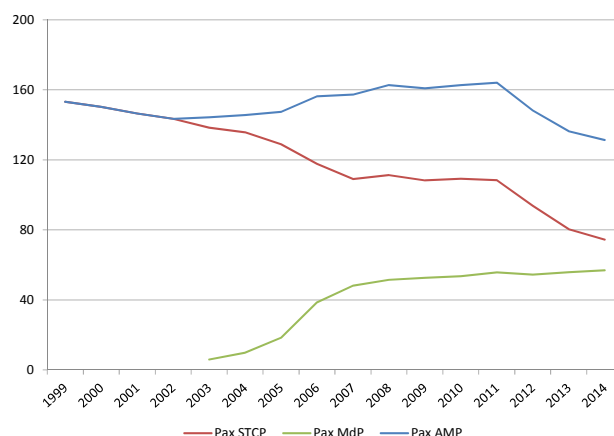


Figura 18- Evolução de procura no sistema

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

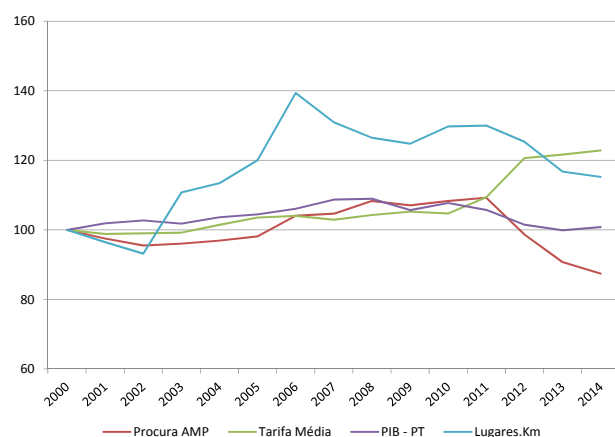
Por fim, foram testadas ainda diversas variáveis de cariz económico e demográfico:

- 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 19 - Séries Input Modelo de Procura AMP - 100 Index: 2000

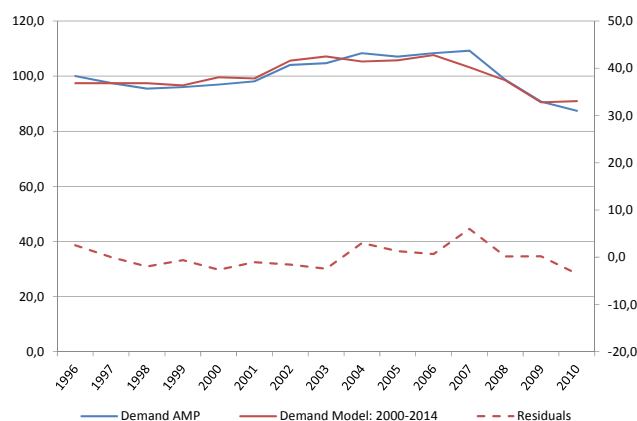


A figura acima mostra a série de dados utilizados no modelo de regressão para a procura na AMP. Os resultados do modelo demonstram a sua robustez, apresentando um ajustamento bastante elevado, com um valor de R^2 de 0,86, e coeficientes das variáveis estatisticamente válidos.

Figura 20 - Resultados do Modelo de Procura AMP

Variável Dependente: LOG(ProcuraAMP)				
Metodo: Least Squares				
Amostra: 2000 2014				
Observações: 15				
Variável	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 21 - 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, relewa-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 Estádio Dragão – Fânzeres, 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 desta ACB. Estas projeções, incluem as projeções de procura associadas às novas estações de 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 excepto 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 correcta 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 efectuadas recentemente várias análises em sistemas de transporte colectivo 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 o 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: Dragão - Fânzeres

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 – Passageiros transportados: Dragão - Fânzeres – 2011-2037

Procura para a Extensão Estádio Dragão - Fânzeres					Procura para a Extensão Estádio Dragão - Fânzeres				
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	3.082.283	537.584	508.940	2.035.759	2011	28.997.188	3.628.341	5.027.349	20.109.397
2012	3.251.023	619.034	526.398	2.105.592	2012	30.292.189	4.430.785	5.150.081	20.600.322
2013	3.486.857	711.085	555.155	2.220.618	2013	31.924.537	4.859.544	5.336.956	21.347.824
2014	3.727.306	735.620	598.337	2.393.349	2014	34.398.286	5.024.642	5.797.984	23.191.937
2015	3.782.595	746.532	607.213	2.428.850	2015	34.908.531	5.099.175	5.883.988	23.535.953
2016	3.847.264	759.295	617.594	2.470.375	2016	35.505.346	5.186.353	5.984.584	23.938.336
2017	3.908.650	771.410	627.448	2.509.792	2017	36.071.858	5.269.105	6.080.072	24.320.289
2018	3.984.395	786.359	639.607	2.558.428	2018	36.770.886	5.371.214	6.197.896	24.791.586
2019	4.061.607	801.598	652.002	2.608.008	2019	37.483.460	5.475.301	6.318.004	25.272.016
2020	4.131.047	815.302	663.149	2.652.596	2020	38.124.297	5.568.910	6.426.020	25.704.080
2021	4.192.248	827.381	672.973	2.691.894	2021	38.689.108	5.651.413	6.521.221	26.084.885
2022	4.249.575	838.695	682.176	2.728.704	2022	39.218.159	5.728.693	6.610.395	26.441.581
2023	4.302.839	849.207	690.726	2.762.905	2023	39.709.721	5.800.497	6.693.250	26.773.000
2024	4.351.865	858.883	698.596	2.794.385	2024	40.162.164	5.866.586	6.769.512	27.078.046
2025	4.396.487	867.690	705.760	2.823.038	2025	40.573.975	5.926.741	6.838.924	27.355.696
2026	4.441.568	876.587	712.996	2.851.985	2026	40.990.009	5.987.512	6.909.048	27.636.193
2027	4.482.047	884.576	719.494	2.877.977	2027	41.363.582	6.042.080	6.972.016	27.888.063
2028	4.522.895	892.638	726.052	2.904.206	2028	41.740.560	6.097.146	7.035.557	28.142.229
2029	4.564.116	900.773	732.669	2.930.675	2029	42.120.974	6.152.714	7.099.678	28.398.711
2030	4.605.712	908.982	739.346	2.957.384	2030	42.504.855	6.208.789	7.164.382	28.657.530
2031	4.647.688	917.267	746.084	2.984.337	2031	42.892.235	6.265.374	7.229.677	28.918.708
2032	4.690.046	925.626	752.884	3.011.536	2032	43.283.145	6.322.476	7.295.567	29.182.267
2033	4.738.136	935.117	760.604	3.042.415	2033	43.726.957	6.387.304	7.370.373	29.481.493
2034	4.786.719	944.706	768.403	3.073.611	2034	44.175.320	6.452.798	7.445.947	29.783.787
2035	4.835.801	954.393	776.282	3.105.127	2035	44.628.280	6.518.963	7.522.295	30.089.181
2036	4.885.386	964.179	784.241	3.136.966	2036	45.085.885	6.585.806	7.599.427	30.397.706
2037	4.935.479	974.065	792.283	3.169.131	2037	45.548.182	6.653.335	7.677.349	30.709.395

A tabela seguinte apresenta, para as novas estações da extensão, a estimativa da nova procura no sistema, projetada em 2015, decorrente da abertura deste prolongamento. Verifica-se que, dos embarques no sistema, cerca de 81% correspondem a novos passageiros, isto é, passageiros que não utilizavam o sistema antes da abertura desta extensão.

Tabela 7 - Taxa de Novos Utilizadores – Linha Fânzeres: 2015

Taxa de Novos Utilizadores - Linha Fânzeres			
Estação	Utilizadores		var
	Total	Novos	
Fânzeres / C8	423 420	326 566	77,1%
Venda Nova / C8	397 322	318 987	80,3%
Carreira / C9	343 862	291 885	84,9%
Baguim / C9	253 599	207 619	81,9%
Campainha / C9	485 547	399 704	82,3%
Rio Tinto / C9	358 060	291 798	81,5%
Levada / C9	738 008	597 764	81,0%
Nau Vitória / C6	265 116	217 501	82,0%
Nasoni / C6	249 502	207 240	83,1%
Contumil / C6	526 706	435 547	82,7%

Com base no estudo de procura foi ainda possível analisar o diagrama de carga nos troços incluídos na Linha de Fânzeres. 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, e analisando os troços associados à nova extensão, o sentido Fânzeres >> Estádio do Dragão é mais carregado que o sentido contrário, reflexo dos efeitos pendulares entre os concelhos de Valongo e Gondomar e o município do Porto.

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 22- Diagrama de carga em Dia Útil - 2015

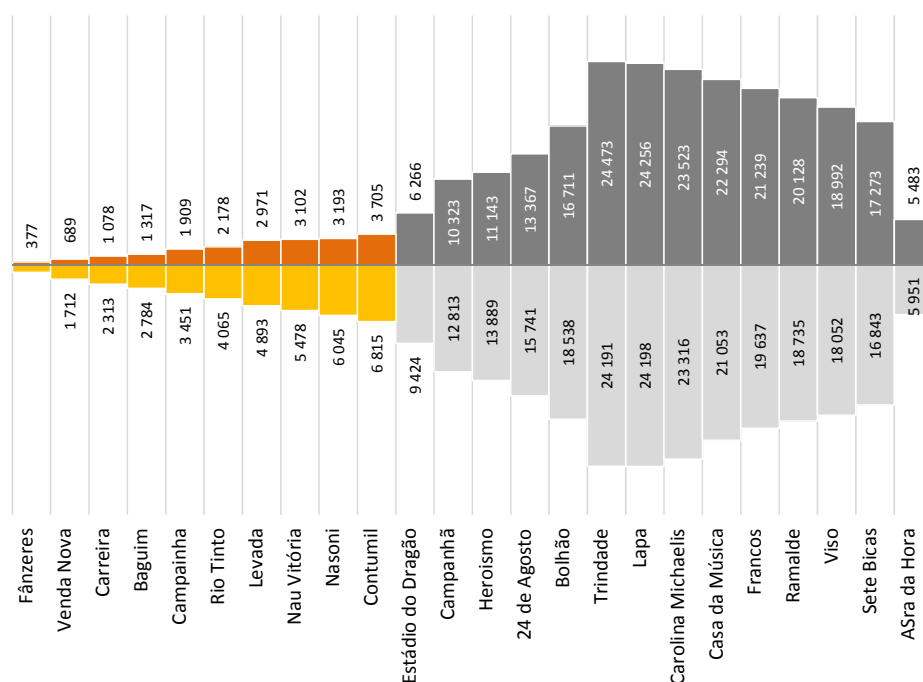


Figura 23- Diagrama de carga em hora de ponta da manhã – 2015

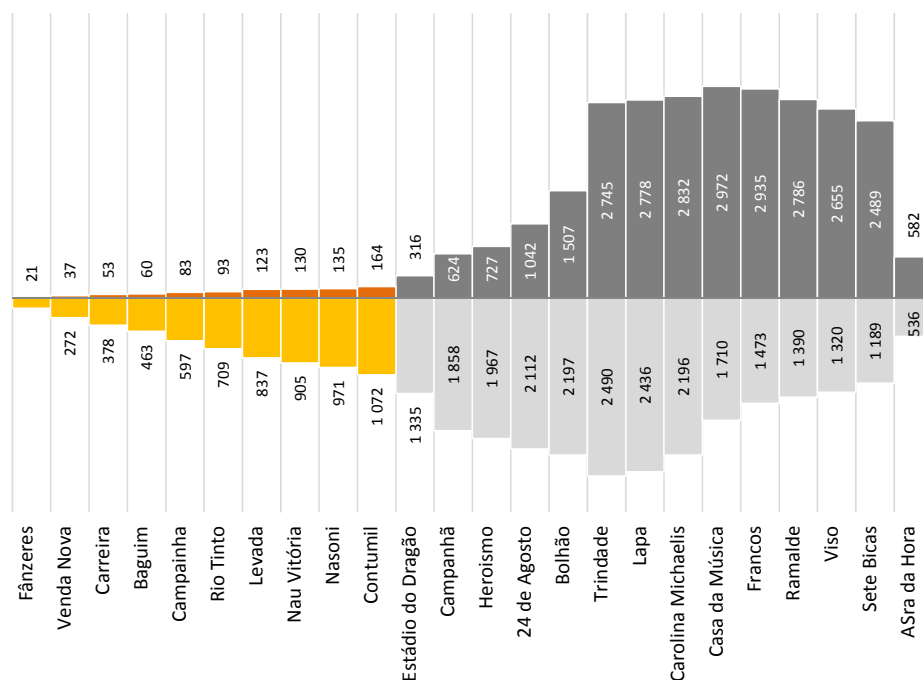
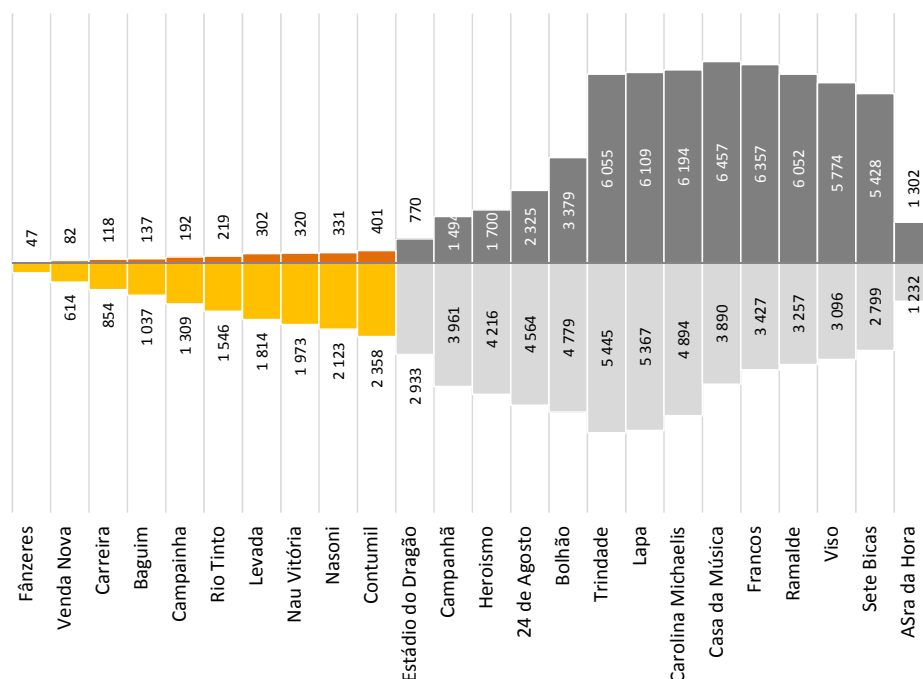


Figura 24- Diagrama de carga em período de ponta da manhã – 2015



Neste ponto foram apresentados os principais resultados relacionados com a projeção de procura associada à utilização da nova extensão entre o Estádio do Dragão e Fânzeres. 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: Dragão-Fânzeres

Apresenta-se neste ponto a evolução, para o período de análise, a oferta da linha Laranja 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 8- Oferta de serviços – Linha Laranja: 2011-2037

Oferta de serviços de metro ligeiro - Linha de Fânzeres				
	Com Projeto	Sem Projeto	Com Projeto	Sem Projeto
	<i>v.km</i>	<i>v.km</i>	<i>lug.km (10³)</i>	<i>lug.km (10³)</i>
2011	913.879	537.586	197.398	116.119
2012	1.020.326	600.085	220.390	129.618
2013	1.021.870	601.020	220.724	129.820
2014	1.047.641	616.295	226.290	133.120
2015-2037	1.047.641	616.295	226.290	133.120

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 9- 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	-	-	-	2.239	2.479	2.980	2.900	2.943	2.993	3.041

€ 000's	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Bilheteira	3.099	3.158	3.211	3.259	3.305	3.348	3.385	3.419	3.453	3.484

€ 000's	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Bilheteira	3.515	3.547	3.579	3.611	3.644	3.680	3.717	3.754	3.791	3.829

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: 2 de Janeiro 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 4 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. Desta forma, considerou-se que a evolução da procura se processará como resposta aos estímulos provocados pela evolução das variáveis explicativas. Os níveis de procura que se verificam desde o início da apresentação desta extensão situam-se abaixo dos níveis previstos em estudos anteriores.

No entanto, a opção por alargar a área de cobertura da rede do MdP até aos concelhos de Valongo e Gondomar justifica-se do ponto de vista estratégico, nomeadamente em termos de otimização da mobilidade generalizada entre estas regiões e os principais polos de atividade na AMP, e em termos de equidade e sustentabilidade ambiental, uma vez que estes territórios, até 2010, apenas se encontravam servidos de forma adequada por operadores do modo de transporte rodoviário.

Uma análise detalhada indica que os níveis de captação que este prolongamento concretizou do mercado potencial foi reduzido. Com efeito, e com base nos resultados dos Censos 2011, verifica-se que os níveis de captação deste prolongamento se situam em cerca de 10% do total das viagens de carácter obrigatório geradas pelos concelhos de Valongo e de Gondomar entre si e para o concelho do Porto. Considerando que a mobilidade obrigatória tipicamente se situa em cerca de metade do total de viagens geradas a percentagem de captação concretizada por este sistema deverá estar aquém do seu potencial. Considera-se que algum esforço comercial que se venha a realizar neste mercado geográfico, e que permita a captação adicional de procura a outros modos, deverá repercutir-se de forma positiva na rentabilidade económica e financeira deste investimento e alinhar os níveis de utilização dos serviços do MdP nos concelhos de Valongo e de Gondomar com os níveis que se verificam noutros concelhos servidos por este sistema.

ANEXO I – CENÁRIO SEM PROJETO

ANEXO I.1 – MATRIZES O/D VIAGENS

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

Matriz O/D de viagens (2035) — 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]

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

[illegible]

ANEXO I.2 – MATRIZES O/D ETAPAS

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

[illegible]

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

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2035) — 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 (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

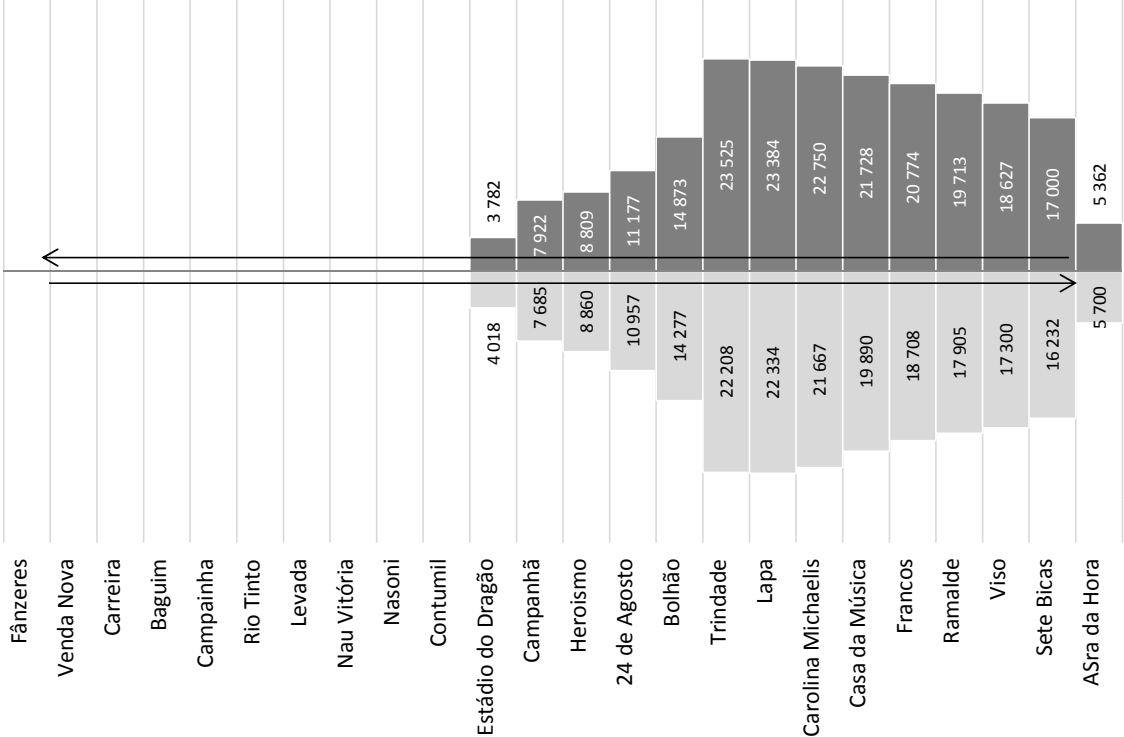


Diagrama de Carga (2025)
Cenário SEM Projeto — Dia Útil

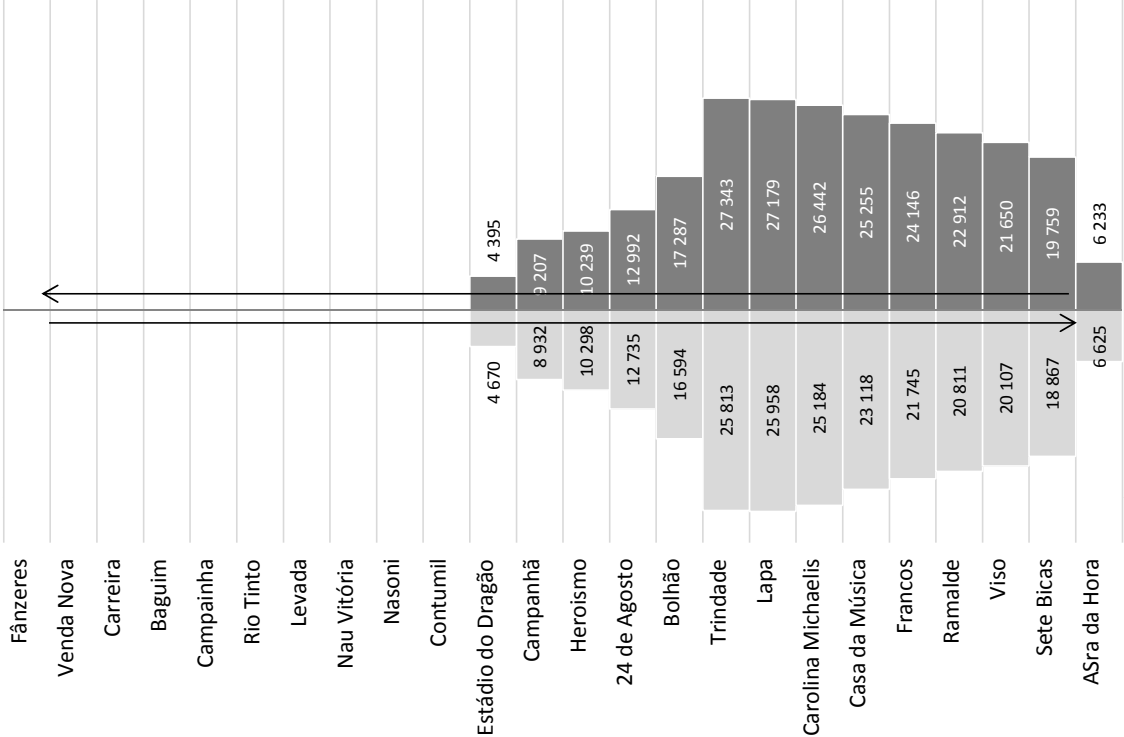


Diagrama de Carga (2035)
Cenário SEM Projeto — Dia Útil

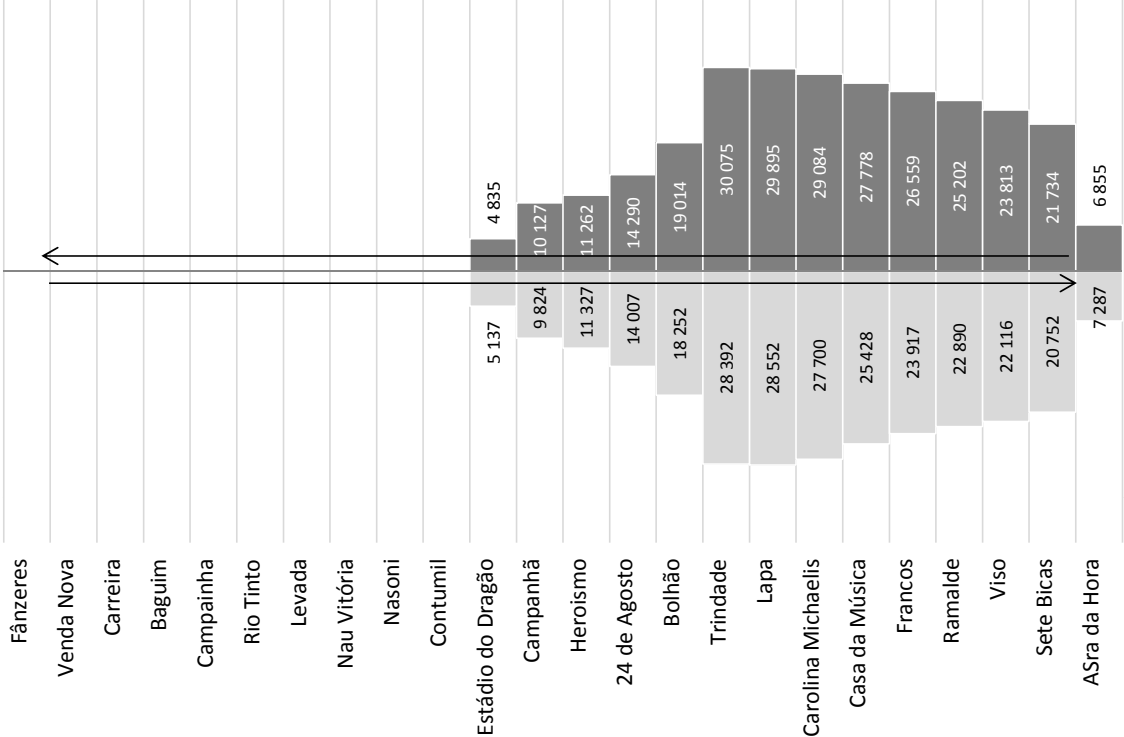


Diagrama de Carga (2015)
Cenário SEM Projeto — HPM

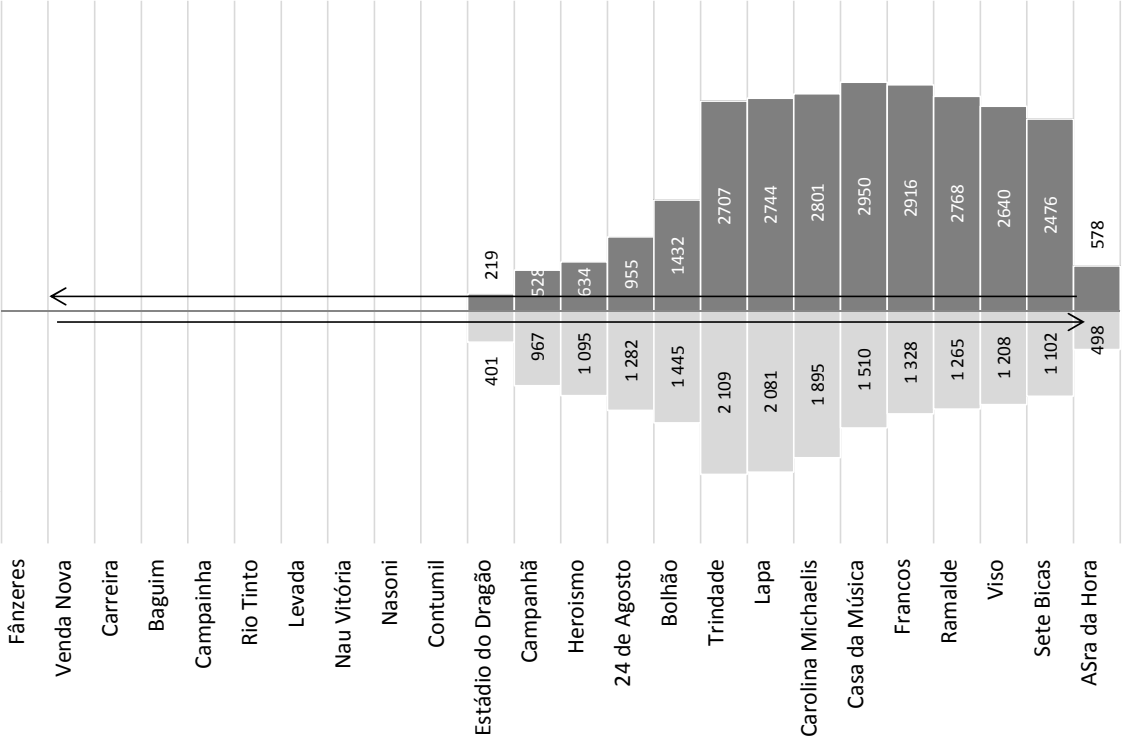


Diagrama de Carga (2025)
Cenário SEM Projeto — HPM

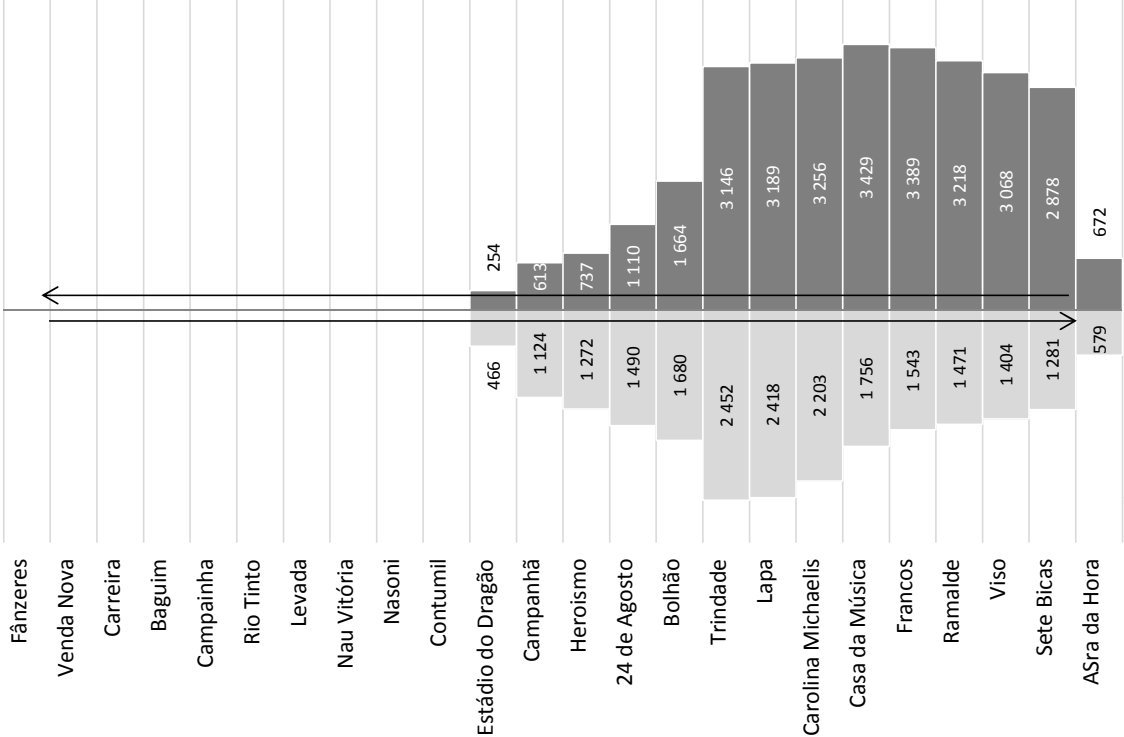


Diagrama de Carga (2035)
Cenário SEM Projeto — HPM

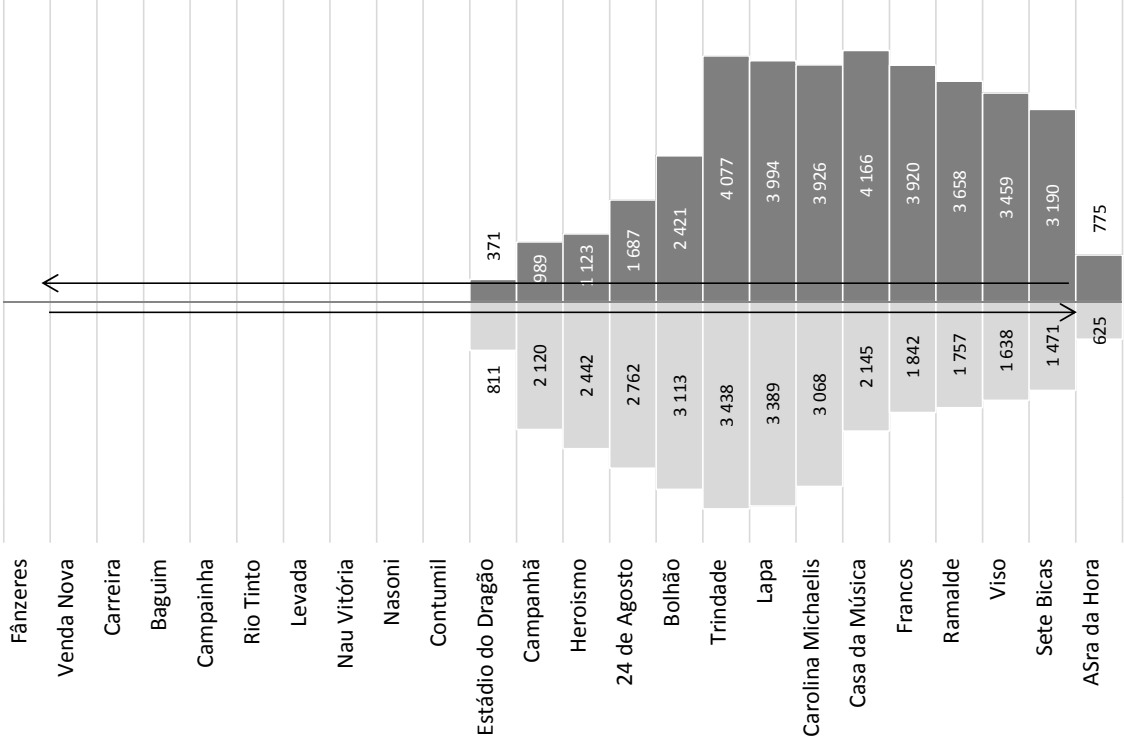


Diagrama de Carga (2015)
Cenário SEM Projeto — PPM

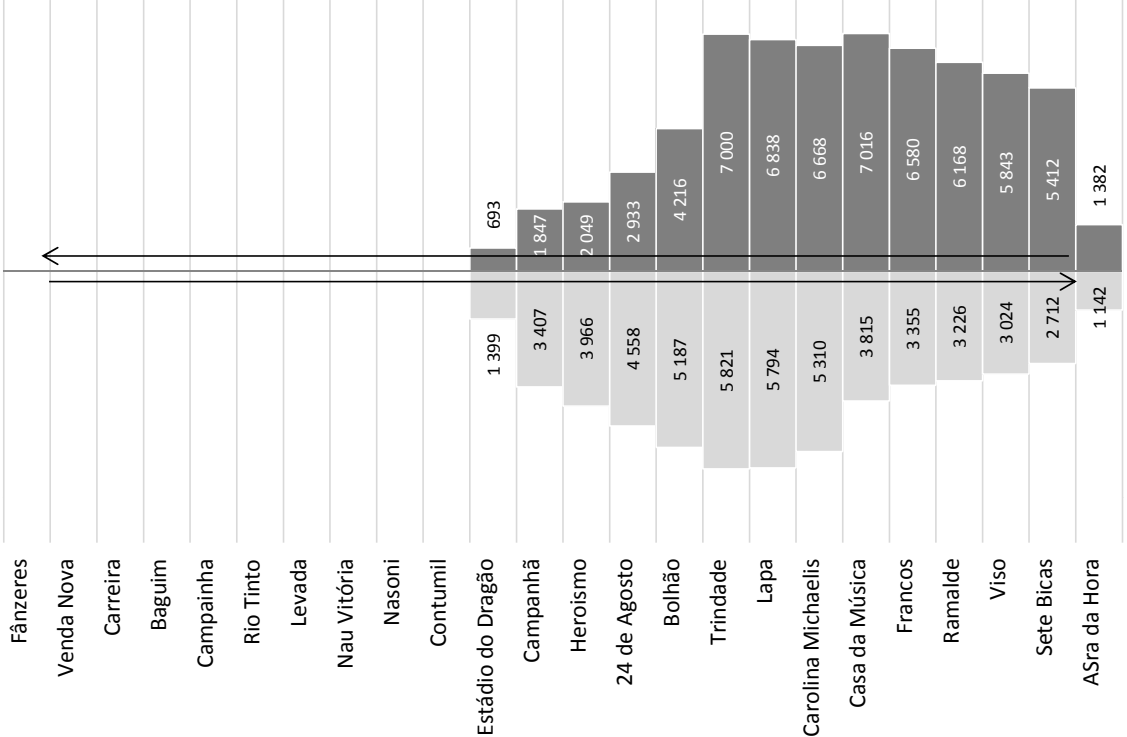


Diagrama de Carga (2025)
Cenário SEM Projeto — PPM

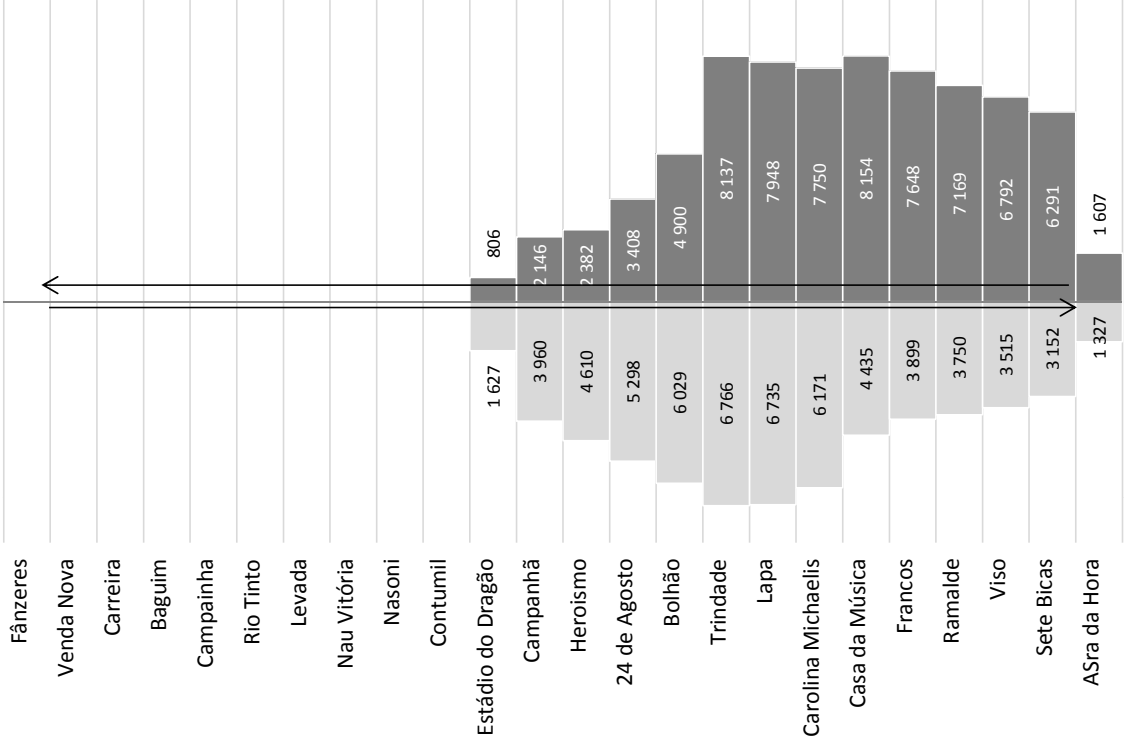
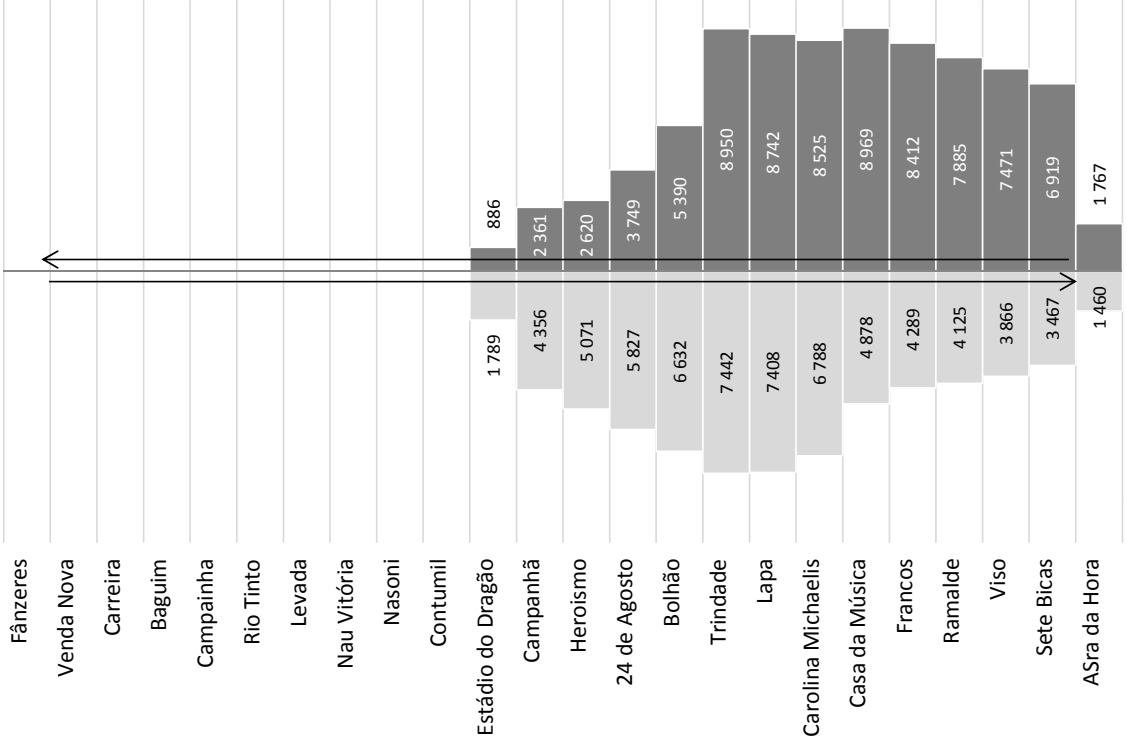


Diagrama de Carga (2035)
Cenário SEM Projeto — PPM



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 (2015) — Cenário COM Projeto — Dia Útil

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

Matriz O/D de etapas (2025) — 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

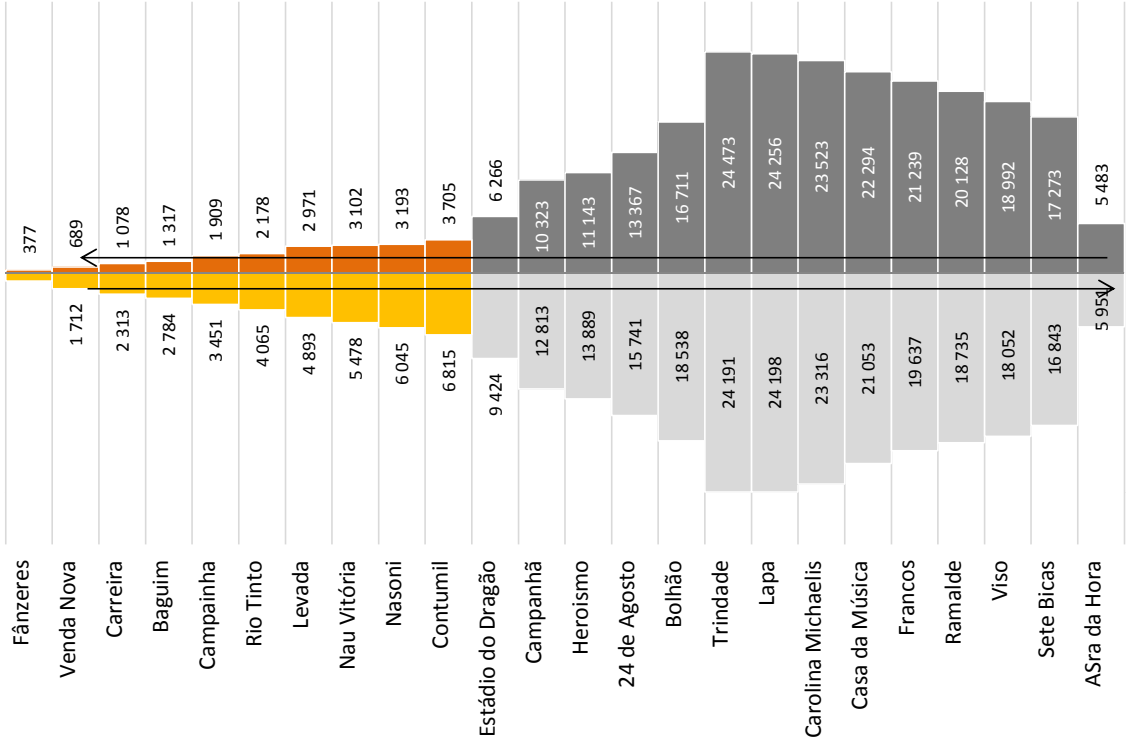


Diagrama de Carga (2025)
Cenário COM Projeto — Dia Útil

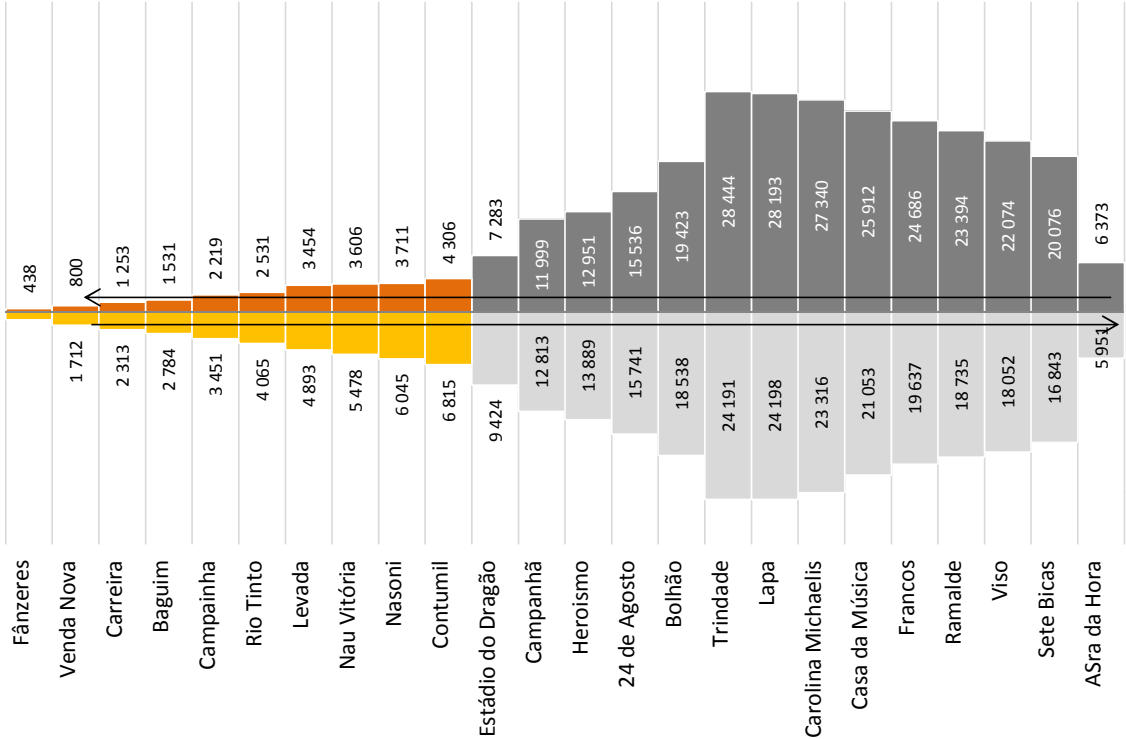


Diagrama de Carga (2035)
Cenário COM Projeto — Dia Útil

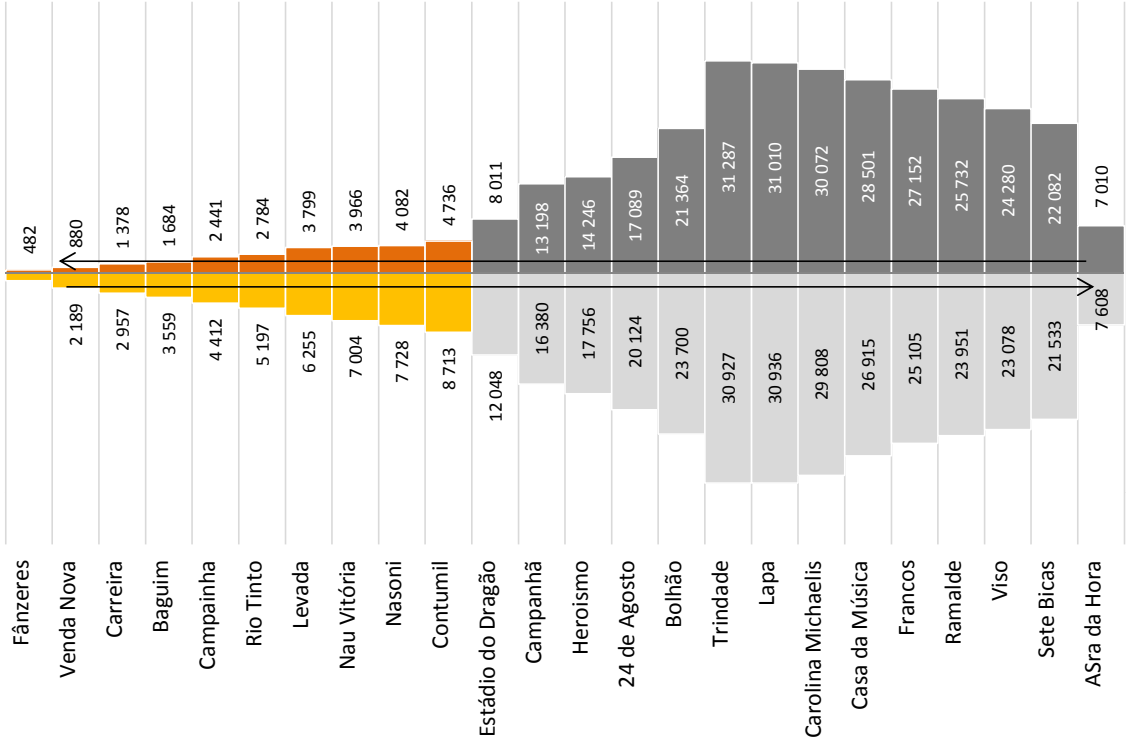


Diagrama de Carga (2015)
Cenário COM Projeto — PPM

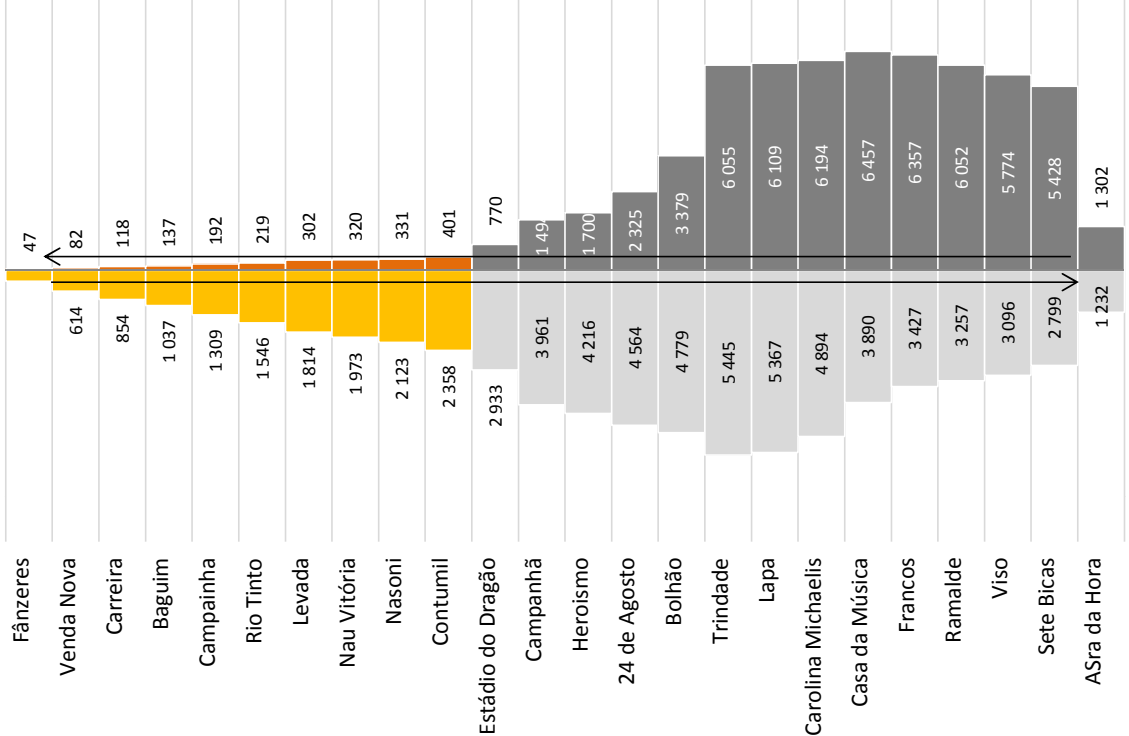


Diagrama de Carga (2025)
Cenário COM Projeto — PPM

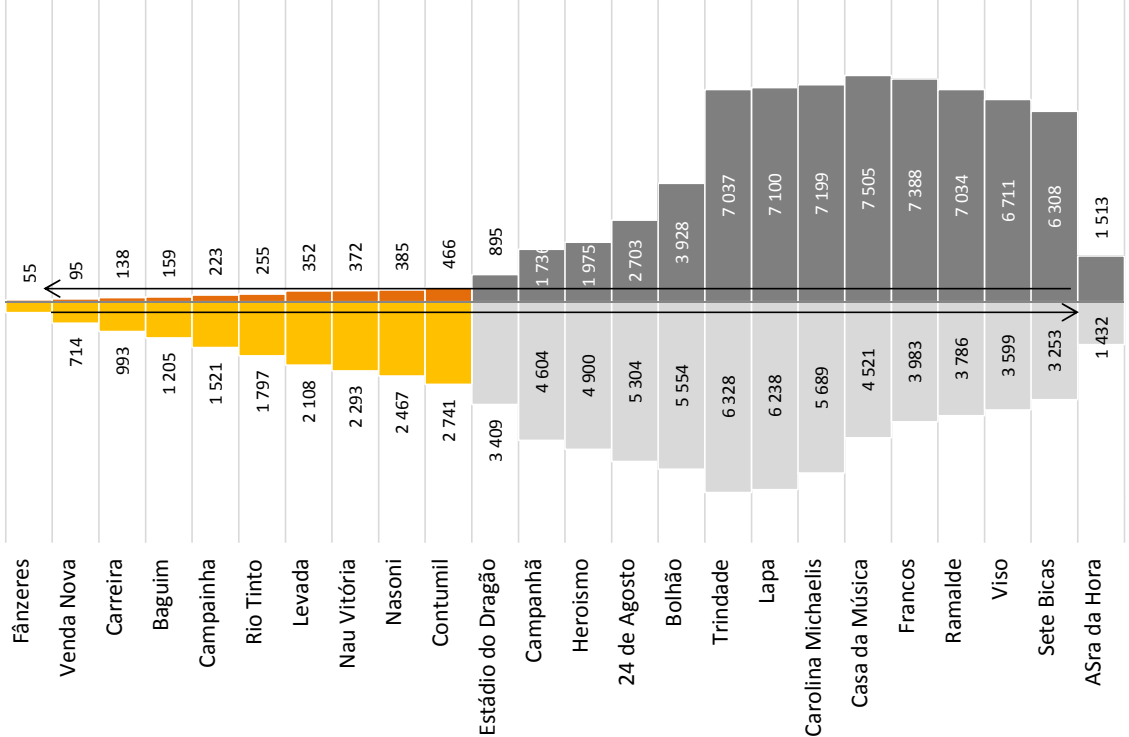


Diagrama de Carga (2035)
Cenário COM Projeto — PPM

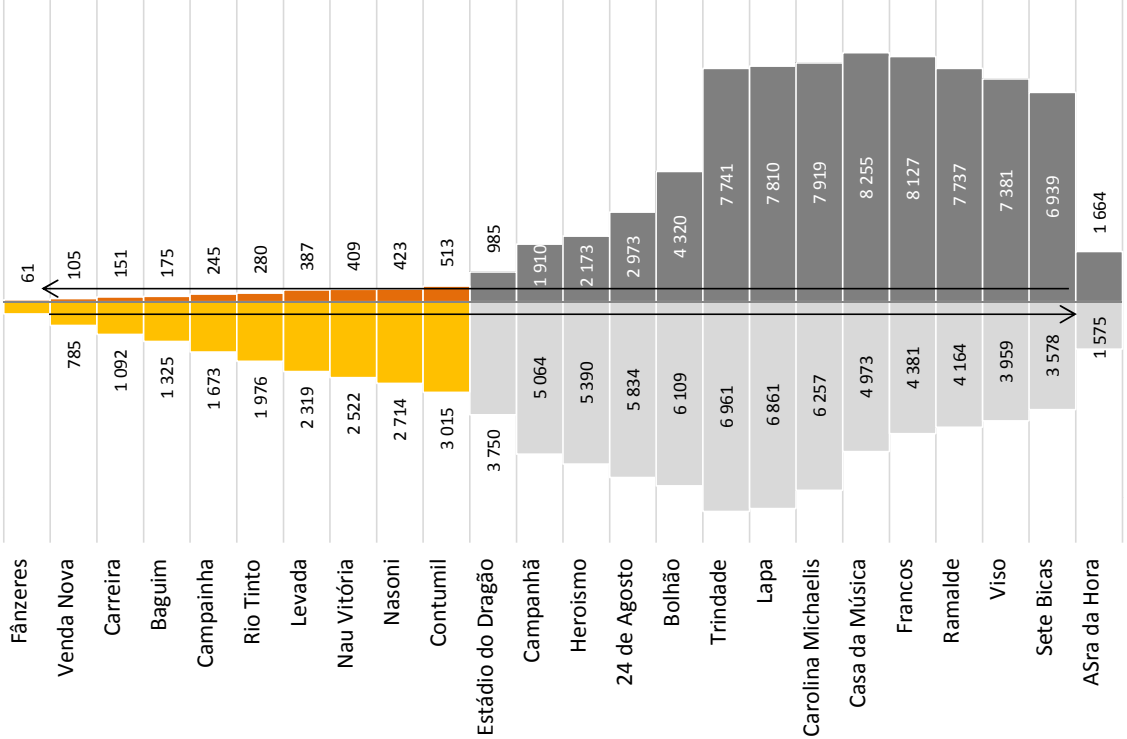


Diagrama de Carga (2015)
Cenário COM Projeto — HPM

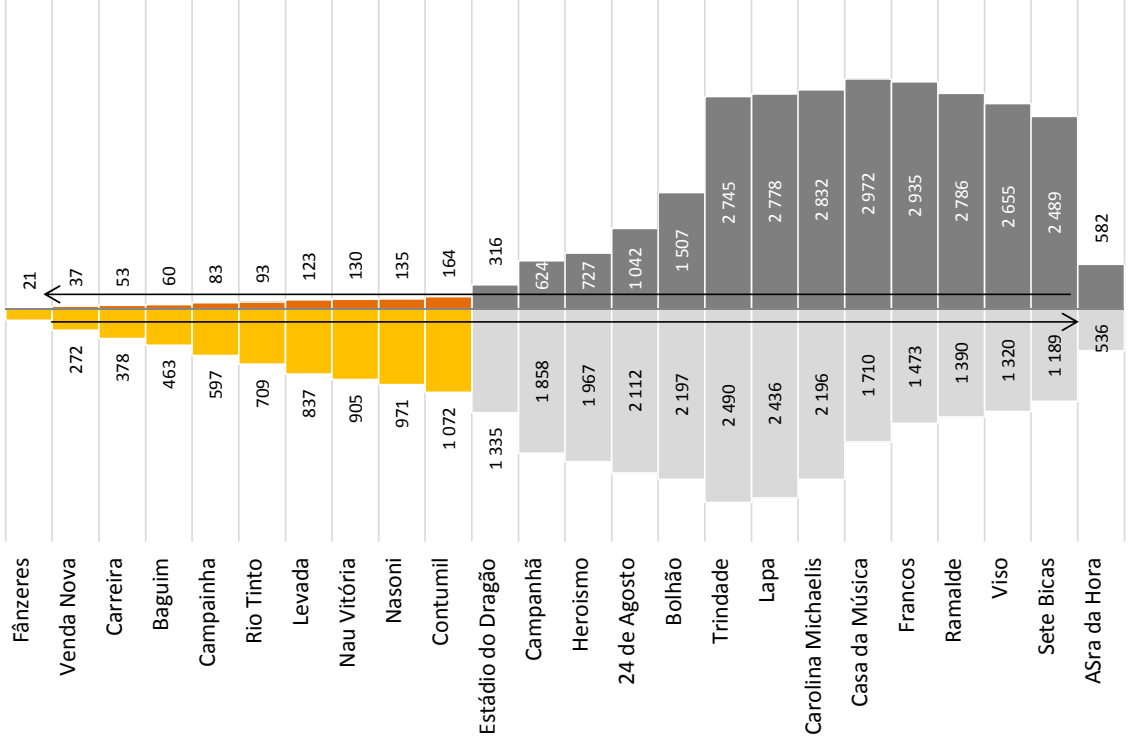


Diagrama de Carga (2025)
Cenário COM Projeto — HPM

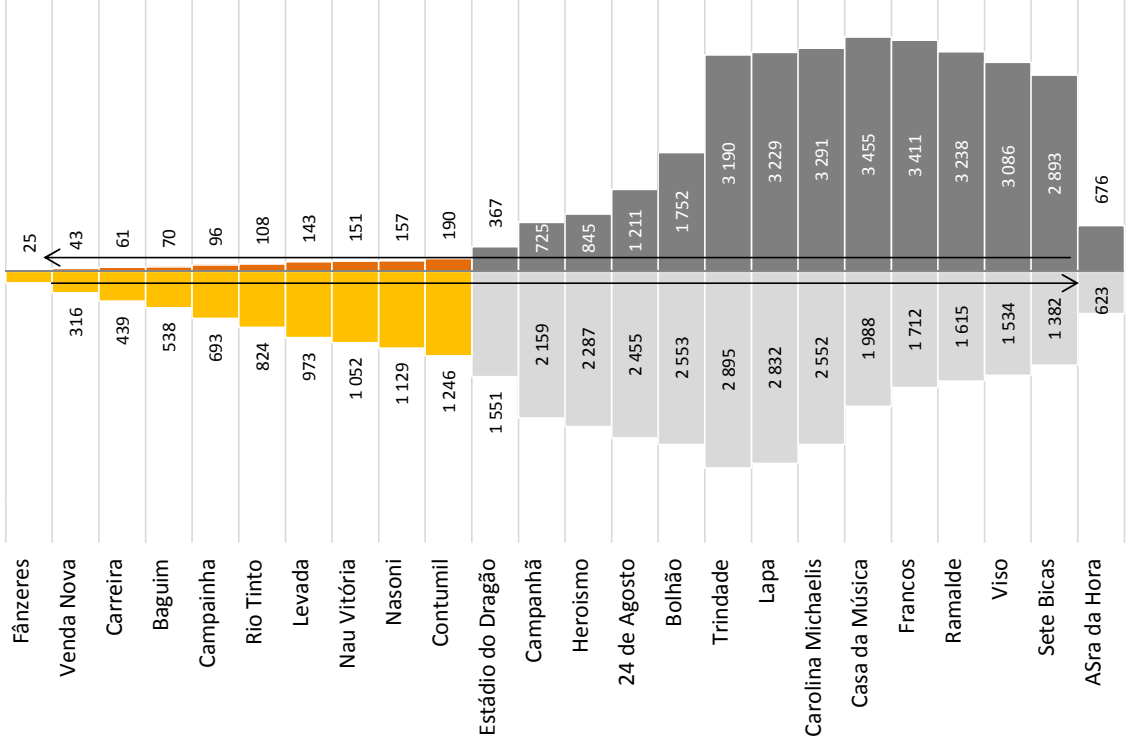


Diagrama de Carga (2035)
Cenário COM Projeto — HPM

