

Despacho n.º 11382/2017, de 18 de dezembro

Grupo de Trabalho para o estudo de um corredor de transportes públicos em sítio próprio, em complemento e conexão com o sistema em operação na fase 1 do Metro Sul do Tejo

RELATÓRIO

Fevereiro de 2021

Índice

1	Introdução	1
2	Ocupação e dinâmicas territoriais	2
3	Padrões de mobilidade	7
4	Rede intermodal	12
4.1	Introdução	12
4.2	Conceitos alternativos.....	16
4.2.1	Conceito 1	16
4.2.2	Conceito 2	27
4.2.3	Traçado	27
5	Estimativas Preliminares de Procura	33
5.1	Procura diária.....	33
5.2	Procura da hora de ponta.....	37
5.3	Indicações para a definição dos serviços	40
5.4	Aeroporto do Montijo	43
5.5	Outras considerações.....	45
5.6	Impactes na procura resultantes da alteração tarifária	46
6	Conceito de Oferta e Dimensionamento da Frota	47
6.1	Conceito de Oferta e Dimensionamento da Frota.....	49
6.1.1	Conceito 1	49
6.1.2	Conceito 2	51
7	Estimativa de investimento	54
7.1	Conceito 1.....	55
7.2	Conceito 2.....	58
8	Necessidades de reorganização da rede de transportes.....	63
9	Potenciais fontes de financiamento	67
10	Conclusões	68

ANEXOS

Anexo I – Sistemas de transporte público

Rodoviário

Ferroviário

Anexo II – Contributos dos Municípios

Almada

Barreiro

Moita

Montijo

Seixal

Anexo III – Funcionamento do Grupo de Trabalho

Índice de Quadros

Quadro 1 – População Residente por Concelho entre 2001 e 2018 (Fonte: INE, Censos 2011 e Pordata).....	3
Quadro 2– Indicadores Económicos para 2011(Fonte: INE, Censos 2011 e Pordata).....	7
Quadro 3 – Evolução da População Ativa entre 2001 e 2011 (Fonte: PAMUS, INE, Censos 2001 e 2011)	8
Quadro 4 – Número de deslocações diárias por meio do transporte principal utilizado e município de residência (Fonte Inquérito Mobilidade, 2017).....	10
Quadro 5 - Peso do TC na repartição modal – Inquérito à mobilidade da área de influência da TTT e Inquérito à Mobilidade de Almada 2015/2016	35
Quadro 6 – Peso do TC na repartição modal - Inquérito à Mobilidade da Área Metropolitana de Lisboa (IMob 2017)	35
Quadro 7 – Estimativas de procura diária (dia útil) – cenários 1 a 3.....	35
Quadro 8 - Estimativas de procura diária (fim-de-semana) – Cenário 3	36
Quadro 9 – Estimativas de procura diária média anual – cenários 1 a 3	36
Quadro 10 – Estimativas da procura diária média anual	37
Quadro 11– Estimativas de procura da hora de ponta considerando que esta representa 14% do total da procura total diária (DU)	38
Quadro 12 – Estimativas de procura da hora de ponta considerando que esta representa 12% do total da procura total diária (DU)	38
Quadro 13 – Estimativas de passageiros transportados no troço mais carregado durante a hora de ponta considerando que esta representa 14% do total da procura total diária (DU)	39
Quadro 14 – Estimativas de passageiros transportados no troço mais carregado durante a hora de ponta considerando que esta representa 12% do total da procura total diária	39
Quadro 15- Relações entre os concelhos do corredor.....	41
Quadro 16 – Viagens internas aos possíveis serviços directos	42
Quadro 17 – Densidade Populacional no corredor.....	45
Quadro 18 – Estimativas de passageiros transportados no troço mais carregado durante a hora de ponta considerando que esta representa 14% do total da procura total diária	46
Quadro 19 - Volumes de procura associados aos eixos de expansão do MST (passageiros por hora e sentido).....	49
Quadro 20 – Custos unitários de referência para cada uma das especialidades por sistema LRT e BRT	55
Quadro 21 - Conceito 1: Conceito de oferta e dimensionamento da frota operacional (cenário otimista).....	56
Quadro 22 - Conceito 1: Dimensionamento da Frota (cenário otimista).....	56
Quadro 23 - Conceito 1: Estimativa de investimento (cenário otimista)	57

Quadro 24 - Conceito 2: Conceito de oferta (cenário pessimista).....	59
Quadro 25 - Conceito 2: Dimensionamento da Frota (cenário pessimista).....	59
Quadro 26 - Conceito 2: Conceito de oferta (cenário otimista)	60
Quadro 27 - Conceito 2: Dimensionamento da Frota (cenário otimista).....	60
Quadro 28 - Conceito 2: Estimativa de investimento (cenário pessimista)	61
Quadro 29 - Conceito 2: Estimativa de investimento (cenário otimista)	62
Quadro 30 – Carreiras com sobreposição com a expansão do MST	64

Índice de Figuras

Figura 1 - Distribuição e evolução da população residente na AML (Fonte: INE, Censos 2011 e Pordata)	3
Figura 2 - Evolução da população residente por freguesia 2001/2011 (Fonte: PAMUS AML).....	4
Figura 3 - Densidade populacional por freguesia (2011) (Fonte: PAMUS AML)	5
Figura 4- Evolução da população ativa na AML (Fonte: INE, Censos 2011 e PAMUS)	8
Figura 5 - Distribuição das deslocações diárias na AML e na Área de interesse (Fonte Inquérito à Mobilidade 2017).....	9
Figura 6 - Repartição modal das viagens na AML e na Área de Interesse (Fonte Inquérito à Mobilidade 2017).....	9
Figura 7 - Principais fluxos de viagens, em dia útil, na AML e na Área de Interesse (Fonte Inquérito à Mobilidade 2017).....	11
Figura 8 - Rede atual e expansão prevista para o MST.....	12
<i>Figura 9 – Tecnologias analisadas para expansão do MST.....</i>	16
Figura 10 - Conceito 1: Rede MST: LRT (Almada/Alhos Vedros) e BRT (Alhos Vedros/Alcochete)	17
Figura 11 – Conceito 1: Visão global do traçado.....	18
Figura 12 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Campos Universitário/Costa da Caparica	19
Figura 13 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona de Corroios.....	20
Figura 14 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona do Fogueteiro	21
Figura 15 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona do Hospital do Seixal.....	22
Figura 16 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona do Seixal.....	23
Figura 17 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona do Barreiro.....	23
Figura 18 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona da Moita.....	24
Figura 19 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona da Moita/Montijo.....	25
Figura 20 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona do Montijo	26
Figura 21 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona de Alcochete	26
Figura 22 - Conceito 2: Rede MST: LRT (Almada / Corroios) e BRT (Corroios / Alcochete).....	27

Figura 23 – Conceito 2: Visão global do traçado	28
Figura 24 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Campos Universitário/Costa da Caparica	29
Figura 25 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Zona de Corroios	30
Figura 26 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Zona do Fogueteiro	30
Figura 27 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Zona do Hospital do Seixal	31
Figura 28 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Zona do Seixal	32
Figura 29 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Zona do Barreiro	32
Figura 30 – Capacidade dos diferentes sistemas de transporte coletivo	40
Figura 31 - Conceito 1: Esquema de oferta (identificação de famílias)	50
Figura 32 - Conceito 1: Número de circulações necessárias por trecho, hora e sentido	51
Figura 33 - Conceito 2: Esquema de oferta (identificação de famílias)	52
Figura 34 - Conceito 2: Número de circulações necessárias por trecho, hora e sentido (otimista)	53
Figura 35 - Conceito 2: Número de circulações necessárias por trecho, hora e sentido (pessimista)	53

1 Introdução

De forma a abranger uma área geográfica mais significativa, está definido no contrato de concessão do Metro Sul do Tejo (MST), a extensão da rede atual. Além dos concelhos de Almada e Seixal, cobertos atualmente por esta rede, está previsto alargar a sua implantação no concelho do Seixal e no concelho do Barreiro.

O grupo de trabalho, criado pelo Despacho 11382/2017, encarregue do estudo a expansão da rede atual do MST, incluiu os concelhos da Moita, do Montijo e de Alcochete.

Desta forma, a expansão agora preconizada permite promover uma ligação contínua em transporte coletivo entre Almada e Alcochete, garantindo ao utilizador o acesso a uma rede integrada de diferentes linhas, optando pelas ligações que lhe são mais convenientes com condições de transbordo acessíveis e adequadas aos padrões de mobilidade atuais e que se perspetivam para esta zona.

O presente relatório corresponde a uma análise preliminar e sistémica com o objetivo de providenciar elementos que possibilitem uma avaliação da exequibilidade da expansão da rede do MST e das duas alternativas tecnológicas que se perspetivam: Light Rail Transit (LRT) e Bus Rapid Transit (BRT). Consequentemente, as metodologias adotadas têm um carácter expedito, sem prejuízo da sua robustez, tendo em conta os recursos disponíveis e o carácter preliminar deste estudo. Não foram considerados sistemas híbridos que contemplem soluções mistas de BRT e LRT operando no mesmo corredor e infraestrutura. Apesar de teoricamente possíveis, estas soluções possuem implicações que não poderão ser adequadamente tratadas num estudo com estas características.

A continuidade e regularidade desta ligação impõem especial atenção às condições de circulação que serão propostas. Deve ser assegurada nas zonas mais críticas e sempre que possível, a prioridade deste sistema de transportes, relocando o restante tráfego para vias adjacentes ou novas variantes a definir. A expansão da rede MST pretende ainda melhorar globalmente a mobilidade da população da sua área de influência, aproximando, o mais possível, o transporte coletivo das zonas mais residenciais, dos maiores polos geradores / atratores de tráfego atuais e futuros e das interfaces com outros modos de transportes.

O presente relatório contém os principais elementos caracterizadores das alternativas de expansão. Inclui uma breve caracterização da ocupação territorial e dos padrões de mobilidade dos concelhos abrangidos na área de estudo (Almada, Seixal, Barreiro, Moita, Montijo e Alcochete). São apresentados dois conceitos para a expansão do MST. Estes conceitos embora sejam muito semelhantes ao nível de traçado, estão associados a diferentes tecnologias de transporte e consequentemente a diferentes modelos de exploração e de custos de investimento. São também produzidas estimativas preliminares de procura para a expansão do MST. Estas estimativas de procura apesar de expeditas, são robustas e comumente aplicadas em estudos de âmbito semelhante.

Tratando-se de uma abordagem preliminar o aprofundamento de soluções deverá passar por, entre outros aspetos:

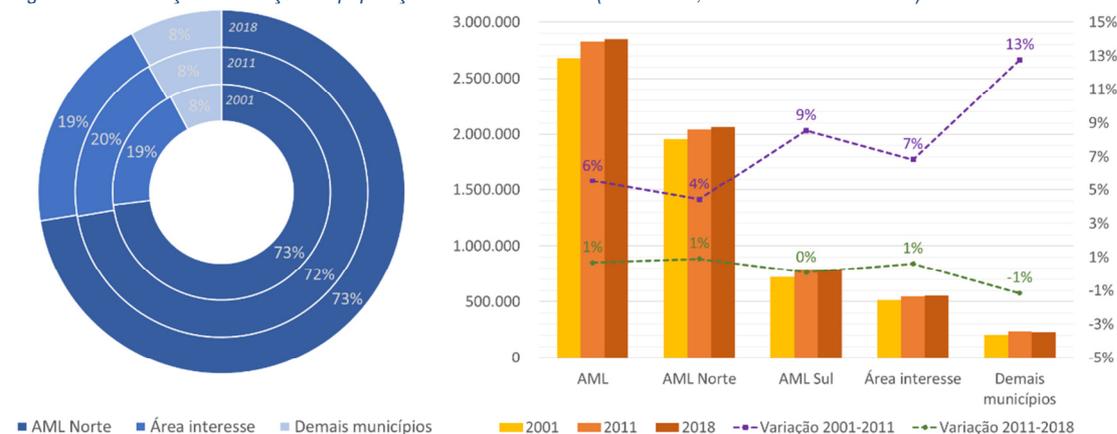
- A assunção da rede do MST como suporte estruturante nesta sub-região, que terá subjacente a correspondente reformulação da rede de TCR, considerando aspetos como a garantia de níveis adequados de acessibilidade adequada, máxima eficiência da rede, evitando sobreposições desnecessárias de oferta e tendo em conta os aspetos contratuais das concessões atuais e futuras;
- A realização de estudos de procura detalhados e aprofundados, recorrendo a metodologias sofisticadas de modelação da procura de transporte, utilizando dados mais recentes e adequados, os quais deverão incorporar já os efeitos comportamentais decorrentes quer da alteração do tarifário na Área Metropolitana de Lisboa quer da corrente pandemia. Estes estudos deverão considerar os segmentos de procura adequados e possibilitar a estimação das transferências modais decorrentes da expansão do MST importantes para o cálculo de benefícios ambientais e económicos;
- A realização de estudos aprofundados de implantação do espaço canal de sistemas de transporte coletivo em sítio próprio (TCSP) e reordenamento do tráfego rodoviário em função da implantação do novo sistema.

O processo de definição dos traçados para a expansão do MST, foi produzido num processo acompanhado pelas várias entidades representadas no grupo de trabalho. Num volume anexo a este relatório são apresentadas as contribuições individuais de cada um dos membros do grupo de trabalho, assim como os elementos disponibilizados por entidades, que embora exteriores ao grupo de trabalho foram por este consultadas.

2 Ocupação e dinâmicas territoriais

De acordo com os dados do último Recenseamento Geral da População realizado em 2011, residiam na Área Metropolitana de Lisboa (AML) cerca de 2,827 milhões de pessoas, o que representou um acréscimo de 6,0% face a 2001 (Quadro 1). Em 2018 o INE apontava para 2,846 milhões de habitantes na AML, o que indica uma recuperação ligeira da população, após quebras no número de habitantes entre de 2012 a 2014. Embora seja na AML Norte que se concentra mais de 70% da população residente, é de assinalar o forte crescimento do conjunto dos municípios da AML Sul de 2001 a 2011 (+9%), concentrando neste território 27% da população da AML de acordo com os dados de 2018 (Figura 1 e Quadro 1).

Figura 1 - Distribuição e evolução da população residente na AML (Fonte: INE, Censos 2011 e Pordata)



Quadro 1 – População Residente por Concelho entre 2001 e 2018 (Fonte: INE, Censos 2011 e Pordata)

Concelhos	População residente (nº de habitantes)			Taxa de variação	
	2001	2011	2018	2001-2011	2011-2018
AML	2.678.695	2.827.050	2.846.332	6%	1%
AML Norte	1.957.269	2.044.032	2.062.642	4%	1%
Amadora	176.027	175.738	181.724	0%	3%
Cascais	174.243	207.924	212.474	19%	2%
Lisboa	563.149	537.412	507.220	-5%	-6%
Loures	199.755	207.063	211.359	4%	2%
Mafra	56.376	78.233	84.008	39%	7%
Odivelas	134.950	146.970	159.602	9%	9%
Oeiras	163.096	172.764	176.218	6%	2%
Sintra	365.382	379.786	388.434	4%	2%
Vila Franca de Xira	124.291	138.142	141.603	11%	3%
AML Sul	721.426	783.018	783.690	9%	0%
Área interesse	513.685	548.773	552.159	7%	1%
Demais municípios	207.741	234.245	231.531	13%	-1%
Alcochete	13.415	17.916	19.505	34%	9%
Almada	162.322	173.574	168.987	7%	-3%
Barreiro	79.037	78.574	75.419	-1%	-4%
Moita	67.390	66.125	64.526	-2%	-2%
Montijo	40.355	52.347	56.887	30%	9%
Seixal	151.166	160.237	166.835	6%	4%
Palmela	54.313	63.412	64.214	17%	1%
Sesimbra	38.702	49.969	51.559	29%	3%
Setúbal	114.726	120.864	115.758	5%	-4%

Para esta dinâmica populacional da AML Sul contribuíram, entre outros fatores, a gradual melhoria das acessibilidades entre as margens do Tejo, nomeadamente com a construção da Ponte Vasco da Gama e do Eixo Ferroviário Norte/Sul. Importa também salientar a construção do IC32/A33, que veio reforçar a acessibilidade interna ao Arco Ribeirinho Sul (constituído pelos municípios de Almada, Seixal, Barreiro, Moita, Montijo e Alcochete) e a sua conectividade externa, designadamente o acesso a Lisboa (Ponte Vasco da Gama e Ponte 25 de Abril). Noutra perspetiva, esta dinâmica da AML Sul, a

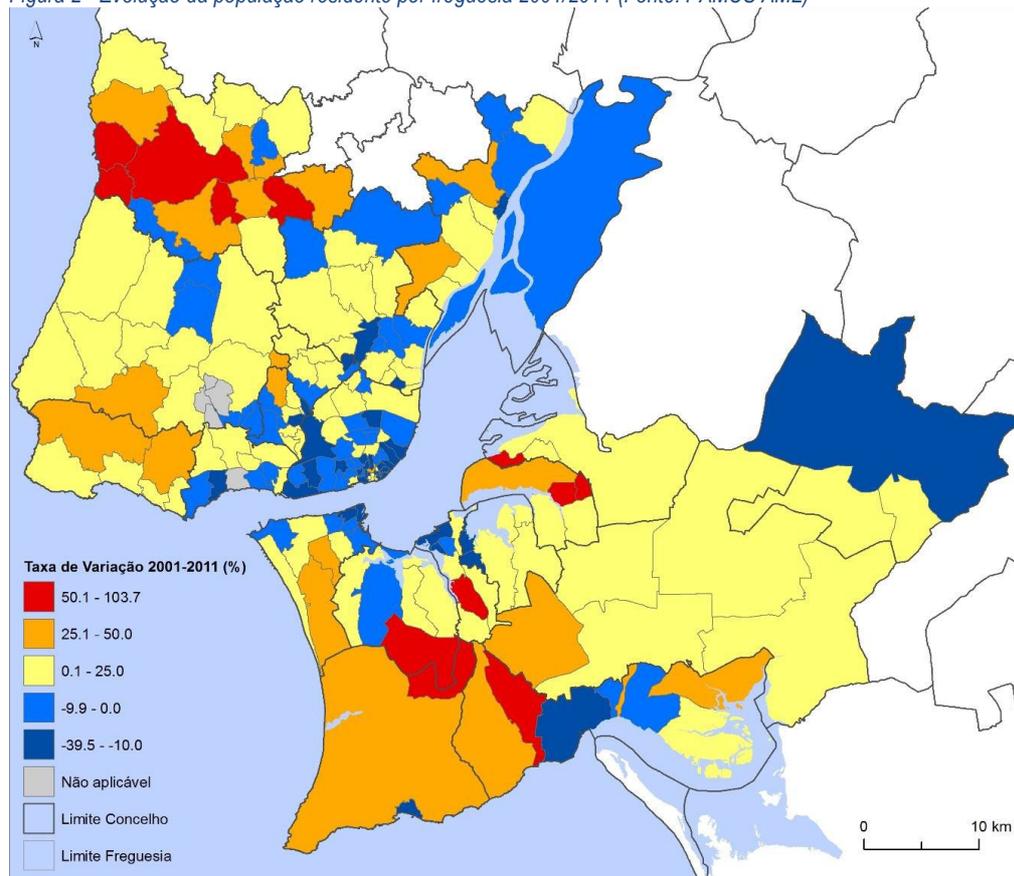
par daquela registada por alguns municípios da AML Norte, é também justificada por um crescimento da periferia de Lisboa impulsionado pela disponibilidade de habitação com preços de mercado mais baixos que nesta cidade.

Note-se que os concelhos de Alcochete, Montijo e Sesimbra, cuja população residente cresceu 34%, 30% e 29%, respetivamente, foram aqueles que averbaram os crescimentos relativos mais elevados entre 2001 e 2011, mas também entre 2011 e 2018 no caso de Alcochete e Montijo embora com valores mais moderados (9%).

O conjunto dos municípios que compõem a Área de Interesse na margem sul do Tejo, nomeadamente Alcochete, Almada, Barreiro, Montijo, Moita e Seixal, concentram 19% da população da área metropolitana, e 62% da população dos 9 municípios da AML pertencentes à Margem Sul, com cerca de 552 mil habitantes em 2018. Este território tem dinâmicas históricas, sociais e económicas diferenciadas, e apesar da forte relação com a capital, apresenta relações intermunicipais bastante expressivas.

O mapa abaixo representa a variação da população residente por freguesia entre 2001 e 2011.

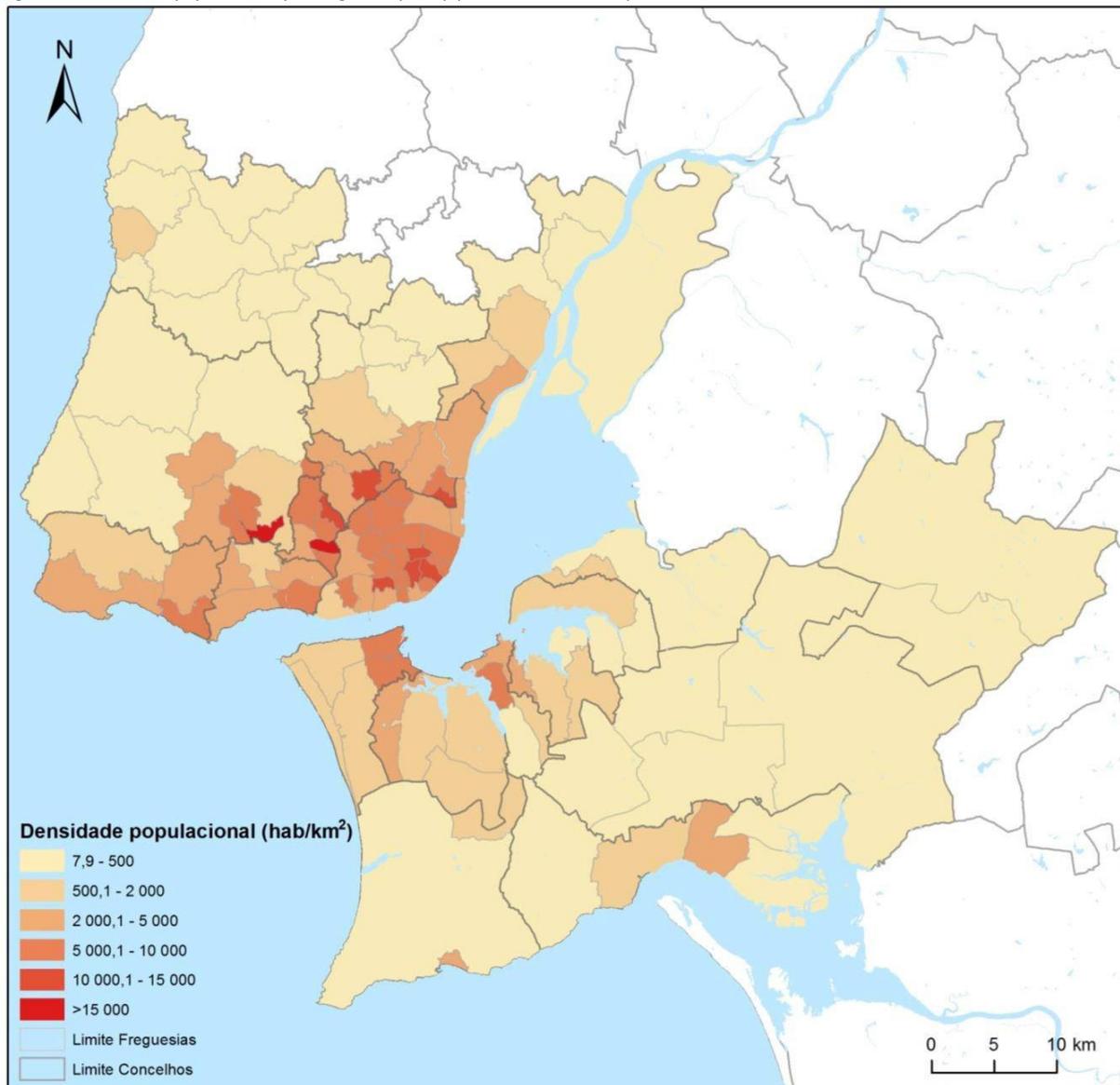
Figura 2 - Evolução da população residente por freguesia 2001/2011 (Fonte: PAMUS AML)



Em termos de densidade populacional percebe-se um contraste claro entre as duas margens da AML, com a existência de um núcleo central correspondente à cidade de Lisboa contornado por uma coroa (constituída por Odivelas, Amadora e parte dos territórios de Oeiras, Loures, Sintra, Cascais – a norte

–, Almada, Seixal, Barreiro e Moita – a sul) com densidades populacionais acima de 5.000 habitantes por km². Este padrão contrasta com o restante do território da AML que, tendencialmente apresenta densidades inferiores a 500 hab./km², com exceção de algumas estruturas urbanas de relevância como Setúbal e Cascais.

Figura 3 - Densidade populacional por freguesia (2011) (Fonte: PAMUS AML)



As atividades económicas na AML caracterizam-se em termos da taxa de atividade (peso da população ativa sobre o total da população em 2011) por uma distribuição homogénea com um valor médio de 50% para toda a AML (Quadro 2). Enquanto na AML Norte a média é de 50% chegando a taxas máximas de 52% e 53% em Sintra e Vila Franca de Xira, na AML Sul a média é ligeiramente inferior, 49%, com o município do Barreiro apresentando a taxa mínima de 46%. Em relação à área de interesse, o valor médio também é de 49%, com os municípios de Alcochete, Montijo e Seixal a apresentarem taxas acima dos 50%.

No que diz respeito à empregabilidade, a AML apresenta uma taxa média de empregos de 65% (Quadro 2), sendo esta mesma taxa ligeiramente mais elevada para a AML Norte (66%) comparativamente à AML Sul (63%). A Área de Interesse apresenta uma taxa de emprego inferior (64%) ao da AML, estando os dois municípios de menores taxas da AML, Barreiro (61%) e Moita (58%), localizados nesta área.

Considerando ainda a distribuição da população empregada por setores de atividades, verifica-se que o setor terciário é o que reúne a maior parte da população empregada na AML, concentrando quase 83% da mesma (Quadro 2). A AML Norte (84,1%) tem um peso maior nesta concentração comparado a AML Sul (78,8%), sendo as maiores taxas de população empregada para este setor encontradas nos municípios de Lisboa (89,2%) e Oeiras (87,5%). A Área de Interesse (79,3%) apresenta uma taxa ligeiramente mais elevada do que a da AML Sul, uma vez que os municípios com as taxas mais elevadas se localizam nesta zona.

Em relação aos setores secundário e primário, verifica-se que os mesmos correspondem, respetivamente, a 16,6% e 0,7% da população empregada. No entanto, o peso da AML Sul em ambos os setores é mais elevado comparativamente ao da AML Norte, com a Área de Interesse apresentando valores expressivamente mais elevados do que as taxas médias da AML. Destacam-se nesses setores o município da Moita com taxa de população empregada no setor secundário de 23% e o município do Montijo com 4,9% no setor primário, o valor mais elevado registado na AML neste setor.

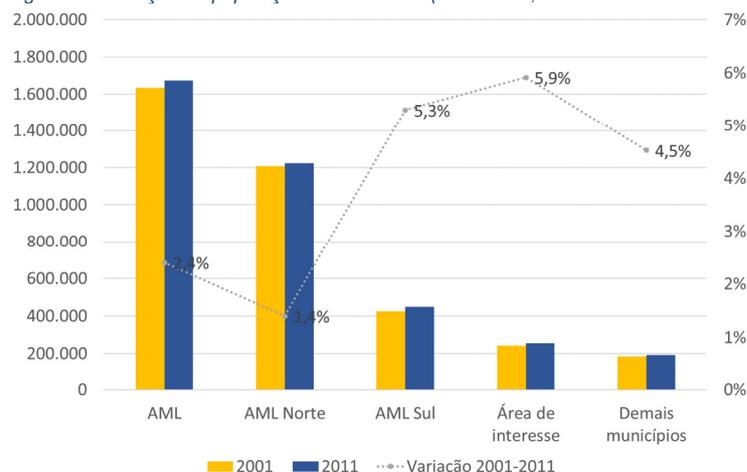
Quadro 2– Indicadores Económicos para 2011 (Fonte: INE, Censos 2011 e Pordata)

Concelhos	Taxa de atividade (2011)	Taxa de emprego (2011)	Taxa de população empregada por setor de atividade		
			Primário	Secundário	Terciário
AML	0,50	0,65	0,7	16,6	82,7
AML Norte	0,50	0,66	0,4	15,5	84,1
Amadora	0,49	0,63	0,1	15,5	84,4
Cascais	0,49	0,66	0,1	13,3	86,6
Lisboa	0,48	0,66	0,3	10,5	89,2
Loures	0,50	0,65	0,6	18,1	81,3
Mafra	0,51	0,71	2,6	22,9	74,5
Odivelas	0,52	0,67	0,2	15,7	84,1
Oeiras	0,50	0,68	0,2	12,3	87,5
Sintra	0,52	0,66	0,4	19,8	79,8
Vila Franca de Xira	0,53	0,69	0,6	20,4	79,0
AML Sul	0,49	0,63	1,5	19,7	78,8
Área interesse	0,49	0,64	1,7	19,0	79,3
Demais municípios	0,49	0,64	2,9	23,0	74,1
Alcochete	0,51	0,69	3,1	18,9	78,0
Almada	0,48	0,63	0,7	15,3	84,0
Barreiro	0,46	0,61	0,3	19,1	80,6
Moita	0,48	0,58	0,8	23,0	76,2
Montijo	0,50	0,67	4,9	19,9	75,2
Seixal	0,50	0,64	0,2	17,9	81,9
Palmela	0,49	0,65	4,1	24,1	71,8
Sesimbra	0,50	0,66	3,0	19,9	77,1
Setúbal	0,48	0,62	1,5	25,0	73,5

3 Padrões de mobilidade

No que toca à mobilidade urbana, importa, antes de qualquer outro fator, ter em conta a evolução da população móvel (ativa + estudantes) na área metropolitana, ou seja, aquela que realiza movimentos pendulares. De 2001 a 2011 a população móvel da AML cresceu 2,4%, enquanto a população móvel da Área de Interesse cresceu 5,9% (Figura 4 e Quadro 3), tendo superado o crescimento médio tanto da AML Norte (1,4%) como da AML Sul (5,3%). Este crescimento da Área de Interesse foi mais acentuado para a população que realiza movimentos intraconcelhos (6,2%), comparativamente com a população que realiza movimentos interconcelhos (5,6%). Destacam-se ainda os municípios de Alcochete (43,3%) e Montijo (34,9%) como aqueles com maior crescimento dentro da área de interesse tanto em termos de movimento intraconcelhos como interconcelhos. O município de Moita (-6,8%) é, por outro lado, o que apresenta com menor crescimento da população móvel.

Figura 4- Evolução da população ativa na AML (Fonte: INE, Censos 2011 e PAMUS)



Quadro 3 – Evolução da População Ativa entre 2001 e 2011 (Fonte: PAMUS, INE, Censos 2001 e 2011)

Concelhos	População que realiza deslocamentos pendulares			População que realiza deslocamentos intraconcelhos			População que realiza deslocamentos interconcelhos		
	2001	2011	Var.01-11	2001	2011	Var.01-11	2001	2011	Var. 01-11
AML	1.633.811	1.673.592	2,4%	988.266	1.017.690	3,0%	645.545	655.902	1,6%
AML Norte	1.207.216	1.224.331	1,4%	737.219	755.977	2,5%	469.997	468.354	-0,3%
Amadora	110.500	101.254	-8,4%	46.158	46.131	-0,1%	64.342	55.123	-14,3%
Cascais	107.735	123.557	14,7%	66.036	76.229	15,4%	41.699	47.328	13,5%
Lisboa	316.861	304.835	-3,8%	277.856	263.834	-5,0%	39.005	41.001	5,1%
Loures	127.095	123.468	-2,9%	62.734	63.427	1,1%	64.361	60.041	-6,7%
Mafra	33.380	48.738	46,0%	23.223	30.110	29,7%	10.157	18.628	83,4%
Odivelas	87.588	89.059	1,7%	37.843	39.798	5,2%	49.745	49.261	-1,0%
Oeiras	103.490	104.233	0,7%	46.685	52.321	12,1%	56.805	51.912	-8,6%
Sintra	240.695	240.191	-0,2%	131.463	135.350	3,0%	109.232	104.841	-4,0%
V.F. de Xira	79.872	88.996	11,4%	45.221	48.777	7,9%	34.651	40.219	16,1%
AML Sul	426.595	449.261	5,3%	251.047	261.713	4,2%	175.548	187.548	6,8%
Área interesse	241.565	255.857	5,9%	136.581	144.991	6,2%	104.984	110.866	5,6%
Demais municípios	185.030	193.404	4,5%	180.416	187.110	3,7%	149.382	152.253	1,9%
Alcochete	7.732	11.080	43,3%	4.165	5.675	36,3%	3.567	5.405	51,5%
Almada	94.587	98.056	3,7%	54.195	58.336	7,6%	40.392	39.720	-1,7%
Barreiro	45.085	42.662	-5,4%	23.897	23.255	-2,7%	21.188	19.407	-8,4%
Moita	39.864	37.172	-6,8%	19.122	18.139	-5,1%	20.742	19.033	-8,2%
Montijo	22.495	30.350	34,9%	15.628	18.026	15,3%	6.867	12.324	79,5%
Seixal	95.965	94.586	-1,4%	48.000	47.794	-0,4%	47.965	46.792	-2,4%
Palmela	31.802	36.537	14,9%	19.574	21.560	10,1%	12.228	14.977	22,5%
Sesimbra	22.143	29.790	34,5%	14.310	17.094	19,5%	7.833	12.696	62,1%
Setúbal	66.922	69.028	3,1%	52.156	51.834	-0,6%	14.766	17.194	16,4%

No que se refere às deslocações diariamente realizadas na AML em 2017, verifica-se um total de 5,3 milhões de viagens, sendo 72% concentradas na AML Norte e 28% na AML Sul (Quadro 4 e Figura 5). Na Área de Interesse essa proporção equivale a 19% de todas as deslocações realizadas na AML, com os municípios de Seixal e Almada a concentrar mais de 60% dessas deslocações.

Em relação à repartição modal, o transporte individual representa 60% das deslocações da AML, enquanto o transporte coletivo e o transporte não motorizado (a pé e de bicicleta) representam, respetivamente, 16% e 24% das deslocações (Quadro 4 e Figura 6). Essa estrutura de quotas modais repete-se tanto para a AML Norte e AML Sul como para a Área de Interesse. Dentre os municípios da Área de Interesse, o peso do automóvel nas deslocações ultrapassa os 50%, chegando a 69% e 67% em Alcochete e Montijo. O peso do transporte coletivo, por sua vez, chega ao máximo de 19% em Almada sendo menos expressivo no Montijo (8%). Já as deslocações em transportes motorizados são mais expressivas na Moita (34%).

Figura 5 - Distribuição das deslocações diárias na AML e na Área de Interesse (Fonte Inquérito à Mobilidade 2017)

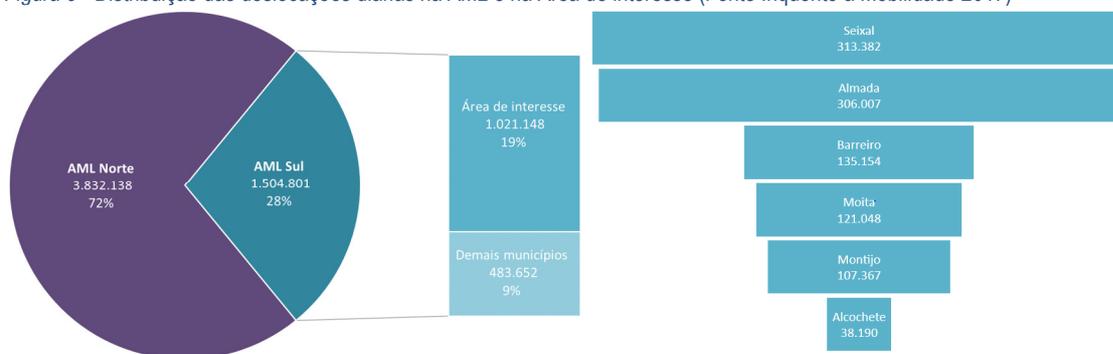
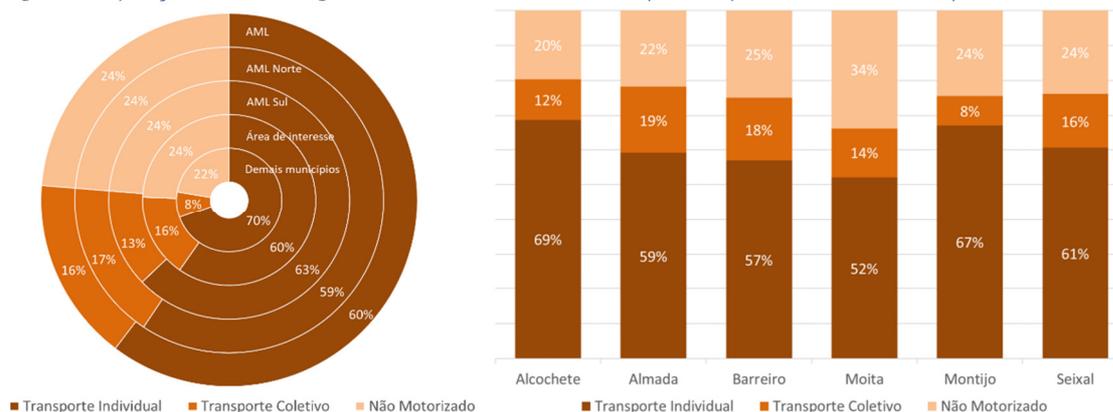


Figura 6 - Repartição modal das viagens na AML e na Área de Interesse (Fonte Inquérito à Mobilidade 2017)



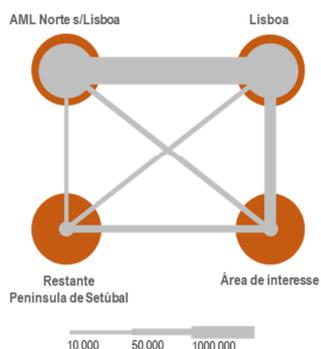
Quadro 4 – Número de deslocações diárias por meio do transporte principal utilizado e município de residência (Fonte Inquérito Mobilidade, 2017)

Concelhos	Transporte Individual (nº viagens e %)		Transporte Coletivo (nº viagens e %)		Não Motorizado (nº viagens e %)		Total (nº viagens)
AML	3.220.343	60%	851.208	16%	1.265.388	24%	5.336.939
Lisboa	430.906	47%	208.783	23%	283.949	31%	923.638
AML Norte s/Lisboa	1.843.515	63%	440.346	15%	624.639	21%	2.908.500
AML Norte	2.274.421	59%	649.130	17%	908.588	24%	3.832.138
AML Sul	945.922	63%	202.079	13%	356.800	24%	1.504.801
Área de Interesse	609.448	60%	162.986	16%	248.714	24%	1.021.148
Demais municípios	336.474	70%	39.092	8%	108.086	22%	483.652
Alcochete	26.271	69%	4.419	12%	7.499	20%	38.190
Almada	180.909	59%	58.813	19%	66.285	22%	306.007
Barreiro	77.011	57%	24.551	18%	33.592	25%	135.154
Moita	63.066	52%	17.321	14%	40.661	34%	121.048
Montijo	72.171	67%	9.005	8%	26.191	24%	107.367
Seixal	190.021	61%	48.876	16%	74.485	24%	313.382

No que concerne aos principais destinos das deslocações diárias, verifica-se a forte polarização de Lisboa no âmbito metropolitano, induzindo a geração de importantes fluxos tanto da AML Norte como da AML Sul (Figura 7) para todos os modos. Estes fluxos são, no entanto, mais intensos entre a AML Norte e Lisboa do que entre a AML Sul e Lisboa. Por outro lado, quando se consideram apenas as deslocações da Área de Interesse, Lisboa perde relevância mantendo-se como principal destino apenas para as deslocações por transporte coletivo. Já no caso do transporte individual, outros destinos passam a ter relevância o que faz com que novas ligações internas à Área de Interesse se tornem significativas tais como Almada – Seixal, Barreiro – Moita e Montijo – Alcochete. No caso dos transportes não motorizados, estes são caracterizados pelas viagens dentro do próprio município por se tratarem de distâncias mais curtas.

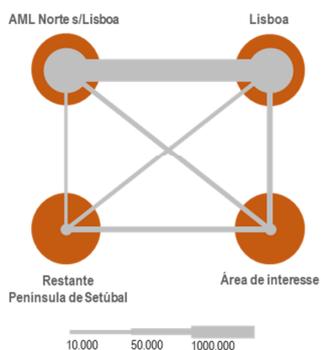
Figura 7 - Principais fluxos de viagens, em dia útil, na AML e na Área de Interesse (Fonte Inquérito à Mobilidade 2017)

Todos os modos



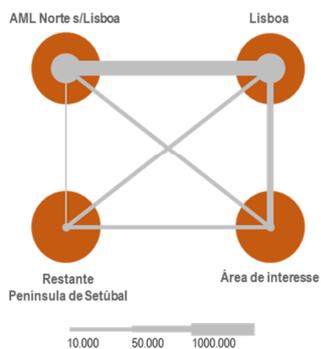
O/D	Alcochete	Almada	Barreiro	Moita	Montijo	Seixal	Lisboa	Norte AML s/Lisboa	Restante P. de Setúbal	Total
Alcochete	15.981	556	785	187	6.274	84	2.225	1.398	749	28.241
Almada	750	159.213	1.197	308	564	26.537	25.688	6.357	5.282	225.896
Barreiro	773	1.160	71.581	11.383	1.510	2.116	8.959	1.132	7.145	105.760
Moita	182	308	11.129	47.388	1.469	1.108	3.804	1.151	4.943	71.482
Montijo	6.030	605	1.374	1.524	48.079	834	4.423	1.641	6.839	71.350
Seixal	99	24.914	3.068	585	835	135.381	16.917	6.484	9.402	197.686
Lisboa	2.209	26.057	7.925	4.081	4.682	16.952	702.809	311.061	11.138	1.086.912
Norte AML s/Lisboa	1.213	6.713	778	1.199	1.480	6.364	306.023	1.607.571	5.889	1.937.232
Restante P. de Setúbal	691	4.979	7.383	5.819	6.024	10.388	12.565	5.432	293.212	346.492
Total	27.929	224.506	105.221	72.475	70.917	199.764	1.083.411	1.942.227	344.599	4.071.049

Transporte individual



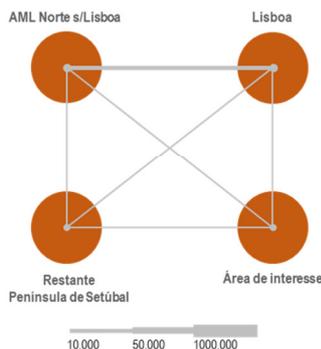
O/D	Alcochete	Almada	Barreiro	Moita	Montijo	Seixal	Lisboa	Norte AML s/Lisboa	Restante P. de Setúbal	Total
Alcochete	8.625	556	780	182	5.632	25	1.391	1.293	338	18.822
Almada	701	85.062	1.176	69	477	21.397	15.010	4.343	4.766	133.002
Barreiro	768	843	37.153	7.258	1.473	1.930	2.401	588	6.026	58.440
Moita	182	69	7.108	19.584	1.469	1.108	1.545	915	3.330	35.310
Montijo	5.357	585	1.268	1.524	28.015	834	2.647	1.430	6.417	48.078
Seixal	39	19.855	2.995	585	832	73.372	5.289	4.533	7.167	114.667
Lisboa	1.402	15.406	1.546	1.447	2.987	5.944	273.948	190.461	5.917	499.059
Norte AML s/Lisboa	1.084	4.739	449	1.014	1.240	4.060	188.339	993.407	4.964	1.199.296
Restante P. de Setúbal	344	4.457	5.786	3.649	5.624	7.515	7.556	4.919	193.959	233.809
Total	18.502	131.573	58.262	35.313	47.750	116.185	498.125	1.201.890	232.882	2.340.483

Transporte coletivo



O/D	Alcochete	Almada	Barreiro	Moita	Montijo	Seixal	Lisboa	Norte AML s/Lisboa	Restante P. de Setúbal	Total
Alcochete	828	0	5	5	421	60	765	106	400	2.589
Almada	49	27.760	21	239	87	3.670	10.259	2.012	517	44.612
Barreiro	5	317	5.701	1.634	37	186	6.535	543	1.057	16.017
Moita	0	239	1.494	2.669	0	0	2.256	237	1.522	8.416
Montijo	563	20	106	0	1.862	0	1.752	211	356	4.870
Seixal	60	3.549	73	0	3	8.116	11.602	1.951	1.497	26.851
Lisboa	807	10.458	6.379	2.633	1.694	10.968	182.097	114.441	5.190	334.667
Norte AML s/Lisboa	130	1.975	329	185	241	2.304	110.863	153.094	926	270.046
Restante P. de Setúbal	336	522	1.530	2.092	349	2.127	5.009	513	19.185	31.662
Total	2.777	44.839	15.639	9.458	4.693	27.430	331.139	273.107	30.649	739.730

Transporte não motorizado



O/D	Alcochete	Almada	Barreiro	Moita	Montijo	Seixal	Lisboa	Norte AML s/Lisboa	Restante P. de Setúbal	Total
Alcochete	6.529	0	0	0	220	0	69	0	11	6.829
Almada	0	46.391	0	0	0	1.470	419	2	0	48.282
Barreiro	0	0	28.727	2.491	0	0	23	0	62	31.303
Moita	0	0	2.527	25.135	0	0	2	0	91	27.756
Montijo	110	0	0	0	18.202	0	24	0	66	18.402
Seixal	0	1.510	0	0	0	53.893	27	0	738	56.167
Lisboa	0	193	0	0	0	40	246.764	6.158	31	253.186
Norte AML s/Lisboa	0	0	0	0	0	0	6.820	461.070	0	467.889
Restante P. de Setúbal	11	0	66	79	51	746	0	0	80.068	81.021
Total	6.650	48.094	31.320	27.705	18.474	56.149	254.147	467.230	81.067	990.835

4 Rede intermodal

4.1 Introdução

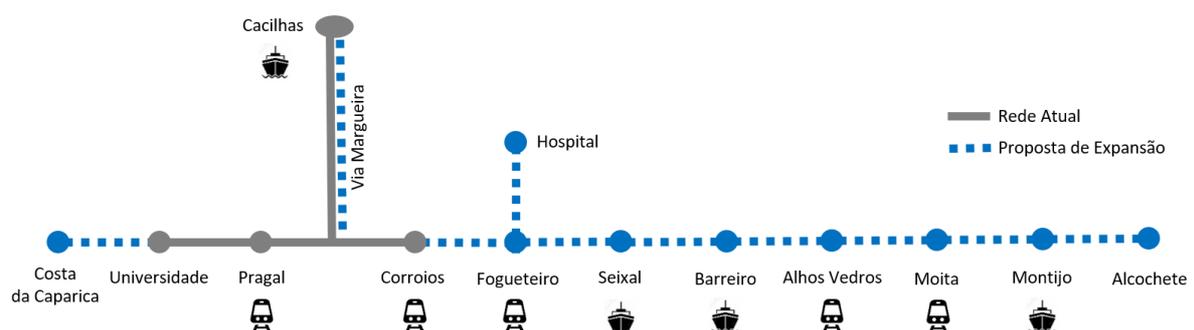
A expansão da rede do MST foi definida em sede do grupo de trabalho e assenta nas seguintes ligações em via dupla (Figura 8):

- Campus Universitário da FCT/UNL / Costa da Caparica;
- Cacilhas / Cova da Piedade (via Margueira);
- Corroios / Alcochete.

A ligação Corroios / Alcochete garante a intermodalidade, assegurando condições de transbordo com o transporte coletivo rodoviário, ferroviário e fluvial, destacando-se como principais interfaces adicionais de transporte:

- Fogueteiro: ligação ferroviária a Lisboa / Setúbal e ligações rodoviárias locais;
- Seixal: ligação fluvial a Lisboa (Cais do Sodré) e ligações rodoviárias locais;
- Barreiro: ligação fluvial a Lisboa (Terreiro Paço), ligação ferroviária Barreiro / Praias do Sado e ligações rodoviárias locais;
- Alhos Vedros: ligação ferroviária Barreiro / Praias do Sado e ligações rodoviárias locais;
- Moita: ligação ferroviária Barreiro / Praias do Sado;
- Montijo: ligação fluvial a Lisboa (Cais do Sodré), ligações rodoviárias locais e ao futuro Aeroporto Civil do Montijo.

Figura 8 - Rede atual e expansão prevista para o MST



O desenvolvimento destas ligações deve ser assegurado por um modo de transporte compatível com o atual serviço do MST.

Nesse sentido, as ligações a assegurar podem ser planeadas recorrendo à tecnologia LRT ou BRT, as quais apresentam as seguintes características que se constituem como potenciais vantagens ou desvantagens:

LRT:

- É a tecnologia atualmente empregue no sistema MST, assegurando uma fácil e óbvia continuidade do sistema em funcionamento.
- Apresenta um bom desempenho do sistema (capacidade oferecida, produtividade, eficiência...);
- Associa uniformidade da imagem e legibilidade do sistema (tecnologia ferroviária, características e localização das paragens...) e potencial capacidade de atração de passageiros;
- Não impõe circulação em canal totalmente reservado, mas só com circulação em sítio próprio exclusivo se garante elevado desempenho. Comparativamente a uma solução rodoviária, possui maior capacidade de reivindicação de sítio próprio exclusivo resultante das características do material circulante e da infraestruturura;
- Implica uma reorganização do espaço canal e uma ocupação de espaço com carácter permanente;
- Apresenta maiores exigências técnicas ao nível do projeto de engenharia e de traçado (perfil transversal tipo, raios de curvatura...);
- Possui elevados custos de investimento, manutenção e operação;
- Implementação associada a um processo construtivo mais demorado, quando comparado com soluções rodoviárias;
- Impacte ambiental baixo (ao nível do ruído e das emissões);
- Eficiência suscetível aos volumes de procura registados, por baixa adaptabilidade operacional a sobreavaliação da procura estimada, relativamente à que se vier a verificar na realidade.

BRT:

- É uma tecnologia diferente da atualmente existente no sistema do MST. Apesar de, ser possível a partilha do canal LRT por veículos BRT, por exemplo como acontece na Av. 24 Julho, em Lisboa, a coexistência em sítio próprio coloca um conjunto de potenciais problemas, nomeadamente:
 - necessidade de adaptação da infraestruturura:
 - substituição de zonas relvadas, zonas com calçada de cubos e balastradas por via betonada;
 - eventual reforço da plataforma para corresponder às alterações de aplicação de carga resultantes da circulação de veículos BRT;

- verificação do dimensionamento das obras de arte (em particular do Viaduto do Pragal) para responder às novas solicitações resultantes da circulação do BRT;
 - ao abrir o precedente de partilha de canal, favorecem-se os argumentos no sentido da utilização do canal (ou partes do mesmo) por outros veículos (p.e. veículos prioritários, táxis, outros autocarros) erodindo a condição de canal exclusivo; alterar significativamente o desempenho do sistema de LRT
- Apresenta um bom desempenho do sistema (capacidade oferecida, produtividade e fiabilidade);
- Não impõe circulação em canal totalmente reservado, mas só com circulação em sítio próprio exclusivo se garante elevado desempenho. Por não possuir grande capacidade de reivindicação de sítio próprio exclusivo nos casos em que tal não lhe é atribuído, obriga as autarquias a um compromisso firme e ativo na manutenção desse canal;
- Facilidade de implementação do sistema a curto prazo;
- Possibilidade de migração para LRT (desde que o corredor possua características de traçado compatíveis com este sistema), permitindo o faseamento dos investimentos;
- Baixo custo de investimento, manutenção e operação quando comparado com modos ferroviários;
- Versatilidade da operação por via do modo rodoviário:
- Adequa de forma racional e progressiva a oferta instalada à procura verificada;
- Melhor adequação da oferta à procura fora dos períodos de ponta face à menor capacidade de veículos rodoviários;
- Facilidade na realização de prolongamentos / desdobramentos, fruto das características da infraestrutura necessárias para a circulação dos veículos;
- Facilidade de articulação com a restante rede de transporte coletivo rodoviário – ver Anexo I.

Tendo por base estas duas tecnologias, foram desenvolvidos dois conceitos de exploração do MST. Ambos permitem alcançar os pressupostos definidos, embora apresentem características e requisitos distintos que devem ser equacionadas no momento da decisão.

A área geográfica abrangida pela expansão do MST é igual nos dois conceitos, apresentando acertos de traçado, fruto dos requisitos próprios de cada uma das tecnologias em estudo: LRT e BRT.

São assumidos como invariantes aos dois conceitos:

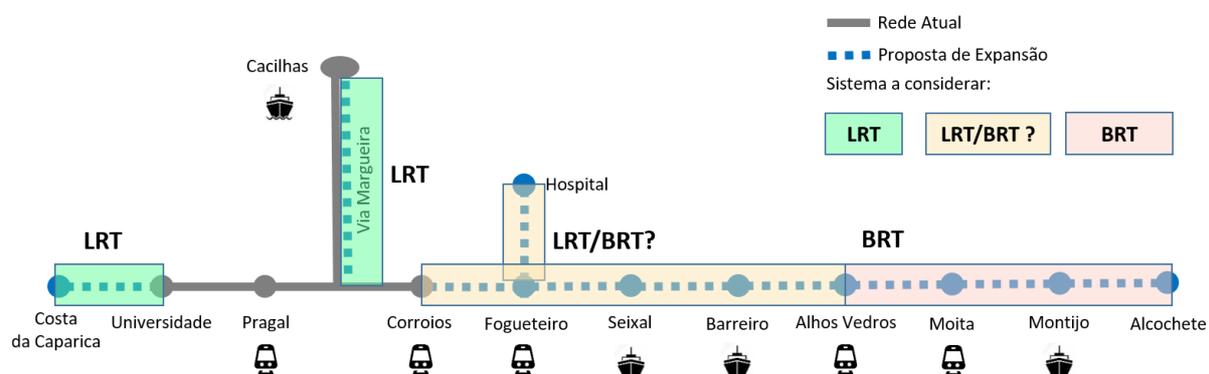
- Expansão Campus Universitário da FCT / UNL e a Costa da Caparica, equacionada apenas em LRT. A extensão à Costa da Caparica, a justificar-se do ponto de vista da procura, deve realizar-se sem rotura de carga. Com efeito, existindo alternativas de TCR mais rápidas para a ligação do Pragal e de Almada à Costa da Caparica, dificilmente se justificaria criar um transbordo sistemático no atual terminal MST da Universidade para o modo rodoviário (BRT ou TCR convencional), para realizar um percurso de cerca de pouco mais de 15 minutos (mesmo que os horários estejam totalmente coordenados);
- Expansão Margueira entre a Cova da Piedade e Cacilhas, equacionada apenas em LRT. Neste caso considera-se que o investimento será da responsabilidade do promotor do empreendimento, pelo que do ponto de vista do presente estudo se trata de uma invariante;
- Eixo Alhos Vedros / Alcochete: face à menor densidade populacional e aos constrangimentos de traçado para a implementação de um sistema LRT, em particular no atravessamento do centro histórico da Moita e de Sarilhos Grandes, assume-se que a tecnologia a instalar será BRT;

Assinalam-se as seguintes paragens de especial relevância por assegurarem o término de circulações BRT:

- Corroios (que no Conceito 2 também pode funcionar como ponto de ligação entre modos LRT e BRT);
- Alhos Vedros estação (que no Conceito 1 também pode funcionar como ponto de ligação entre modos LRT e BRT);
- Montijo (Terminal Fluvial);
- Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet).

A Figura 9 sintetiza as várias opções tecnológicas preconizadas para os eixos acima descritos.

Figura 9 – Tecnologias analisadas para expansão do MST



O esboço do conceito de exploração tem por base a oferta atual do MST e as futuras ligações pretendidas, materializando-se na identificação do conjunto de famílias de circulações que proporcionam a cobertura da procura estimada.

O Plano de Urbanização de Almada Nascente (PUAN) prevê um conjunto de intervenções imobiliárias de iniciativa privada. Como tal, o prolongamento da rede em LRT entre Cacilhas Terminal Fluvial (TF) e Cova da Piedade (via Margueira) e os correspondentes investimentos em infraestruturas e material circulante não são considerados na presente abordagem.

4.2 Conceitos alternativos

Tendo em conta as tecnologias anteriormente indicadas, são desenvolvidos 2 conceitos alternativos para a expansão da rede do MST, a saber:

Conceito 1: expansão da rede recorrendo a duas tecnologias:

- LRT: entre Universidade e Costa da Caparica e entre Corroios e Alhos Vedros;
- BRT: entre Alhos Vedros e Alcochete.

Conceito 2: expansão da rede recorrendo a duas tecnologias:

- LRT: entre Universidade e Costa da Caparica;
- BRT: entre Corroios e Alcochete.

4.2.1 Conceito 1

O Conceito 1 prevê a expansão da rede recorrendo a duas tecnologias:

- LRT: entre Corroios e Alhos Vedros;

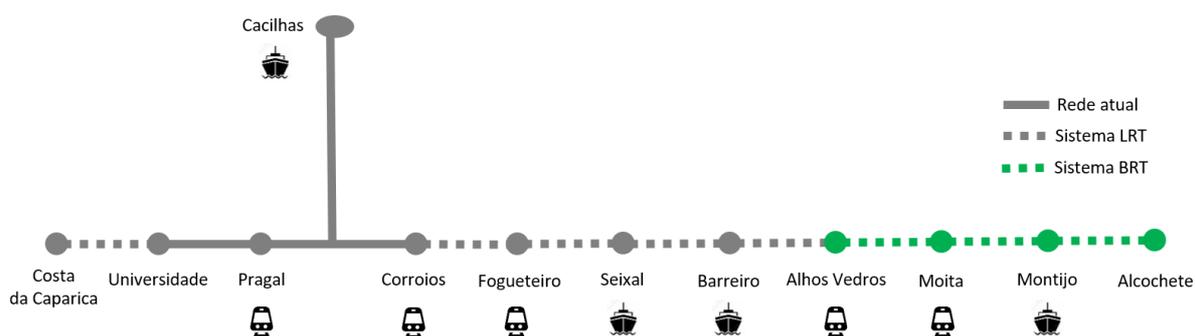
- BRT: entre Alhos Vedros e Alcochete.

Neste conceito prevê-se o prolongamento do atual sistema em LRT para as seguintes zonas:

- Campus Universitário da FCT/UNL / Costa da Caparica;
- Corroios / Alhos Vedros.

A partir de Alhos Vedros até Alcochete, a expansão do MST recorre à tecnologia BRT.

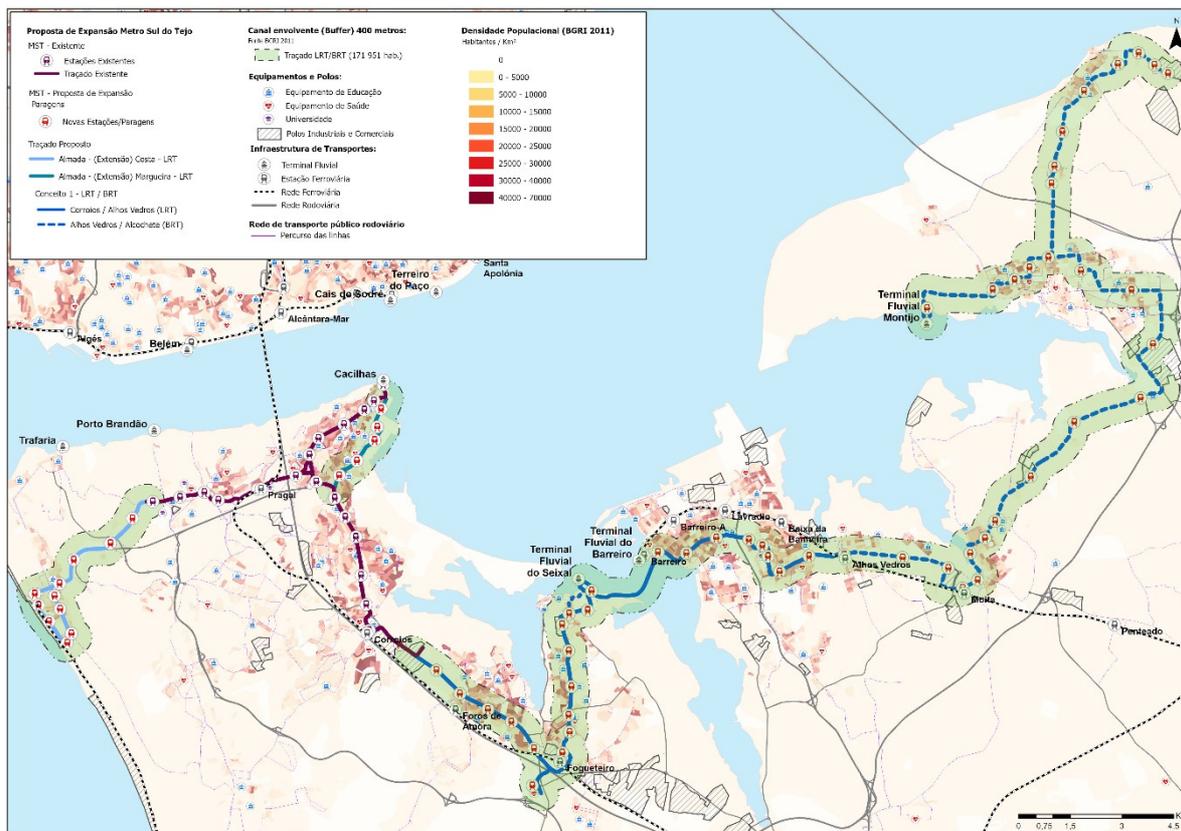
Figura 10 - Conceito 1: Rede MST: LRT (Almada/Alhos Vedros) e BRT (Alhos Vedros/Alcochete)



4.2.1.1 Traçado

O conceito definido está diretamente relacionado com os requisitos da tecnologia associada que impõe algumas condicionantes ao nível do traçado proposto. Globalmente o traçado desenvolve-se do modo indicado na figura seguinte, a qual permite observar toda a extensão do mesmo e a sua relação com a distribuição da densidade populacional.

Figura 11 – Conceito 1: Visão global do traçado



A visão global de traçado que a seguir se descreve, pretende salientar as especificidades de cada área geográfica da área de estudo.

LRT: Campus Universitário da FCT / UNL e a Costa da Caparica

No que diz respeito à expansão da Linha do MST entre o Campus Universitário da FCT / UNL e a Costa da Caparica, o traçado em LRT a desenvolver estende-se, em via dupla, desde a FCT (terminal atual da linha 3), acompanhando a via EN377-1 do lado sul, inflete para sudoeste antes da Quinta da Armadora (Pêra de Cima) e atravessa uma zona mais rural até ao viaduto de ligação da A33 à Trafaria, situado junto à localidade de Pêra.

O traçado estudado segue para oeste, aproximando-se do IC20, desenvolvendo-se do lado norte desta via até à entrada na cidade da Costa da Caparica.

Dentro da localidade Costa da Caparica, o traçado estudado passa a via simples, seguindo ao longo das Av. 1.º de Maio, Av. General Humberto Delgado, Rua Parque de Campismo de Almada, Estrada Florestal, Av. D. Sebastião e Av. Dr. Aresta Branco, encontrando o término do IC20.

Figura 12 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Campos Universitário/Costa da Caparica



LRT: Corroios/Alhos Vedros

A expansão da linha 1 ou 2 do MST de Corroios até Alhos Vedros, em LRT, considera um desenvolvimento em via dupla, a partir de Corroios, seguindo pela EN10 entre Talaminho e a ligação com a EN378, junto ao empreendimento da MaxMat.

Figura 13 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona de Corroios



O troço que se segue é o que apresenta diferenças mais significativas entre o traçado LRT e BRT (como se comprovará na descrição do Conceito 2).

A solução esboçada para o que designamos genericamente por “Nó do Fogueteiro”, pode ser descrita de acordo com o seguinte: na ligação entre a EN10 e a EN378 o traçado segue em paralelo à EN10, contornando por sudoeste o parque de estacionamento da estação ferroviária do Fogueteiro, infletindo para norte na direção da Linha do Sul, com atravessamento desnivelado inferior (túnel) e paragem na interface da estação. O motivo para a adoção desta solução resulta da complexidade do nó de ligação entre a EN10 e a Av. Libertadores de Timor Loro Sae, das limitações geométricas do traçado em planta e perfil longitudinal (pendentes) e da conveniência de aproximar a linha de LRT da interface na estação do Fogueteiro, inviabilizando a utilização das diretrizes da rede viária existente. Considera-se relevante que, em fases posteriores, este nó seja objeto de uma análise mais pormenorizada.

Figura 14 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona do Fogueteiro



Com a concretização do Hospital do Seixal, pode ser assegurada uma futura ligação em LRT a este equipamento. A introdução deste importante gerador suscita uma maior premência de um estudo aprofundado do Nó do Fogueteiro.

A implantação de um gerador da dimensão do novo hospital do Seixal terá de ter subjacente a realização de estudos aprofundados relativamente ao conjunto de infraestruturas de transporte, que certamente transcenderá a proximidade imediata deste equipamento. A complexidade da rede viária existente na envolvente da localização prevista recomenda grande prudência e reserva na antecipação dos valores de investimento associados a esta operação.

O baixo grau de maturidade do projeto, designadamente no que se refere à área de implantação e acessos, determinou que a ligação a este equipamento não tenha tido neste documento o desenvolvimento ao nível dos serviços e investimento em infraestrutura conferido à restante rede.

Figura 15 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona do Hospital do Seixal



A partir da estação do Fogueteiro, o traçado estudado, tal como se pode observar na figura seguinte, segue pela Av. Marechal Costa Gomes até à Av. 25 de Abril, passando pela Av. Carlos de Oliveira, Av. Manuel da Fonseca (junto à Câmara Municipal do Seixal), Av. Albano Narciso Pereira e Av. Prof. Doutor Carlos Ribeiro.

De seguida, o traçado segue pela Av. General Vasco Gonçalves até à rotunda com a Av. MUD Juvenil, seguindo para oeste até ao Terminal Fluvial do Seixal (Seixal TF), contornando o parque de estacionamento, regressando à Av. MUD Juvenil, seguindo para este, na direção do Terminal Fluvial do Barreiro (Barreiro TF), atravessando o rio Coina. Esta ligação processar-se-á através de uma ponte sobre o rio Coina, com uma extensão aproximada de 1 km (incluindo viadutos de acesso). A opção pela manutenção da navegabilidade deste rio implica dotar a obra de arte de um tramo móvel, pelo que será imperioso aprofundar os respetivos estudos, uma vez que a instalação de uma linha de LRT sobre uma ponte móvel tem subjacente a adoção de soluções específicas de complexidade e custos acrescidos (construção e manutenção) para a implantação da via e da catenária.

Figura 16 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona do Seixal



A partir do Terminal Fluvial do Barreiro, o traçado segue pela Av. da Liberdade, a Av. Bocage, a Av. Monte Manuel dos Santos Cabanas, a Estrada da Amizade, a Av. 1º de Maio, chegando à estação de Alhos Vedros.

Figura 17 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona do Barreiro



De acordo com o Conceito 1, a estação de Alhos Vedros passa a constituir a interface de transportes do concelho da Moita, onde será possível comutar do sistema MST, seja ele LRT ou BRT, para o modo de transporte ferroviário pesado. Poderão ser criadas as condições para o transporte rodoviário local integrar este espaço.

A estação de Alhos Vedros é término do modo ferroviário ligeiro (LRT) da rede MST.

BRT: Alhos Vedros/Alcochete

A menor densidade populacional e o maior espaçamento entre os aglomerados urbanos, associados a constrangimentos de inserção geométrica do traçado de um sistema LRT, designadamente no atravessamento do centro histórico da Moita e da localidade de Sarilhos Grandes, determinam que a tecnologia a instalar a partir da estação de Alhos Vedros seja BRT.

O seu desenvolvimento tem início na EN11, infletindo para sul para a Rua Classe Operária e servindo a estação ferroviária da Moita, atravessando a Rua Santos e Silva, a Av. Marginal, regressando à EN11, divergindo pela Rua A e servindo a Escola Secundária da Moita.

Figura 18 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona da Moita



O traçado volta a seguir pela EN11 até à rotunda com EN5/EN252, seguindo pela EN5, infletindo para a EN4 até à rotunda com a Av. Garcia de Orta.

Figura 19 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona da Moita/Montijo



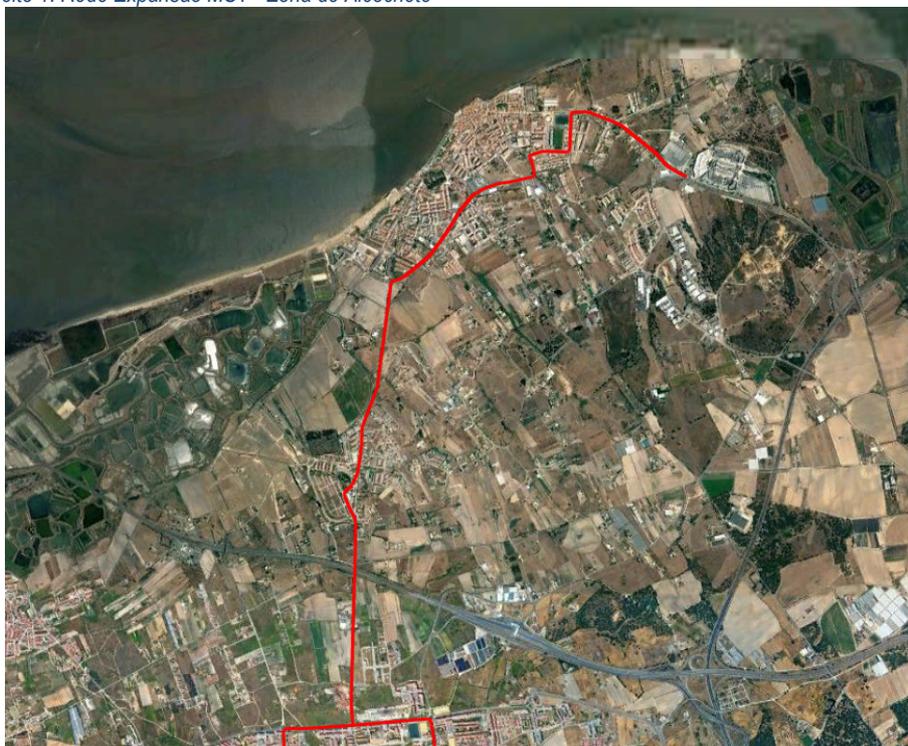
Após esta rotunda, segue pela Av. Garcia de Orta, Rua Almeida Garrett, Via Circular do Montijo, Av. Olivença, Av. de Portugal, Av. Luís de Camões, Av. Infante Dom Henrique, Estrada do Seixalinho até ao Terminal Fluvial do Montijo (Montijo TF).

Figura 20 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona do Montijo



A ligação a Alcochete é feita a partir do entroncamento da N119 com a Avenida Olivença, seguindo o traçado pela EN119 até ao cruzamento com a Av. do Brasil, seguindo pela Av. dos Barris, Av. Sociedade Imparcial 15 de Janeiro 1898, EM1204 (sentido norte), Av. Maria Lamas, Rua da Tacôa, Av. do Canto do Pinheiro/EN119, terminando na rotunda com a Av. Euro 2004 junto ao Freeport Lisboa Fashion Outlet.

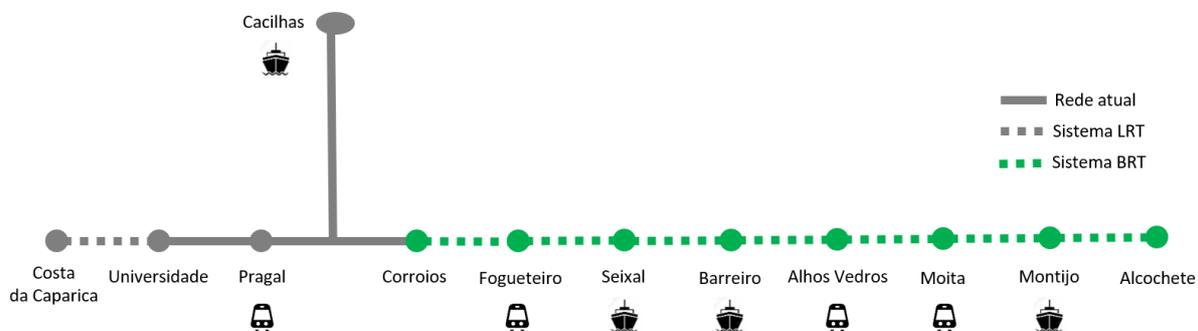
Figura 21 - Conceito 1: Rede Expansão MST - Zona de Alcochete



4.2.2 Conceito 2

O Conceito 2 prevê a manutenção da rede atual, prolongada à Costa da Caparica em LRT e a introdução da tecnologia BRT em complemento ao atual sistema em LRT, entre Corroios e Alcochete.

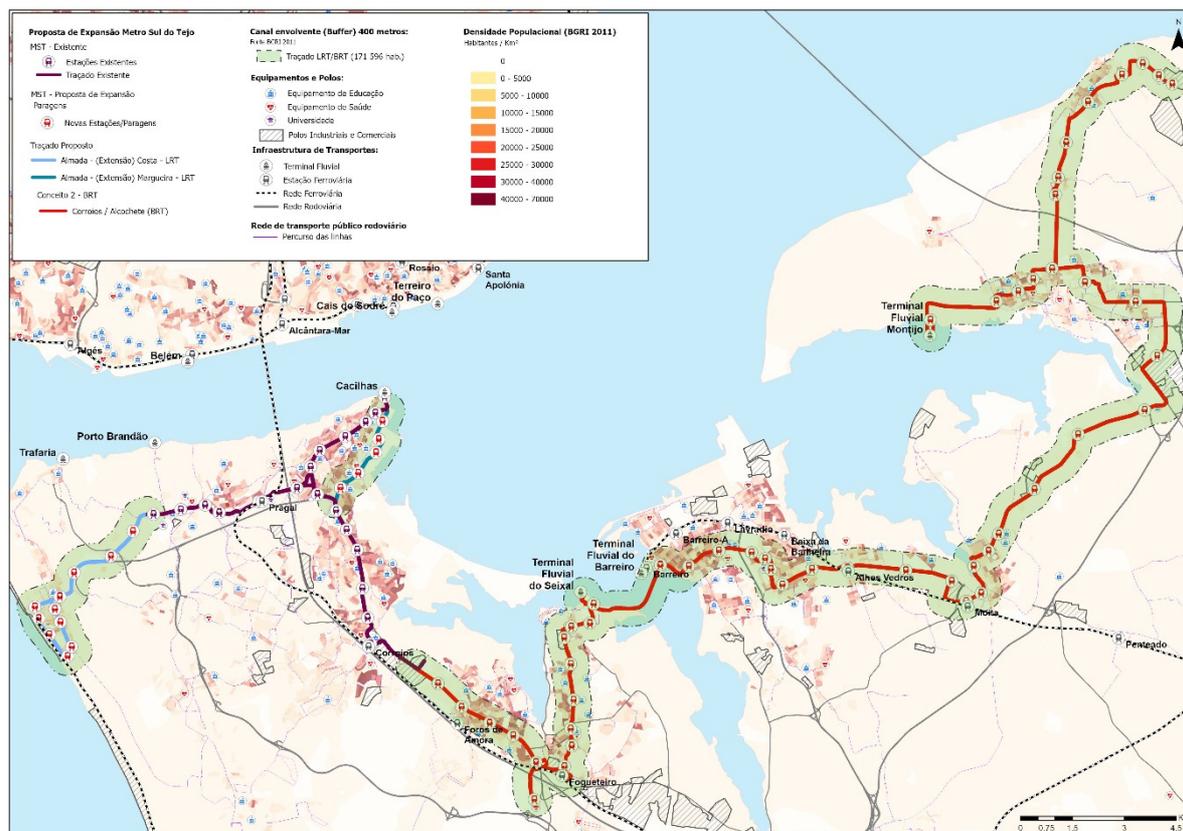
Figura 22 - Conceito 2: Rede MST: LRT (Almada / Corroios) e BRT (Corroios / Alcochete)



4.2.3 Traçado

O conceito definido está diretamente relacionado com os requisitos da tecnologia associada, que impõe algumas condicionantes ao nível do traçado proposto. Globalmente o traçado desenvolve-se do modo indicado na figura seguinte, a qual permite observar toda a extensão do mesmo e a sua relação com a distribuição da densidade populacional.

Figura 23 – Conceito 2: Visão global do traçado



A visão global de traçado, que a seguir se descreve, pretende salientar as especificidades de cada área geográfica da área de estudo.

LRT: Campus Universitário da FCT/UNL e a Costa da Caparica

No que diz respeito à expansão da Linha do MST entre o Campus Universitário da FCT / UNL e a Costa da Caparica, o traçado em LRT a desenvolver é idêntico ao do Conceito 1. Estende-se, em via dupla, desde a FCT (terminal atual da linha 3), acompanhando a EN 377-1 do lado sul, inflète para sudoeste antes da Quinta da Armadora (Pêra de Cima) e atravessa uma zona mais rural até ao viaduto de ligação da A33 à Trafaria, situado junto à localidade de Pêra.

O traçado estudado segue para oeste, aproximando-se do IC20, desenvolvendo-se do lado norte desta via até à entrada na cidade da Costa da Caparica.

Dentro da localidade Costa da Caparica, o traçado estudado passa a via simples, seguindo ao longo das Av. 1.º de Maio, Av. General Humberto Delgado, Rua Parque de Campismo de Almada, Estrada Florestal, Av. D. Sebastião e Av. Dr. Aresta Branco, encontrando o término do IC20.

Figura 24 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Campos Universitário/Costa da Caparica



BRT: Corroios / Alcochete

Passando à análise da expansão do MST de Corroios até Alcochete por BRT, o traçado a desenvolver estender-se-á desde Corroios seguindo pela N10 entre Talaminho e a ligação da EN10 com a EN378 junto ao empreendimento da MaxMat.

Figura 25 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Zona de Corroios



Na ligação entre a EN10 e a EN378, o traçado segue pela Av. Libertadores de Timor Loro Sae, atravessando a estrada de acesso à estação ferroviária do Fogueteiro, regressando à Av. Libertadores de Timor Loro Sae pela Rua Casal do Marco, atravessando a Av. Mal. Costa Gomes até à Av. 25 de Abril. Contrariamente ao preconizado para o sistema LRT presente no Conceito 1, admite-se a utilização da rede viária existente pelo sistema BRT.

Figura 26 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Zona do Fogueteiro



Com a concretização do Hospital do Seixal, pode ser assegurada uma futura ligação em BRT a este equipamento.

A implantação de um gerador da dimensão do novo hospital do Seixal terá de ter subjacente a realização de estudos aprofundados relativamente ao conjunto de infraestruturas de transporte, que certamente transcenderá a proximidade imediata deste equipamento. A complexidade da rede viária existente na envolvente da localização prevista recomenda grande prudência e reserva na antecipação dos valores de investimento associados a esta operação.

O baixo grau de maturidade do projeto, designadamente no que se refere à área de implantação e acessos, determinou que a ligação a este equipamento não tenha tido neste documento o desenvolvimento ao nível dos serviços e investimento em infraestrutura conferido à restante rede.

Figura 27 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Zona do Hospital do Seixal



O traçado estudado segue pela Av. 25 de Abril, atravessando a Av. Carlos de Oliveira, a Av. Manuel da Fonseca (passando junto à Câmara Municipal do Seixal), a Av. Albano Narciso Pereira e a Av. Prof. Doutor Carlos Ribeiro.

De seguida, o traçado segue pela Av. General Vasco Gonçalves até à rotunda com a Av. MUD Juvenil, seguindo para oeste até ao terminal fluvial do Seixal, contornando a rotunda do terminal fluvial, regressando à Av. MUD Juvenil, seguindo para este, na direção do Terminal Fluvial do Barreiro, atravessando o rio Coina. A ligação Seixal / Barreiro far-se-á através da construção de uma ponte com uma extensão aproximada de 1 km (incluindo viadutos de acesso).

Figura 28 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Zona do Seixal



A partir do Terminal Fluvial do Barreiro, o traçado segue pela Av. da Liberdade, a Av. Bocage, a Av. Monte Manuel dos Santos Cabanas, a Estrada da Amizade, a Av. 1º de Maio, chegando à estação de Alhos Vedros.

Figura 29 - Conceito 2: Rede Expansão MST - Zona do Barreiro



O restante traçado mantém-se idêntico ao apresentado no Conceito 1.

5 Estimativas Preliminares de Procura

As estimativas preliminares de procura produzidas pelo presente documento baseiam-se em dados e indicadores estatísticos publicados, nomeadamente nos dados demográficos dos Censos de 2011 e em diferentes inquéritos à mobilidade, realizados entre 2011 e 2017, que incidiram sobre a área em estudo.

Destas estimativas de procura excluem-se a procura para o sistema que possa decorrer da extensão à Margueira e da antena que servirá o Hospital do Seixal. Estes são projetos ainda não concretizados e que aquando da sua implementação poderão justificar por si mesmos as referidas extensões. Por estas razões, saem fora do âmbito do presente documento.

No caso da extensão à Margueira, o Plano de Urbanização de Almada Nascente ocupa uma área de cerca de 115 hectares e prevê cerca de 9 500 novos residentes, assim como serviços e equipamentos. A Câmara Municipal de Almada realizou, com base nos dados do PU e de acordo com a metodologia estabelecida pelo GT, as estimativas de procura para esta extensão. Estas variam, conforme os pressupostos dos cenários considerados, entre 13 600 e 24 100 passageiros/dia útil.

5.1 Procura diária

As estimativas de procura para o corredor definido para a extensão do MST foram construídas tendo como base a população residente até uma distância de 400 metros dos corredores. Esta população corresponde à procura potencial do sistema, ou seja, o conjunto de indivíduos que poderão aceder facilmente ao sistema deslocando-se a pé.

Esta população, calculada com base nos censos de 2011, corresponde a:

- Total dos habitantes contabilizados nas subsecções estatísticas que se encontram totalmente dentro deste buffer de 400 m;
- Uma percentagem da população das subsecções que se encontram parcialmente dentro do buffer. Esta percentagem corresponde à proporção da área da subsecção que se encontra dentro do buffer (uma vez que se considera uma densidade populacional homogénea para as diferentes subsecções).

As estimativas são feitas para o dia útil e para a hora de ponta da manhã do dia útil. O processo de estimação baseia-se em dois passos sequenciais, o primeiro consiste na transformação do número de habitantes em deslocações, considerando o número médio de deslocações por habitante proveniente do Inquérito à Mobilidade da Área Metropolitana de Lisboa (IMob 2017), realizado em 2017 pelo INE (2,09 deslocações por habitante). O segundo, passo consiste na estimação de valores relativos ao peso do transporte coletivo na repartição modal. Assume-se que a quota do transporte coletivo nesta área seria toda captada por este sistema de transporte, visto o mesmo possuir um

nível de desempenho superior (qualquer que seja a tecnologia adotada) face aos modos coletivos atualmente existentes.

Para se estimar a repartição modal, recorreu-se a diferentes fontes que possibilitam a obtenção de valores de referência para as quotas dos modos coletivos.

A primeira (Cenário 1) baseia-se num estudo académico, utilizando um inquérito à mobilidade realizado em 2009¹. Este estudo utilizou indicadores que consistiam na percentagem de indivíduos localizados a 400 metros ou menos de uma paragem/estação de transporte coletivo em sítio próprio (TCSP) e na percentagem de indivíduos localizados à mesma distância de uma paragem de autocarro. A partir destes indicadores é possível estimar um valor médio para a percentagem de deslocações captadas (considerando que o sistema operaria essencialmente em sítio próprio). O valor obtido corresponde a uma captação de 37,7% do total das deslocações. Optou-se por considerar a média de ambos os indicadores pelas razões indicadas em seguida. O indicador relativo à percentagem de indivíduos a 400 m de uma estação de TCSP, contemplava essencialmente as áreas servidas pelo Metropolitano de Lisboa e por comboios suburbanos, sistemas que possuem um nível de desempenho superior a um BRT ou LRT. Por outro lado é expectável que os potenciais utilizadores considerem este sistema como intermédio entre sistemas ferroviários pesados e sistemas rodoviários utilizando pouca ou nenhuma proteção da sua infraestrutura.

A segunda (Cenário 2) fonte de dados corresponde aos dados de repartição modal provenientes dos seguintes inquéritos à mobilidade:

- Inquérito à Mobilidade realizado no âmbito do Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da TTT (Margem Sul), o qual engloba os municípios do Seixal, Barreiro e Moita, realizado em 2012;
- Inquérito à Mobilidade de Almada 2015/2016.

Uma vez que os concelhos de Montijo e Alcochete não foram abrangidos por nenhum destes inquéritos, optou-se por utilizar os dados de repartição modal estimados para a Moita, uma vez que, este é aquele com o qual possuem maiores semelhanças. Os inquéritos à mobilidade consultados possuíam não só a quota do transporte coletivo, mas também a quota das cadeias de transporte coletivo e transporte individual (cadeias TI+TC). Deste modo consideram-se duas variantes do Cenário 2, uma primeira, Cenário 2a, em que se considera apenas a captação das viagens em transporte coletivo, e uma segunda, bastante mais otimista, Cenário 2b em que se considera que o sistema captará não só as viagens em transporte coletivo, mas também as cadeias TI+TC.

Os valores de repartição modal considerados para cada um destes concelhos são apresentados no quadro seguinte.

¹ de Abreu e Silva, J. Martinez, L. and Goulias, K.G. (2012) Using a multi equation model to unravel the influence of land use patterns on travel behavior of workers in Lisbon, *Transportation Letters*, Vol. 4, nº 4, pp 193-209

Quadro 5 - Peso do TC na repartição modal – Inquérito à mobilidade da área de influência da TTT e Inquérito à Mobilidade de Almada 2015/2016

Concelho	% Transporte Colectivo	% Transporte Colectivo + Cadeias TI+TC
Almada	30,0%	34,8%
Seixal	22,2%	35,3%
Barreiro	35,8%	50,9%
Moita (Montijo e Alcochete)	20,2%	34,0%

A terceira (Cenário 3) fonte de dados corresponde aos dados de repartição modal do Inquérito à Mobilidade da Área Metropolitana de Lisboa (IMob 2017). Os valores apurados de repartição modal (apenas para o Transporte Coletivo) são apresentados em seguida.

Quadro 6 – Peso do TC na repartição modal - Inquérito à Mobilidade da Área Metropolitana de Lisboa (IMob 2017)

Concelho	% Transporte Coletivo	
	Dias úteis	Fim-de-semana
Almada	21,2%	8,1%
Seixal	17,6%	5,1%
Barreiro	18,6%	6,7%
Moita	15,7%	2,6%
Montijo	8,2%	7,4%
Alcochete	11,3%	16,0%

A procura diária estimada de acordo com os diferentes cenários é apresentada no quadro seguinte.

Quadro 7 – Estimativas de procura diária (dia útil) – cenários 1 a 3

Concelho	Habitantes a 400 metros	Deslocações	Procura diária (dia útil)			
			Cenário 1	Cenário 2a	Cenário 2b	Cenário 3
Almada (Extensão Costa da Caparica)	9 218	19 266	7 263	5 780	6 705	4 084
Seixal Fase II	25 527	53 351	20 113	11 828	18 839	9 390
Seixal Fase III	21 196	44 300	16 701	9 821	15 643	7 797
Barreiro	19 889	41 568	15 671	14 868	21 171	7 732
Moita	29 479	61 611	23 227	12 445	20 972	9 673
Montijo	25 252	52 777	19 897	10 660	17 965	4 328
Alcochete	9 807	20 497	7 727	4 140	6 977	2 316
Procura total			110 599	69 542	108 272	45 320

A procura diária média de fim-de-semana foi apenas estimada para o Cenário 3, uma vez que apenas o IMob 2017 possui dados relativos aos sábados e domingos. A metodologia seguida para a estimativa das viagens captadas durante o fim-de-semana é em tudo semelhante à que foi utilizada para os dias úteis. O valor médio de deslocações por habitante é menor, em virtude, em grande parte, do maior peso de residentes imóveis (1,84 deslocações/habitante). O quadro seguinte apresenta as estimativas de procura diárias para o fim-de-semana.

Quadro 8 - Estimativas de procura diária (fim-de-semana) – Cenário 3

Concelho	Habitantes a 400 metros	Deslocações	Procura diária
			Cenário 3
Almada (Extensão Costa da Caparica)	9 218	16 992	1 376
Seixal	46 905	86 465	4 410
Barreiro	19 889	36 663	2 456
Moita	29 479	54 342	1 413
Montijo	25 252	46 550	3 445
Alcochete	9 807	18 078	1 338
Procura total			14 438

De modo a estimar a procura anual, a procura do cenário 3 para o fim-de-semana foi aplicada a todos os restantes cenários, ou seja, considerou-se que a procura de fim-de-semana dos cenários 1, 2a e 2b seria igual à procura do mesmo período do cenário 3. Os resultados em termos de total de passageiros transportados por ano e procura média diária anual são apresentados em seguida.

Quadro 9 – Estimativas de procura diária média anual – cenários 1 a 3

Procura anual	Cenário 1	Cenário 2a	Cenário 2b	Cenário 3
Passageiros/ano (10 ⁶)	30,26	19,58	29,65	13,28
Procura diária média anual	82 897	53 651	81 239	36 397

Para além destes três cenários de procura usou-se também a atual procura do MST, a qual foi relacionada com a população localizada a 400 metros do atual sistema de modo a produzir um rácio de passageiros transportados/dia por habitante da área de influência imediata do sistema. Estas estimativas funcionam como um referencial que possibilitará uma avaliação dos diferentes cenários.

Assim a população atual (baseada nos censos de 2011) na área de influência (400 metros) do MST é de 107 402 habitantes. O número total de passageiros transportados pelo MST em 2017 foi de 11 901 000. Este valor corresponde a um número médio diário anual de passageiros transportados de 32 605, e a um rácio diário de 0,305 passageiros diários/habitante. Consequentemente, e usando este rácio, a procura diária média anual do prolongamento do sistema seria a que se indica no quadro seguinte:

Quadro 10 – Estimativas da procura diária média anual

Concelho	Habitantes a 400 metros	Procura diária média anual
Almada (Extensão Costa da Caparica)	9 218	2 808
Seixal	46 723	14 232
Barreiro	19 889	6 058
Moita	29 479	8 979
Montijo	25 252	7 692
Alcochete	9 807	2 987
Procura total		42 756

Estes valores são substancialmente mais reduzidos que os obtidos de acordo com os cenários 1 e 2 identificados anteriormente mas superiores à do Cenário 3 (embora da mesma ordem de grandeza).

A Câmara Municipal de Almada realizou em 2018 um estudo denominado “Estimativa da Procura Potencial da Extensão do Metro Transportes do Sul à Costa da Caparica”. Este estudo, que produziu estimativas de procura para a extensão à Costa da Caparica, possui dois cenários designados como “Cenário mais otimista” e “Cenário menos otimista”. Os potenciais de captação de passageiros em dia útil e período escolar que variam entre cerca de 2 750 e 4 950 passageiros, dependo dos pressupostos associados a cada um dos referidos cenários. Estes valores, apesar de serem marcadamente inferiores aos valores de procura estimados para os cenários mais favoráveis, apresentam, no seu limiar superior, alguma concordância com o Cenário 3.

5.2 Procura da hora de ponta

Relativamente ao peso da hora de ponta da manhã (a mais carregada), importante para definir a capacidade horária do sistema e, conseqüentemente apoiar a escolha do tipo de tecnologia, as três fontes (inquéritos à mobilidade) apresentam valores ligeiramente dispares. O Inquérito à Mobilidade da Área Metropolitana de Lisboa (IMob 2017) apenas apresenta valores para o período de ponta (correspondente a 3 horas). Neste caso o peso do período de ponta é de 24% do total das deslocações diárias (dia útil). No caso dos dois outros inquéritos é possível estimar o peso da hora mais carregada. Os valores obtidos para o dia útil (DU) oscilam entre os 14% (Inquérito à Mobilidade de Almada, 2016) e os 12% (Inquérito à Mobilidade realizado no âmbito do Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da TTT, 2012).

Conseqüentemente, apresentam-se as estimativas de procura da hora de ponta para os diferentes cenários, considerando os valores de 12% e 14%.

Quadro 11– Estimativas de procura da hora de ponta considerando que esta representa 14% do total da procura total diária (DU)

Concelho	Procura Hora de Ponta			
	Cenário 1	Cenário 2a	Cenário 2b	Cenário 3
Almada (Extensão Costa da Caparica)	1 017	809	939	572
Seixal Fase II	2 816	1 656	2 637	1 315
Seixal Fase III	2 338	1 375	2 190	1 092
Barreiro	2 194	2 082	2 964	1 082
Moita	3 252	1 742	2 936	1 354
Montijo	2 786	1 492	2 515	606
Alcochete	1 082	580	977	324
Procura total	15 485	9 736	15 158	6 345

Quadro 12 – Estimativas de procura da hora de ponta considerando que esta representa 12% do total da procura total diária (DU)

Concelho	Procura hora de ponta			
	Cenário 1	Cenário 2a	Cenário 2b	Cenário 3
Almada (Extensão Costa da Caparica)	872	694	805	490
Seixal Fase II	2 414	1 419	2 261	1 127
Seixal Fase III	2 004	1 179	1 877	936
Barreiro	1 881	1 784	2 541	928
Moita	2 787	1 493	2 517	1 161
Montijo	2 388	1 279	2 156	519
Alcochete	927	497	837	278
Procura total	11 269	7 166	11 117	4 503

Um dos parâmetros de dimensionamento e escolha de modo e tecnologia de transporte a utilizar corresponde ao volume de procura horário (na hora de ponta mais carregada) no troço mais carregado. Os valores de procura por troço são normalmente estimados, no passo da afetação da procura à rede (realizada no âmbito de um estudo de procura de transporte). No presente caso, e uma vez que apenas se pretendem apresentar estimativas de procura preliminares, é necessário recorrer a um conjunto de pressupostos e a utilização de um método simplificado. O método simplificado consiste nos seguintes passos:

- Determinar a percentagem da procura da hora de ponta correspondente ao sentido mais carregado;
- Estimar o total da procura captada ao longo do sistema correspondente à distância média das deslocações.

Como pressupostos necessários para a utilização deste método considerou-se uma distribuição da procura da hora de ponta por sentidos de 70% / 30%, de modo a ter-se em conta a existência de um sentido mais carregado, esta distribuição baseia-se em valores observados em alguns concelhos da AML. A distância média das deslocações motorizadas das deslocações internas ao corredor (obtida a partir do IMob 2017) é de 8,1 quilómetros.

A aplicação do método e pressupostos produziu as seguintes estimativas.

Quadro 13 – Estimativas de passageiros transportados no troço mais carregado durante a hora de ponta considerando que esta representa 14% do total da procura total diária (DU)

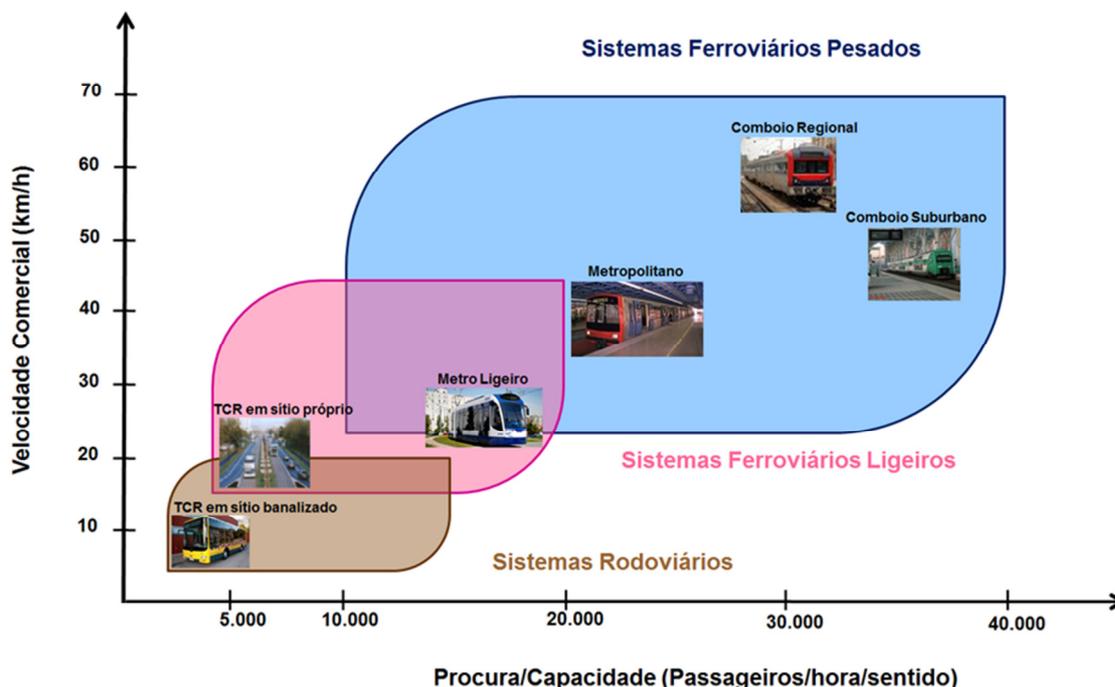
Passageiros/hora*sentido no troço mais carregado	Hora de Ponta da Manhã = 14% do total do dia			
	Cenário 1	Cenário 2a	Cenário 2b	Cenário 3
Universidade – Costa da Caparica	710	570	660	400
Seixal - Barreiro	2 650	1 830	2 800	1 260
Moita	1 820	980	1 650	760
Montijo - Alcochete	880	470	790	220

Quadro 14 – Estimativas de passageiros transportados no troço mais carregado durante a hora de ponta considerando que esta representa 12% do total da procura total diária

Passageiros/hora*sentido no troço mais carregado	Hora de Ponta da Manhã = 12% do total do dia			
	Cenário 1	Cenário 2a	Cenário 2b	Cenário 3
Universidade – Costa da Caparica	610	490	560	340
Seixal - Barreiro	2 270	1 570	2 400	1 080
Moita	1 560	840	1 410	650
Montijo - Alcochete	750	400	680	190

Considerando que os limiares de capacidade dos diferentes sistemas de transporte público indicados na figura seguinte, verifica-se que a procura total do troço mais carregado na hora de ponta em qualquer dos cenários se encontra dentro dos limiares de capacidade de um sistema do tipo BRT ou mesmo de transporte coletivo em infraestrutura banalizada. Esta avaliação tem um carácter muito preliminar e generalista uma vez que a capacidade de sistemas de BRT e LRT, depende de duas variáveis determinantes: capacidade dos veículos (relacionada com a sua dimensão) e frequência. No caso da capacidade dos veículos, esta pode ser limitada pelo espaço disponível para as paragens, o que poderá impor restrições ao tipo de material circulante a utilizar. Consequentemente, a escolha do tipo de tecnologia de transporte em condições de fronteira é um processo que necessitará de análises mais aprofundadas.

Figura 30 – Capacidade dos diferentes sistemas de transporte coletivo



Fonte: W2G, Refer Engineering e OA (2013), ESTUDO DE APOIO À IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO EM SÍTIO PRÓPRIO (TCSP) PARA A COROA NORTE DA CIDADE DE LISBOA, RELATÓRIO FASE 1 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FUNCIONAL

5.3 Indicações para a definição dos serviços

Dada a elevada extensão do corredor é necessário considerar, para efeitos da definição do conceito de oferta e dimensionamento da frota, a existência ou não, de serviços entre os extremos do corredor e, caso eles não venham a existir, onde deverá ser feita a separação de serviços.

As estimativas de procura, os padrões de mobilidade e a procura de transporte entre os diferentes concelhos pertencentes ao corredor são uma componente importante para a definição dos serviços e, conseqüentemente para o conceito de oferta e dimensionamento da frota. Concelhos que tenham relações mais intensas entre si deverão possuir serviços diretos (sem necessidade de transbordos), ao passo que não há necessidade de fornecer serviços diretos entre concelhos cujas deslocações entre si sejam muito reduzidas ou nulas. Para esta análise deverá ser considerada a procura total (todos os modos) e não simplesmente a procura de transporte coletivo, uma vez que esta pode estar reprimida em virtude da inexistência de serviços convenientes. A procura total foi definida a partir das matrizes do Inquérito à Mobilidade da Área Metropolitana de Lisboa. (IMob 2017).

O quadro seguinte indica o peso das deslocações entre os diferentes municípios do corredor em função do total de deslocações geradas e atraídas por cada um deles.

Quadro 15- Relações entre os concelhos do corredor

Concelhos		Viagens em TC	Viagens em TI	%TC nas viagens motorizadas	Viagens (todos os modos motorizados)	Peso no total das Viagens geradas pelo Concelho
Origem	Destino					
Alcochete	Alcochete	828	8 625	8.76%	9453	55.2%
Alcochete	Almada	0	556	0.00%	556	3.2%
Alcochete	Barreiro	5	780	0.64%	785	4.6%
Alcochete	Moita	5	182	2.67%	187	1.1%
Alcochete	Montijo	421	5632	6.96%	6053	35.4%
Alcochete	Seixal	60	25	70.59%	85	0.5%
Almada	Alcochete	49	701	6.53%	750	0.5%
Almada	Almada	27 760	85 062	24.61%	112822	80.2%
Almada	Barreiro	21	1176	1.75%	1197	0.9%
Almada	Moita	239	69	77.60%	308	0.2%
Almada	Montijo	87	477	15.43%	564	0.4%
Almada	Seixal	3 670	21 397	14.64%	25067	17.8%
Barreiro	Alcochete	5	768	0.65%	773	1.3%
Barreiro	Almada	317	843	27.33%	1160	2.0%
Barreiro	Barreiro	5 701	37 153	13.30%	42854	74.8%
Barreiro	Moita	1 634	7 258	18.38%	8892	15.5%
Barreiro	Montijo	37	1 473	2.45%	1510	2.6%
Barreiro	Seixal	186	1 930	8.79%	2116	3.7%
Moita	Alcochete	0	182	0.00%	182	0.5%
Moita	Almada	239	69	77.60%	308	0.9%
Moita	Barreiro	1 494	7 108	17.37%	8602	25.4%
Moita	Moita	2 669	19 584	11.99%	22253	65.6%
Moita	Montijo	0	1 469	0.00%	1469	4.3%
Moita	Seixal	0	1 108	0.00%	1108	3.3%
Montijo	Alcochete	563	5 357	9.51%	5920	14.8%
Montijo	Almada	20	585	3.31%	605	1.5%
Montijo	Barreiro	106	1 268	7.71%	1374	3.4%
Montijo	Moita	0	1524	0.00%	1524	3.8%
Montijo	Montijo	1 862	28015	6.23%	29877	74.4%
Montijo	Seixal	0	834	0.00%	834	2.1%
Seixal	Alcochete	60	39	60.61%	99	0.1%
Seixal	Almada	3 549	19 855	15.16%	23404	21.4%
Seixal	Barreiro	73	2 995	2.38%	3068	2.8%
Seixal	Moita	0	585	0.00%	585	0.5%
Seixal	Montijo	3	832	0.36%	835	0.8%
Seixal	Seixal	8 116	73 372	9.96%	81488	74.4%

Verifica-se que em todos os concelhos as viagens internas têm um peso preponderante no total das viagens motorizadas (apenas considerando as viagens internas aos concelhos do Corredor). E é(são)

o(s) concelho(s) adjacente(s) aquele(s) com o qual todos têm um maior grau de interação. Nos concelhos que possuem dois concelhos adjacentes é a proximidade das principais áreas urbanas e a existência de barreiras físicas que dita a ordem da intensidade das relações. Assim as principais relações do Montijo são com Alcochete, as da Moita com o Barreiro e vice-versa. No caso do Seixal o rio Coina dita também que as suas principais relações sejam com Almada e não com o Barreiro.

À medida que a distância entre os concelhos aumenta, reduz-se também a quota do transporte público no total das viagens motorizadas. Este fenómeno é também explicado por um conjunto de elementos que se autorreforçam: a maior distância, as barreiras geográficas e a configuração da rede rodoviária reduzem a atratividade do transporte coletivo. Esta ausência de procura conduz a que os operadores tenham relutância em proporcionar serviços diretos entre os concelhos mais distantes entre si.

Estes resultados, conjuntamente com os volumes de procura em cada município são uma clara indicação da não adequação de um serviço único ao longo de todo o corredor. Tudo leva a crer que, do ponto de vista da operação, fará mais sentido ter um conjunto de serviços ao longo de diferentes troços do corredor, de modo a adaptá-los aos níveis de procura e a suportar as principais linhas de desejo e relações entre os diferentes municípios. No entanto, é claro que os diferentes serviços deverão estar articulados entre si de modo a possibilitarem a existência de transbordos fáceis, podendo os mesmos partilhar entre si mais do que as paragens terminais, de modo a facilitar e aumentar as possibilidades de transbordo. Refira-se que a facilidade de transbordo é um aspecto relevante nas decisões de escolha de modo, não só pelo acréscimo de desconforto como também pelas implicações sobre a duração total da deslocação.

Assim a análise seguinte destina-se a orientar a definição dos diferentes serviços. Para tal foram consideradas várias ligações diretas entre diferentes concelhos do corredor. Para cada uma destas ligações foram contabilizadas as viagens internas aos concelhos servidos diretamente e estimado o seu peso no total das viagens atraídas e geradas. Para cada uma das diferentes alternativas de serviços foi também estimado o peso das viagens entre os dois concelhos extremos desse serviço face ao total dos concelhos abrangidos pelo corredor.

Quadro 16 – Viagens internas aos possíveis serviços directos

Possíveis ligações diretas	Viagens motorizadas internas	% viagens internas às ligações diretas	Viagens entre os extremos das ligações diretas	% viagens entre os extremos das ligações diretas
Alcochete-Montijo	51 303	44.7%	11 974	23.3%
Alcochete- Montijo -Moita	76 920	42.2%	369	0.5%
Alcochete-Montijo – Moita -Barreiro	141 711	47.6%	1 558	1.1%
Almada-Seixal	242 781	48.6%	48 471	20.0%
Almada- Seixal - Barreiro	293 177	47.7%	2 358	0.8%
Almada - Seixal - Barreiro - Moita	302 963	44.4%	616	0.2%
Seixal- Barreiro - Moita	170 967	42.4%	1 693	1.0%
Seixal-Barreiro	129 527	38.6%	5 185	4.0%
Barreiro-Moita	82 601	45.2%	17 494	21.2%
Barreiro- Moita – Montijo	8 5581	32.5%	2 885	3.4%

Do quadro anterior fica clara a necessidade de ter ligações entre Alcochete e Montijo, Almada e Seixal e Barreiro e Moita. Há outras ligações que não parecem ter procura suficiente entre os seus extremos para serem justificadas, são elas Alcochete e Moita, Almada e Moita, e Seixal e Moita.

Dos dados anteriores, conclui-se que as ligações que parecem fazer mais sentido enquanto alternativas a estudar mais detalhadamente são os conjuntos que se indicam em seguida:

- Almada- Seixal; Seixal – Barreiro – Moita; Moita – Montijo – Alcochete;
- Almada – Seixal – Barreiro; Barreiro – Moita – Montijo; Montijo – Alcochete.

5.4 Aeroporto do Montijo

Um dos terminais do corredor, o cais do Seixalinho no Montijo, localiza-se na proximidade imediata do Novo Aeroporto de Lisboa a construir na Base Aérea do Montijo. No âmbito do projeto do novo aeroporto estão previstas ligações rodoviárias diretas a Lisboa e um shuttle de ligação ao terminal fluvial do Seixalinho, de modo a possibilitar a utilização do transporte fluvial.

Deste modo há a possibilidade de que alguns passageiros e funcionários do novo aeroporto possam utilizar o MST. Para se poder estimar o número de passageiros e funcionários que poderiam vir a utilizar o MST, recorreu-se ao “Estudo de procura do aeroporto do Montijo e caracterização das respetivas acessibilidades” datado de Abril de 2019. De acordo com o mesmo, as estimativas de passageiros transportados anualmente e de funcionários são as seguintes:

Passageiros transportados:

- 2022 – 7.796.967 passageiros/ano ou 21.362 passageiros/dia (tráfego médio diário anual);
- 2062 – 17.422.310 passageiros/ano ou 47.732 passageiros/dia (tráfego médio diário anual).

Funcionários

- 2022 4.577 empregos/dia;
- 2062 10.228 empregos/dia.

O estudo também indica a distribuição espacial dos passageiros com origem/destino no novo aeroporto, a sua repartição modal, assim como a repartição modal dos funcionários do aeroporto e o peso das horas de ponta dos passageiros (no caso dos funcionários uma vez que há um forte peso dos horários por turnos, não há propriamente sobreposição com as horas de ponta)

A distribuição espacial dos passageiros (embarcados e desembarcados) mostra uma clara preponderância da margem norte da AML e em particular de Lisboa.

- Lisboa – 60,1%
- AML norte (excluindo Lisboa) – 17,3%
- AML sul – 9,7%

As estimativas de repartição modal para os passageiros com origem/destino na AML Sul (considerando o ano horizonte de 2022) são as seguintes:

- Automóvel – 44%;
- Táxi ou TVDE – 22%;
- Transporte Coletivo – 34%

As estimativas de repartição modal dos funcionários são as seguintes:

- Automóvel - 90%;
- Transporte Coletivo Fluvial - 5%;
- Transporte Coletivo Rodoviário - 5%.

Com estes valores e assumindo os seguintes pressupostos é possível fazer estimativas máximas de captação de procura para o MST:

- Todos os passageiros com origem/destino na AML Sul encontrar-se-iam no corredor do MST e conseqüentemente seriam captados por este modo. Este é um pressuposto claramente otimista, mas é usado com o objetivo de poder estimar um teto máximo possível da procura que poderia eventualmente ser captada pelo MST;
- Todos os funcionários considerados como sendo captados pelo transporte coletivo rodoviário, seriam-no pelo MST (implicando tal que teriam como local de residência o corredor do MST).

A aplicação dos valores retirados do “Estudo de procura do aeroporto do Montijo e caracterização das respetivas acessibilidades” e dos pressupostos a seguir enunciados, implicaria um acréscimo de procura para o sistema de:

- Captação de cerca de 900 passageiros por dia;
- Captação de cerca de 230 funcionários por dia, correspondendo a 460 viagens diárias.

Uma vez que a hora de ponta dos passageiros corresponde a 11% da procura diária, tal implicaria um acréscimo de cerca de 90 passageiros a mais em hora de ponta (face a procura estimada anteriormente).

Estes valores, que se constituem como uma estimativa baseada em pressupostos bastante otimistas, embora possam contribuir para um maior equilíbrio entre os custos de exploração e as receitas da bilhética, não são claramente suficientes para induzirem alterações no sistema de exploração nem na tecnologia a adotar.

5.5 Outras considerações

O corredor considerado para a expansão do MST apresenta elevados níveis de heterogeneidade em termos de ocupação do solo e estrutura urbana.

A extensão à Costa da Caparica, apesar da elevada densidade urbana deste aglomerado urbano, atravessa um espaço (entre a Costa da Caparica e a Faculdade de Ciências e Tecnologia) com reduzida ocupação urbana e portanto de difícil potencial de captação de procura.

O restante corredor, que compreende a extensão entre Corroios e Alcochete, mostra a existência de claras diferenças em termos de ocupação urbana. Genericamente, verifica-se que entre Corroios e a Baixa da Banheira, o corredor atravessa uma área de contínuo urbano. Este é, no entanto, cortado por alguns acidentes geográficos (sendo o caso mais evidente o Rio Coina). A partir da Baixa da Banheira, a ocupação urbana é muito mais rarefeita, verificando-se a existência de um corredor onde a densidade de ocupação é bastante baixa. Este padrão é interrompido pelos núcleos urbanos da Moita, Montijo e Alcochete. Este padrão pode ser percebido de um modo mais sistemático, através da observação da densidade populacional ao longo do buffer de 400 metros em redor do corredor, conforme o quadro seguinte.

Quadro 17 – Densidade Populacional no corredor

Concelho	Comprimento do traçado (km)	Habitantes a 400 metros	Densidade Populacional média ao longo do traçado (hab/ha)
Almada (Extensão Costa da Caparica)	6,5	9 218	17,73
Seixal Fase II	5,4	25 527	59,09
Seixal Fase III	6,5	21 196	40,76
Barreiro	3,4	19 889	73,12
Moita	10,0	29 479	36,89
Montijo	19,9	25 252	15,85
Alcochete	5,4	9 807	22,58

Apesar dos dados do quadro anterior estarem agrupados por concelho (e portanto a área mais densa da Baixa da Banheira é diluída no restante corredor dentro do concelho da Moita), verifica-se claramente uma quebra da densidade a partir da Moita. Mesmo nos troços que apresentam valores mais elevados de densidade esta, é apenas equivalente aquilo que as Normas Urbanísticas (Vol.1, 2ª Edição) classificam como densidade baixa a média densidade. Nos restantes casos estes espaços urbanos (também de acordo com as Normas Urbanísticas) a densidades do corredor correspondem a baixa ou muito baixa densidade.

Estas reduzidas densidades ao longo do corredor ajudam a explicar os valores relativamente reduzidos de procura. Tal dificulta a justificação para a implantação de sistemas de transporte coletivo mais eficazes e de maior capacidade. Mas ao mesmo tempo abre a possibilidade para os municípios desenvolverem políticas de densificação seletiva, orientando, tanto quanto possível, o

crescimento urbano para este corredor e ao mesmo tempo desincentivando o crescimento urbano de tipo extensivo.

5.6 Impactes na procura resultantes da alteração tarifária

As estimativas preliminares de procura foram realizadas a partir dos dados de mobilidade disponíveis, os quais são anteriores as 2019. Em 2019, devido à alteração do sistema tarifário dos transportes públicos na Área Metropolitana de Lisboa, registaram-se alterações ao nível da repartição modal. Desde a sua implementação, em abril de 2019, até ao fim desse ano, o novo sistema tarifário da Área Metropolitana de Lisboa contribuiu para um aumento de 18% dos passageiros transportados relativamente ao período homólogo de 2018. Foram transportados cerca de 477 milhões de passageiros na região, dos quais, mais de 398 milhões utilizaram o novo passe Navegante. 32% dos passageiros passaram a utilizar os transportes públicos com maior regularidade adquirindo passes mensais, em oposição a um decréscimo de 23,5% no número de passageiros com título ocasional. Além disso, apesar do modo rodoviário permanecer como sendo o responsável pelo maior volume de passageiros transportados, com cerca de 228 milhões de passageiros, foi o modo ferroviário o que apresentou maior acréscimo, 32%, relativamente ao mesmo período de 2018.

Estes novos padrões de mobilidade não são capturados pelos dados dos inquéritos à mobilidade utilizados. Consequentemente, os mesmos poderão implicar uma majoração dos volumes de passageiros estimados. É importante salientar que os mesmos se referem a um período de ajustamento da procura em face do estímulo apresentado pelo preço, pelo que poderão não ser representativos das alterações permanentes na repartição modal. Por outro lado, estes dados referem-se a alterações globais ao nível da AML. Ora uma vez que as alterações do tarifário foram maiores nas áreas mais periféricas da AML (os valores dos passes eram anteriormente mais elevados nas zonas mais exteriores da AML) é expectável que os aumentos de procura do transporte público reflitam esse padrão. Consequentemente, em áreas mais próximas do centro, estas alterações poderão ser menores. No entanto, e tendo em conta estes fatores, é possível considerar que as alterações de tarifário poderiam implicar uma majoração de cerca de 18% da procura estimada para o prolongamento do MST. Tal implicaria, considerando um peso da hora de ponta de 14% do dia útil (o valor mais favorável) os seguintes valores de procura horária nos troços mais carregados.

Quadro 18 – Estimativas de passageiros transportados no troço mais carregado durante a hora de ponta considerando que esta representa 14% do total da procura total diária

Passageiros/hora*sentido no troço mais carregado	Hora de Ponta da Manhã = 14% do total do dia			
	Cenário 1	Cenário 2a	Cenário 2b	Cenário 3
Universidade – Costa da Caparica	838	673	779	472
Seixal - Barreiro	3 127	2 159	3 304	1 487
Moita	2 148	1 156	1 947	897
Montijo - Alcochete	1 038	555	932	260

Estes valores relativos aos volumes de passageiros em hora de ponta não alteram as considerações feitas anteriormente relativas ao tipo de sistema de transporte (LRT versus BRT).

Em relação ao impacto da pandemia de SARS-CoV-2 na operação dos transportes públicos da Área Metropolitana de Lisboa, verificou-se no período de março a junho de 2020 uma queda significativa no número de vendas de passes, sendo o mês de abril aquele com o maior decréscimo em relação ao período homólogo de 2019, cerca de 88%, embora em junho esses valores já andassem nos 50%. Essa quebra nas vendas foi acompanhada por uma redução na oferta dos serviços (significativamente inferior à da procura) e a sua adaptação às medidas de higienização e distanciamento impostas pelas autoridades de saúde neste período. No caso dos operadores rodoviários privados, registou-se a alteração substancial da oferta de serviços de transporte em consequência do confinamento, em média, entre 40 a 70% da sua capacidade normal, crescendo para 90% em julho. De registar, no entanto, que, após o período de desconfinamento, e apesar do aumento da oferta dos serviços, o acréscimo na procura de passageiros foi modesto, não ultrapassando, em julho, os 48% dos valores registados em janeiro e fevereiro de 2020. Apesar de apresentarem variações bastante expressivas na variação da procura em transporte público, estes dados não deverão ter implicações relevantes nas estimativas de procura, uma vez que é expectável que a eventual data de início de operação do sistema seja muito posterior ao período de duração da pandemia e das medidas de distanciamento social.

6 Conceito de Oferta e Dimensionamento da Frota

O esboço do conceito de exploração tem por base a oferta atual do MST e as futuras ligações pretendidas (e respetivas estimativas preliminares de procura), materializando-se na identificação do conjunto de famílias de circulações que proporcionam a cobertura da procura estimada.

O Plano de Urbanização de Almada Nascente (PUAN) prevê um conjunto de intervenções imobiliárias de iniciativa privada. Como tal, os investimentos previstos em material circulante e infraestrutura que estarão associados ao prolongamento da rede em LRT entre Cacilhas Terminal Fluvial (TF) e Cova da Piedade não são contabilizados na presente abordagem.

O conceito de oferta para os períodos de ponta constitui a base para a verificação do pré-dimensionamento das infraestruturas e do parque de material circulante.

Assume-se que a circulação do sistema é assegurada por veículos com características técnicas e funcionais adaptadas às especificidades necessárias aos serviços a operar na rede, a saber:

- Sistema LRT: com base na velocidade comercial do atual sistema, que se situa entre 20,6 e 22,5 km/h, considerou-se a velocidade média comercial de 21,8 km/h;
- Sistema BRT: a definição da velocidade comercial a considerar neste tipo de sistemas de transporte consubstancia-se no definido para o Sistema de Mobilidade do Mondego, no troço urbano da linha que serve os Hospitais de Coimbra, assumindo-se 21,8 km/h como referência.

Além da velocidade, são ainda considerados alguns pressupostos para o dimensionamento da oferta para cada um dos sistemas LRT ou BRT, a saber:

- Circulação em via dupla em qualquer dos sistemas a instalar (com exceção da Costa da Caparica, tal como referido anteriormente);
- Famílias de circulações: para cada sistema são enumeradas as ligações a privilegiar compatibilizadas com os volumes de procura registados;
- Tempo de espera mínimo no terminal é de 10 minutos, assegurando a reversão dos veículos e algum tempo adicional para, por exemplo, no caso de BRT com veículos elétricos, carregamento de oportunidade, se necessário.
- Lotação dos veículos:
 - LRT: 280 lugares, à semelhança do atual sistema MST;
 - BRT: 150 lugares em veículo articulado.

Veículos em funcionamento: é efetuado um dimensionamento teórico, sem considerar um planeamento horário com distribuição ao longo do dia e uma otimização operacional da frota. A atual gestão da rede MST rege-se por estes princípios, o que justifica o desfasamento entre o dimensionamento aqui apresentado para os conceitos onde não se verifica alteração de traçado e de oferta. É expetável que o número de veículos venha a sofrer acertos numa fase posterior;

Veículos de reserva: essenciais para a garantia de estabilidade da operação do sistema. De acordo com a prática corrente, o número de veículos de reserva (incluindo reserva de manutenção e reserva operacional) deve corresponder a pelo menos 10% da frota operacional necessária, com um mínimo de duas unidades por tipo de veículo. No presente caso, optou-se por considerar 20% para acomodar diferentes opções tecnológicas, designadamente no domínio da propulsão;

Frota atual do MST: 24 unidades elétricas de modelo Combino Plus fabricado pela Siemens²;

Outro elemento a considerar é a procura estimada para as zonas de expansão do MST.

Foram considerados 2 cenários de procura, otimista e pessimista (correspondendo aos cenários 2b e 3 das estimativas de procura), que diferem essencialmente na definição do período mais carregado do dia útil, a hora de ponta da manhã, correspondendo ao limiar de 14% do total do dia. Face aos volumes de procura associados, são desenvolvidos o cenário otimista para as opções LRT e BRT e no cenário pessimista apenas a opção BRT, uma vez que estas estimativas de procura implicam volumes de procura claramente inferiores aos recomendados para um sistema de LRT.

² Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Metro_Transportes_do_Sul#Frota

Quadro 19 - Volumes de procura associados aos eixos de expansão do MST (passageiros por hora e sentido)

Eixos de Expansão MST	Cenário Otimista			Cenário Pessimista		
	Passag./hora. sentido	N.ºcirc.nec/ hora.sentido		Passag./hora. sentido	N.ºcirc.nec/ hora.sentido	
		LRT	BRT		LRT	BRT
Seixal - Barreiro (extensível até Alhos Vedros)	2800	10	19	1260	5	9
Moita	1650	--	11	760	--	6
Montijo - Alcochete	790	--	6	220	--	2
Universidade - Costa da Caparica	660	3	--	400	2	--

6.1 Conceito de Oferta e Dimensionamento da Frota

6.1.1 Conceito 1

Considerando as estimativas de procura apresentadas anteriormente, o conceito de oferta preconizado baseia-se no esquema atual em LRT, acrescido das novas ligações em LRT e BRT, com a seguinte distribuição por famílias:

LRT:

- Cacilhas TF / Corroios (atual);
- Cacilhas TF / Universidade (atual);
- Cacilhas TF / Costa da Caparica;
- Cacilhas TF / Alhos Vedros (estação ferroviária);
- Pragal / Alhos Vedros (estação ferroviária).

BRT:

- Alhos Vedros (estação ferroviária) / Montijo TF;
- Montijo TF / Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Alcochete).

São definidas as seguintes estações terminus de famílias LRT:

- Cacilhas TF;
- Pragal (existente);
- Corroios (existente);
- Universidade (existente);
- Costa da Caparica (nova);
- Alhos Vedros (nova).

As paragens terminus do subsistema BRT são as seguintes:

- Alhos Vedros (estação ferroviária);
- Montijo TF;
- Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet).

Com a instalação do novo Hospital do Seixal poderá ser criada uma extensão em LRT, sujeita às condicionantes associadas à execução e implementação de um sistema desta natureza.

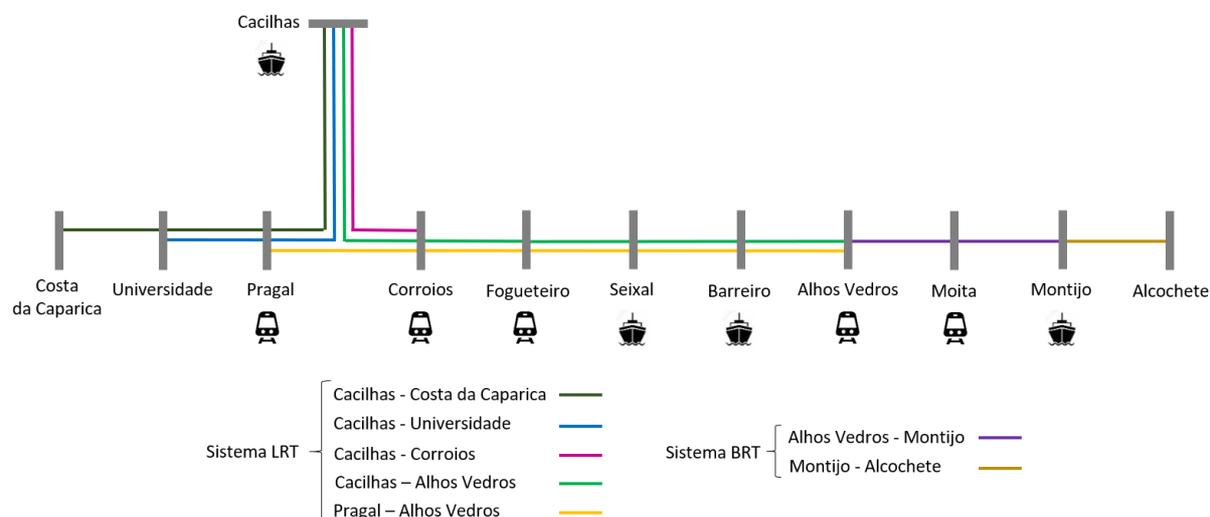
No concelho da Moita verifica-se uma quebra da procura, situação que, associada à maior dificuldade de implantação de um sistema LRT nesta zona, determina a comutação do modo ferroviário ligeiro para rodoviário tipo BRT.

Aponta-se Alhos Vedros como a localização mais adequada para a instalação de uma interface que favoreça a ligação de sistemas entre LRT e BRT, com a vantagem da proximidade à Estação Ferroviária de Alhos Vedros, o que permite criar um núcleo de transferência entre vários modos.

O sistema opera em LRT nos concelhos de Almada, Seixal, Barreiro e Moita (até Alhos Vedros) e em BRT nos concelhos da Moita (a partir de Alhos Vedros), Montijo e Alcochete.

De seguida apresenta-se na Figura 31 o esquema representativo das famílias do Conceito 1 da rede MST (atual e futura), com as correspondências existentes com outros modos de transporte.

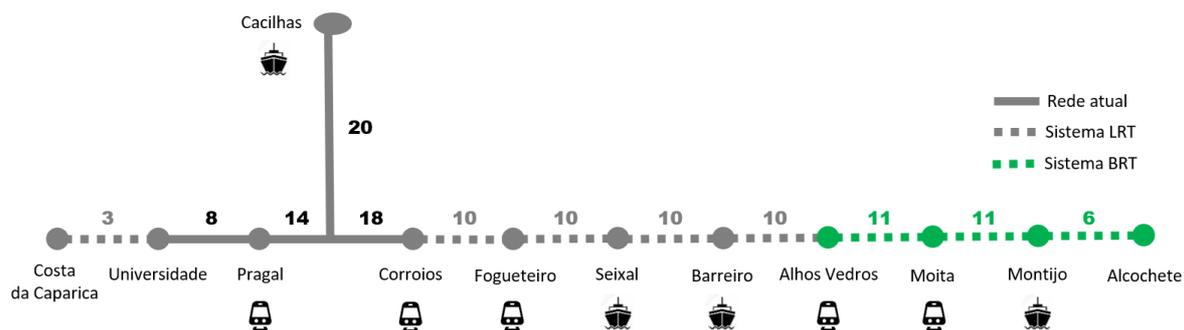
Figura 31 - Conceito 1: Esquema de oferta (identificação de famílias)



A oferta a considerar pelo sistema tem por base a procura por hora e sentido para o período da manhã, assumindo-se, para este conceito, que o seu peso é de 14% do dia útil.

O dimensionamento teórico permite aferir o número necessário de circulações por hora, sentido e família, uma estimativa do número de veículos em operação em simultâneo e reservas (ver 4. Rede intermodal), como está representado na Figura 32.

Figura 32 - Conceito 1: Número de circulações necessárias por troço, hora e sentido



O dimensionamento da frota em LRT considera as 24 unidades em serviço na rede atual do MST, pelo que os valores apresentados se reportam a unidades adicionais. Nesse sentido, as necessidades de aquisição de nova frota para o Conceito 1 são:

- Sistema LRT: 21 unidades (adicionais);
- Sistema BRT: 39 unidades.

6.1.2 Conceito 2

O conceito de oferta preconizado baseia-se na manutenção do esquema de oferta atual em LRT, sendo a expansão prevista realizada essencialmente através do recurso à tecnologia BRT.

O sistema opera em LRT nos concelhos de Almada e Seixal, ficando-lhe reservado a manutenção da atual rede e o prolongamento à Costa da Caparica.

O esquema de oferta apresenta a seguinte distribuição por famílias:

LRT:

- Cacilhas TF / Corroios (atual);
- Cacilhas TF / Universidade (atual);
- Cacilhas TF / Costa da Caparica;
- Cacilhas TF / Corroios (atual);
- Pragal / Corroios (atual).

BRT:

- Corroios / Alhos Vedros;
- Alhos Vedros / Montijo TF;
- Montijo TF / Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet).

São definidas as seguintes estações término de famílias LRT:

- Cacilhas TF;
- Pragal (existente);
- Corroios (existente);
- Universidade (existente);
- Costa da Caparica (nova).

As paragens terminus do subsistema BRT a construir são as seguintes:

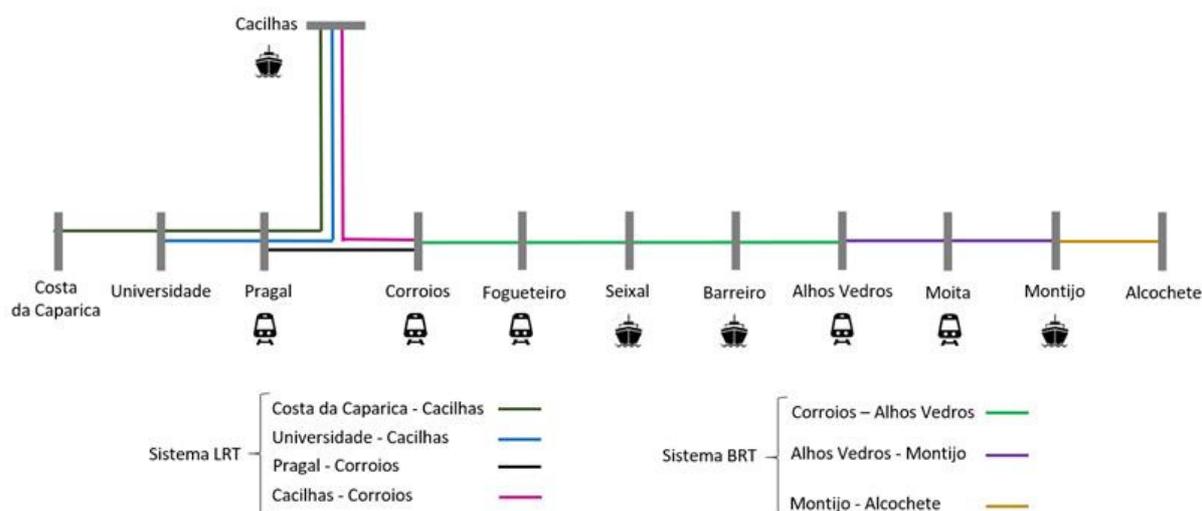
- Corroios (estação MST - LRT: adaptação da existente);
- Alhos Vedros (estação ferroviária);
- Montijo TF;
- Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet).

A estação de Corroios, atual terminus do sistema LRT, assume-se como o ponto de transferência para o sistema BRT, realizando-se a operação até Alcochete neste sistema. Esta localização apresenta ainda a vantagem da proximidade à Estação Ferroviária de Corroios, o que permite criar um núcleo de transferência entre vários modos.

Com a instalação do novo Hospital do Seixal poderá haver uma extensão da rede em BRT a este equipamento. As condicionantes associadas à sua execução e implementação em BRT serão mais facilitadas que as previstas no Conceito 1, para um sistema LRT.

O conceito de oferta preconizado para o Conceito 2, ilustrado na Figura 33, apresenta o esquema das famílias da rede MST (atual e futura), com as correspondências existentes com outros modos de transporte.

Figura 33 - Conceito 2: Esquema de oferta (identificação de famílias)



A oferta a considerar para sistema tem por base a procura por hora e sentido para o período da manhã, assumindo-se para este conceito dois perfis de procura, cuja representatividade é de cerca 14% do dia útil, associados respetivamente aos cenários pessimista e otimista.

O dimensionamento teórico permite aferir o número necessário de circulações por hora, sentido e família, uma estimativa do número de veículos em operação em simultâneo e os veículos de reserva (20%, ver 4.Redre intermodal).

Figura 34 - Conceito 2: Número de circulações necessárias por troço, hora e sentido (otimista)

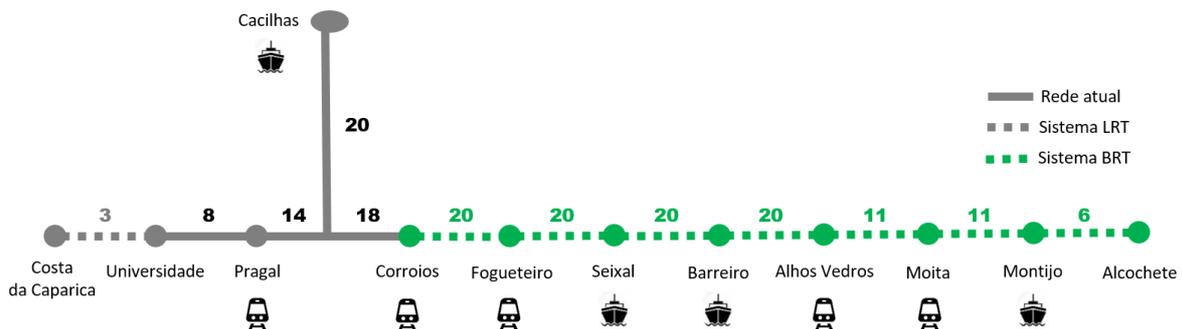
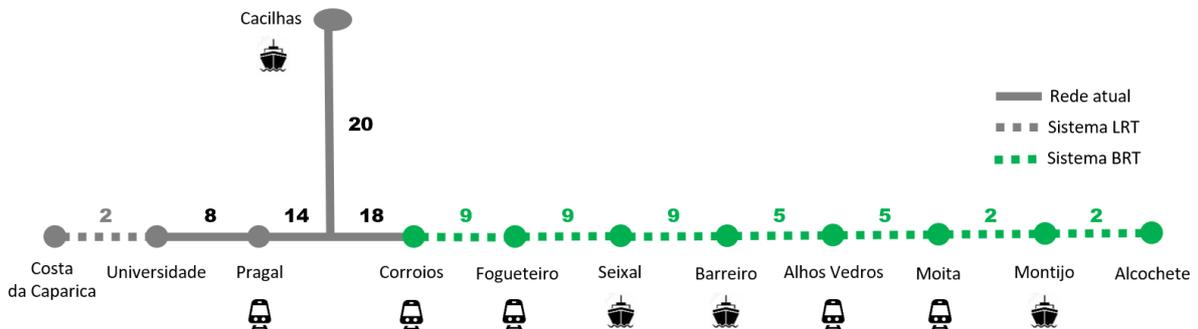


Figura 35 - Conceito 2: Número de circulações necessárias por troço, hora e sentido (pessimista)



A frota estimada para o Conceito 2 distribui-se da seguinte forma:

- Sistema LRT: 9 unidades (adicionais);
- O número de veículos necessários para a oferta preconizada em LRT não apresenta diferenças entre o cenário otimista ou pessimista.
- Sistema BRT: entre 41 (pessimista) e 98 (otimista) unidades;

A diferença de volumes de procura no cenário pessimista e otimista impõe um aumento significativo do número de unidades necessárias.

7 Estimativa de investimento

Com o objetivo de obter uma estimativa de investimento global, são assumidos custos de referência que refletem, não só os custos verificados atualmente na rede MST, como os previstos para a instalação da tecnologia BRT, desenvolvidos no âmbito dos estudos para o Sistema de Mobilidade do Mondego³ pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e pela Infraestruturas de Portugal (IP).

O custo estimado para a infraestrutura associado ao sistema BRT consubstancia-se no definido para o Sistema de Mobilidade do Mondego, nomeadamente para a Linha do Hospital, por se tratar de um troço urbano com características passíveis de referência para esta análise. São diferenciados os custos em infraestrutura com circulação em plena via e em túnel⁴.

O custo estimado para o material circulante para o BRT está dependente das características do veículo, destacando-se dois elementos com particular relevância: o tipo de veículo selecionado (autocarro simples ou articulado) e o sistema de propulsão adotado (gasóleo, biodiesel, gás natural comprimido, Ebus com carregamento de oportunidade, Ebus com carregamento exclusivamente noturno, híbrido elétrico e hidrogénio).

Para o efeito do presente estudo e conforme já referido acima no dimensionamento do sistema, a lotação do veículo BRT a instalar é determinante para a capacidade de transporte oferecida pela rede MST. Nesse sentido, a escolha do tipo de veículo BRT que maximiza a oferta de lugares recaiu por um veículo articulado com capacidade para 150 lugares.

Outra característica do veículo BRT que influencia o seu custo de aquisição é o tipo de propulsão que possui (ver Anexo I). A forma mais comum de propulsão dos autocarros envolve o recurso a motores de combustão interna (MCI), maioritariamente consumindo gasóleo ou, com menor prevalência a gás natural.

Os motores a gasóleo têm boa eficiência térmica e características de robustez, simplicidade e economia de operação, fácil manutenção, o que justifica a sua popularidade. Contudo, apresentam como debilidade o seu desempenho na aceleração, no arranque ou na velocidade de arrastamento em subidas íngremes e nas emissões aéreas de partículas e de ruído (vibrações).

Não obstante todos os esforços desenvolvidos no combate aos efeitos nocivos para a atmosfera, que têm conduzido a medidas que promovem uma redução significativa das emissões aéreas e de vibrações em matéria de motores a gasóleo, Portugal fixou como meta atingir a neutralidade carbónica em 2050, ou seja, reduzir as emissões de dióxido de carbono e conseguir compensar as restantes emissões através de, nomeadamente, sumidouros, como as florestas.

Projetos como o MST poderão ser estratégicos para a introdução de formas alternativas de motorização dos transportes rodoviários de passageiros, com a introdução de veículos elétricos ou, a longo prazo, até mesmo de hidrogénio.

³ Baseado nos custos apresentados no estudo “ANÁLISE COMPARADA DE SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS DE TRANSPORTES PARA UM SISTEMA DE MOBILIDADE DO MONDEGO. CUSTO-EFICIENTE. 2ª FASE - Tarefa 2: Avaliação qualitativa dos cenários rodoviários retidos e Tarefa 3 (T3) – Análise de Viabilidade das Soluções. Relatório Final (R3).

⁴ O traçado em LRT no concelho do Seixal prevê a construção de uma passagem inferior na zona da estação ferroviária do Fogueteiro.

Nesse sentido e não havendo ainda uma decisão sobre esta temática, no que respeita aos montantes envolvidos na aquisição do material circulante BRT, são apresentados custos de aquisição entre os 300.000€ e os 550.000€, onde se inserem os custos de aquisição de veículos a diesel, gás natural, híbrido diesel/elétrico ou 100% elétrico (Quadro 20).

Não são considerados para esta análise os custos operacionais diferenciadores decorrentes do sistema de propulsão, que assentam nas condições existentes para:

- Reabastecimento (frequência e duração);
- Energia (custos anuais em função do consumo e do volume de circulação anual);
- Manutenção (custos anuais estimados com base no sistema de propulsão adotado, incluindo grande reparação a meio da vida útil dos veículos).

Quadro 20 – Custos unitários de referência para cada uma das especialidades por sistema LRT e BRT

Sistema	Especialidades	Unidade	Custo unitário	Fonte
LRT	Material Circulante (veículo LRT equivalente ao atualmente em serviço)	M€	3,00 - 3,50	Metro Sul do Tejo
	Infraestrutura: Linha de via dupla em plena via (inclui paragens):	M€/km	15,8	
	Infraestrutura: Ponte Seixal / Barreiro e viadutos de acesso, equipados com linha de via dupla	M€/km	17,0	Informação de projetos semelhantes na I.P.
	Infraestrutura: Túnel equipado com linha de via dupla	M€/km	48,5	Sistema de Mobilidade do Mondego
BRT	Material Circulante: Veículo Articulado (diesel ou 100% elétrico)	M€	0,30 - 0,55	
	Infraestrutura: Linha de via dupla em plena via (inclui paragens)	M€/km	8,1	
	Infraestrutura: Ponte Seixal / Barreiro e viadutos de acesso, equipados com linha de via dupla	M€/km	17,00*	Informação de projetos semelhantes na I.P.

* Não inclui os custos associados à introdução de um tramo móvel

7.1 Conceito 1

O Parque de Material e Oficinas (PMO), construído para a 1.ª Fase do sistema do MST na zona do Talaminho (Corroios), dispõe de grande reserva de capacidade, pelo que na presente abordagem não foram consideradas verbas para investimento adicional neste tipo de equipamento.

Como anteriormente referido também não foram considerados os investimentos em infraestrutura e material circulante relativos às extensões da Margueira (Almada) e Hospital do Seixal.

Com base nos custos de referência previamente listados, foi estimado o investimento correspondente:

Infraestrutura: 644 milhões de euros, distribuídos por:

- Subsistema LRT: 421 M€;

- Subsistema BRT: 223 M€.

Material circulante: entre 75 e 95 milhões de euros, repartidos por:

- Subsistema LRT: oscila entre 63,0 e 73,5 M€, fruto da variação do custo de referência identificada anteriormente;
- Subsistema BRT: entre 11,7 e 21,5 M€, em função do tipo de material circulante escolhido (veículos articulados a diesel ou veículos articulados 100% elétricos, respetivamente).

As estimativas de custo global do Conceito 1 centram-se entre 719 e 740 milhões de euros (ver Quadro 23).

Quadro 21 - Conceito 1: Conceito de oferta e dimensionamento da frota operacional (cenário otimista)

Conceito 1 (otimista): Expansão em LRT Corroios/Alhos Vedros e em BRT Alhos Vedros/Alcochete: dimensionamento de oferta e da frota operacional									
Sistema		Ligações		Distância (km)	Vel. Comercial	Tempo de Percorso (min)	N.º Circ./hora e sentido (PPM)	Intervalo entre circulações no PPM (min)	Veículos em operação no PPM
LRT	Atual	Cacilhas TF	Corroios (estação)	7,0	21,8	19,0	8,0	7,5	8,0
		Cacilhas TF	Universidade	6,5	21,8	18,0	5,0	12,0	5,0
		Cacilhas TF	Costa da Caparica	13,0	21,8	36,0	3,0	20,0	5,0
	Expansão	Cacilhas TF	Alhos Vedros (estação)	26,0	21,8	71,0	4,0	15,0	11,0
		Pragal (estação)	Alhos Vedros (estação)	25,0	21,8	67,0	6,0	10,0	16,0
Total LRT									37,0
BRT	Expansão	Alhos Vedros (estação)	Montijo TF	21,0	21,8	58,0	11,0	6,0	23,0
		Montijo TF	Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet)	11,0	21,8	31,0	6,0	10,0	9,0
	Total BRT								

Quadro 22 - Conceito 1: Dimensionamento da Frota (cenário otimista)

Conceito 1 (otimista): Expansão em LRT Corroios/Alhos Vedros e em BRT Alhos Vedros/Alcochete: dimensionamento do número de veículos a adquirir		
Frota	LRT (280 lugares)	BRT (150 lugares)
N.º total de veículos em operação	37,0	32,0
Veículos de reserva	8,0	7,0
Frota Atual	24,0	--
Veículos a adquirir	21,0	39,0

Quadro 23 - Conceito 1: Estimativa de investimento (cenário otimista)

Conceito 1 (otimista): Expansão em LRT Corroios/Alhos Vedros e em BRT Alhos Vedros/Alcochete														
Sistema	Ligações		Infraestrutura						Material Circulante					
			Distância de expansão da rede (Km) ⁵			Custo unitário (M€/km)			Investimento na expansão da rede (M€)	N.º de Unidades	Custo unitário (M€)		Investimento (M€)	
			Via normal	Ponte (*)	Túnel	Via normal	Ponte	Túnel			min	max	min	max
LRT (expansão)	Cacilhas TF	Corroios (estação)	--	--	--	15,8	17,0	48,5	--	21	3,0	3,5	63,0	73,5
	Cacilhas TF	Universidade	--	--	--				--					
	Cacilhas TF (1)	Costa da Caparica	5,6	0,9	--				103,8					
	Cacilhas TF (2)	Alhos Vedros (estação)	17,5	1,0	0,5	317,5								
	Pragal (estação) (2)	Alhos Vedros (estação)												
Investimento Total (LRT)									421,2			63,0	73,5	
BRT	Alhos Vedros (estação)	Montijo TF	21,0	--	--	8,1	17,0	--	169,3	39	0,3	0,6	11,7	21,5
	Montijo TF (3)	Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet)	6,7	--	--				54,0					
	Investimento Total (BRT)													
Infraestrutura/Material Circulante (M€)									644,5			74,7	95,0	
Total Conceito 1 min (M€)									719,2					
Total Conceito 1 max (M€)									739,5					

* Não inclui os custos associados à introdução de um tramo móvel

(1) Expansão: troço Universidade /Costa da Caparica

(2) Expansão: troço Corroios / Alhos Vedros

(3) Contabilização do troço adicional entre entroncamento da N119 na Av. Olivença e Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet)

⁵ As distâncias consideradas referem-se apenas às relativas à expansão da rede MST em LRT a partir de Corroios e da Universidade

7.2 Conceito 2

Tal como foi referido no Conceito 1, o Parque de Material e Oficinas (PMO), construído para a 1.^a Fase do sistema do MST na zona do Talaminho (Corroios), dispõe de grande reserva de capacidade, pelo que na presente abordagem não foram consideradas verbas para investimento adicional neste tipo de equipamento.

Como anteriormente referido também não foram considerados os investimentos em infraestrutura e material circulante relativos às extensões da Margueira (Almada) e Hospital do Seixal.

Com base nos custos de referência previamente listados, foi estimado o investimento correspondente:

Infraestrutura centra-se nos 497 milhões de euros, repartidos por:

- Subsistema LRT: 104 M€;
- Subsistema BRT: 393 M€.

Material circulante entre 39 e os 54 milhões de euros no cenário pessimista e 56 a 85 milhões de euros no cenário otimista:

- Subsistema LRT: varia entre 27 e 32 M€ (cenário otimista e pessimista), fruto da oscilação do custo de referência referidos anteriormente;
- Subsistema BRT: com um intervalo de investimento entre 12 e 22 M€ no cenário pessimista e entre 29 e 54 M€ no cenário otimista, em função do tipo de material circulante escolhido (veículos articulados a diesel ou veículos articulados 100% elétricos, respetivamente).

A estimativa de custo global do Conceito 2 centra-se entre 540 e 585 milhões de euros, conforme se considere o cenário de procura pessimista ou otimista e material circulante escolhido LRT + BRT (ver

Quadro 28 e

Quadro 29).

Quadro 24 - Conceito 2: Conceito de oferta (cenário pessimista)

Conceito 2 (pessimista): Expansão em LRT à Costa da Caparica e em BRT Corroios/Alcochete: dimensionamento de oferta e da frota operacional									
Sistema	Ligações		Distância (km)	Vel. Comercial	Tempo de Percorso (min)	N.º Circ./hora e sentido (PPM)	Intervalo entre circulações no PPM (min)	Veículos em operação no PPM	
LRT	Atual	Cacilhas TF	Corroios (estação)	7,0	22,2	19,0	12,0	5,0	12,0
		Pragal (estação)	Corroios (estação)	5,6	22,5	15,0	6,0	10,0	5,0
		Cacilhas TF	Universidade	6,5	20,6	19,0	6,0	10,0	6,0
	Expansão	Cacilhas TF	Costa da Caparica	13,0	21,8	36,0	2,0	30,0	4,0
		Total LRT							27,0
BRT	Expansão	Corroios (Rede atual MST)	Alhos Vedros (estação)	20,0	21,8	56,0	9,0	7,0	19,0
		Alhos Vedros (estação)	Montijo TF	21,0	21,8	58,0	5,0	12,0	12,0
		Montijo TF	Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet)	11,0	21,8	31,0	2,0	30,0	3,0
	Total BRT							34,0	

Quadro 25 - Conceito 2: Dimensionamento da Frota (cenário pessimista)

Conceito 2 (pessimista): Expansão em LRT à Costa da Caparica e em BRT Corroios/Alcochete: dimensionamento do número de veículos a adquirir		
Frota	LRT (280 lugares)	BRT (150 lugares)
N.º total de veículos em operação	27,0	34,0
Veículos de reserva	6,0	7,0
Frota Atual	24,0	--
Veículos a adquirir	9,0	41,0

Quadro 26 - Conceito 2: Conceito de oferta (cenário otimista)

Conceito 2 (otimista): Expansão em LRT à Costa da Caparica e em BRT Corroios/Alcochete: dimensionamento de oferta e da frota operacional									
Sistema		Ligações		Distância (km)	Vel. Comercial	Tempo de Percorso (min)	N.º Circ./hora e sentido (PPM)	Intervalo entre circulações no PPM (min)	Veículos em operação no PPM
LRT	Atual	Cacilhas TF	Corroios (estação)	7,0	22,2	19,0	12,0	5,0	12,0
		Pragal (estação)	Corroios (estação)	5,6	22,5	15,0	6,0	10,0	5,0
		Cacilhas TF	Universidade	6,5	20,6	19,0	5,0	12,0	5,0
	Expansão	Cacilhas TF	Costa da Caparica	13,0	21,8	36,0	3,0	20,0	5,0
		Total LRT							
BRT	Expansão	Corroios (Rede atual MST)	Alhos Vedros (estação)	20,0	21,8	56,0	20,0	3,0	44,0
		Alhos Vedros (estação)	Montijo TF	21,0	21,8	58,0	11,0	5,0	28,0
		Montijo TF	Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet)	11,0	21,8	31,0	6,0	10,0	9,0
		Total BRT							

Quadro 27 - Conceito 2: Dimensionamento da Frota (cenário otimista)

Conceito 2 (otimista): Expansão em LRT à Costa da Caparica e em BRT Corroios/Alcochete: dimensionamento do número de veículos a adquirir		
Frota	LRT (280 lugares)	BRT (150 lugares)
N.º total de veículos em operação	27,0	81,0
Veículos de reserva	6,0	17,0
Frota Atual	24,0	--
Veículos a adquirir	9,0	98,0

Quadro 28 - Conceito 2: Estimativa de investimento (cenário pessimista)

Conceito 2 (pessimista): Expansão em LRT à Costa da Caparica e em BRT Corroios/Alcochete														
Sistema	Ligações		Infraestrutura						Material Circulante					
			Distância (Km) ⁶			Custo unitário (M€/km)			Investimento (M€)	N.º de Unidades	Custo unitário (M€)		Investimento (M€)	
			Via normal	Ponte	Túnel	Via normal	Ponte (*)	Túnel			min	max	min	max
LRT (expansão)	Cacilhas TF	Corroios (estação)	--	--	--	15,8	17,0	48,5	--	9	3,0	3,5	27,0	31,5
	Pragal (estação)	Corroios (estação)	--	--	--				--					
	Cacilhas TF	Universidade	--	--	--				--					
	Cacilhas TF (1)	Costa da Caparica	5,6	0,9	--	103,8								
	Investimento Total (LRT)								103,8			27,0	31,5	
BRT	Corroios (Rede atual MST)	Alhos Vedros (estação)	19,0	1,0	--	8,1	17,0	--	170,1	41	0,3	0,6	12,3	22,6
	Alhos Vedros (estação)	Montijo TF	21,0	--	--				169,3					
	Montijo TF (2)	Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet)	6,7	--	--				54,0					
	Investimento Total (BRT)								393,4					
Infraestrutura/Material Circulante (M€)								497,28			39,3	54,1		
Total Cenário 2 min (M€)								536,5						
Total Cenário 2 max (M€)								551,2						

* Não inclui os custos associados à introdução de um tramo móvel

(1) Expansão: troço Universidade / Costa da Caparica

(2) Contabilização do troço adicional entre o entroncamento da N119 na Av. Olivença e Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet)

⁶ As distâncias consideradas referem-se apenas às relativas à expansão da rede MST em LRT

Quadro 29 - Conceito 2: Estimativa de investimento (cenário otimista)

Conceito 2 (otimista): Expansão em LRT à Costa da Caparica e em BRT Corroios/Alcochete														
Sistema	Ligações		Infraestrutura						Material Circulante					
			Distância (Km) ⁷			Custo unitário (M€/km)			Investimento (M€)	N.º de Unidades	Custo unitário (M€)		Investimento (M€)	
			Via normal	Ponte	Túnel	Via normal	Ponte (*)	Túnel			min	max	min	max
LRT (expansão)	Cacilhas TF	Corroios (estação)	--	--	--	15,8	17,0	48,5	--	9	3,0	3,5	27,0	31,5
	Pragal (estação)	Corroios (estação)	--	--	--				--					
	Cacilhas TF	Universidade	--	--	--				--					
	Cacilhas TF (1)	Costa da Caparica	5,6	0,9	--				103,8					
	Investimento Total (LRT)									103,8			27,0	31,5
BRT	Corroios (Rede atual MST)	Alhos Vedros (estação)	19,0	1,0	--	8,1	17,0	--	170,1	98	0,3	0,6	29,4	53,9
	Alhos Vedros (estação)	Montijo TF	21,0	--	--			169,3						
	Montijo TF (2)	Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet)	6,7	--	--			54,0						
	Investimento Total (BRT)									393,4			29,4	53,9
Infraestrutura/Material Circulante (M€)									497,2			56,4	85,4	
Total Cenário 2 min (M€)									553,6					
Total Cenário 2 max (M€)									582,6					

* Não inclui os custos associados à introdução de um tramo móvel

(1) Expansão: troço Universidade / Costa da Caparica

(2) Contabilização do troço adicional entre o entroncamento da N119 na Av. Olivença e Alcochete (Freeport Lisboa Fashion Outlet)

⁷ As distâncias consideradas referem-se apenas às relativas à expansão da rede MST em LRT

8 Necessidades de reorganização da rede de transportes

A introdução de um novo sistema de transporte em sítio próprio como é o presente caso tem normalmente fortes implicações sobre a organização da rede de transporte coletivo rodoviário. O prolongamento da atual rede do MST, independentemente de qual a tecnologia a adotar (LRT ou BRT), será um sistema intermédio.

Este sistema para além das ligações estruturantes ao longo do corredor, possibilitará o acesso a sistemas pesados como sejam os transportes ferroviário e fluvial, assim como poderá concentrar fluxos provenientes do TC rodoviário convencional. A sua implementação implicará a reorganização da rede de TC rodoviário, de modo a evitar sobreposições de oferta, que poderão contribuir para uma canibalização da procura, e maximizar a complementaridade e integração dos serviços de TC de modo a garantir que os seguintes princípios de organização são cumpridos⁸:

- Redes simples cuja estrutura seja facilmente percebida pelos utilizadores. Neste tipo de estruturas deverão ser consolidados e concentrados os diferentes serviços similares de modo a oferecer serviços mais diretos e com frequências mais elevadas. Uma maior cobertura espacial deverá ser assegurada através de serviços *feeder*;
- Redes claramente hierarquizadas onde exista um conjunto de diferentes linhas com frequências de exploração, capacidades, velocidades comerciais e comprimentos distintos. Esta diferenciação permite uma melhor adaptação dos diferentes tipos de serviços às diferentes procuras.

A nova rede dos transportes rodoviários proposta em sede do concurso público dos transportes rodoviário na Área Metropolitana de Lisboa (a decorrer, prevendo-se a apresentação de propostas por parte dos operadores em Setembro e o início da operação 10 meses depois da adjudicação) teve como pressupostos um aumento de 40% na oferta de transportes face à rede existente em 2018 acompanhado por um reforço da multimodalidade, especialmente com o rebatimento ao serviço ferroviário e metropolitano opção que se tem promovido desde já na margem sul, onde existiam muitas falhas.

Essa abordagem teve como objetivo aproveitar as valências proporcionadas pela rede estruturante já existente, reforçando as condições de segurança e comodidade nos processos de transbordo, através da alteração de paragens das redes existentes com transbordo no metro, mas também da alteração de percursos, privilegiando este rebatimento em substituição da duplicação de viagens paralelas. No entanto, salienta-se que para o caso da margem sul, essa abordagem teve em conta o desenho atual da rede do MST, sendo necessário fazer ajustes à rede rodoviária proposta à medida que as soluções de expansão sejam implementadas.”

⁸ Dodson, J. et al. (2011), *The Principles of Public Transport Network Planning: A review of the emerging literature with select examples*. Urban Research Program, Issues Paper 15, Griffith University, ISBN 978-1-921760-36-5

Não é objetivo do presente documento indicar propostas de reestruturação da rede de TC rodoviário. No entanto, é importante dar uma indicação da sua dimensão, em termos do número de serviços que potencialmente serão objeto de uma reestruturação. Para tal são aqui indicadas as carreiras rodoviárias atualmente existentes que possuem um grau de sobreposição igual ou superior a 10% (do seu percurso) com as extensões propostas das linhas do MST. As sobreposições incluem os dois sentidos de cada linha. As carreiras com um grau de sobreposição igual ou superior a 50% são assinaladas.

Quadro 30 – Carreiras com sobreposição com a expansão do MST

Código da linha	Código do operador	Operador	Nível de sobreposição
BRT de Alhos Vedros até Alcochete (15 linhas)			
54_245	54	Transportes Sul do Tejo	13%
54_318	54	Transportes Sul do Tejo	17%
54_326	54	Transportes Sul do Tejo	14%
54_330	54	Transportes Sul do Tejo	14%
54_333	54	Transportes Sul do Tejo	32%
54_401	54	Transportes Sul do Tejo	28%
54_402	54	Transportes Sul do Tejo	24%
54_403	54	Transportes Sul do Tejo	20%
54_404	54	Transportes Sul do Tejo	22%
54_410	54	Transportes Sul do Tejo	51%
54_412	54	Transportes Sul do Tejo	13%
54_413	54	Transportes Sul do Tejo	31%
54_432	54	Transportes Sul do Tejo	12%
54_437	54	Transportes Sul do Tejo	22%
54_453	54	Transportes Sul do Tejo	11%
BRT Corroios até Alhos Vedros (31 linhas)			
130_1	130	Transportes Coletivos do Barreiro	20%
130_14	130	Transportes Coletivos do Barreiro	20%
130_15	130	Transportes Coletivos do Barreiro	10%
130_2	130	Transportes Coletivos do Barreiro	10%
130_37	130	Transportes Coletivos do Barreiro	20%
130_701	130	Transportes Coletivos do Barreiro	11%
130_702	130	Transportes Coletivos do Barreiro	14%
130_8	130	Transportes Coletivos do Barreiro	14%
54_108	54	Transportes Sul do Tejo	20%
54_112	54	Transportes Sul do Tejo	18%
54_114	54	Transportes Sul do Tejo	15%
54_137	54	Transportes Sul do Tejo	29%
54_149	54	Transportes Sul do Tejo	21%

Código da linha	Código do operador	Operador	Nível de sobreposição
54_168	54	Transportes Sul do Tejo	11%
54_195	54	Transportes Sul do Tejo	20%
54_198	54	Transportes Sul do Tejo	27%
54_199	54	Transportes Sul do Tejo	25%
54_203	54	Transportes Sul do Tejo	34%
54_245	54	Transportes Sul do Tejo	30%
54_254	54	Transportes Sul do Tejo	11%
54_260	54	Transportes Sul do Tejo	30%
54_2F	54	Transportes Sul do Tejo	30%
54_302	54	Transportes Sul do Tejo	14%
54_317	54	Transportes Sul do Tejo	13%
54_317A	54	Transportes Sul do Tejo	25%
54_318	54	Transportes Sul do Tejo	16%
54_326	54	Transportes Sul do Tejo	14%
54_410	54	Transportes Sul do Tejo	14%
54_583	54	Transportes Sul do Tejo	16%
54_755	54	Transportes Sul do Tejo	30%
54_783	54	Transportes Sul do Tejo	30%
LRT de Corroios Alhos Vedros (30 linhas)			
130_1	130	Transportes Coletivos do Barreiro	20%
130_14	130	Transportes Coletivos do Barreiro	10%
130_15	130	Transportes Coletivos do Barreiro	10%
130_2	130	Transportes Coletivos do Barreiro	20%
130_37	130	Transportes Coletivos do Barreiro	11%
130_701	130	Transportes Coletivos do Barreiro	15%
130_702	130	Transportes Coletivos do Barreiro	14%
130_8	130	Transportes Coletivos do Barreiro	20%
54_108	54	Transportes Sul do Tejo	18%
54_114	54	Transportes Sul do Tejo	34%
54_116	54	Transportes Sul do Tejo	14%
54_137	54	Transportes Sul do Tejo	20%
54_149	54	Transportes Sul do Tejo	11%
54_168	54	Transportes Sul do Tejo	21%
54_195	54	Transportes Sul do Tejo	26%
54_198	54	Transportes Sul do Tejo	25%
54_199	54	Transportes Sul do Tejo	33%
54_203	54	Transportes Sul do Tejo	32%
54_245	54	Transportes Sul do Tejo	11%
54_254	54	Transportes Sul do Tejo	34%

Código da linha	Código do operador	Operador	Nível de sobreposição
54_260	54	Transportes Sul do Tejo	32%
54_2F	54	Transportes Sul do Tejo	10%
54_317	54	Transportes Sul do Tejo	25%
54_317A	54	Transportes Sul do Tejo	16%
54_318	54	Transportes Sul do Tejo	14%
54_326	54	Transportes Sul do Tejo	14%
54_410	54	Transportes Sul do Tejo	16%
54_583	54	Transportes Sul do Tejo	33%
54_755	54	Transportes Sul do Tejo	34%
54_783	54	Transportes Sul do Tejo	34%
LRT de Almada Costa da Caparica (18 linhas)			
142_470	142	JJ Santo António	58%
46_232	46	Rodoviária de Lisboa	58%
46_233	46	Rodoviária de Lisboa	58%
46_355	46	Rodoviária de Lisboa	58%
46_701	46	Rodoviária de Lisboa	58%
54_124	54	Transportes Sul do Tejo	38%
54_129	54	Transportes Sul do Tejo	18%
54_130	54	Transportes Sul do Tejo	41%
54_135	54	Transportes Sul do Tejo	61%
54_139	54	Transportes Sul do Tejo	35%
54_153	54	Transportes Sul do Tejo	61%
54_155	54	Transportes Sul do Tejo	61%
54_161	54	Transportes Sul do Tejo	61%
54_163	54	Transportes Sul do Tejo	35%
54_167	54	Transportes Sul do Tejo	31%
54_174	54	Transportes Sul do Tejo	38%
54_194	54	Transportes Sul do Tejo	61%
87_870	87	Henrique Leonardo Mota	58%

O operador mais afetado, tendo em conta a rede actualmente em exploração, é a empresa Transportes Sul do Tejo, o que é devido em grande medida à dimensão da rede deste operador.

Os segmentos da extensão do MST onde existe uma maior sobreposição com carreiras rodoviárias são a coincidentes com a extensão à Costa da Caparica.

9 Potenciais fontes de financiamento

Em termos de potenciais fontes de financiamento para os investimentos necessários à expansão da rede do MST, o Programa Nacional de Investimentos (PNI) 2030 é um instrumento fundamental.

O PNI 2030 tem como objetivos estratégicos a Coesão, a Competitividade e Inovação e a Sustentabilidade e Ação Climática.

Uma das áreas temáticas do PNI 2030 é a Mobilidade e Transportes, a qual inclui os seguintes eixos estratégicos:

- Acessibilidade equitativa;
- Conectividade alargada;
- Mobilidade inteligente;
- Mobilidade sustentável e neutralidade carbónica;
- Infraestruturas e equipamentos resilientes.

A área temática da Mobilidade e Transportes inclui um conjunto de subsectores, a saber:

- Mobilidade sustentável e transportes públicos;
- Ferrovia;
- Rodovia;
- Rodoferrovia;

Marítimo-portuário;

- Aeroportuário.

A expansão da rede do MST enquadra-se claramente no subsector Mobilidade sustentável e transportes públicos. Este subsector incorpora investimentos do seguinte tipo:

- Introdução de energias limpas nos transportes;
- Soluções inovadoras e inteligentes, promovendo os modos suaves e integração modal em lógicas de mobility as a service;
- Sistemas de gestão e plataformas de integração de informação urbana, promovendo o conceito de smart cities;
- Reforço e consolidação de redes de metropolitano e metro ligeiro;
- Desenvolvimento de sistemas de transporte em sítio próprio.

Mais concretamente o PNI 2030 prevê para o subsector da Mobilidade Sustentável e transportes Público 9 programa de investimento no valor de 3 930 Milhões de Euros. Particularmente relevante para a extensão da rede do MST é o programa de desenvolvimento de sistemas de transporte coletivo em sítio próprio na AML. Este programa prevê um investimento global de 670 Milhões de Euros e será promovido por entidades da Administração Pública e Operadores Privados.

Estes valores de investimento são ligeiramente superiores à expansão da rede do MST em BRT (entre Corroios e Alcochete), mas inferiores à expansão do MST em LRT (entre Corroios e Alhos Vedros) e BRT (Alhos Vedros – Alcochete).

10 Conclusões

O presente documento apresenta as propostas de traçado para a expansão da rede atual do MST, abrangendo os concelhos de Almada, Seixal, Barreiro, Moita, Montijo e Alcochete. Esta expansão permitirá promover uma ligação contínua em transporte coletivo de modo a possibilitar o acesso a uma rede integrada de diferentes linhas que seja adequada aos padrões de mobilidade da área em estudo.

O traçado proposto considera dois conceitos, os quais estão associados a diferentes opções de combinação de tecnologias (modos) de transporte a utilizar no troço Corroios-Alhos Vedros.

- O Conceito 1 considera a expansão da rede recorrendo a duas tecnologias de transporte, a saber: LRT – no troço entre Corroios e Alhos Vedros e BRT no restante traçado (Alhos Vedros – Alcochete).
- O Conceito 2 considera que a expansão será feita exclusivamente utilizando a tecnologia de BRT.

Há duas extensões em que, a serem feitas, se recorrerá à tecnologia LRT, uma vez que a integração no mesmo canal de tecnologias LRT e BRT coloca dificuldades à conceção do sistema de exploração. Estas extensões são: Campus Universitário da FCT/UNL / Costa da Caparica e a expansão Margueira, entre a Cova da Piedade e Cacilhas.

Os traçados associados a cada um destes dois conceitos de expansão da rede são muito semelhantes, havendo apenas lugar a divergências pontuais, relacionadas com os requisitos de traçado e operação associados a cada uma das tecnologias, nomeadamente a necessidade de desnivelar o traçado em LRT junto à estação do Fogueteiro.

Para esta expansão da rede foram realizadas estimativas preliminares de procura, as quais não diferenciam as tecnologias, uma vez que o traçado é globalmente o mesmo. Estas estimativas foram produzidas com recurso a métodos expeditos, os quais se baseiam fortemente na população localizada na área de influência do corredor, recorrendo a diferentes pressupostos relativos à captação de passageiros.

Os valores obtidos nos diferentes cenários de procura apontam para um intervalo de grande dimensão, limitado entre cerca de 36 mil e 83 mil passageiros por dia (tráfego médio diário anual). No entanto,

mesmo considerando os cenários mais favoráveis, a procura em hora de ponta no sentido e troço mais carregado não excederá os cerca de 3 mil passageiros/hora, valor que coloca o sistema abaixo dos limiares inferiores de procura horária de sistemas de transporte coletivo em sítio próprio. Considerando os potenciais acréscimos de procura que poderão decorrer devido às alterações do sistema tarifário da AML, estas não alteram significativamente os volumes estimados para o troço mais carregado da hora de ponta, os valores estimados não excedem os 3 300 passageiros.

Dada a proximidade do novo aeroporto de Lisboa ao corredor do MST estimou-se a potencial captação de passageiros (com destino ou origem no aeroporto) e funcionários. Os valores estimados são relativamente reduzidos e não são suficientes para alterarem significativamente o volume de passageiros estimados para o sistema, não implicando assim alterações relevantes na escolha de tecnologia de transportes ou sua exploração.

O modelo de oferta para a expansão da rede MST é diretamente influenciado pelas estimativas de procura e pela capacidade de resposta dos sistemas em análise para os volumes de passageiros esperados em cada troço.

O cenário otimista corresponde a um impacto significativo no tráfego destas zonas e impõe uma reflexão sobre o sistema a adotar, não só para satisfazer a procura, como para uma gestão do território mais ajustada.

No troço Seixal / Barreiro, o cenário otimista aponta para um número elevado de circulações nos períodos de ponta, em especial para o sistema BRT com 20 circulações por hora e sentido até Alhos Vedros, ou seja, com um intervalo médio de 3 minutos entre circulações (Conceito 2 - otimista).

As interferências nas intersecções rodoviárias são muito significativas e com consequências muito gravosas, quer aos níveis da capacidade, da regularidade e da confiabilidade da rede MST, quer da gestão do tráfego desta zona. A implementação da expansão do MST determina um compromisso firme por parte das autarquias em assegurar a circulação em canal reservado para garantir o sucesso do sistema, nomeadamente através da implementação de um regime de prioridade semafórica nas intersecções do canal com a rede rodoviária.

Salienta-se que no eixo central de Almada, servido atualmente pelo MST, se regista o tipo de pressão de operação previsto (20 circulações por hora e sentido) e que esse eixo já apresenta medidas muito restritivas na circulação rodoviária de todas as intersecções existentes, assim como uma política de estacionamento muito rigorosa.

Já no sistema LRT, as análises realizadas para os mesmos volumes otimistas (Conceito 1 - otimista), apontam para metade das circulações necessárias para o mesmo serviço. Alerta-se, contudo, que se trata de um sistema que, pela sua natureza, impõe uma reorganização do espaço canal e a ocupação de espaço com carácter permanente, à semelhança do verificado nas áreas de implantação da atual rede do MST.

Se a procura apontar para volumes mais baixos, a situação será ainda mais desfavorável, em termos de rácio de custo benefício, que justifiquem o investimento num sistema LRT.

Nos cenários pessimistas, o número de circulações necessárias para satisfazer a procura estimada e o seu impacto na gestão do tráfego das zonas onde circulam, será de 9 circulações por hora e sentido, no troço Seixal / Barreiro, o mais carregado na expansão da rede MST.

A opção pelo Conceito 2 garante uma efetiva e eficaz adequação da oferta do serviço aos padrões de procura verificados e em nada compromete a possibilidade de uma implementação evolutiva e faseada para a migração no médio / longo prazo para um sistema LRT.

Para os números de circulações previstos, considera-se que a instalação de um sistema BRT entre Corroios e Alcochete servirá para satisfazer a procura e implementar um sistema de qualidade para as populações e equipamentos a servir.

Em termos de tecnologia, existe uma grande variedade de soluções rodoviárias suscetíveis de serem aplicadas na extensão do MST, em termos de sistema de propulsão, de guiamento e de arranjo interior. No que se refere às dimensões da carroçaria, face às condicionantes espaciais, após pormenorização dos traçados será necessário avaliar as dimensões do material circulante (de LRT e de BRT) efetivamente suscetível de ser usado em cada linha.

Por motivos de segurança rodoviária, considera-se imprescindível estabelecer um perfil de velocidades máximas pré-definido, em função da geometria do traçado, das distâncias de visibilidade (ou das distâncias de atuação de sensores automáticos instalados nos veículos) e das características da envolvente, o qual deverá estar associado a um sistema embarcado de controlo automático da velocidade de circulação de cada veículo (de LRT ou de BRT). Nas intersecções e nas imediações de passagens para peões esse limite deve ser de 30 km/h.

Face aos previsíveis condicionamentos de traçado e igualmente por motivos de segurança rodoviária, nos trechos de expansão em BRT deve ser avaliada a conveniência da adoção de sistemas que assegurem apoio automático à tarefa de condução sob a forma de guiamento transversal.

Em termos dos custos associados a ambos os conceitos, o Conceito 1 tem um custo de investimento estimado (infraestrutura e material circulante) de cerca 740 milhões de euros. O conceito 2, mercê da utilização de uma tecnologia de transporte menos dispendiosa tem um custo de investimento que varia entre cerca de 540 e 585 milhões de euros. As variações relacionadas com os custos de investimento neste conceito, relacionam-se essencialmente com a aquisição de material circulante, uma vez que devido à menor capacidade dos veículos de BRT, as variações de frequência dos serviços, implicarão frotas com dimensões diferentes.

O presente relatório configura um trabalho de avaliação preliminar da exequibilidade da expansão da rede do MST. Os resultados obtidos possibilitam considerar que deverão ser desenvolvidos estudos mais aprofundados sobre o traçado e as tecnologias de transporte aqui apresentadas como alternativas.

O primeiro destes estudos deverá ser um Estudo de Procura aprofundado. Este estudo, para além da utilização de técnicas sofisticadas de modelação da procura de transporte, deverá incorporar recentes alterações nos padrões de mobilidade resultantes das alterações do tarifário dos passes de transporte colectivo e da pandemia do COVID-19. O Estudo de Procura deverá também considerar a nova oferta de transporte colectivo resultante dos novos contratos de concessão de operação do transporte colectivo rodoviário. Também beneficiará dos dados provenientes dos Censos de 2021 possibilitando um retrato mais preciso e actual da estrutura de povoamento e ocupação urbana. O Estudo de Procura deverá avaliar as opções tecnológicas e os traçados indicados no presente relatório. O Estudo de Procura deverá utilizar técnicas de preferências declaradas, assim como modelos econométricos de escolha modal. Os resultados do Estudo de Procura deverão incluir estimativas de passageiros transportados por dia, por hora de ponta para horizontes temporais compatíveis com a elaboração de Estudos de Análise Custo Benefício. Estes resultados possibilitarão informar de um modo assertivo um conjunto relevante de decisões relativas à extensão da rede do MST. Nomeadamente, qual o tipo de tecnologia a adoptar, qual o modelo de exploração (p.e. frequências, períodos de operação, linhas) e quais os requisitos técnicos a considerar nos restantes estudos a realizar.

Após os resultados do Estudo de Procura, dever-se-ão realizar estudos de viabilidade técnica e ambiental e de integração urbana para a expansão da rede do MST. Para além da definição dos traçados, das obras acessórias e complementares, modelo de exploração, dimensionamento do material circulante e orçamentação detalhada, estes estudos deverão também abordar os impactes na rede e circulação rodoviárias.

Em conjunto com o Estudo de Procura as abordagens de viabilidade técnica e ambiental e de integração urbana permitirão suportar uma Análise Formal de Custo Benefício, imprescindível para qualquer candidatura a financiamentos europeus.