



TIS transportes
inovação
e sistemas

ESTUDO DE VIABILIDADE DA EXPANSÃO DO MODO
ELÉTRICO SOBRE CARRIS, ENTRE SANTA APOLÓNIA E O
PARQUE DAS NAÇÕES NORTE VIA GARE ORIENTE
RELATÓRIO FINAL – TOMO A: ESTUDO DE PROCURA

RELATÓRIO FINAL | ESTUDO DE PROCURA - VERSÃO 01
4560/03/01 NMSU – 06/11/2024



HISTORIAL DAS ALTERAÇÕES

Versão	Data	Descrição das alterações
Versão 01	06/10/2024	Versão inicial
		Elaborado por: Frederico Francisco, Pedro Santos
		Verificado por: Madalena Beja

1. ÂMBITO E OBJETIVOS	1
2. ENQUADRAMENTO	3
3. PRESSUPOSTOS E METODOLOGIA	8
3.1. Caracterização da Situação Atual	9
3.1.1. Zonamento	9
3.1.2. Redes de transporte modeladas	10
3.1.3. Calibração dos Modelos de Transporte	12
3.2. Construção de Cenários Rede Futura	15
3.2.1. Cenário Sem Projeto	15
3.2.2. Cenário Com Projeto	19
3.3. Segmentos de Procura considerados	24
3.3.1. Procura captada ao segmento dos atuais utilizadores do TC	24
3.3.2. Transferência modal	24
3.3.3. Procura Induzida	28
3.4. Evolução da Procura Global	29
3.4.1. Desenvolvimentos Urbanísticos Perspetivados no corredor	29
3.4.2. Crescimento Natural	32
3.4.3. Anualização da procura	34
3.4.4. Ramp up	34
4. ESTIMATIVAS DE PROCURA	35
4.1. Cenário Sem Projeto	37
4.2. Cenário Com Projeto	39
4.2.1. Ano Horizonte 2028	40
4.2.2. Ano Horizonte 2035	44
5. SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS	48
5.1. Atravessamento do Parque das Nações	48
5.2. Santos-o-Novo: Viaduto de Santa Apolónia	49
5.3. Análises de Sensibilidade	50
5.3.1. Aumento da velocidade máxima de circulação na Av. Infante D. Henrique	50
5.3.2. Redução dos tempos de trajeto entre Cais do Sodré e Cruz Quebrada	51
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Abordagem Metodológica	2
Figura 2 Corredor para a linha de elétrico Santa Apolónia – Parque das Nações, com ponto de partida e alternativas de traçado para análise.	4
Figura 3 Alternativas de desenvolvimento do traçado da Linha Oriental	6
Figura 4 Horizontes de análise	8
Figura 5 Zonamento definido e área de influência do corredor em análise.	10
Figura 6 Rede de Transporte Coletivo considerada	11
Figura 7 Rede TI modelada para a AML	12
Figura 8 Comparação entre passageiros (validações + bilhetes de bordo) por carreira (Modelado vs. Observado)	13
Figura 9 Pontos de calibração local no modelo de transporte individual	14
Figura 10 Construção dos cenários para o estudo de procura.	15
Figura 11 Rede Metro Lisboa no cenário SEM projeto.	16
Figura 12 Modelo de serviço proposto para 15E/16E no cenário SEM projeto (Belém e S. Apolónia)	16
Figura 13 Alterações no serviço Carris no cenário SEM projeto face à atualidade	18
Figura 14 Modelo de serviço proposto 15E/16E no cenário COM projeto.	19
Figura 15 Alterações propostas aos serviços existentes da Carris ao longo do eixo do novo elétrico 16E entre a Baixa de Lisboa e o Parque das Nações.	22
Figura 16 Alterações propostas aos serviços existentes da Carris ao longo do eixo ribeirinho entre a Cruz Quebrada e a Baixa de Lisboa.	23
Figura 17 Localização das operações urbanísticas previstas/em estudo no corredor em estudo	30
Figura 18 Evolução das deslocações suscitadas por novos desenvolvimentos urbanísticos	32
Figura 19 Evolução dos passageiros*km transportados por modo (2023 – 2055)	33
Figura 20 Variações de produção de transporte por cenário face à situação atual – veículos. quilometro	36
Figura 21 Características distintivas das Alternativas em análise	39
Figura 22 Estrutura da procura estimada para a nova Linha 16E - 2028	41
Figura 23 Diagrama de carga diário (linhas 15E e 16E) 2028	43
Figura 24 Estrutura da procura estimada para a nova Linha 16E - 2035	45
Figura 25 Diagrama de carga diário (linhas 15E e 16E) - 2035	47

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Tabela resumo da localização proposta para as estações.	7
Tabela 2 AML - Oferta atual considerada no modelo	11
Tabela 3 Frequências propostas para as careiras 15E e 16E.	17
Tabela 4 Frequências propostas para as careiras 15E e 16E.	19
Tabela 5 Características operacionais da linha 16E para Alternativa 1.	20
Tabela 6 Características operacionais da linha 16E para Alternativa 2	20
Tabela 7 Características operacionais da linha 16E para Alternativa 3	21
Tabela 8 Alterações propostas aos serviços existentes da Carris ao longo do eixo do novo elétrico 16E entre a Baixa de Lisboa e o Parque das Nações.	21
Tabela 9 Alterações propostas aos serviços existentes da Carris ao longo do eixo ribeirinho entre a Cruz Quebrada e a Baixa de Lisboa.	22
Tabela 10 Períodos do dia em que se considera haver captação de procura ao TI	25
Tabela 11 Tarifários de estacionamento em vigor na EMEL	26
Tabela 12 Peso das viagens “em serviço” e “fora de serviço” por modo de transporte	27
Tabela 13 Tarifário Navegante	28
Tabela 14 Indução de viagens considerada por par de zonas origem-destino	28
Tabela 15 Geração associada a desenvolvimentos urbanísticos na envolvente do corredor em estudo	31
Tabela 16 Calendário estimado para a concretização das operações urbanísticas	31
Tabela 17 Evolução do PIB per capita	32
Tabela 18 Síntese dos Cenários em Análise	35
Tabela 19 Alterações de Produção por Cenário considerado (veículos.km anuais)	36
Tabela 20 Procura anual estimada – Situação Atual vs. Cenário Sem Projeto (passageiros transportados)	37
Tabela 21 Características distintivas das Alternativas em análise – Localização de Estações.	40
Tabela 22 Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 1 - 2028)	40
Tabela 23 Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 2 - 2028)	41
Tabela 24 Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 3 - 2028)	41
Tabela 25 Linha 16E (2028) - Movimentos diários por estação em dia útil médio em cada alternativa de traçado	42
Tabela 26 Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 1 - 2035)	44
Tabela 27 Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 2 - 2035)	44

Tabela 28 Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 3 - 2035)	44
Tabela 29 Linha 16E (2035) - Movimentos diários por estação em dia útil médio em cada alternativa de traçado	45
Tabela 30 Comparação da procura total para as alternativas de traçado no Parque das Nações	48
Tabela 30 Procura da estação Santos-o-Novo	49
Tabela 31 Aumento da velocidade máxima (50 - 70 km/h) no troço Santa Apolónia – Poço do Bispo	50
Tabela 32 Redução de 10% no tempo de percurso no troço Cais do Sodré – Cruz Quebrada	51

LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AI	Área de Influência
AML	Área Metropolitana de Lisboa
CGD	Caixa Geral de Depósitos
CML	Câmara Municipal de Lisboa
IGT	Instrumentos de Gestão Territorial
IMOB2017	Inquérito à Mobilidade na Área Metropolitana de Lisboa (2017)
PART	Programa de Apoio à Redução Tarifária
PMO	Parque de Máquinas e Oficina
PP	Plano de Pormenor
PU	Plano de Urbanização
RPDM	Regulamento do Plano Diretor Municipal
TC	Transporte Coletivo
TI	Transporte Individual
TCSP	Transporte Coletivo em Sítio Próprio
UE	Unidade de Execução

1. ÂMBITO E OBJETIVOS

O desenvolvimento urbanístico da zona ribeirinha da cidade de Lisboa exige um reforço na rede de transportes públicos, proporcionando novos serviços que sejam competitivos e capazes de atrair novos utilizadores, seja por transferência modal do transporte individual, seja por aumento da mobilidade das pessoas. Este reforço da oferta de transportes no eixo ribeirinho traduz-se na expansão do transporte em elétrico para a Cruz Quebrada, a ocidente, e até ao Parque das Nações Norte, a oriente.

Essa expansão estrutural tem como objetivo estratégico o desenvolvimento da rede de transportes públicos de superfície, que visa responder ao aumento da procura já registada e prevista para essas áreas da cidade. Esse crescimento é impulsionado não só pela construção de zonas residenciais e de usos terciários, mas também pela dinâmica turística associada.

O presente estudo tem como objetivo fundamental proceder à **avaliação da viabilidade da implementação e operação da expansão do modo elétrico sobre carris entre Santa Apolónia e o Parque das Nações Norte**, em diante designada por **Linha Oriental**. O percurso em causa possui uma extensão aproximada de 10 km e deverá articular-se com a linha 15E, atualmente em operação entre Algés e a Praça do Comércio/Praça da Figueira.

A concretização da Linha Oriental, que permitirá dar continuidade ao serviço prestado pela linha 15E, fará com que o modo elétrico sobre carris venha cobrir todo o arco ribeirinho de Lisboa, servindo também parte do concelho de Oeiras. Desta forma, ver-se-á garantida com este tipo de solução a ligação entre diferentes áreas funcionais e interfaces da cidade de Lisboa, destacando-se Algés, Belém, Alcântara, Santos, Cais do Sodré, Sul e Sueste, Santa Apolónia, Xabregas, Matinha, Parque das Nações Sul, Gare do Oriente e Parque Tejo.

A abordagem retida para o “Estudo de viabilidade da expansão do modo elétrico sobre carris, entre Santa Apolónia e o Parque das Nações Norte via Gare Oriente” **organiza-se em quatro etapas fundamentais que agregam as principais tarefas requeridas em sede de Caderno de Encargos** (Fase 1 a 7) para a sua elaboração, que se indexam aos documentos a produzir no âmbito do estudo, a saber:

- A **Etapas I** que compreende a elaboração do Diagnóstico e Avaliação da Necessidade de concretização da Linha Oriental, tendo como produto o Relatório de Diagnóstico;
- A **Etapas II**, em que se visa consolidar os pressupostos necessários à elaboração dos estudos de viabilidade requeridos – nomeadamente no que se refere a traçado a reter e modelo de exploração da Linha Oriental -, encontrando-se estes expressos no Relatório de Traçado;
- A **Etapas III**, na qual se procede à avaliação da viabilidade da implementação e operação propriamente dita;
- A **Etapas IV**, a qual compreende a produção e disponibilização dos elementos de divulgação pública do estudo.

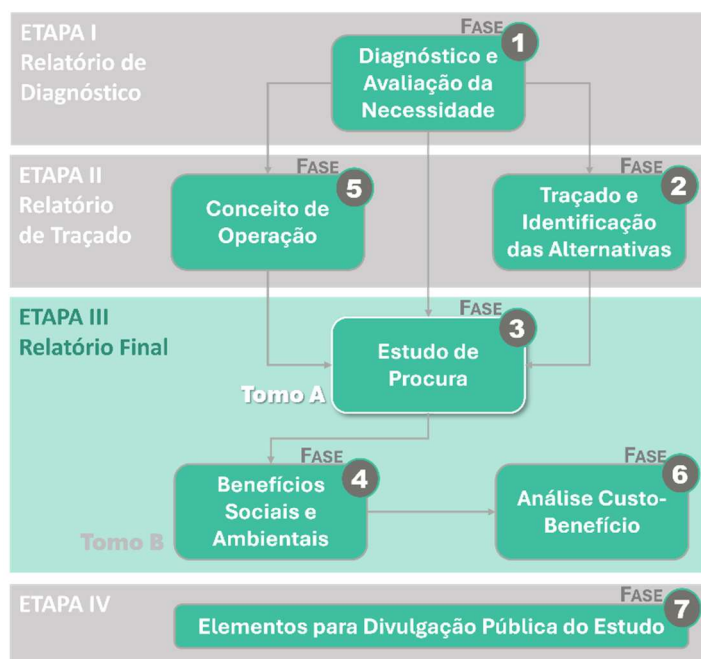


Figura 1 | Abordagem Metodológica

Fonte: TIS

O presente documento corresponde ao **Tomo A do Relatório Final** e sintetiza as tarefas desenvolvidas na Etapa III, correspondendo à sua **Fase 3, “Estudo de Procura”**, onde são apresentadas e discutidas as estimativas de procura obtidas para a Linha Oriental segundo as alternativas de traçado retidas na Etapa II.

No âmbito do Estudo de Procura são igualmente produzidos os inputs necessários à elaboração dos trabalhos referentes à Fase 4 (Benefícios Sociais e Ambientais) e Fase 6 (Análise Custo-Benefício). Os pressupostos aí assumidos, bem como os seus resultados são conteúdos do Tomo B do Relatório Final.

Para além da presente introdução e de um capítulo final de conclusões, o presente documento encontra-se organizado em quatro capítulos, a saber:

- No **Capítulo 2**, efetua-se **uma síntese do objeto em análise Linha Oriental**. São aqui sintetizadas as características do modelo de oferta considerado para a sua operação e das três alternativas de traçado retidas na Etapa II do presente estudo, e para as quais, agora, se desenvolvem estimativas de procura;
- O **Capítulo 3** debruça-se sobre **os pressupostos e metodologias** subjacentes ao processo de modelação. Aqui se explicita, nomeadamente, a informação de base considerada e as opções tomadas na construção do cenário “SEM projeto” e das alternativas consideradas para o cenário interventivo (“COM projeto”);
- No **Capítulo 4** são apresentadas e discutidas as **estimativas de procura** obtidas para as três soluções de traçado em análise;
- No **Capítulo 5**, discute-se a seleção das opções relativas ao traçado que permaneciam em aberto e as análises de sensibilidade.

2. ENQUADRAMENTO

O objeto deste estudo é a criação de um serviço de Transporte Coletivo em Sítio Próprio (TCSP) entre Santa Apolónia e o extremo Norte do Parque das Nações. Este serviço deverá ser desenvolvido em modo elétrico ao longo daquela que designamos como **Linha Oriental**, que se integra no eixo ribeirinho da cidade de Lisboa com os serviços de elétrico existentes a ocidente, em particular, com a linha 15E.

Conforme foi discutido em maior detalhe no relatório da Fase 2, a integração do ponto de vista da interoperabilidade com a rede atual não invalida que se pretenda, para esta nova linha, adotar um conceito de sistema de transportes mais próximo daquilo que é habitualmente designado de Metro Ligeiro. Assim, pretende-se que a Linha Oriental seja desenvolvida integralmente em canal exclusivo, com estações dotadas de condições de conforto e acessibilidade adequadas, com venda de bilhetes e informação ao público, e com níveis de fiabilidade e regularidade mais elevados do que aqueles que existem atualmente. As características adotadas correspondem àquelas que estão descritas no Artigo 67º do Regulamento do Plano Diretor Municipal (RPDM) de Lisboa para os sistemas de transportes de 2º Nível.

O percurso na nova Linha Oriental de Elétrico em canal exclusivo desenvolve-se ao longo da frente ribeirinha, a partir da Praça do Comércio, Santa Apolónia e o extremo Norte do Parque das Nações, conforme ilustrado na Figura 2. Esta nova linha, em conjunto com a linha existente entre a Praça do Comércio e Algés (15E), mais a extensão prevista à Cruz Quebrada, formam um eixo contínuo ao longo de toda a frente de rio da cidade de Lisboa, estendendo-se já para o Município de Oeiras.



Pretende-se que a Linha Oriental possua características aproximadas às de um Metro Ligeiro de Superfície, mantendo, porém, a necessária integração com a restante rede de elétricos da Carris.

Um dos pressupostos fundamentais ao desenvolvimento de todo este projeto, e que justifica a adoção da designação de Elétrico Rápido, é a existência de um canal dedicado para o elétrico em todo o percurso entre Santa Apolónia e o Parque das Nações Norte. Disso dependem os tempos de percurso, mas também a fiabilidade e regularidade do serviço, que, por sua vez, afetarão a procura e as necessidades de material circulante.

A implementação da Linha Oriental, - em conjunto com a Linha 15E, já em operação - consolidará a presença do modo elétrico na cidade, formando um eixo contínuo ao longo de toda a frente rio da cidade de Lisboa



Figura 2 | Corredor para a linha de elétrico Santa Apolónia – Parque das Nações, com ponto de partida e alternativas de traçado para análise.

Fonte: Carris com tratamento TIS

As tarefas desenvolvidas na Etapa II do estudo tiveram por base uma análise preliminar, disponibilizada pela Carris, das opções de traçado para Linha Oriental. A proposta de traçado apresentada nessa etapa do estudo mantém alternativas em aberto em dois locais: Santos-o-Novo e Parque das Nações.

Estas tarefas permitiram fixar os pressupostos necessários para a elaboração do Estudo de Procura, objeto do presente documento, e que se passam a expor:

- Ficou consolidado o conceito de operação da Linha Oriental. Este tem por base a criação da carreira **16E | Mosteiro dos Jerónimos – Parque das Nações**, com **tempo de percurso total de 70 minutos**, aproximadamente. A intensidade de serviço segue o equacionado também para a Linha 15E, apontando-se para uma **frequência de 6 circ./hora/sentido em período de ponta** e de 5 circulações/hora/sentido nas restantes situações;
- Foram desenvolvidas **três alternativas de traçado**, incluindo a fixação dos pontos de paragem, as quais diferem entre si fundamentalmente no desenvolvimento da linha na zona do Parque das Nações. Estas alternativas encontram-se sintetizadas na Figura 3 e na Tabela 1, neste último caso, com a indicação das distâncias e da localização aproximada das estações.
- A **criação da estação de Santos-o-Novo** foi, à partida, identificada como desejável dada a sua possibilidade de vir a servir um importante desenvolvimento urbanístico que se perspetiva a prazo na área de influência e de continuar a permitir a eventual extensão do sistema para o centro da cidade. Não obstante, concluiu-se que este tema deveria ser objeto de análise de viabilidade técnica mais aprofundada sobre a possibilidade de alargamento do viaduto em que esta estação se localiza.

Na análise feita no relatório da Fase 2, **a Alternativa 1, cujo traçado se desenvolve sobre a Alameda dos Oceanos, parecia ser a mais favorável**. As principais vantagens prendem-se com uma maior facilidade de inserção do canal ao longo da Alameda dos Oceanos e um menor número de conflitos com tráfego rodoviário intenso que existe na Av. D. João II. Contudo, esta análise carecia de ser completada com os resultados do estudo de procura e da análise custo-benefício, já que tanto os valores de procura como de investimento associado são potencialmente diferentes.

Tal justifica que **em sede de estudo de procura se tenha procedido à elaboração de estimativas de procura para as três alternativas de traçado na zona do Parque das Nações**, e à luz dos seus resultados selecionado aquela que será objeto de Análise Custo Benefício (constante no Tomo B do presente relatório). Complementarmente, são também discutidos os impactes da concretização da estação de Santos-o-Novo em termos de procura.



O estudo de procura desenvolve-se considerando as três alternativas de traçado retidas para a zona do Parque das Nações, tendo estas em comum o conceito de operação desenvolvido. A discussão dos resultados obtidos permite selecionar a alternativa a avaliar em sede de Análise Custo Benefício. Complementarmente são quantificados os impactes da concretização da estação de Santos-o-Novo em termos de procura.

Alternativa 1
Alameda dos Oceanos
10+250 m



Alternativa 2
Av. D. João II
10+450 m



Alternativa 3
Alameda dos Oceanos/ Av. D. João II
10+570 m



Figura 3 | Alternativas de desenvolvimento do traçado da Linha Oriental

Fonte: TIS

Tabela 1 | Tabela resumo da localização proposta para as estações.

	Nome da Estação	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	PK aproximado		
					Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
1	Estação Santa Apolónia	Av. Infante D. Henrique junto à entrada lateral do átrio principal da estação ferroviária			0+000	0+000	0+000
2	Santos-o-Novo	Av. Infante D. Henrique, entroncamento com a Av. Mouzinho de Albuquerque			0+880	0+880	0+880
3	Xabregas	Av. Infante D. Henrique, entroncamento com a Rua Bispo de Cochim Dom Joseph Kureethara			1+600	1+600	1+600
4	Beato	Av. Infante D. Henrique, junto ao Hub do Beato (Unicorn Factory Lisbon)			2+400	2+400	2+400
5	Marvila	Av. Infante D. Henrique, no alinhamento da Rua Amigos de Lisboa			3+170	3+170	3+170
6	Poço do Bispo	Av. Infante D. Henrique, junto ao entroncamento com a Rua Amorim			3+750	3+750	3+750
7	Braço de Prata	Parque Ribeirinho Oriental, no alinhamento da estação ferroviária de Braço de Prata			4+150	4+150	4+150
8	Matinha	Parque Ribeirinho Oriental, em frente ao Cais da Matinha			4+800	4+800	4+800
9	Pq. Nações Sul	Alameda dos Oceanos, entre a Rua das Gaivotas em Terra e a Rua dos Argonautas			5+450	5+450	5+450
10	Oceanário de Lisboa	Alameda dos Oceanos, entre a Rua Pedro e Inês e a Rotunda República Argentina			6+050	6+050	6+050
11	Oriente	Alameda dos Oceanos, em frente ao C. C. Vasco da Gama	Av. D. João II, em frente à Gare do Oriente e ao C. C. Vasco da Gama		6+750	6+950	6+950
12	Torre Vasco da Gama	Al. Oceanos, entre a Av. Atlântico e a Av. Boa Esperança	Av. D. João II, no entroncamento com a Av. Atlântico		7+500	7+550	7+550
13	Peregrinação	Al. Oceanos, entre o Passeio das Garças e a Rotunda das Oliveiras	Av. D. João II, na intersecção com a Av. Peregrinação	Al. Oceanos, entre o Passeio das Garças e a Rotunda das Oliveiras	8+300	8+620	8+620
14	Rotunda República da Colômbia	Junto à Rotunda República da Colômbia e ao local proposto para o PMO			8+900	9+100	9+220
15	Parque Tejo	Passeio dos Heróis do Mar, entre a Rua do Volga e a Rua do Danúbio			9+650	9+850	9+970
16	Parque das Nações Norte/Estação Sacavém	Rua Domingos José de Moraes ou Via Oriente, junto à rotunda			10+250	10+450	10+570

Fonte: TIS

3. PRESSUPOSTOS E METODOLOGIA

O presente capítulo debruça-se sobre os pressupostos e metodologias subjacentes ao processo de modelação. Aqui se explicita a informação de base considerada na alimentação dos modelos de transporte individual e coletivo e os procedimentos utilizados na sua calibração para a situação atual.

A articulação entre os diversos temas abordados no presente capítulo ilustra-se na figura seguinte, indicando os anos horizonte para os quais se produzem estimativas de procura.

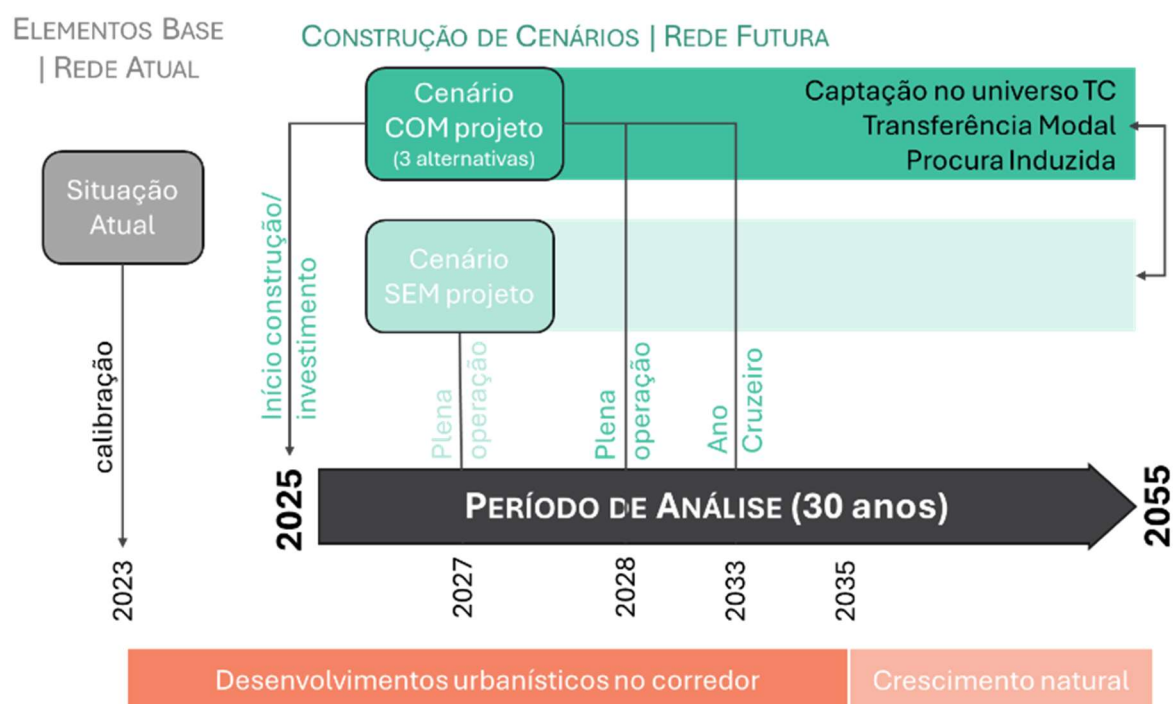


Figura 4 | Horizontes de análise

Fonte: TIS

Ainda no contexto da evolução da oferta, são também discutidas neste capítulo as opções tomadas na construção dos cenários futuros - “Sem Projeto” e das alternativas consideradas para o cenário interventivo (“Com Projeto”) - seus horizontes de implementação, e os ritmos de evolução considerados ao longo do período de análise. O impacto do projeto resulta do diferencial entre os resultados destes dois cenários.

O período de análise dos custos e benefícios, necessário como input da Análise Custo Benefício, prolonga-se por 30 anos, incluindo o período de construção da nova linha, que segundo a informação disponibilizada pela Carris decorre entre 2025 e 2027. Tal coloca 2028 como primeiro ano de plena operação da Linha Oriental e o ano de cruzeiro do sistema em 2033. Assim as estimativas efetuadas cobrem o período 2025-2055, optando-se por estimar a evolução da procura ao longo desse período em dois ritmos diferenciados: por concretização dos desenvolvimentos urbanísticos na área de influência direta do projeto, e após o seu completamento seguindo o ritmo de crescimento natural da procura. Essas estimativas no caso do cenário com projeto serão calculadas para os distintos segmentos: a captação no universo dos atuais utilizadores do TC, a transferência modal e procura induzida, encontrando-se a explicitação dos pressupostos utilizados nessa avaliação.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

3.1.1. ZONAMENTO

Tendo presente a necessidade de melhor estimar a procura desta nova oferta de cariz estruturante, foi necessário adaptar o zonamento usado em estudos anteriores, seguindo uma opção metodológica de definir uma área de influência específica para cada estação em estudo, de modo a melhor poder isolar a procura associada a cada uma.

Deste exercício, resultou um zonamento que divide a AML em 552 zonas, que se ilustra na Figura 5 indicando o número de zonas em que se desagrega cada concelho. Adicionalmente são ainda consideradas 3 zonas representando as entradas e saídas para Norte, para Sul, e ainda o concelho da Azambuja.

Na Figura 5 apresenta-se um mapa com a visão geral do zonamento em toda a Área Metropolitana de Lisboa, assim como o zonamento da área de influência com maior detalhe, onde está representada a área definida pelas isócronas dos 10 minutos de distância a pé das paragens (aproximadamente 650 metros).

Refira-se que, ao longo do corredor em estudo, o zonamento contém 37 zonas, das quais 34 no concelho de Lisboa e 3 no concelho de Loures, o que constitui um nível de detalhe adequado às estimativas de procura.

A área de influência da Linha Oriental delimitada no presente estudo corresponde a uma área de aproximadamente 9% de todo o território do concelho de Lisboa

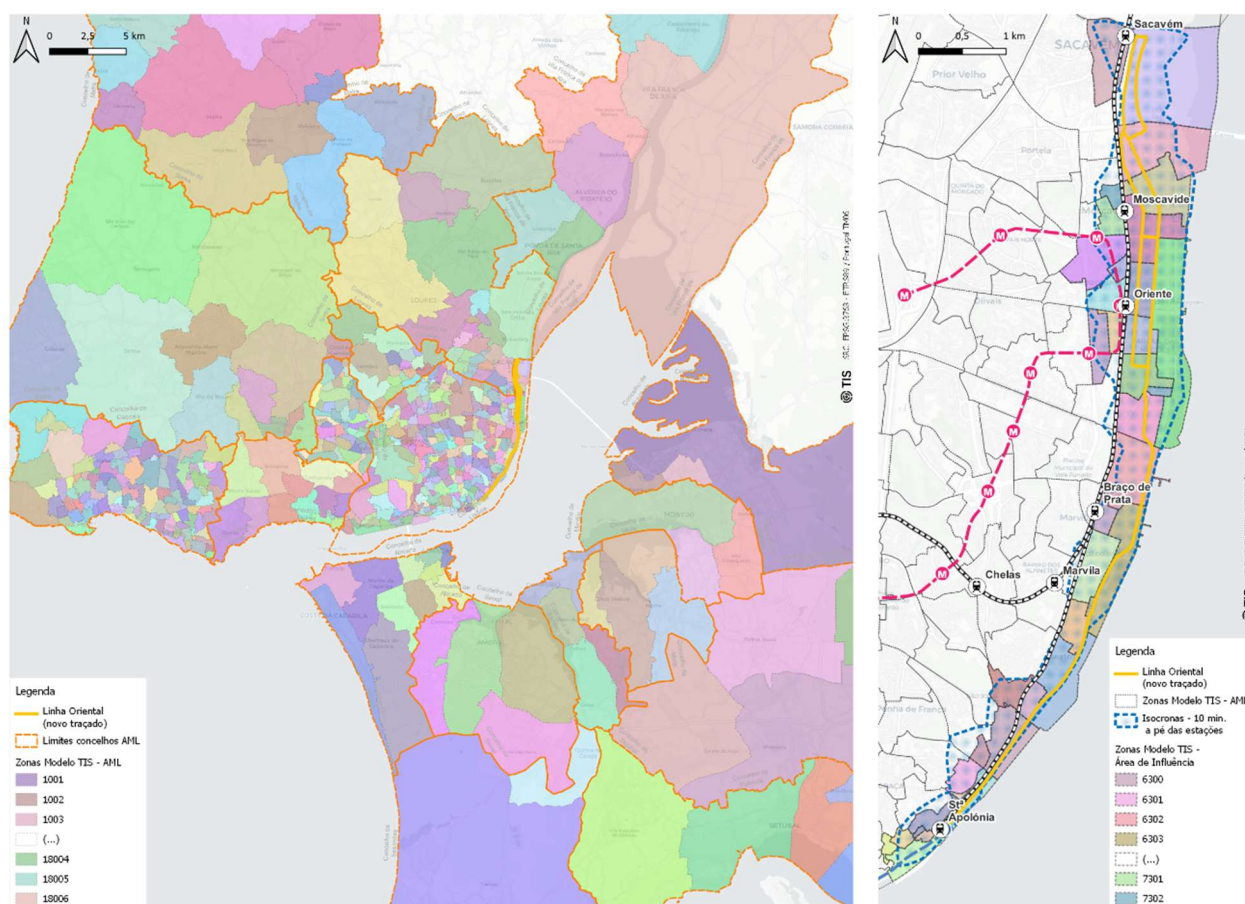


Figura 5 | Zonamento definido e área de influência do corredor em análise.

Fonte: Elaboração própria

3.1.2. REDES DE TRANSPORTE MODELADAS

A rede de transporte coletivo da AML considerada neste estudo ilustra-se graficamente na Figura 6. Esta integra a totalidade dos operadores, indicados na Tabela 2, considerando os vários modos atualmente em operação no contexto metropolitano.

A TIS desenvolveu um modelo de tráfego rodoviário para a cidade de Lisboa, o qual foi atualizado em 2014, no âmbito do projeto “Atualização do modelo de tráfego da cidade de Lisboa: apoio à CML no planeamento e gestão do sistema de circulação e mobilidade”. Este modelo foi desenvolvido de modo a enquadrar os principais fluxos rodoviários na cidade, com especial destaque para as redes estruturantes do 1.º ao 3.º nível, mas permite caracterizar de modo razoável os movimentos que utilizam a rede capilar.

Desde então este modelo tem vindo a ser atualizado com o desenvolvimento de novos projetos dentro da área abrangida, o que garante um grau de aderência à situação atual muito significativo e, permite agilizar o processo de obtenção de resultados.

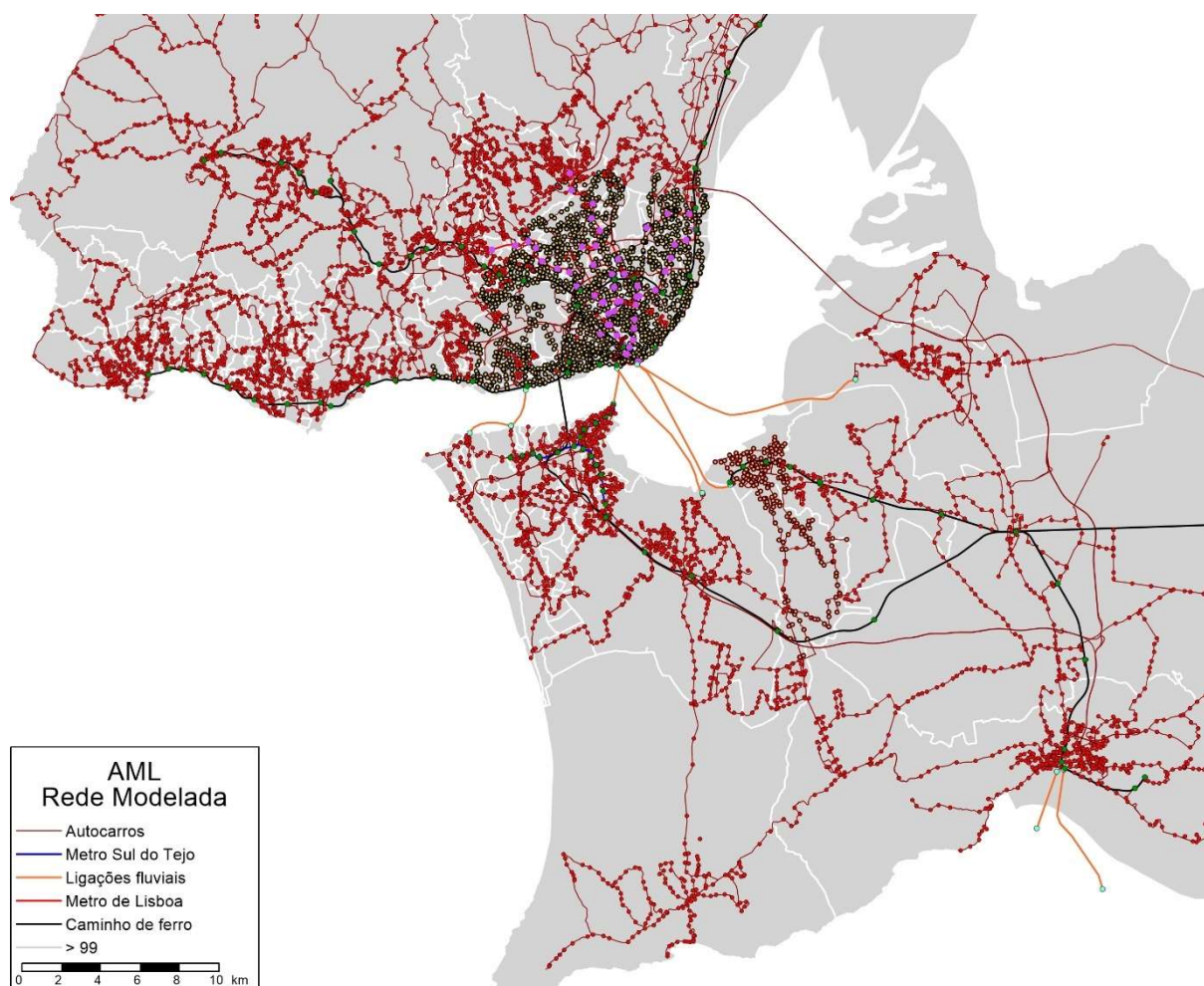


Figura 6 | Rede de Transporte Coletivo considerada

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2 | AML - Oferta atual considerada no modelo

Operador	Linhas/Carreiras	Oferta diária (serviços)
Carris (inclui elétricos e elevadores)	110	12 900
Metro de Lisboa	4	1 568
CP	10	722
Carris Metropolitana	699	19 974
Metro Sul do Tejo	3	678
Fertagus	1	153
Transtejo/Soflusa	5	403
Cascais Próxima	43	1 949
Transportes Coletivos do Barreiro	19	1 510
TOTAL	894	39 857

Fonte: Elaboração própria

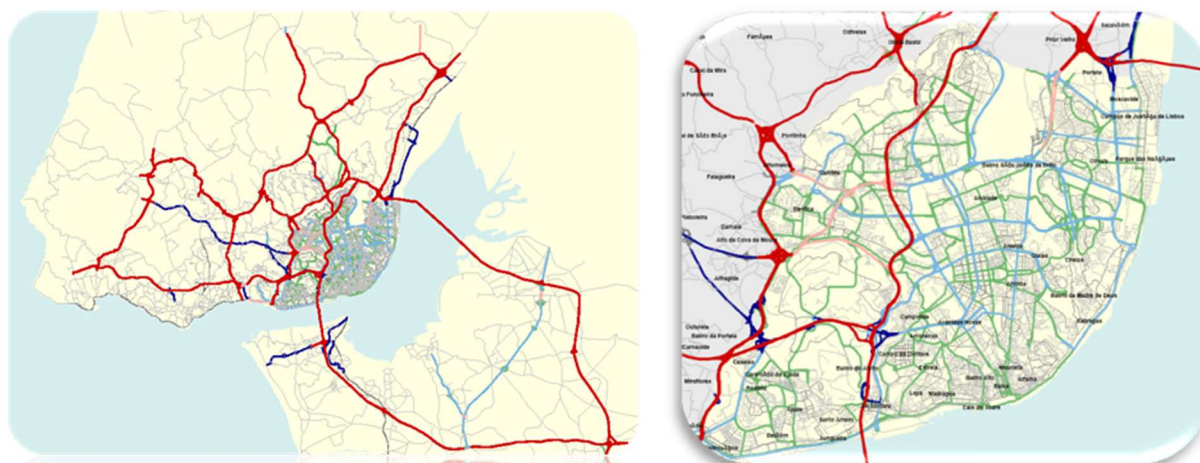


Figura 7 | Rede TI modelada para a AML

Fonte: Modelo de tráfego rodoviário em Visum, TIS, 2020

3.1.3. CALIBRAÇÃO DOS MODELOS DE TRANSPORTE

A fase seguinte consiste na calibração do modelo para a situação atual, ou seja, garantir que o resultado da afetação da matriz de viagens diárias à rede modelada conduza a volumes de procura semelhantes aos atualmente registados.

O processo de calibração foi desenvolvido com base na utilização de um algoritmo de correção de matrizes – Least Squares – o qual é parte integrante do software de modelação de redes de transporte *PTV Visum*, utilizado pela TIS.

Após a afetação da matriz de viagens diárias à rede atual modelada, os resultados são comparados com os dados disponíveis de contagens de tráfego e de passageiros, o que permite corrigir as matrizes produzidas pelo modelo, de forma que os resultados obtidos se aproximem dos resultados medidos.

3.1.3.1. TRANSPORTE COLETIVO (TC)

Para efeitos de calibração da atual procura na rede de trans, utilizou-se a procura diária em dia útil da totalidade das carreiras da Carris. Esta informação foi disponibilizada pela Carris na etapa inicial do estudo, encontrando-se sintetizada no Relatório da Fase 1 a que de forma mais direta se associa ao corredor em estudo.

De acordo com os dados fornecidos pela Carris, a procura média diária em dia útil é de **416.607 validações**, valor que inclui o total de validações e de bilhetes de bordo vendidos nas várias carreiras.

No que se refere à procura de outros operadores, atendendo a que, por um lado, a Carris não conseguiu obter dados relativos à procura de mais nenhum dos demais operadores de transporte público na AML, e, por outro, o objetivo primordial deste estudo passa por garantir que a procura das carreiras da Carris é o mais próximo possível do verificado, para que o processo de calibração pudesse ser desenvolvido

optou-se por usar unicamente a procura individual das 106 carreiras da Carris (100 de autocarro e 6 de elétrico). A procura dos elevadores não foi objeto de calibração.

Como referido, os dados de procura utilizados para corrigir a matriz TC são apenas os passageiros diários, validações e bilhetes de bordo, em cada carreira da Carris. Veremos, em seguida, os resultados obtidos com este processo de correção da matriz diária de viagens.

De forma a avaliar o resultado do processo de calibração, para cada um dos dados utilizados calculou-se o parâmetro estatístico GEH, o qual é definido pela expressão:

$$GEH = \sqrt{\frac{2 \cdot (\text{valor modelado} - \text{valor observado})^2}{\text{valor observado} + \text{valor modelado}}}$$

A grande vantagem deste parâmetro estatístico prende-se com a eliminação do fator de escala na comparação entre valores observados e estimados, o que permite ter uma melhor ideia das diferenças.

No que se refere aos fluxos de passageiros entrados nas carreiras da Carris, uma vez concluído o processo de calibração, o modelo consegue obter um ajuste muito próximo da realidade medida.

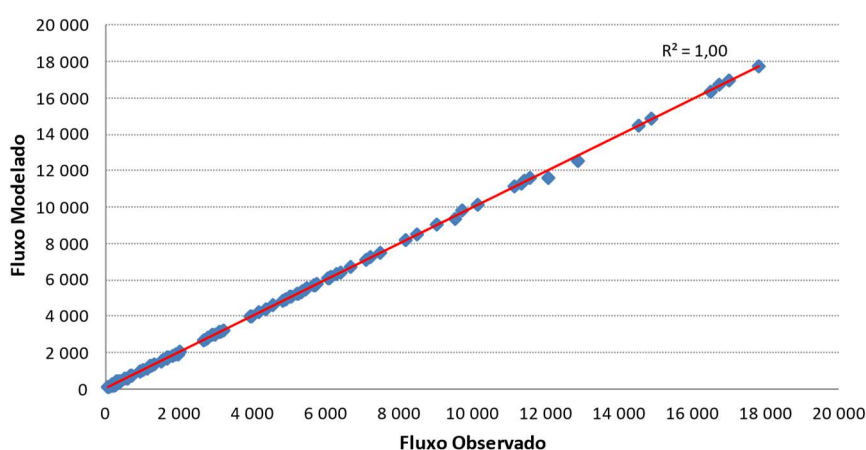


Figura 8 | Comparação entre passageiros (validações + bilhetes de bordo) por carreira (Modelado vs. Observado)

Fonte: Tratamento TIS

De facto, a quase totalidade das carreiras (97) apresenta um valor do parâmetro GEH ≤ 2 nos **embarques**, cumprindo o critério de aceitação ao nível do ajuste do volume de embarques. Apenas três carreiras registam valores do parâmetro GEH acima de 5 (duas carreiras da rede da madrugada – 202 e 203; e uma carreira de bairro – 64B). As restantes 6 carreiras apresentam valores do parâmetro GEH entre 2 e 4,3.

Complementarmente, a correlação entre valores modelados e observados é especialmente forte ($R^2=1$), o que traduz um ajuste quase perfeito da matriz corrigida.

Em função destes resultados, considerou-se concluído o processo de correção da matriz diária de TC, verificando-se que os fluxos na rede de TP têm uma boa aderência à realidade medida.

3.1.3.2. TRANSPORTE INDIVIDUAL (TI)

Já no que se refere ao **transporte individual**, a calibração do modelo foi feita com dados da biblioteca da TIS relativos à zona de estudo, tendo sido utilizados resultados de contagens efetuadas no âmbito de projetos realizados na área do corredor em estudo, mais concretamente dados para os seguintes pontos da rede viária:

- Vias que convergem na rotunda no final da Av. Marechal António de Spínola, no cruzamento com a Av. Infante Dom Henrique;
- Cruzamento da Av. Infante Dom Henrique com a Rua Fernando Palha;
- Vias que convergem na Rotunda da Expo 98 e viaduto sobre a mesma na Av. Marechal Gomes da Costa.

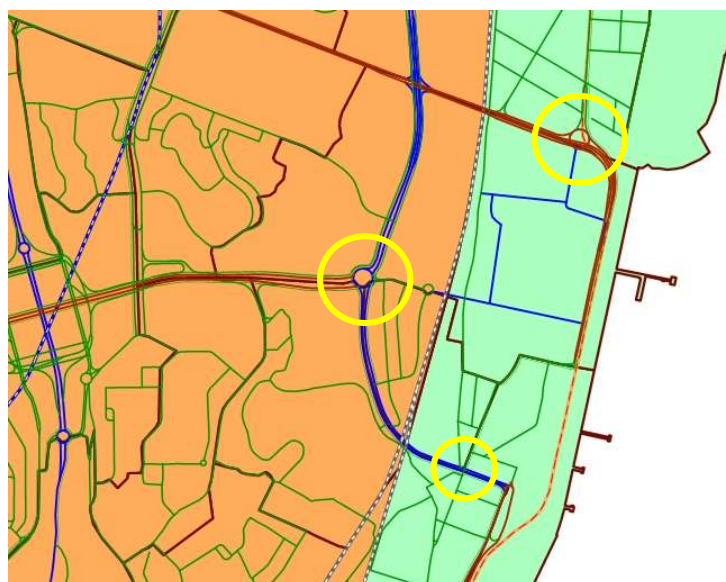


Figura 9 | Pontos de calibração local no modelo de transporte individual

Fonte: Tratamento TIS

Apesar deste processo de calibração algo limitado em área, este é um modelo que tem vindo a ser calibrado ao longo de vários projetos, pelo que se considera que o ajuste conseguido entre fluxos modelados e fluxos medidos para este conjunto de pontos específicos da rede viária garante uma boa aproximação para efeitos deste estudo.

As análises e estimativas produzidas no âmbito do presente estudo sustentaram-se em modelos TC e TI desenvolvidos pelo consultor, tendo estes sido atualizados e calibrados de modo a refletirem a configuração atual da rede de transportes metropolitana.

O processo de calibração sustentou-se predominantemente em informação disponibilizada pela Carris para de 2023, sendo esse o ano de referência do estudo.

3.2. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS | REDE FUTURA

Um dos aspetos mais relevantes deste estudo decorre do facto de o cenário que é assumido como ponto de partida para o Estudo de Procura e para a Análise Custo-Benefício, habitualmente designado por cenário “*do nothing*” ou cenário Sem Projeto, corresponder a um cenário de oferta que inclui várias linhas e serviços de transporte coletivo que ainda não estão em operação.

Esta particularidade implica que, após a calibração do modelo para o cenário de oferta atual, de modo a garantir a sua capacidade de reproduzir o melhor possível a atual procura, seja necessário simular um novo cenário intermédio, correspondente ao cenário sem projeto, ao invés de se avançar imediatamente para o cenário correspondente à entrada em exploração da linha em estudo.

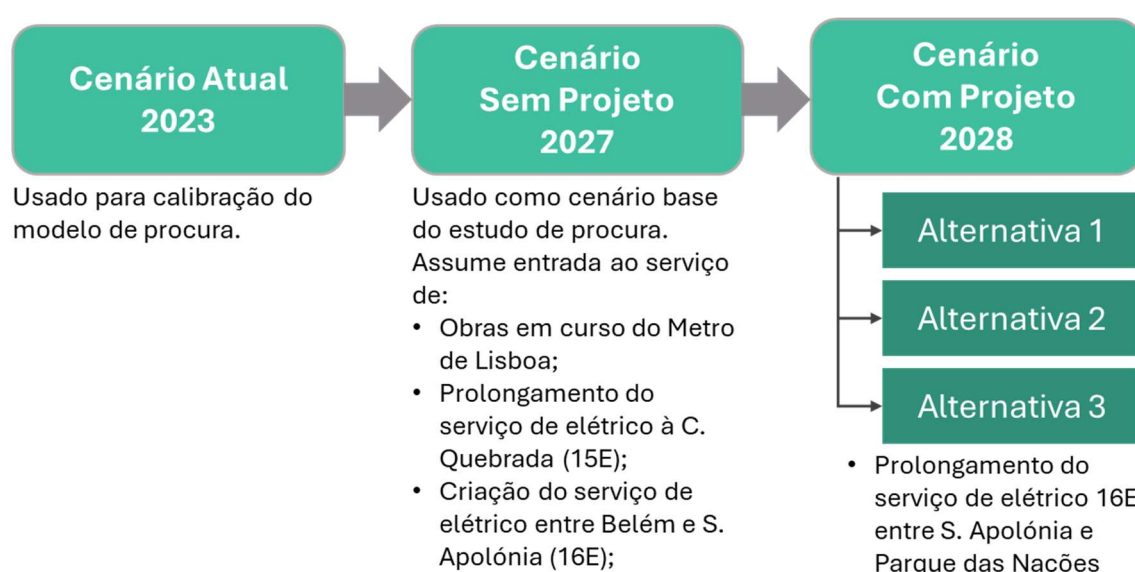


Figura 10 | Construção dos cenários para o estudo de procura¹.

Fonte: TIS

3.2.1. CENÁRIO SEM PROJETO

O cenário Sem Projeto difere da configuração atual compreendendo as alterações perspetivadas a curto prazo na rede de Metro de Lisboa e Carris, as quais se assumem vir a ocorrer independentemente da concretização do projeto da Linha Oriental (St. Apolónia – Parque das Nações).

¹ As alterações introduzidas na rede de elétrico Carris são, em ambos os cenários futuros, acompanhadas pelo ajustamento dos serviços em autocarro da mesma rede no sentido de evitar redundâncias e situações de sobreposição de oferta.

Assim, no contexto da **rede de Metro de Lisboa**, o cenário sem projeto corresponde à assunção de uma situação em que a totalidade das obras em curso está concluída e em operação, em particular:

- a extensão da Linha Amarela ao Cais do Sodré, com a criação da Linha Circular, e a separação do troço Campo Grande-Telheiras da Linha Verde e a sua inclusão na Linha Amarela;
- a extensão da Linha Vermelha de São Sebastião a Alcântara;

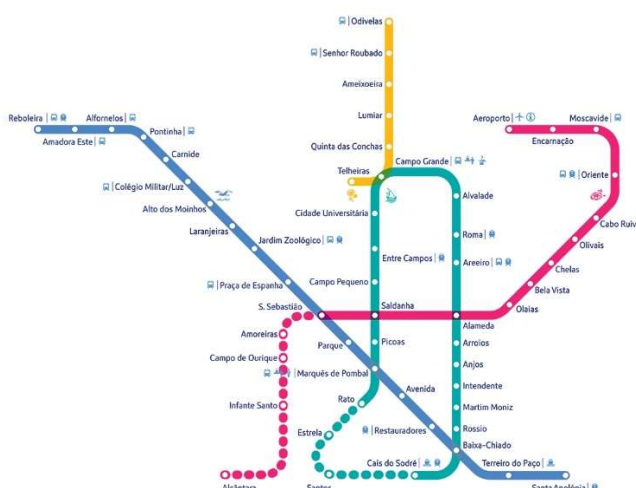


Figura 11 | Rede Metro Lisboa no cenário SEM projeto.

Já no que se refere à **rede de elétricos da Carris** no cenário sem projeto são consideradas as seguintes alterações face à atualidade:

- o prolongamento da linha de elétrico até Santa Apolónia está em operação, já com a criação da nova carreira 16E, entre o Mosteiro dos Jerónimos e Santa Apolónia;
- o prolongamento da linha 15E à Cruz Quebrada.

A criação da carreira de elétrico 16E antecipa o modelo de serviço proposto para a Linha Oriental, em que esta nova carreira circula entre o Mosteiro dos Jerónimos e o Parque das Nações Norte. Nesta fase inicial, permite manter o serviço da carreira 15E à Praça da Figueira, conforme ilustrado na Figura 12.

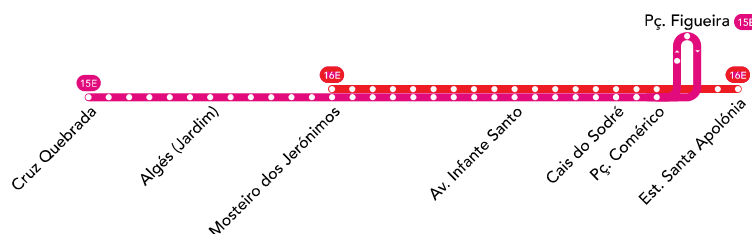


Figura 12 | Modelo de serviço proposto para 15E/16E no cenário SEM projeto (Belém e S. Apolónia)

Fonte: TIS

As frequências previstas para as carreiras 15E e 16E são as que se apresenta na Tabela 3. Assume-se redução da frequência atual da carreira 15E fora dos períodos de ponta de 6 para 5 circulações/hora/sentido. Dada a sobreposição dos dois serviços em grande parte do percurso a oferta efetiva da rede de elétrico neste corredor vê-se incrementada, passando a totalizar 10 e 12 circulações/hora/sentido entre Belém e Praça do Comércio e 5 e 6 circulações/hora/sentido nos troços extremos de ambos os serviços.

Tabela 3 | Frequências propostas para as carreiras 15E e 16E.

	Percurso	Período de Ponta veic./((h·sent)	Fora do Período de Ponta veic./((h·sent)
15E	Cruz Quebrada – Praça da Figueira	6	5
16E	Mosteiro dos Jerónimos – Santa Apolónia	6	5

Fonte: TIS

No cenário sem projeto, a única alteração considerada nos **serviços rodoviários da Carris** refere-se à **supressão da carreira de autocarro 776**, que liga Algés ao Jamor, na sequência do prolongamento da carreira 15E à Cruz Quebrada (vide Figura 13). Refira-se que esta carreira possui presentemente uma oferta em dia útil de 3 a 4 circulações/hora/sentido, pelo que a sua substituição linha 15E vem também a aumentar a intensidade de serviço oferecido.

Na versão modelada do prolongamento da carreira 15E, recupera-se apenas o traçado histórico do 15E até à Cruz Quebrada, sem considerar o prolongamento até ao Jamor. Desta forma, e apesar de se tornar possível na simulação que o percurso seja feito a pé, a diferença de cota entre a Faculdade de Motricidade Humana, o Clube de Ténis do Jamor e a paragem de elétrico da Cruz Quebrada, bem como a ausência de passeios com largura suficiente, não torna especialmente atrativa a caminhada entre os dois pontos. O serviço a estes dois geradores fica apenas assegurado pela carreira 1113 da Carris Metropolitana, uma carreira circular que oferece apenas 10 serviços diários e sempre no sentido ascendente.

Assim, não tendo esta supressão da carreira 776 implicações significativas no modelo, e estando o prolongamento da 15E à Cruz Quebrada fora do âmbito deste estudo, importa assinalar que o pressuposto da supressão da carreira 776 deverá ser a sua substituição integral pelo prolongamento da 15E.

Como se depreende, de modo a simplificar a quantidade de cenários a analisar, assume-se que **todas estas novas linhas e serviços já se encontram em operação no ano horizonte de 2027**, não se levando em conta os diferentes calendários previstos para cada uma delas. Esta opção justifica-se na medida em que o valor acrescentado de um processo com vários passos (tantos quantos os momentos de abertura previstos) não acrescenta resultados relevantes para este estudo e tem associada uma maior probabilidade de erro.



O cenário SEM projeto difere da configuração atual compreendendo as alterações perspetivadas a curto prazo na rede de Metro de Lisboa e Carris, as quais se assumem vir a ocorrer independentemente da concretização do projeto da Linha Oriental (St. Apolónia – Parque das Nações).

Aponta-se que o primeiro ano de pleno funcionamento desta configuração de rede seja 2027 e compreende já a criação da carreira 16E com percurso limitado a Belém – Santa Apolónia.

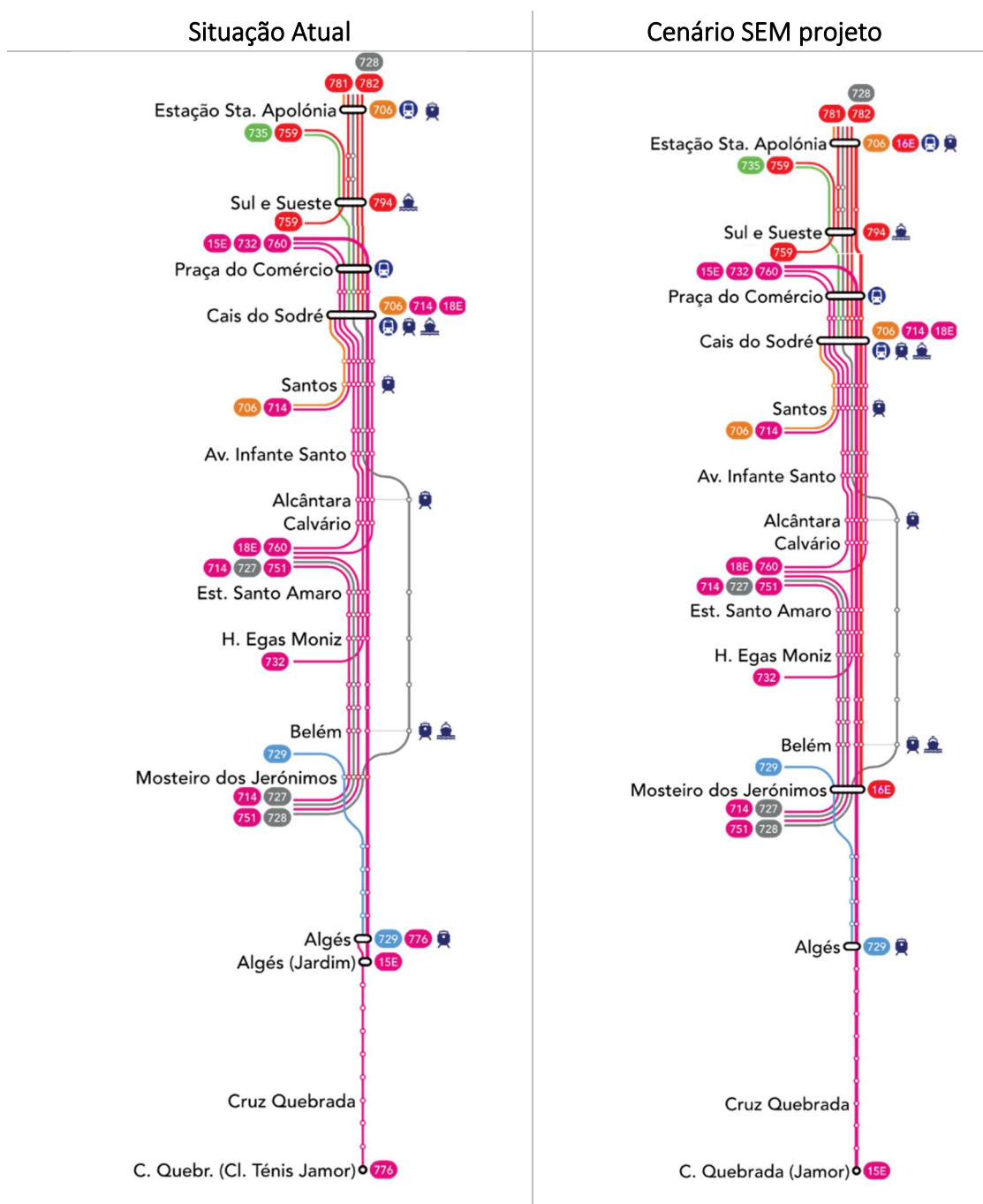


Figura 13 | Alterações no serviço Carris no cenário SEm Orojeto face à atualidade

3.2.2. CENÁRIO COM PROJETO

3.2.2.1. OFERTA CONSIDERADA NA LINHA ORIENTAL

O modelo de operação e oferta proposto sustenta-se na **criação de uma nova carreira de elétrico para servir a Linha Oriental, com um trajeto parcialmente sobreposto com o da atual 15E**. A nova carreira faz neste cenário o trajeto entre **Belém e o Parque das Nações** - recuperando a designação **16E**, que historicamente fazia um percurso semelhante até ao Poço do Bispo.

As **frequências previstas para as carreiras 15E e 16E** nos períodos de ponta são as que se encontram na Tabela 4. Estas **não apresentam qualquer alteração face às consideradas no cenário SEM projeto**, pelo que as considerações estabelecidas no ponto relativamente à variação face à oferta atual se mantêm na íntegra.

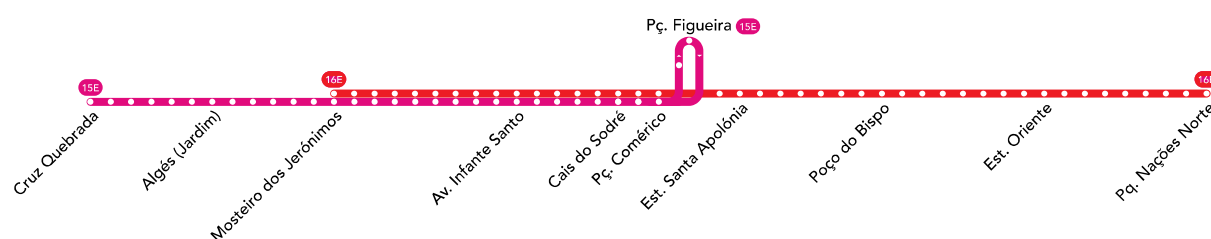


Figura 14 | Modelo de serviço proposto 15E/16E no cenário COM projeto.

Fonte: TIS

Tabela 4 | Frequências propostas para as carreiras 15E e 16E.

	Percurso	Hora de Ponta veic./ (h-sent)	Fora da Hora de Ponta veic./ (h-sent)
15E	Cruz Quebrada – Praça da Figueira	6	5
16E	Mosteiro dos Jerónimos – Parque das Nações Norte	6	5

Fonte: TIS

Os traçados estudados na Fase 2 deste estudo para a Linha Oriental contemplam três alternativas principais no atravessamento da parte central do Parque das Nações. Na alternativa de traçado que segue a Alameda dos Oceanos (alternativa 1) foram estimados os tempos de percurso que se sistematiza na Tabela 5, e que incluem 30 segundos de paragem em cada estação. Os tempos de percurso para as Alternativas 2 e 3 encontram-se na Tabela 6 e na Tabela 7, respetivamente.

Tal como estabelecido no relatório anterior, esta nova linha (16E) opera entre os Jerónimos e o Parque das Nações Norte, sobrepondo-se em grande parte do traçado à linha 15E. Por essa razão, os tempos de trajeto nos restantes troços a sul/poente de Santa Apolónia são os mesmos da atual linha 15E.

No cenário COM projeto a **carreira 16E** – já considerada no cenário SEM projeto com serviço entre Belém e Santa Apolónia - **estende o seu percurso até ao Parque das Nações, sem alteração das restantes características**. São analisadas três alternativas de traçado distintas no Parque das Nações.

Tabela 5 | Características operacionais da linha 16E para Alternativa 1².

Troço	Extensão (km)	Percurso	Velocidade média (km/h)
Parque das Nações Norte - Parque Tejo	0,605	2min 03s	18,0
Parque Tejo - Rot. República da Colômbia	0,735	2min 24s	18,7
Rot. República da Colômbia - Peregrinação	0,620	2min 03s	18,4
Peregrinação - Torre Vasco da Gama	0,799	2min 11s	22,3
Torre Vasco da Gama - Oriente	0,727	2min 05s	21,3
Oriente - Oceanário de Lisboa	0,724	2min 00s	22,1
Oceanário de Lisboa - Parque das Nações Sul	0,609	1min 48s	20,6
Parque das Nações Sul - Matinha	0,625	1min 54s	20,0
Matinha - Braço de Prata	0,667	2min 38s	15,5
Braço de Prata - Poço do Bispo	0,377	1min 51s	12,4
Poço do Bispo - Marvila	0,608	1min 46s	21,0
Marvila - Beato	0,783	2min 07s	22,6
Beato - Xabregas	0,780	2min 11s	21,8
Xabregas - Santos-o-Novo	0,727	2min 02s	21,8
Santos-o-Novo - Santa Apolónia	0,880	2min 20s	23,0

Fonte: Carris e estimativas TIS

Tabela 6 | Características operacionais da linha 16E para Alternativa 2

Troço	Extensão (km)	Percurso	Velocidade média (km/h)
Parque das Nações Norte - Parque Tejo	0,605	2min 03s	18,0
Parque Tejo - Rot. República da Colômbia	0,735	2min 24s	18,7
Rot. República da Colômbia - Peregrinação	0,649	2min 09s	18,4
Peregrinação - Torre Vasco da Gama	0,892	2min 26s	22,4
Torre Vasco da Gama - Oriente	0,611	1min 45s	21,3
Oriente - Oceanário de Lisboa	0,898	2min 29s	22,1
Oceanário de Lisboa - Parque das Nações Sul	0,609	1min 48s	20,6
Parque das Nações Sul - Matinha	0,625	1min 54s	20,0
Matinha - Braço de Prata	0,667	2min 38s	15,5
Braço de Prata - Poço do Bispo	0,377	1min 51s	12,4
Poço do Bispo - Marvila	0,608	1min 46s	21,0
Marvila - Beato	0,783	2min 07s	22,6
Beato - Xabregas	0,780	2min 11s	21,8
Xabregas - Santos-o-Novo	0,727	2min 02s	21,8
Santos-o-Novo - Santa Apolónia	0,880	2min 20s	23,0

Fonte: Carris e estimativas TIS

² (inclui 30 s de paragem em cada estação)

Tabela 7 | Características operacionais da linha 16E para Alternativa 3³

Troço	Extensão (km)	Percurso	Velocidade média (km/h)
Parque das Nações Norte - Parque Tejo	0,605	2min 03s	18,0
Parque Tejo - Rot. República da Colômbia	0,735	2min 24s	18,7
Rot. República da Colômbia - Peregrinação	0,620	2min 03s	18,4
Peregrinação - Torre Vasco da Gama	1,059	2min 54s	22,3
Torre Vasco da Gama - Oriente	0,611	1min 45s	21,3
Oriente - Oceanário de Lisboa	0,898	2min 29s	22,1
Oceanário de Lisboa - Parque das Nações Sul	0,609	1min 48s	20,6
Parque das Nações Sul - Matinha	0,625	1min 54s	20,0
Matinha - Braço de Prata	0,667	2min 38s	15,5
Braço de Prata - Poço do Bispo	0,377	1min 51s	12,4
Poço do Bispo - Marvila	0,608	1min 46s	21,0
Marvila - Beato	0,783	2min 07s	22,6
Beato - Xabregas	0,780	2min 11s	21,8
Xabregas - Santos-o-Novo	0,727	2min 02s	21,8
Santos-o-Novo - Santa Apolónia	0,880	2min 20s	23,0

Fonte: Carris e estimativas TIS

3.2.2.2. ALTERAÇÕES À OFERTA ATUAL DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

No relatório da Fase 2, foi **proposto um conjunto de alterações aos serviços rodoviários da Carris com o objetivo de eliminar sobreposições e redundâncias com a nova Linha Oriental**, ao mesmo tempo que se favorecem os rebatimentos sobre esta nova linha. Esta proposta foi validada pela Carris e contém, resumidamente, as alterações constantes da Tabela 8 e Tabela 9, em função da área em que operam.

Tabela 8 | Alterações propostas aos serviços existentes da Carris ao longo do eixo do novo elétrico 16E entre a Baixa de Lisboa e o Parque das Nações.

	Percurso	Sobreposição com 16E	Alteração Proposta
708	Martim Moniz - Sacavém (Urb. Real Forte)	Oriente - Pq. Nações Norte	Encurtar a Martim Moniz – Oriente
725	Oriente - Prior Velho	Oriente - Av. Boa Esperança	Reforçar
728	Restelo - Portela	Most. Jerónimos - Oriente	Encurtar a Restelo - Hospital CUF Tejo
781	Cais do Sodré - Prior Velho	Cais do Sodré - Av. Mar. G. Costa	Encurtar a Beato – Prior Velho
782	Cais Sodré - Moscavide	Cais do Sodré - P. Bispo; Oriente - Av. Boa Esperança	Suprimir
784	Oriente – Pq. Nações Norte	–	Nova carreira, a criar
Situação Atual		Cenário SEM projeto	Cenário COM projeto

³ (inclui 30 s de paragem em cada estação)

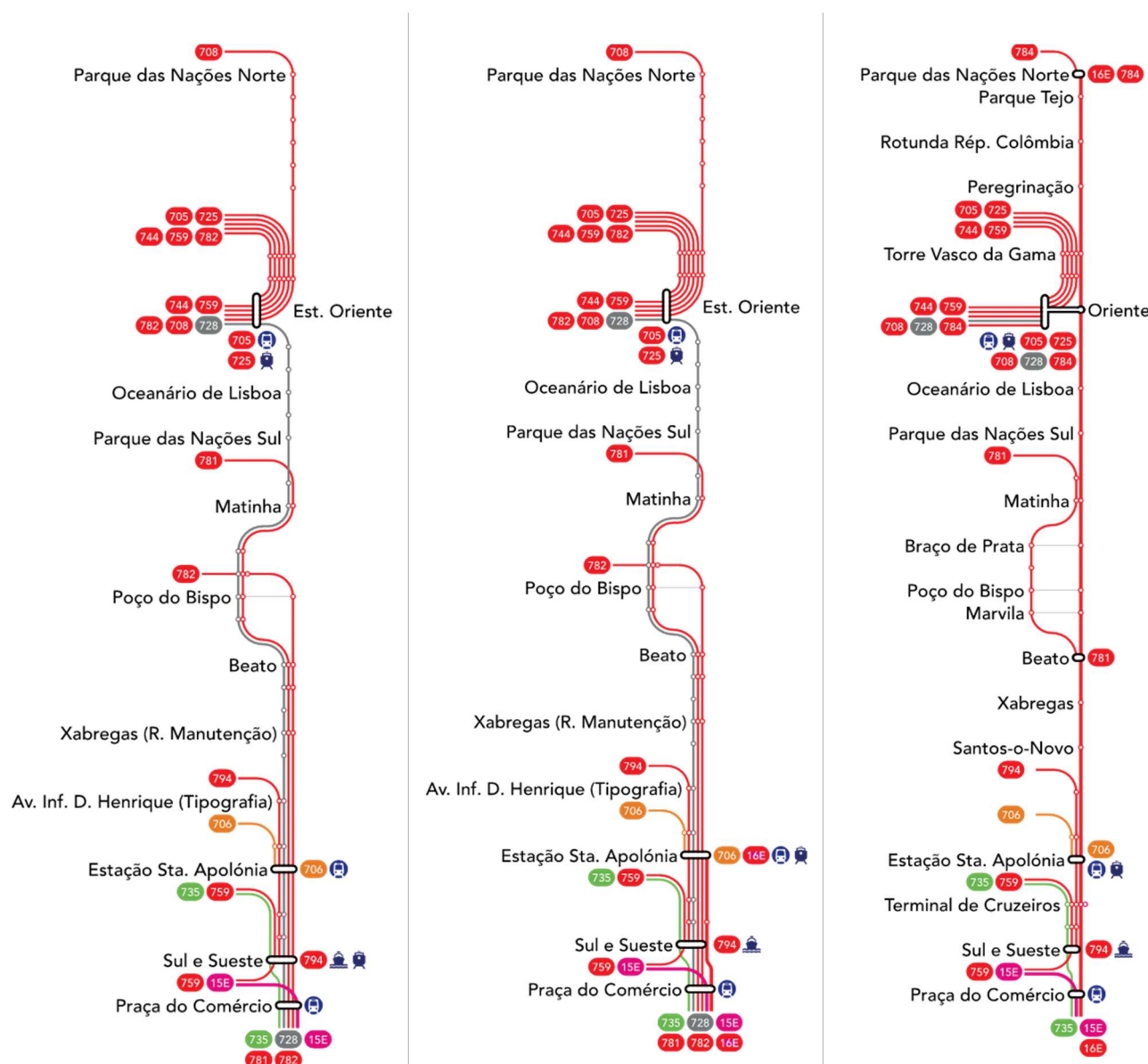


Figura 15 | Alterações propostas aos serviços existentes da Carris ao longo do eixo do novo elétrico 16E entre a Baixa de Lisboa e o Parque das Nações.

Fonte: TIS

Tabela 9 | Alterações propostas aos serviços existentes da Carris ao longo do eixo ribeirinho entre a Cruz Quebrada e a Baixa de Lisboa.

	Percurso	Sobreposição com 15E, 16E	Alteração Proposta
728	Restelo - Portela	Most. Jerónimos – Portela	Encurtar a Restelo – Hospital CUF Tejo
776	Algés – Cruz Quebrada	—	Suprimir com prolongamento da 15E à Cruz Quebrada*

*Sem alteração face ao equacionado no cenário SEM projeto

No que se refere à carreira 725, assumiu-se como reforço a redução do intervalo entre passagens de 25/26 minutos para 20 minutos.

Para a nova carreira 784 assumiu-se igualmente uma oferta regular de 3 serviços por hora e sentido ao longo do período de funcionamento, tendo-se assumido como referencial o período de funcionamento da atual 728, cuja supressão no troço mais a norte esta carreira visa substituir.

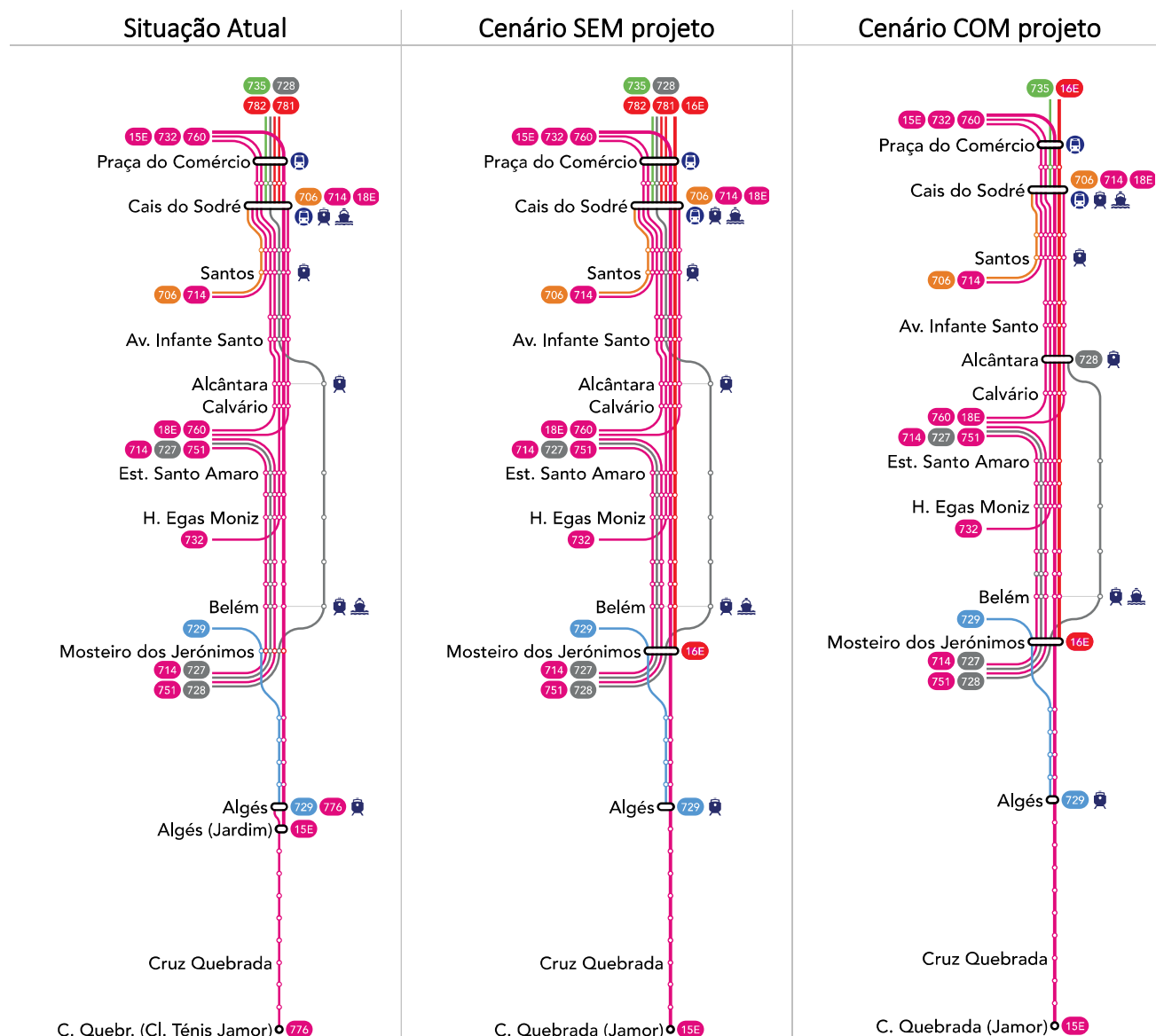


Figura 16 | Alterações propostas aos serviços existentes da Carris ao longo do eixo ribeirinho entre a Cruz Quebrada e a Baixa de Lisboa.

Fonte: TIS



No cenário COM projeto é proposto um conjunto de alterações aos serviços rodoviários da Carris com o objetivo de eliminar sobreposições e redundâncias com a nova Linha Oriental, e simultaneamente favorecer rebatimentos sobre esta nova linha. **Estas alterações são comuns às três alternativas de traçado analisadas.**

3.3. SEGMENTOS DE PROCURA CONSIDERADOS

A procura potencial da extensão da rede de elétricos da Carris ao Parque das Nações Norte será constituída por três segmentos distintos:

- Aos **atuais utilizadores de Transporte Público**, na medida em que esta nova oferta constitui uma alternativa de transporte mais atrativa e que, graças ao sítio próprio (quase) integral, consegue operar com maiores velocidades comerciais que as praticadas pelos autocarros, bem como oferecer boas frequências de serviço;
- Aos **atuais utilizadores de Transporte Individual**, na medida em que o nível de performance oferecido pela nova linha será bastante competitivo, o que aumenta a probabilidade de ser encarada como uma alternativa válida à utilização do transporte individual; e
- O efeito associado à **indução de viagens** por via da abertura do novo serviço e suas novas estações.

3.3.1. PROCURA CAPTADA AO SEGMENTO DOS ATUAIS UTILIZADORES DO TC

No que se refere aos atuais utilizadores do transporte público, a nova linha de elétrico da Carris em estudo, na medida em que irá integrar uma rede de transporte estruturante em sítio próprio e oferecer um nível de serviço atrativo, constitui-se como uma alternativa muito competitiva para a realização de viagens já hoje existentes.

Desta forma, a nova linha de elétrico irá certamente captar uma parte significativa da sua futura procura entre este segmento de mercado.

3.3.2. TRANSFERÊNCIA MODAL

A estimativa do contributo do TI para a procura potencial das novas estações de elétrico da Carris é feita tendo por base a comparação das características da viagem realizada em TI e da mesma viagem realizada em TP usando, obrigatoriamente, a nova oferta prevista com entrada e/ou saída numa das novas estações por ela servida.

Para este efeito, adotou-se no presente estudo, uma abordagem abrangente, com a qual se procura reproduzir com maior detalhe as condições de circulação na rede viária ao longo dos vários períodos do dia.

Neste enquadramento, a atual procura de transporte individual foi desagregada para três períodos distintos do dia:

- **A hora de ponta da manhã (8:00-9:00)**, a qual corresponde ao período do dia em que a rede viária se encontra sujeita a um maior congestionamento;
- **As restantes 2 horas do período de ponta da manhã, adjacentes à hora de ponta (7:00-8:00 e 9:00-10:00)**, as quais correspondem a períodos também de forte congestionamento viário, embora não tão intenso quanto o registado entre as 8:00 e as 9:00;
- **O resto do dia**, considerando o período entre as 10:00 e as 16:00, e admitindo uma média horária de viagens realizadas de modo a obter um nível de congestionamento médio para o período.

Em face do cariz pendular de uma parte significativa das viagens iniciadas no período de ponta da manhã, esta abordagem pressupõe que as viagens que serão captadas pelo novo serviço em estudo no período de ponta da manhã também ocorrerão no período de ponta da tarde, uma vez que a opção pelo transporte individual não estará disponível para a viagem de regresso.

Com esta nova abordagem, são assim consideradas três matrizes de viagens diferentes, uma para cada um dos três períodos analisados, cuja afetação à rede permite uma melhor reprodução das condições de circulação automóvel na área de estudo nos três períodos considerados (ver Tabela 10).

Tabela 10 | Períodos do dia em que se considera haver captação de procura ao TI

Hora >	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
HPM		HPM											
PPM	PPM	PPM	PPM							PPT	PPT	PPT	PPT
RD				RD	RD	RD	RD	RD	RD				
Peso face à HPM	50%	100%	50%	39%	39%	39%	39%	39%	39%				

Fonte: elaboração própria

Em termos relativos, assume-se que a matriz da hora de ponta da manhã contém 50% do total de viagens ocorridas no período de ponta da manhã (07:00 – 10:00); a matriz das restantes horas de ponta do período de ponta da manhã considera um total horário de viagens correspondente a 25% do total de viagens ocorridas no período de ponta da manhã (ou seja, 50% do valor registado na hora de ponta da manhã); enquanto a matriz do resto do dia considera um total horário de viagens correspondente a 39% do valor registado na hora de ponta da manhã.

De facto, tendo presente um contexto em que a política camarária tem sido marcada por uma menor focalização na rodovia, o nível de congestionamento, aliado ao estacionamento pago na maioria do centro da cidade e, a médio prazo, na totalidade da cidade, levam a que também fora dos períodos de ponta se admita poder captar alguma procura adicional para o transporte público, em geral, e para a nova oferta em estudo, em particular.

A afetação das três matrizes com volumes diferentes à rede viária permite obter valores muito distintos para os tempos de viagem em transporte individual, os quais decorrem dos diferentes níveis de congestionamento obtidos com a afetação de diferentes matrizes. Desta forma, o processo permite obter estimativas da transferência potencial para as novas linhas em estudo mais realistas face aos diferentes níveis de congestionamento verificados ao longo do dia.

Note-se que este refinamento da abordagem pode considerar-se, mesmo assim, algo conservador, na medida em que se assume que:

- no período de ponta da tarde não ocorre transferência modal adicional para além dos regressos a casa das viagens transferidas no período de ponta da manhã; e
- não ocorre transferência modal para lá das 20:00.

A formulação proposta para o modelo de repartição modal segue um modelo Logit baseado no custo generalizado associado à viagem realizada em cada modo, o qual é traduzido numa determinada utilidade, tendo sido utilizado um fator de -0,40, o qual resulta de um histórico de projetos de âmbito semelhante desenvolvidos na AML, sobretudo estudos de estimativa de procura para extensões do Metropolitano de Lisboa.

A utilidade (ou custo generalizado) de cada modo é a combinação linear de propriedades da viagem entre um par OD num modo de transporte, neste caso em TI (tempo de viagem, distância percorrida, portagens; etc.), ou no TP (tempo de viagem, n.º de transbordos, tarifa, etc.), seguindo uma formulação do tipo

$$CG = \alpha_1(T \cdot V_t) + \alpha_2 C_p + \alpha_3 C_o + \alpha_4 C_{pk}$$

onde CG é o custo generalizado, T é o tempo total da viagem, V_t é o valor do tempo, C_p é o custo da portagem (TI) ou da tarifa (TC), C_o é o custo de operação do veículo, C_{pk} é o custo do estacionamento e os valores α_i são os pesos de cada uma das componentes do custo.

No que se refere ao **Custo de Operação do Transporte Individual (TI)**, o valor considerado (0,1905 €/km) corresponde ao denominado “custo percebido”, tendo sido calculado com base na composição do parque automóvel, nos consumos médios, nos preços médios de combustível e ainda nos custos de manutenção, projetado para 2028, ano previsto de abertura da nova oferta.

No que concerne ao estacionamento, assumiu-se que será sempre pago nas zonas servidas pela nova linha em estudo, com um custo horário correspondente a uma tarifa de 1,00 € (valor correspondente à média das tarifas mais reduzidas - verde e amarela – numa perspetiva assumidamente cautelosa).

Tabela 11 | Tarifários de estacionamento em vigor na EMEL

Zona	1h
Verde	0,80
Amarela	1,20
Vermelha	1,60
Castanha	2,00
Preta	3,00

Fonte: <http://www.emel.pt>

O valor do tempo assumido corresponde à atualização para o ano inicial de exploração (2028) dos valores recomendados pelo projeto HEATCO: TI – 0,2192 € / minuto; TP – 0,1572 € / minuto. Esta atualização seguiu a recomendação do “*Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*”, *European Commission (December 2014)*, isto é, assumindo elasticidades de 0,7 para o valor do tempo “em serviço” (*work*) e de 0,5 para o valor do tempo “fora de serviço” (*non-work*).

O valor final adotado corresponde à média ponderada dos valores do tempo pelo peso das viagens “em serviço” e “fora de serviço” efetuadas (obtidas através de inquéritos à mobilidade – ver Tabela 12).

Tabela 12 | Peso das viagens “em serviço” e “fora de serviço” por modo de transporte

Modo	“Fora de serviço”	“Em serviço”	Valor (2028)
Transporte Público	98,31%	1,69%	0,1572
Transporte Individual	99,03%	0,97%	0,2192

Fonte: Inquérito à mobilidade de Lisboa – INE 2017

De um modo simplificado, foram ainda admitidos os seguintes pressupostos:

- Uma **percentagem de cativos do TI na hora de ponta** da manhã e horas adjacentes de **60%**, que correspondem a três segmentos de utilizadores do TI:
 - Pessoas que dispõem de estacionamento gratuito no local de trabalho pelo que não ponderam a possibilidade de trocar de modo;
 - Pessoas que necessitam do carro para se deslocar no âmbito da sua atividade profissional;
 - Pessoas que não ponderam a possibilidade de utilizar TP.
- Uma **percentagem de cativos do TI no resto do dia** de **75%**, justificando-se o valor mais elevado pelo menor nível de congestionamento, que diminui a predisposição para mudar do transporte individual para o transporte público.
- Uma **duração média do estacionamento pago** de **5 horas** para as **viagens realizadas no período de ponta** e de **2 horas** para as realizadas nos restantes períodos. Embora uma parte significativa das viagens potencialmente captadas corresponda a viagens de cariz pendular, ou seja, viagens por motivos obrigatórios as quais, tipicamente, correspondem a períodos de estacionamento mais alargados que os demais motivos, assume-se um valor claramente conservador de modo a evitar a sobrestimação do potencial de transferência modal. Nas viagens realizadas fora do período de ponta, assume-se uma duração média do estacionamento de apenas 2 horas.
- A **taxa de ocupação média de cada automóvel** em meio urbano considerada é de **1,2 pessoas**.

No que se refere ao **Custo Generalizado do Transporte Coletivo (TC)**, a formulação é, em tudo, idêntica, sendo que, como se depreende, não são consideradas as componentes de custo de estacionamento e de portagem. Por outro lado, o tempo de viagem utilizado corresponde ao chamado tempo percebido de viagem, o qual inclui várias componentes – tempo de acesso e de egresso, tempo a pé entre paragens, tempos de espera e tempo a bordo de um modo mecânico de transporte. No que se refere à penalização do transbordo, cada transbordo é penalizado em 10 minutos.

No que se refere à tarifa, para efeitos desta análise específica, assume-se que a tarifa a pagar pela viagem realizada em transporte público corresponderá ao custo atual do passe Navegante para a

efetivação de cada viagem (em função das zonas de início e de fim), considerando a realização de 44 viagens mensais (ver Tabela 13).

Tabela 13 | Tarifário Navegante

Título	Custo mensal
Navegante Municipal	30,00 €
Navegante Metropolitano	40,00 €

Fonte: Área Metropolitana de Lisboa

3.3.3. PROCURA INDUZIDA

Uma vez que o modelo de transportes não integra os passos de geração e de distribuição de viagens, a indução de viagens (que poderia resultar da variação dos custos generalizados decorrente da introdução das extensões em estudo) não está internalizada no modelo.

Para contornar a não integração da geração e distribuição de viagens no modelo utilizado, optou-se por uma metodologia simplificada, ligada às alterações na acessibilidade da área de influência das novas estações da linha em estudo e nas características da viagem, nomeadamente o nº de etapas realizadas sobre a rede estruturante da cidade.

Esta metodologia assume que apenas nas relações entre zonas servidas diretamente pela nova linha de elétrico da Carris será admissível a existência de indução de viagens. Desta forma, partindo de um valor máximo de indução admissível (25%), estabeleceu-se um quadro probabilístico de indução de viagens dependendo do nº de etapas e do nº de etapas efetuadas na rede estruturante, assumindo-se esta como as redes de caminho de ferro suburbano, de metro, de barco e da nova linha em estudo (Tabela 14).

Tabela 14 | Indução de viagens considerada por par de zonas origem-destino

Indução máxima admissível IMA - 25%		etapas na rede estruturante		
		1	2	3
etapas	1	100% IMA	0,00	0,00
	2	0,00	40% IMA	0,00
	3	0,00	0,00	35% IMA

Fonte: Elaboração própria

Por outro lado, esta metodologia é aplicada unicamente aos pares OD com viagens descritas nas matrizes utilizadas e para os quais se registam reduções do custo generalizado de viagem com a abertura da extensão em estudo, a que se junta a condição de terem de utilizar alguma das novas estações que integram esta extensão (metodologia suportada pela mesma análise utilizada para estimar a captação de passageiros entre o segmento dos atuais utilizadores do transporte individual).

Desta forma, há a garantia de que a indução de viagens apenas se aplica a um universo particularmente reduzido, o que permite manter controlada a extensão do fenómeno.

3.4. EVOLUÇÃO DA PROCURA GLOBAL

O período de análise dos custos e benefícios prolonga-se por 30 anos, incluindo o período de construção da nova linha, que segundo a informação disponibilizada pela Carris decorre entre 2025 e 2027. Tal coloca 2028 como primeiro ano de plena operação da Linha Oriental e o ano de cruzeiro do sistema em 2033. Assim as estimativas efetuadas cobrem o período 2025-2055, optando-se por estimar a evolução da procura ao longo desse período em dois ritmos diferenciados: por concretização dos desenvolvimentos urbanísticos na área de influência direta do projeto, e após o seu completamento seguindo o ritmo de crescimento natural da procura.

Nos dois primeiros pontos da presente seção são explicitados os pressupostos tomados para a evolução da procura global de transporte considerada, sendo que nos dois seguintes se descrevem os procedimentos tomados na anualização dos resultados de procura de transporte coletivo e individual, bem como a abordagem tomada relativamente ao período de consolidação do projeto em análise.

3.4.1. DESENVOLVIMENTOS URBANÍSTICOS PERSPETIVADOS NO CORREDOR

Tal como apresentado no relatório da Fase 1 deste estudo, ao longo deste corredor em estudo há várias áreas da cidade que têm vindo a sofrer **dinâmicas acentuadas de reconfiguração de usos e de novas ocupações** (sobretudo, para habitação, serviços e lazer), as quais se inscrevem numa estratégia mais ampla de **revitalização e requalificação urbana**, em curso em toda a zona oriental da cidade e na frente ribeirinha do Tejo. Estes processos aproveitaram a disponibilidade de áreas expectantes e edifícios devolutos, em grande parte pelo abandono da atividade industrial anterior, e a proximidade à operação urbanística desenvolvida com a Expo 98 / Parque das Nações.

Do levantamento realizado dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) eficazes/em realização e de outras operações urbanísticas previstas, foram selecionadas 10 operações que se ilustram na Figura 17.

No conjunto destas 10 operações urbanísticas, apenas não foi possível obter dados de base para gerar viagens para a EU Poente da Gare do Oriente. Para as demais operações, em função da quantidade de fogos foi possível estimar os residentes e postos de trabalho a elas associados e, a partir desses dados, estimar a geração de viagens diárias correspondente. Estes valores estão sistematizados na Tabela 15

No seu conjunto, estima-se que estes desenvolvimentos possam conduzir a médio/longo prazo a um **acréscimo de cerca de 21 800 novos utilizadores** (15 200 residentes e 6 600 trabalhadores) presentes na área de influência deste corredor.

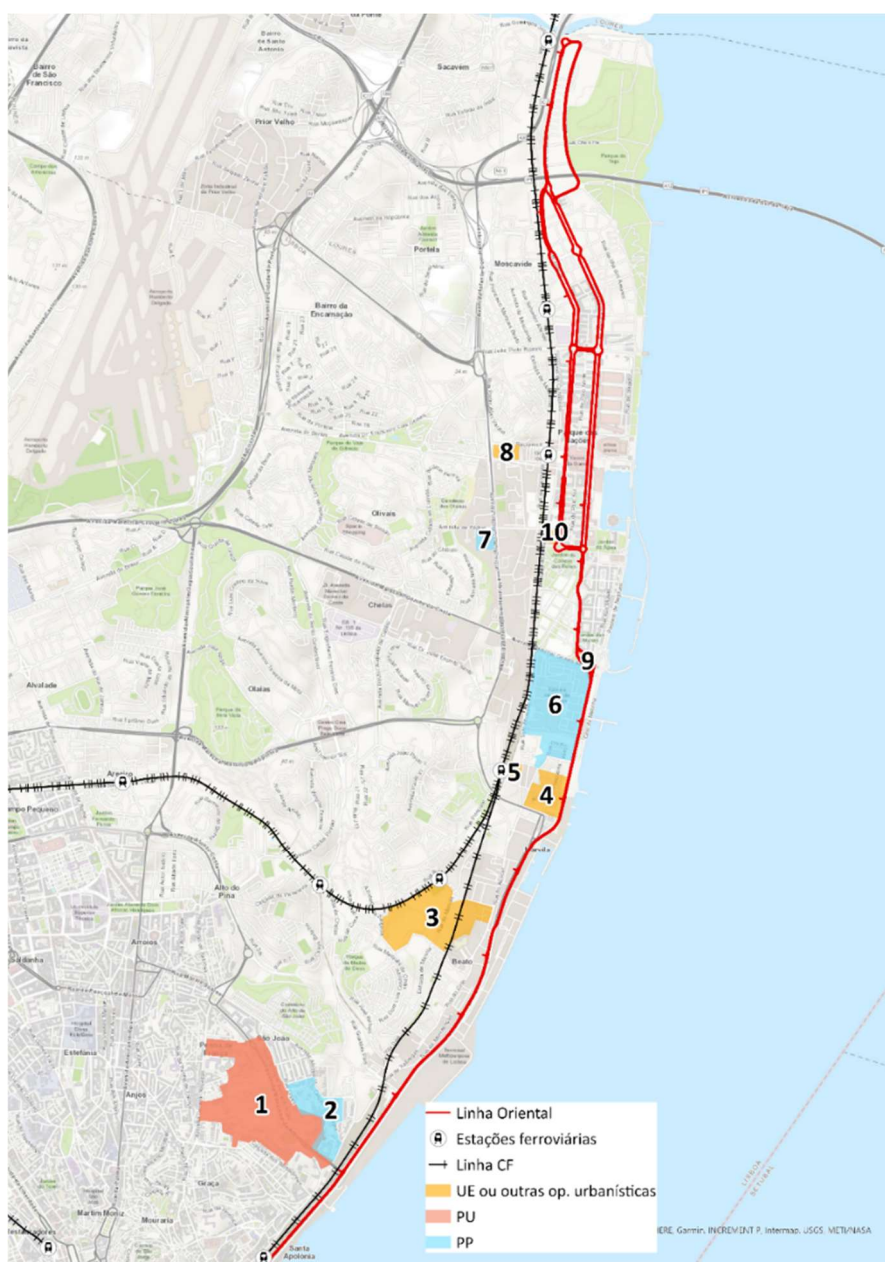


Figura 17 | Localização das operações urbanísticas previstas/em estudo no corredor em estudo

Fonte: elaboração própria com informação CML



Dado o seu caráter estruturante, este novo eixo de transporte em sítio próprio terá um elevado potencial catalisador para o desenvolvimento das várias operações urbanísticas previstas, podendo, em paralelo, ser alimentado pela mobilidade por elas gerada.

Tabela 15 | Geração associada a desenvolvimentos urbanísticos na envolvente do corredor em estudo

Nome	Fogos	Residentes	Postos de trabalho	Viagens Geradas (valores diários por sentido)
1. PU Vale de Santo Antonio	2 407	5 300	730	9 074
2. UE de Marvila	1 236	2 720	970	4 972
3. Prata Riverside Village	781	1 720	680	3 223
4. UE Vale Formoso de Baixo	56	120	50	229
5. PP da Matinha	1 966	4 330	2 160	8 645
6. PP Parque Oriente	240	530	380	1 195
7. UE Poente da Gare do Oriente	0	0	0	0
8. Torre Azata (PP3)	0	0	640	800
9. Futura sede CGD (PP1)	0	0	950	1 188

Fonte: Elaboração própria

A estimativa da geração de viagens associada a estes desenvolvimentos apresenta-se na Tabela 15, totalizando para o conjunto dos empreendimentos em que foi possível obter quantificação de utilizadores cerca de **58 000 deslocações diárias, i.e., geradas e atraídas por estes oito polos**. Esta estimativa teve por base índices de geração de viagens diferenciados para residentes e postos de trabalho (colaboradores e visitantes).

Em paralelo, foi necessário estabelecer um calendário de concretização de cada uma destas operações urbanísticas, em alguns dos casos separadas por áreas, de modo a dispor de valores de geração de viagens a considerar em cada ano. Este calendário é o que se apresenta na Tabela 16.

Tabela 16 | Calendário estimado para a concretização das operações urbanísticas

Nome	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1.PU Vale de Santo Antonio					3%	32%	51%	65%	81%	91%	100%
2.UE de Marvila							20%	40%	60%	80%	100%
3.Prata Riverside Village	50%	70%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
4.UE Vale Formoso de Baixo				70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
5.PP da Matinha				30%	60%	90%	100%	100%	100%	100%	100%
6.PP Parque Oriente				20%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	100%
7.UE Poente da Gare do Oriente				20%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	100%
8.Torre Azata (PP3)				20%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
9.Futura sede CGD (PP1)	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaboração própria

Como se pode verificar na Figura 18, em função do calendário assumido para cada uma das operações urbanísticas identificadas, levará 12 anos a concretizar a totalidade dos investimentos previstos, pelo que apenas em 2035 toda a geração adicional prevista estará refletida nas matrizes de viagens geradas.

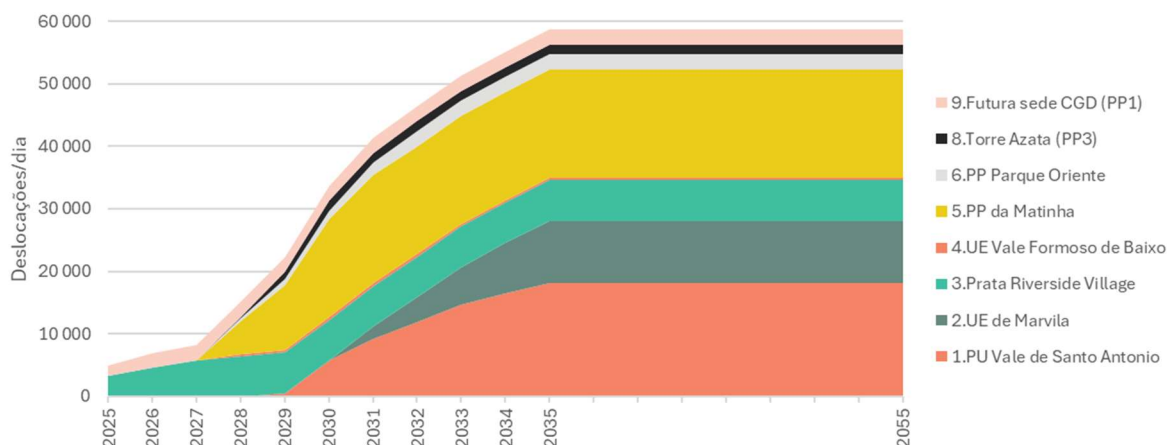


Figura 18 | Evolução das deslocações suscitadas por novos desenvolvimentos urbanísticos

Fonte: Elaboração própria

3.4.2. CRESCIMENTO NATURAL

O período de análise dos custos e benefícios, necessário como input da Análise Custo-Benefício, prolonga-se por 30 anos, incluindo o período de construção da nova linha, pelo que as estimativas efetuadas cobrem os anos de 2028 até ao ano 2055, sendo necessário estimar a evolução da procura ao longo desse período.

Os resultados obtidos através do modelo de transportes para o ano de 2023 foram projetados de acordo com as previsões de evolução do PIB per capita, obtidas em diversas fontes: Banco de Portugal, FMI e CE, *The 2024 Ageing Report - Economic & Budgetary Projections for the EU Member States (2019-2070)* (Tabela 17).

Tabela 17 | Evolução do PIB per capita

2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1,13%	2,00%	2,30%	2,20%	2,06%	2,02%	1,86%	0,93%	0,78%	0,63%	0,72%
2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
0,80%	0,90%	1,02%	1,15%	1,24%	1,35%	1,48%	1,52%	1,56%	1,58%	1,60%
2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
1,65%	1,70%	1,76%	1,81%	1,83%	1,85%	1,87%	1,89%	1,91%	1,92%	1,91%

Fonte: Pordata (2023), Banco de Portugal (2024-2026), FMI (ajustado, 2027-2029) e Ageing Report (2030-2055)

No caso concreto do presente estudo, uma vez que foram identificadas várias operações urbanísticas ao longo do eixo a servir pela linha em estudo, e ainda enquadrado numa abordagem assumidamente

cautelosa, optou-se por apenas considerar os acréscimos de mobilidade que decorrem destas novas operações urbanísticas entre 2025 e 2035, ano em que se admitiu estarem todas implementadas⁴.

De 2035 para frente assumiram-se como referenciais os acréscimos anuais propostos nesta obra de referência da Comissão Europeia. No entanto, em virtude do prazo alargado de análise, a que necessariamente se associa uma maior incerteza previsional, optou-se por aplicar taxas de abrandamento. Este procedimento visa conter crescimentos exponenciais a longo prazo e reflete-se na adoção de fatores de redução aplicáveis diretamente às taxas de crescimento estimadas pela Comissão Europeia apenas a partir do 20º ano de análise. Os fatores de redução adotados foram assim de 25% no período 2041-2045, de 50% no período 2046-2050 e de 75% no período 2051-2055.

Para os anos sem projeção, foi usada uma variação linear entre os anos com projeção. O gráfico da Figura 19 ilustra a evolução considerada da procura para o transporte individual (TI) e para o transporte coletivo (TC), que se assumiram indiferenciadas.

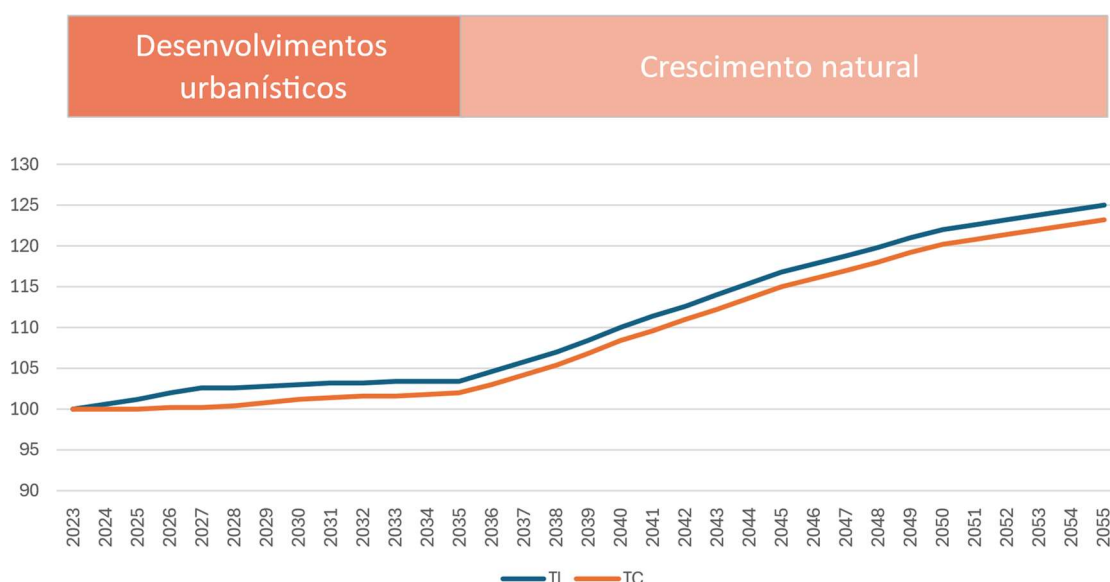


Figura 19 | Evolução dos passageiros*km transportados por modo (2023 – 2055)

Fontes: Elaboração própria



A evolução da procura ao longo do período de análise perspectiva-se em dois ritmos diferenciados, apontando-se que no horizonte final o acréscimo face à atualidade seja de 25%.

⁴ Vide ponto 3.4.1 do presente documento

3.4.3. ANUALIZAÇÃO DA PROCURA

O modelo de transportes tem duas componentes distintas:

- o modelo de transporte coletivo, o qual cobre as 24 horas do dia, pelo que a procura diária entre o segmento dos atuais utilizadores do transporte coletivo é estimada de forma direta, e
- o modelo de transporte individual, o qual é construído para períodos de 1 hora.

Tal como descrito na secção 3.3.2, foram considerados três períodos distintos de 1 hora no que se refere ao modelo de transporte individual:

1. A hora de ponta da manhã (HPM), assumida como sendo entre as 8:00 e as 9:00;
2. As horas adjacentes ao período de ponta da manhã (PPM), ou seja, entre as 7:00 e as 8:00 e entre as 9:00 e as 10:00, as quais se assume terem cargas semelhantes;
3. As horas correspondentes ao “resto do dia”, assumidas aqui como um período de 6 horas, entre as 10:00 e as 16:00.

A conversão das viagens captadas ao transporte individual nestes três períodos num valor de procura diária é feita assumindo os seguintes pressupostos:

- A procura estimada nos períodos 1 e 2 é multiplicada por 2, para acautelar as viagens de regresso, assumindo-se que as mesmas correspondem à inversa das viagens matinais;
- A procura estimada no período 3 é multiplicada por 6, correspondendo às 6 horas do período 10:00 – 16:00.

Relativamente à anualização, são adotados fatores distintos, sendo de 301,8 para a procura que já hoje utiliza o transporte coletivo (valor estimado com base nos valores de procura média diária e anual disponibilizados pela Carris), e de 235 para a procura captada entre os atuais utilizadores do transporte individual, valor que corresponde à consideração de 5 dias úteis x 52 semanas - 25 dias (férias e feriados em dia útil).

3.4.4. RAMP UP

Usualmente, na análise deste tipo de projetos, assume-se a existência de um período de *ramp up*, período este que corresponde ao tempo considerado necessário para que as vantagens da nova oferta sejam totalmente percebidas pelos seus potenciais utilizadores.

Na medida em que, frequentemente, e também neste caso, a abertura de um novo serviço tem associada alterações da rede de autocarros de modo a evitar a concorrência, este efeito de *ramp up* apenas se aplica aos passageiros que se transferem do transporte individual e à indução de viagens.

Contudo, uma vez que no presente estudo se considera que ocorre uma progressiva ocupação das várias operações urbanísticas previstas ao longo do corredor em análise, entendeu-se que essa progressividade já traduzirá uma adaptação da oferta à procura, pelo que se optou pela não consideração de um período de *ramp up*.

4. ESTIMATIVAS DE PROCURA

Conforme já foi discutido na secção 3.2, neste estudo de procura, o cenário sem projeto não corresponde à situação existente na atualidade, mas inclui a conclusão de investimentos relevantes na rede transportes de Lisboa que já estão em curso ou estão planeados. Apenas assim é possível isolar o efeito incremental da entrada ao serviço da Linha Oriental, que aqui estamos a estudar.

Nos pontos seguintes do presente capítulo são apresentadas as estimativas de procura relativas às distintas configurações de rede em análise, que se encontram sintetizadas na Tabela 18.

No essencial, o Cenário SEM Projeto assume a conclusão em 2028 dos dois empreendimentos em curso de prolongamento da rede do Metro de Lisboa e os dois prolongamentos já anteriormente anunciados da rede de elétricos da Carris. O Cenário COM Projeto acrescenta, então, a construção da Linha Oriental e o alargamento do serviço de elétrico até ao Parque das Nações. Para cada um destes dois cenários são também modeladas as alterações propostas à rede de autocarros da Carris, conforme discutido na secção 3.2.

Tabela 18 | Síntese dos Cenários em Análise

	Ano	Situação Atual	Cenário Sem Projeto	Cenário Com Projeto
Rede de Transportes da AML em 2023		●	●	●
Implementação da Linha Circular do Metro de Lisboa	2027		●	●
Prolongamento da Linha Vermelha do Metro entre São Sebastião e Alcântara	2027		●	●
Prolongamento da 15E até à Cruz Quebrada (com reestruturação rede autocarros no eixo Algés-Cruz Quebrada)	2027		●	●
Prolongamento da rede de elétrico até Santa Apolónia com criação da 16E entre Mosteiro dos Jerónimos e Santa Apolónia	2027		●	●
Construção da Linha Oriental Santa Apolónia – Parque das Nações com prolongamento da 16E (com reestruturação rede autocarros)	2028			●

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 19 quantificam-se os impactes em termos de produção de transporte destas alterações de oferta nas redes da Carris e Metro de Lisboa para a totalidade das configurações de rede em análise. As redes dos restantes operadores da AML não se veem alteradas.

Tabela 19 | Alterações de Produção por Cenário considerado (veículos.km anuais)

	Situação Atual	Cenário Sem Projeto (2027-2055)	Cenário Com Projeto (2028-2055)		
			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Rede Metro de Lisboa	4 821 716	6 236 130	6 236 130	6 236 130	6 236 130
Rede Carris	36 401 165	36 856 871	36 399 533	36 455 178	36 543 390
Autocarros	34 406 230	34 318 721	33 225 906	33 225 906	33 225 906
Elétricos	1 994 935	2 538 150	3 173 626	3 229 271	3 317 483

Fonte: Elaboração própria

Conclui-se que o impacto das alterações consideradas na rede de Metro de Lisboa representa um adicional de 29% do volume de produção desta rede na atualidade, mantendo-se constante ao longo do período de análise.

Constata-se igualmente que a variação imposta sobre a rede da Carris face à atualidade é residual. As alterações consideradas no cenário COM projeto – pleno funcionamento da Linha Oriental entre Belém e Parque das Nações e prolongamento da Linha 15E até Cruz Quebrada – resultam, consoante a alternativa de traçado considerada, num acréscimo de 59% a 66% da produção da rede de elétricos. Os ajustamentos propostos na rede de autocarros são sempre diminutos – redução máxima de 3% no cenário COM projeto – e sempre compensadas com a produção adicional na rede de elétricos.

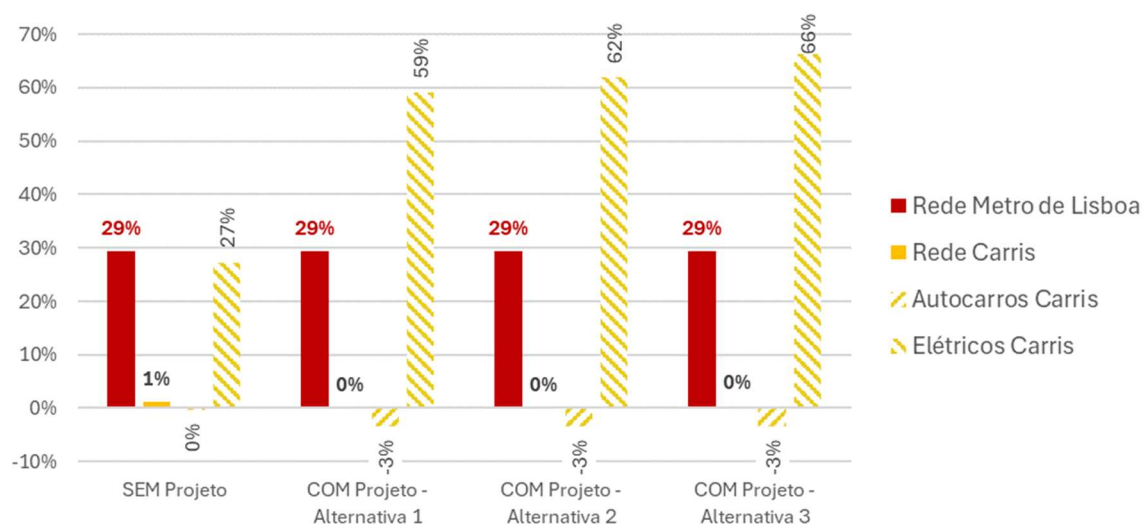


Figura 20 | Variações de produção de transporte por cenário face à situação atual – veículos.kilometro

Fonte: Elaboração própria



A implementação do projeto em análise não altera a produção da rede Carris face à atualidade. Tem implícito um aumento de produção na rede de elétrico próxima de 2/3, sendo esta compensada com reduções de produção na rede de autocarros.

4.1. CENÁRIO SEM PROJETO

No que se refere ao cenário sem projeto, ou seja, o cenário em que se considera a entrada em serviço da totalidade dos serviços correspondentes às obras do Metro de Lisboa atualmente em curso, estima-se que a procura anual da Carris registe um decréscimo de 1,6%, apesar do prolongamento da linha de elétrico 15E à Cruz Quebrada e da criação de uma nova linha de elétrico (16E) a operar entre Belém (Mosteiro dos Jerónimos) e Santa Apolónia.

Os demais operadores de transporte (exceto o Metro de Lisboa) também devem registar uma redução de procura, embora menos significativa que a estimada para a Carris (-0,5%).

Tabela 20 | Procura anual estimada – Situação Atual vs. Cenário Sem Projeto (passageiros transportados)

Ano	Cenário Atual			Cenário Sem Projeto		
	Carris	Metro Lisboa	Outros oper.	Carris	Metro Lisboa	Outros oper.
2023	135 402 603	173 344 977	488 780 477	135 402 603	173 344 977	488 780 477
2024	135 500 745	173 470 621	489 134 756	135 500 745	173 470 621	489 134 756
2025	135 697 173	173 722 092	489 843 826	135 697 173	173 722 092	489 843 826
2026	135 992 242	174 099 844	490 908 975	135 992 242	174 099 844	490 908 975
2027	136 386 522	174 604 610	492 332 260	134 836 916	186 553 034	486 950 887
2028	137 380 545	174 310 070	490 400 276	135 173 037	187 018 073	488 164 758
2029	138 082 011	174 657 194	490 830 294	135 886 286	187 394 267	488 571 255
2030	138 787 058	175 005 009	491 260 812	136 603 297	187 771 218	488 978 185
2035	142 366 664	176 754 500	493 420 932	140 245 506	189 667 378	491 019 350
2040	151 459 127	188 043 195	524 934 008	149 202 498	201 780 773	522 379 046
2045	160 651 590	199 456 043	556 793 669	158 258 000	214 027 393	554 083 639
2050	167 979 968	208 554 548	582 192 697	165 477 190	223 790 592	579 359 045
2055	172 007 016	213 554 306	596 149 826	169 444 238	229 155 610	593 248 242

Fonte: Elaboração própria

Será a captação de cerca de 11,5 milhões de passageiros adicionais pelo Metro de Lisboa no primeiro ano de operação (2028), obtidos parcialmente por transferência de passageiros da Carris, que perde cerca de 4 milhões de viagens, e dos restantes operadores, que perdem cerca de 2 milhões de viagens nesse ano.

Como se pode observar na tabela, em função do aumento da sua rede, decorrente das obras em curso, a procura do Metro de Lisboa deverá registar um incremento importante de 7,3%, conseguido, parcialmente, por transferência de outros serviços de Transporte Coletivo.

Estes valores de procura não contemplam a captação de viagens ao atual segmento de utilizadores do transporte individual, nem a indução de viagens, as quais se estima possam trazer entre 4,5 e 5,1 milhões de novos passageiros anuais ao Metro de Lisboa.

Relativamente à procura da Carris, a entrada em funcionamento dos vários serviços que integram este cenário conduzirá a uma redução estimada de 1,6% no número de passageiros transportados, o que corresponde a aproximadamente 2,2 milhões de passageiros anuais.

Como anteriormente referido, este cenário sem projeto contempla também a criação de um novo serviço (linha 16E) a operar entre os Jerónimos e Santa Apolónia. Desta forma, e apesar da variação negativa na procura transportada, estima-se que a nova linha 16E capte uma procura diária de aproximadamente 6.800 passageiros, os quais se juntam aos cerca de 13.200 passageiros da linha 15E, a qual deverá ganhar, neste cenário, cerca de 4,8% com a sua extensão à Cruz Quebrada.

Desta forma, apesar da quebra de cerca de 6.000 passageiros diários no conjunto das linhas de autocarro associada à entrada em funcionamento das novas extensões do Metro de Lisboa, a entrada em funcionamento da nova linha 16E permite que a procura diária da rede de elétricos da Carris registe um aumento de 5.900 passageiros diários, contribuindo para amortecer a perda de procura.

No que se refere aos demais operadores de transporte da AML, é ainda de referir que:

- Estima-se que, para além da Carris, também os operadores ferroviários deverão registar uma quebra da sua procura por via do alargamento da nova oferta do Metro de Lisboa;
- Devido à nova oferta do Metro de Lisboa e à nova linha 16E, estima-se que também a procura dos operadores de transporte fluvial registe um acréscimo, na medida em que parte das melhorias de oferta contempladas neste cenário sem projeto ocorrem na zona ribeirinha da cidade onde se localizam os terminais fluviais – Cais do Sodré e Terreiro do Paço.

4.2. CENÁRIO COM PROJETO

Com a abertura dos novos serviços que irão operar no prolongamento do modo elétrico entre Santa Apolónia e o Parque da Nações Norte, via Gare do Oriente, a procura é estimada para cada uma das 3 alternativas de traçado consideradas, cujas características distintivas se ilustram na Figura 21.

As **três alternativas em análise diferem entre si exclusivamente no atravessamento da zona do Parque das Nações**, e mais concretamente no desenvolvimento que ocorre entre a estação de Oceanário de Lisboa e a estação Rotunda da República da Colômbia, sendo a localização destas duas estações comuns às três alternativas. Nos troços a jusante e a montante as três alternativas não diferem entre si, tendo também em comum

A leitura da Figura 21 permite concluir que a extensão das alternativas consideradas entre estas estações limite tem diferenças muito diminutas. Varia entre os 3,5km no caso da Alternativa 1 (que utiliza exclusivamente a Alameda dos Oceanos) e os 3,8 km contabilizados na Alternativa 3 (em que utiliza a Av. D. João II entre as avenidas de Ulisses e da Boa Esperança). A alternativa 2 que utiliza exclusivamente a Av. D. João II possui uma extensão intermédia de 3,6 km. As velocidades comerciais praticadas nas três alternativas não diferem entre si, pelo que o diferencial em termos de tempo de percurso neste troço é próximo de um minuto – i.e. encontra-se no intervalo dos 10-11 minutos.

	Alternativa 1 Alameda dos Oceanos	Alternativa 2 Av. D. João II	Alternativa 3 Av. D. João II
Troços Variantes			
	Oceanário – Rot. Rep. Colômbia: • 3,5 km • 10 minutos • 21,2 km/hora*	Oceanário – Rot. Rep. Colômbia: • 3,6 km • 11 minutos • 21,2 km/hora*	Oceanário – Rot. Rep. Colômbia: • 3,8 km • 11 minutos • 21,2 km/hora*
Total	St. Apolónia – Pq. Nações Norte: • 10,3 km • 30 minutos • 20,4 km/hora*	St. Apolónia – Pq. Nações Norte: • 10,4 km • 31 minutos • 20,4 km/hora*	St. Apolónia – Pq. Nações Norte: • 10,6 km • 31 minutos • 20,4 km/hora*

*Velocidade comercial (inclui 30 segundos de paragem em cada estação)

Figura 21 | Características distintivas das Alternativas em análise

Fonte: Elaboração própria

Estes diferenciais refletem-se no desenvolvimento da linha entre Santa Apolónia e Parque das Nações Norte, naturalmente, de forma mais atenuada. A velocidade comercial não possui diferenças entre alternativas (20.4km/h), o tempo de percurso centra-se no intervalo dos 30-31 minutos e a extensão tem como limites os 10,3 e 10,6 km.

Assim, na perspetiva da avaliação da procura **as diferenças entre alternativas colocam-se fundamentalmente na localização das estações consideradas em cada alternativa**, diferenciando-se em concreto para as estações de Oriente, Torre Vasco da Gama e Peregrinação (vide Figura 21 e Tabela 21).

Tabela 21 | Características distintivas das Alternativas em análise – Localização de Estações.

	Nome da Estação	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
		Al. Oceanos	Av. D. João II	Al. Oceanos/Av. D. João II
11	Oriento	Alameda dos Oceanos, em frente ao C. C. Vasco da Gama (PK 6+750)	Av. D. João II, em frente à Gare do Oriente e ao C. C. Vasco da Gama (PK 6+950)	
12	Torre Vasco da Gama	Al. Oceanos, entre a Av. Atlântico e a Av. Boa Esperança (PK 7+500)	Av. D. João II, no entroncamento com a Av. Atlântico (PK 7+550)	
13	Peregrinação	Al. Oceanos, entre o Passeio das Garças e a Rotunda das Oliveiras (PK 8+300)	Av. D. João II, na intersecção com a Av. Peregrinação (PK 8+620)	Al. Oceanos, entre o Passeio das Garças e a Rotunda das Oliveiras (PK 8+620)

Fonte: Elaboração própria

4.2.1. ANO HORIZONTE 2028

Nas tabelas seguintes apresentam-se as estimativas de procura correspondentes ao primeiro ano de operação do serviço 16E no novo troço entre Santa Apolónia e Parque das Nações, que se aponta ter lugar em 2028. Os valores aqui apresentados correspondem à procura total da linha 16E – Mosteiro dos Jerónimos – Parque das Nações Norte.

Como se pode observar, as diferenças entre as três alternativas são relativamente pequenas, com a Alternativa 1 a registar 6,0% a 7,4% menos de procura que as demais alternativas, cujas procuras estimadas são muito semelhantes, diferindo menos de 1% entre si.

Tabela 22 | Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 1 - 2028)

Alternativa 1	Segmento atual			
	TC	TI	Indução	Total
Passageiros diários	16 450	4 153	640	21 243
Passageiros*km diários	57 184	14 156	1 726	73 065
Passageiros anuais	4 964 761	975 887	150 492	6 091 140

Tabela 23 | Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 2 - 2028)

Alternativa 2	Segmento atual			
	TC	TI	Indução	Total
Passageiros diários	17 429	5 179	751	23 358
Passageiros*km diários	58 593	17 796	2 104	78 493
Passageiros anuais	5 260 232	1 217 016	176 396	6 653 644

Tabela 24 | Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 3 - 2028)

Alternativa 3	Segmento atual			
	TC	TI	Indução	Total
Passageiros diários	17 660	5 154	742	23 556
Passageiros*km diários	61 348	17 564	1 973	80 885
Passageiros anuais	5 329 950	1 211 200	174 353	6 715 503

No que se refere à estrutura da procura estimada (vide Figura 22), as diferenças são igualmente muito reduzidas, com a componente de procura já utilizadora do transporte coletivo a representar uma quota que varia entre 79,1% e 81,5%, seguida da procura captada ao segmento dos atuais utilizadores do transporte individual, cujo peso varia entre 16,0% e 18,3%, e da procura induzida, que representa entre 2,5% e 2,7%.

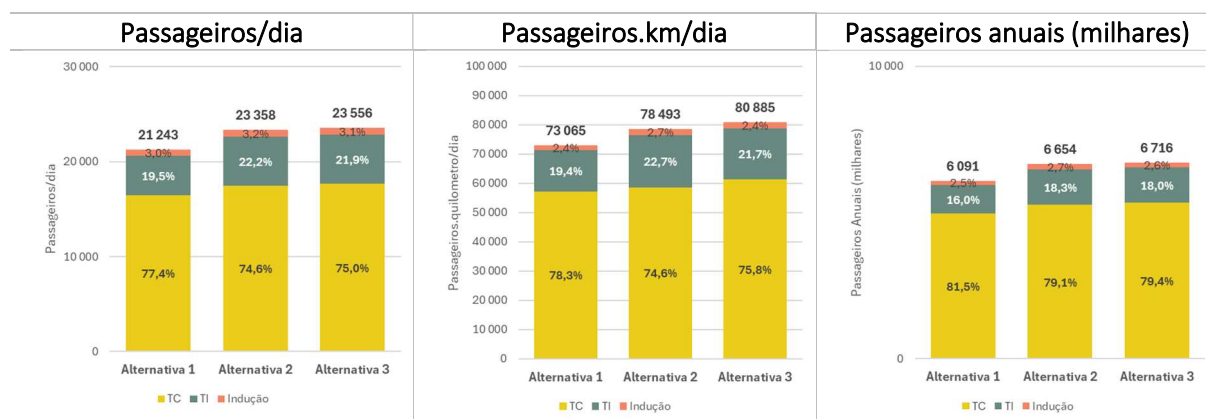


Figura 22 | Estrutura da procura estimada para a nova Linha 16E - 2028

Fonte: Elaboração própria



Aponta-se que, no primeiro ano de operação (2028), a linha 16E venha a transportar 6.1 a 6.7 milhões de passageiros. Alternativa 1 (Al. Oceanos) regista valores mais reduzidos, e os das demais alternativas praticamente não se diferenciam entre si. A captação ao universo dos utilizadores do transporte coletivo é o segmento dominante sem diferenciação entre as alternativas de traçado em análise.

Uma análise mais pormenorizada da procura estimada em cada uma das alternativas de traçado mostra que estas diferenças decorrem sobretudo de uma maior captação de viagens nas zonas a nascente do corredor da Linha Oriental, as quais ficam mais próximas dos traçados das alternativas 2 e 3.

De facto, as zonas mais próximas do eixo ferroviário apresentam maiores volumes de viagens geradas e atraídas que as zonas mais próximas do rio. Desta forma, as diferenças nos tempos de acesso às estações que servem cada uma das alternativas, acabam por ser favoráveis aos traçados da Av. D. João II.

Contudo, esta maior captação de passageiros também se traduz em trajetos médios mais curtos, em especial devido ao elevado quantitativo de transbordos que se regista na Gare do Oriente, o que fica bem patente no total diário de movimentos na futura estação Oriente que, nas alternativas 2 e 3, é respetivamente 39% e 24% mais elevado que na alternativa 1, tal como se pode verificar na Tabela 25.

Tabela 25 | Linha 16E (2028) - Movimentos diários por estação em dia útil médio em cada alternativa de traçado

Estação		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Parque das Nações Norte		1 020	1 270	1 006
Parque Tejo		999	880	1 160
Rot. República da Colômbia		589	824	655
Peregrinação	D. João II	-	1 838	-
	Al. Oceanos	2 269	-	2 434
Torre Vasco da Gama	D. João II	-	1 775	1 958
	Al. Oceanos	1 568	-	-
Oriente	D. João II	-	8 698	7 775
	Al. Oceanos	6 279	-	-
Oceanário de Lisboa		1 750	2 201	2 114
Parque das Nações Sul		1 481	1 584	1 768
Matinha		1 002	1 101	1 274
Braço de Prata		1 662	1 711	1 836
Poço do Bispo		397	444	554
Marvila		141	161	203
Beato		341	344	396
Xabregas		1 037	1 104	1 345
Santos-o-Novo		537	568	662
Santa Apolónia		2 265	2 045	2 227
Outras estações 16E		20 438	21 436	21 372

Fonte: Elaboração própria

Esta diferença de movimentos na Gare do Oriente entre as alternativas de traçado é um aspeto que tem de ser considerado com algum cuidado, na medida em que as matrizes de viagens utilizadas são, em grande parte, resultantes de inquéritos à mobilidade onde, frequentemente, os inquiridos respondem terminar ou iniciar a sua viagem perto de pontos de referência notáveis, como é o caso das interfaces multimodais, não descrevendo os trajetos finais ou iniciais, efetuados a pé a partir/até às mesmas.

Uma vez que o zonamento utilizado contém zonas bastante reduzidas na área do Parque das Nações, este facto conduz frequentemente a uma classificação errada dos extremos de viagem, a qual concentra mais viagens na zona da própria interface em detrimento das zonas vizinhas.

Por outro lado, esta forte importância que a Gare do Oriente assume na procura da nova linha é também um sinal da relevância da articulação e complementaridade entre as redes de transporte estruturantes, já todas elas ganham passageiros no cenário com projeto. Na prática, esta evolução mostra que a nova linha não concorre com o caminho de ferro, antes o complementa, oferecendo um serviço com características diferentes ao nível da frequência, do regime de paragens e do tempo de viagem

Na Figura 23 reproduzem-se os diagramas de carga diários estimados para cada uma das três alternativas de traçado para o primeiro ano de funcionamento (2028) entre Belém (Mosteiro dos Jerónimos) e Parque das Nações Norte. Encontram-se aqui também aí contemplados os contributos da linha 15E nos troços em que existe sobreposição entre os dois serviços.

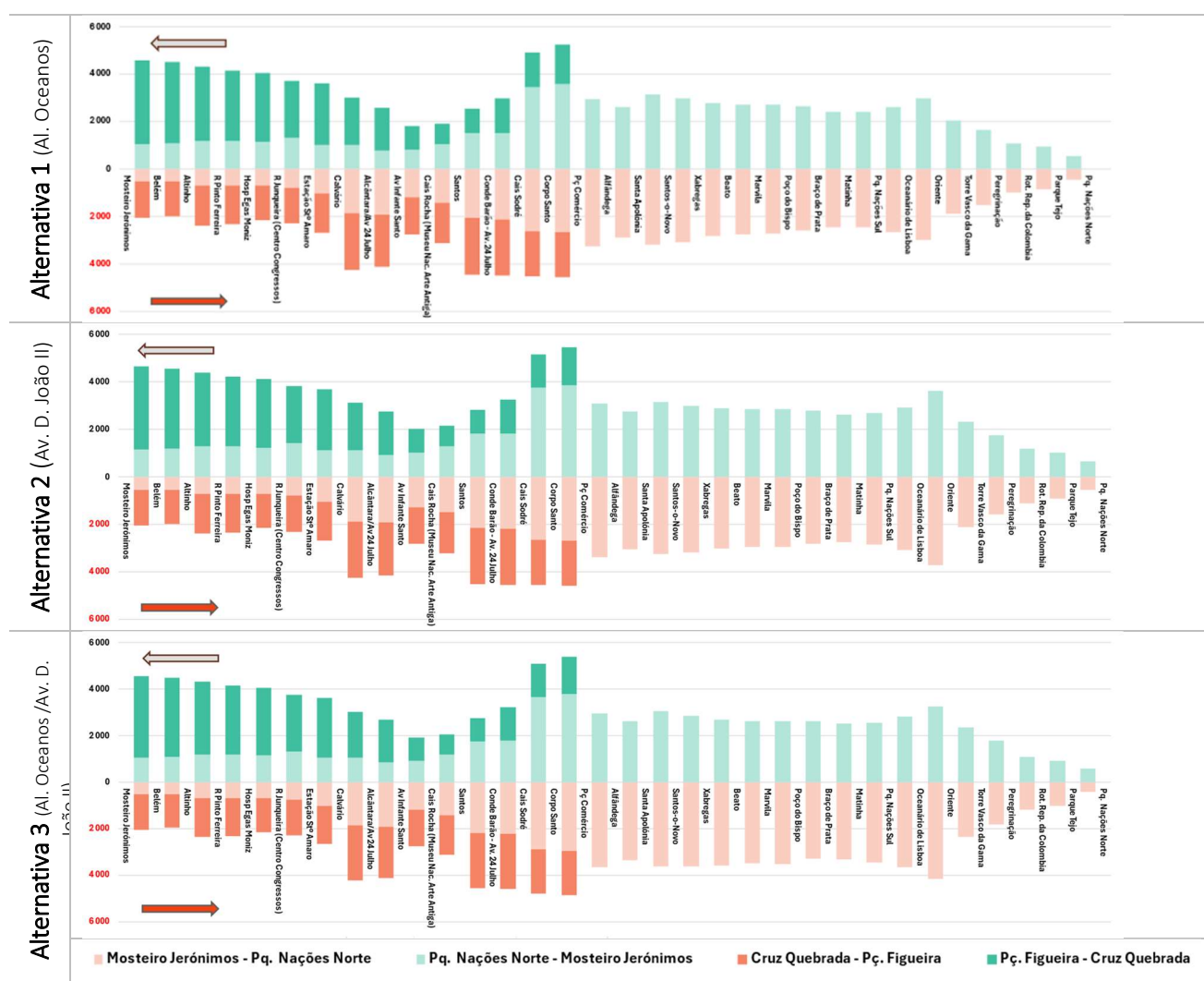


Figura 23 | Diagrama de carga diário (linhas 15E e 16E) 2028

4.2.2. ANO HORIZONTE 2035

Os resultados obtidos para o ano horizonte de 2035, quando termina a geração de viagens adicionais das operações urbanísticas, não têm grande diferença dos registados em 2028, com exceção do volume, refletindo, quer essa maior geração, quer o crescimento natural da mobilidade, sendo ainda de destacar a aproximação entre a alternativa com menor e maior procura, de 10 para 7 pontos percentuais.

Tabela 26 | Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 1 - 2035)

Alternativa 1	Segmento atual			
	TC	TI	Indução	Total
Passageiros diários	19 832	5 772	871	26 476
Passageiros*km diários	73 900	22 678	3 120	99 699
Passageiros anuais	5 985 479	1 356 484	204 785	7 546 748

Fonte: própria

Tabela 27 | Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 2 - 2035)

Alternativa 2	Segmento atual			
	TC	TI	Indução	Total
Passageiros diários	21 127	5 998	887	28 013
Passageiros*km diários	73 567	22 980	3 160	99 707
Passageiros anuais	6 376 322	1 409 595	208 503	7 994 419

Fonte: Elaboração própria

Tabela 28 | Procura diária em dia útil médio e procura anual estimada (Alternativa 3 - 2035)

Alternativa 3	Segmento atual			
	TC	TI	Indução	Total
Passageiros diários	21 469	5 961	858	28 289
Passageiros*km diários	76 812	21 968	2 649	101 429
Passageiros anuais	6 479 541	1 400 934	201 733	8 082 208

Fonte: Elaboração própria



Considerando a concretização cabal dos desenvolvimentos urbanísticos na área de influência direta do corredor - ano de 2035 - aponta-se que a linha 16E venha a transportar 7,6 a 8,1 milhões de passageiros.

Tal representa um acréscimo de 52-63% face ao estimado no primeiro ano de operação (2028)

Alternativa 1 (Al. Oceanos) continua a registar os valores e os diferenciais mais reduzidos (52%). Os das demais alternativas praticamente não se diferenciam entre si (61% e 63%.

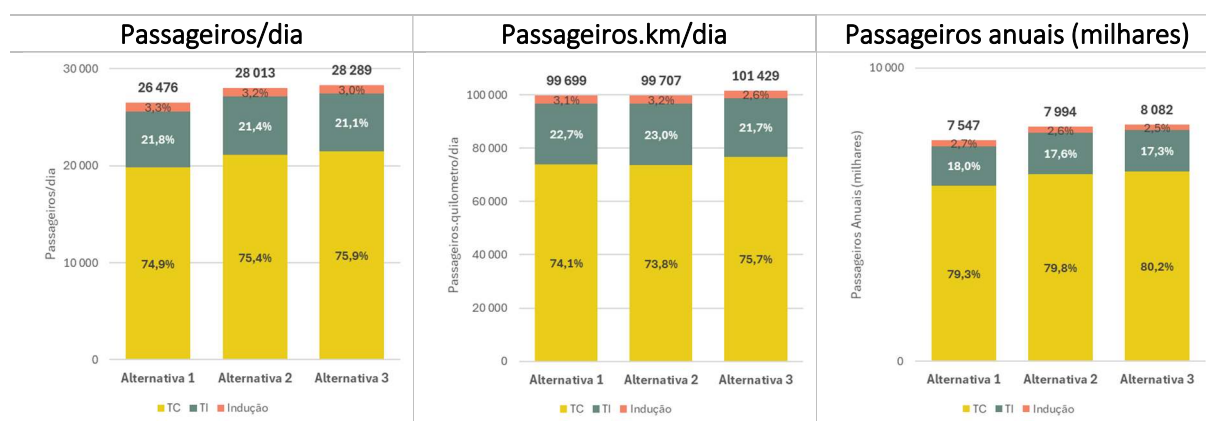


Figura 24 | Estrutura da procura estimada para a nova Linha 16E - 2035

Fonte: Elaboração própria

Tabela 29 | Linha 16E (2035) - Movimentos diários por estação em dia útil médio em cada alternativa de traçado

Estação	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Parque das Nações Norte	1 389	1 283	1 267
Parque Tejo	1 370	1 457	1 429
Rot. República da Colômbia	735	738	739
Peregrinação	-	2 468	-
Al. Oceanos	2 730	-	2 808
Torre Vasco da Gama	-	2 151	2 126
Al. Oceanos	1 819	-	-
Oriente	-	9 847	10 123
Al. Oceanos	8 076	-	-
Oceanário de Lisboa	1 933	2 116	2 111
Parque das Nações Sul	2 207	2 379	2 391
Matinha	2 979	3 338	3 478
Braço de Prata	1 772	1 868	1 868
Poço do Bispo	440	424	427
Marvila	1 719	1 746	1 748
Beato	353	362	359
Xabregas	1 090	1 101	1 104
Santos-o-Novo	610	646	662
Santa Apolónia	3 101	3 001	2 948
Outras estações 16E	22 387	22 885	22 719

Fonte: Elaboração própria

Ao nível dos movimentos diários em cada estação do futuro corredor de transporte os números relativos a 2035 têm algumas variações relativamente aos valores de 2028, tal como se pode observar na Tabela 29.

A estação Oriente mantém um nível de movimentos muito elevado em ambas as alternativas, com a Alternativa 1 a ficar mais próxima da Alternativa 2, mas com a Alternativa 3 a registar o maior valor.

As estações Matinha e Santa Apolónia surgem em seguida, com valores perto dos 3.000 movimentos diários, a que se segue a estação Peregrinação, com valores entre 2.460 e 2.800 movimentos diários.

De um modo genérico, o total de movimentos nas estações internas ao Parque das Nações situa-se perto dos 2.000 movimentos diários, excetuando as três estações mais a Norte - Parque das Nações Norte, Parque Tejo e Rotunda República da Colômbia, esta última fica mesmo abaixo dos 800 movimentos diários.

Fora da área do Parque das Nações, para além das já mencionadas Santa Apolónia e Matinha, as estações Braço de Prata, Marvila e Xabregas apresentam procura diária entre 1.090 e 1.870 movimentos diários.

Por fim, as estações com menor movimento são Santos-o-Velho, Poço do Bispo e Beato, ambas com valores abaixo dos 700 movimentos diários.

Na Figura 25 reproduzem-se os diagramas de carga diários estimados para cada uma das três alternativas de traçado entre Belém (Mosteiro dos Jerónimos) e Parque das Nações Norte no ano em que se considerou estarem concluídas e ocupadas todas as operações urbanísticas identificadas ao longo do corredor em estudo (2035). Encontram-se aqui também aí contemplados os contributos da linha 15E nos troços em que existe sobreposição entre os dois serviços.

Da análise dos diagramas de carga para as três alternativas de traçado não se evidencia diferenças significativas entre eles, sendo de destacar:

- os troços com maior procura são entre as interfaces do Cais do Sodré e do Terreiro do Paço, onde os movimentos de transbordo com os barcos, o metro e o comboio (este apenas no Cais do Sodré) assumem uma expressão importante;
- tomando como referencial a procura em 2035, no troço de linha novo (Santa Apolónia-Parque das Nações Norte) regista-se uma procura entre os 3.400 e os 4.700 passageiros diários por sentido entre Santa Apolónia e Oriente, decrescendo a partir daí, primeiro para um nível de procura acima dos 2.000 passageiros diários por sentido até à estação Peregrinação, e depois para valores de procura já abaixo dos 2.000 passageiros diários;
- no troço de linha novo (Santa Apolónia-Parque das Nações Norte) o troço que apresenta maior procura é o troço Oceanário de Lisboa – Oriente (entre 4.600 e 4.800 passageiros diários por sentido), ficando evidente, também neste caso, a importância dos transbordos com o metro e o comboio;
- a manutenção da assimetria da procura no troço Mosteiro dos Jerónimos-Calvário, a qual já hoje de verifica na procura da linha 15E.

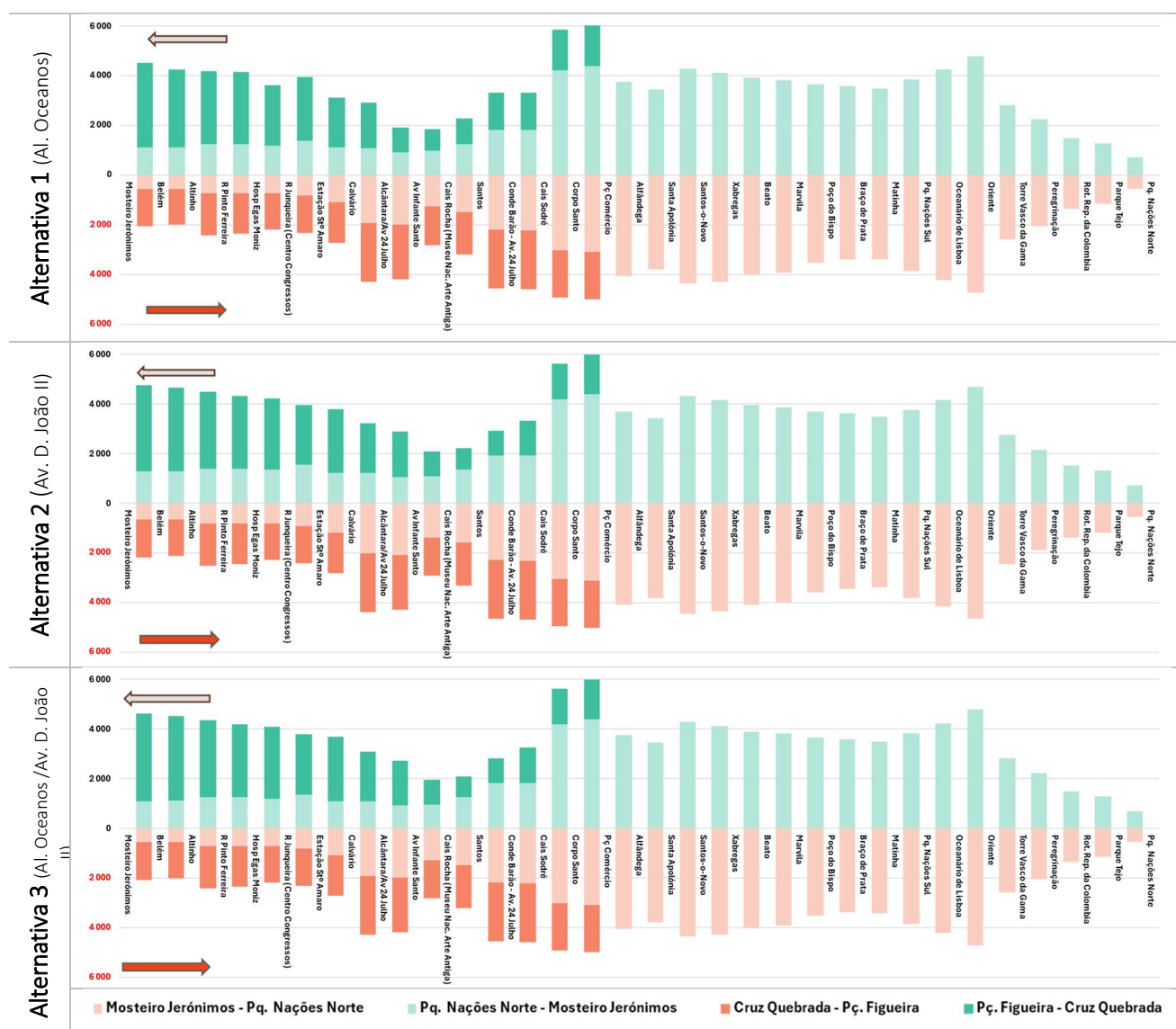


Figura 25 | Diagrama de carga diário (linhas 15E e 16E) - 2035

Fonte: Elaboração própria

5. SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

Conforme foi mencionado no enquadramento feito no Capítulo 2, os resultados do trabalho realizado na Etapa II deste estudo deixaram em aberto dois locais onde subsistiam alternativas de traçado, sendo o mais relevante o atravessamento do Parque das Nações, onde existem as três alternativas de traçado apresentadas anteriormente e que foram testadas no estudo de procura.

Além dessa, há a decisão sobre a passagem sobre o viaduto de Santa Apolónia na interseção com a Av. Mouzinho de Albuquerque e a existência de uma paragem nesse local. Neste caso, testou-se no estudo de procura apenas a alternativa em que existe uma paragem sobre o viaduto.

Além da discussão sobre estas alternativas, foram ainda efetuadas análises de sensibilidade sobre duas possibilidades de redução de tempos de percurso na parte Oriental e Ocidental do eixo ribeirinho, isto é, à nova Linha Oriental e à linha existente onde circula o 15E, respetivamente.

5.1. ATRAVESSAMENTO DO PARQUE DAS NAÇÕES

Os resultados das estimativas de procura apresentados na Secção 4.2 mostram que as Alternativas 2 e 3 têm um potencial de captação que é significativamente superior ao da Alternativa 1, sendo os resultados das Alternativa 2 e 3 muito próximos entre si, como se pode verificar pelos resultados já apresentados e sintetizados na **Erro! Autorreferência de marcador inválida..**

Tabela 30 | Comparação da procura total para as alternativas de traçado no Parque das Nações

	Alternativa 1	Alternativa 2		Alternativa 3	
	pax/dia	pax/dia	diferença para Alt. 1	pax/dia	Diferença para Alt. 1
2028	21 243	23 358	2 115 (9,2%)	23 556	2 313 (10,2%)
2035	26 476	28 013	1 537 (5,9%)	28 289	1 813 (7,0%)

Fonte: Elaboração própria

As Alternativas 2 e 3 apresentam, no ano de abertura (2028) uma procura 9,2% e 10,2% superior à da Alternativa 1, respetivamente, esbatendo-se ligeiramente essa diferença para 5,9% e 7%, respetivamente, em 2035.

Analisando os valores de procura por estação que contam da Tabela 25 e Tabela 29 verificamos que as diferenças mais significativas a favor das Alternativas 2 e 3 ocorrem nas estações localizadas no Parque das Nações, nomeadamente, a estação Oriente. Além de realçar a importância desta interface e da proximidade da estação de elétrico à estação ferroviária e de metro, porventura subestimada na análise

preliminar realizada na Fase 2, sugere também um contributo relevante da captação de trajetos internos ao Parque das Nações.

Desta forma, e com base somente nos resultados do estudo de procura, a Alternativa 3 seria a mais favorável. Contudo, a diferença de resultados entre a Alternativa 2 e 3 não é suficientemente significativa para permitir afirmar que uma é claramente mais favorável do que a outra.

Apesar das expectativas iniciais sobre o efeito na procura, as restantes vantagens e desvantagens assinaladas no relatório da Fase 2 permanecem válidas. Em particular, é previsível que as alternativas impliquem custos de investimento significativamente diferentes, pela profundidade da intervenção necessária na Av. D. João II entre a Av. Ulisses e a Av. Boa Esperança por oposição com a Alameda dos Oceanos.

5.2. SANTOS-O-NOVO: VIADUTO DE SANTA APOLÓNIA

Os resultados do estudo de procura mostram que, no ano de abertura (2028), a paragem de Santos-o-Novo tem uma procura da ordem dos 600 passageiros por dia, sendo uma de 5 estações com uma procura claramente inferior a 1000 passageiros por dia. Refletindo os resultados globais do estudo de procura, as viagens captadas por esta paragem são ligeiramente superiores nas Alternativas 2 e 3 face à Alternativa 1.

Assim, a estação de Santos-o-Novo é responsável por cerca de 2,5% da procura da Linha Oriental, seja medida em passageiros ou passageiros-km. Note-se que este número deve ser comparado com uma distribuição de 6,25% da procura gerada em cada paragem, se esta fosse uniforme.

Tabela 31 | Procura da estação Santos-o-Novo

2028	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
	pax/dia	Fração do total	pax/dia	Fração do total	pax/dia	Fração do total
Santos-o-Novo	537	2,5%	568	2,4%	662	2,8%
Total	21 243		23 358		23 556	

Fonte: Elaboração própria

Apesar destes resultados modestos ao nível de procura, continua a considerar-se mais vantajosa a opção de colocação do traçado sobre o viaduto de Santa Apolónia e a colocação de uma estação na interseção da Av. Infante D. Henrique com a Av. Mouzinho de Albuquerque. Desde logo, a eliminação desta paragem criaria uma lacuna na cobertura territorial do eixo servido pela Linha Oriental.

A localização da paragem sobre o viaduto é aquela que melhor garante a acessibilidade ao transporte coletivo a partir do Vale de Santo António e dos desenvolvimentos urbanísticos que ali são esperados. Ainda assim, a distância desta estação à zona de maior densidade de desenvolvimento habitacional é suficientemente grande para que a captação de procura se mantenha pequena.

Finalmente, a solução de traçado sobre o viaduto de Santa Apolónia é a única que não inviabiliza que uma futura linha de TCSP a desenvolver ao longo da Av. Mouzinho de Albuquerque e do Vale de Santo António possa ter uma oferta integrada com a Linha Oriental, numa perspetiva em que ambas as linhas farão parte de uma mesma rede.

5.3. ANÁLISES DE SENSIBILIDADE

Sendo o desempenho da nova linha e do sistema de transportes em que se integra uma questão de grande importância para o potencial de captação de procura, foram realizadas análises de sensibilidade a duas hipóteses com impacto nos tempos de percurso:

- Um aumento da velocidade máxima de circulação do novo modo de 50 km/h para 70 km/h no troço entre Santa Apolónia e Poço do Bispo, tornado possível com a criação de um canal protegido ao longo da Av. Infante D. Henrique;
- Uma redução de 10% nos tempos de trajeto no troço ocidental, entre Cais do Sodré e Cruz Quebrada, com a qual se procura simular o efeito de intervenções que tenham em vista a melhoria do desempenho da parte existente do eixo ribeirinho, onde opera a carreira 15E.

Estas duas variações foram testadas tendo por base a Alternativa 1 no primeiro ano de operação do serviço, 2028. Ambas as análises foram efetuadas somente para o segmento dos atuais passageiros do transporte público, opção que se justifica por um lado, porque este é o segmento que mais contribui para a procura futura e, por outro lado, porque a metodologia seguida para a estimativa de captação de procura ao segmento dos atuais utilizadores do transporte individual não contempla a procura que não utiliza o troço Santa Apolónia-Parque das Nações Norte.

5.3.1. AUMENTO DA VELOCIDADE MÁXIMA DE CIRCULAÇÃO NA AV. INFANTE D. HENRIQUE

O aumento de velocidade de circulação de 50 km/h para 70 km/h no troço entre Santa Apolónia e Poço do Bispo corresponde a uma redução de 1,6 minutos (1 min 36 s) no tempo de trajeto da carreira 16E em cada sentido.

Tabela 32 | Aumento da velocidade máxima (50 - 70 km/h) no troço Santa Apolónia – Poço do Bispo

2028	Alternativa 1 (Base)		Com aumento de velocidade S. Apolónia – Poço do Bispo		Variação	
Carreira	pax/dia	pax-km/dia	pax/dia	pax-km/dia	pax/dia	pax-km/dia
15E	14 708	37 139	14 427	41 075	-281 (-1,9%)	3 935 (10,6%)
16E	16 450	57 184	17 631	65 043	1 181 (7,2%)	7 860 (13,7%)
Total	31 158	94 323	32 058	106 118	900 (2,9%)	11 795 (12,5%)

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 32 sintetiza a procura em passageiros e passageiros-km diários, estimada para a Alternativa 1 em 2028, que funciona aqui como o cenário de referência, e a procura estimada para a mesma alternativa de traçado 1 com o aumento da velocidade máxima ensaiada.

Na análise dos valores por linha, há um aumento na ordem dos 2,9% de passageiros captados no conjunto das carreiras 15E e 16E. Contudo, a linha 15E regista mesmo uma ligeira quebra de passageiros (-281), largamente compensada pelo aumento de 1181 passageiros na linha 16E, possivelmente, com algum efeito de transferência.

A maior variação neste teste ocorre ao nível dos valores de passageiros-km, onde se regista um acréscimo de 12,5% no conjunto da 15E e 16E, sendo mais significativo na linha 16E.

A análise de caminhos nas duas situações mostra que esta variação decorre da captação de alguns passageiros da Linha de Cintura para a linha 16E que, por via da redução do tempo de trajeto, se torna mais competitiva para determinadas ligações.

5.3.2. REDUÇÃO DOS TEMPOS DE TRAJETO ENTRE CAIS DO SODRÉ E CRUZ QUEBRADA

A Tabela 33 sintetiza a procura em passageiros e em passageiros-km diários estimada para a Alternativa 1 em 2028, a qual funciona aqui como o cenário de referência, e a procura estimada para a mesma Alternativa 1 com a redução de tempos de percurso ensaiada, a qual se traduz numa poupança de 3 min 57 s a 5 min 22 s, no caso da linha 15E, consoante o sentido e período do dia, e de 2 min 04 s a 3 min 12 s, no caso da linha 16E, consoante o sentido e período do dia.

Tabela 33 | Redução de 10% no tempo de percurso no troço Cais do Sodré – Cruz Quebrada

2028	Alternativa 1		Alternativa 1 var 15E		Variação	
Carreira	pax/dia	pax-km/dia	pax/dia	pax-km/dia	pax/dia	pax-km/dia
15E	14 708	37 139	15 912	45 560	1 204 (8,2%)	8 421 (22,7%)
16E	16 450	57 184	17 545	62 378	1 095 (6,7%)	5 194 (9,1%)
Total	31 158	94 323	33 457	107 938	2 299 (7,4%)	13 614 (14,4%)

Como se pode observar, a consideração de uma redução de 10% no tempo de percurso entre Cais do Sodré e Cruz Quebrada conduz a um incremento de 7,4% da procura deste segmento nas linhas 15E e 16E, o que corresponde a quase mais 2.300 passageiros diários.

Por linha, o incremento de procura na linha 15E é mais significativo do que o verificado na linha 16E, seja em valor absoluto, seja em termos relativos, o que decorre da maior extensão das melhorias de velocidade comercial ensaiadas nesta análise de sensibilidade.

Em termos dos passageiros-km transportados, as variações são ainda mais significativas, sendo de destacar o incremento de mais de 22% nos passageiros-km transportados pela linha 15E, o qual corresponde a mais de 60% do incremento total registado nas duas linhas.

Esta análise de sensibilidade mostra que, de facto, existe um potencial importante de captação de procura associado à melhoria do desempenho da atual linha 15E. Neste enquadramento, com a entrada em operação de uma linha de eléctrico com um nível de desempenho correspondente a um sistema de transporte de 2.º nível (tal como se preconiza para a nova linha 16E no troço entre Santa Apolónia e Parque das Nações Norte), à medida que os passageiros ganhem experiência na utilização deste novo serviço é expectável que aumente o apoio à necessidade de garantir à linha 15E níveis de desempenho mais elevados, aproximando-a, tanto quanto possível, do que a nova linha 16E irá oferecer.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste relatório, apresenta-se o resultado do estudo de procura da designada Linha Oriental, a nova linha de elétrico em canal próprio a criar entre Santa Apolónia e o Parque das Nações Norte.

De forma a isolar o efeito da entrada ao serviço desta nova linha, o ponto de partida para este estudo de procura é um cenário sem projeto que já inclui a entrada ao serviço de um conjunto de extensões da rede do Metro de Lisboa, em particular, da Linha Circular e da Linha Vermelha entre São Sebastião e Alcântara, ocorrendo em simultâneo com o prolongamento do serviço de elétrico à Cruz Quebrada e a Santa Apolónia.

1

Prevê-se que, com a entrada ao serviço da Linha Oriental, entre Santa Apolónia e o Parque das Nações Norte, a carreira 16E transporte entre 6,1 e 6,7 milhões de passageiros no ano de abertura (2028), evoluindo para entre 7,5 e 8 milhões de passageiros anuais em 2035.

- Dos 6,1 a 6,7 milhões de passageiros transportados em 2028, entre 0,98 e 1,22 milhões são transferidos do transporte individual, o que corresponde a menos cerca de 4.100 a 5.200 viagens de automóvel diárias em Lisboa.
- A transferência modal do transporte individual corresponde a entre 16% e 18% da procura total em termos de número de passageiros e a entre 19% e 21% em termos de passageiros-km.

2

Do ponto de vista da procura, a alternativa mais favorável para o atravessamento do Parque das Nações é a Alternativa 3, com um resultado próximo para a Alternativa 2, tendo ambas em comum o facto de percorrerem a Av. D. João II entre a Av. Ulisses e a Av. Boa Esperança.

- A comparação das alternativas de traçado no atravessamento do Parque das Nações mostra que as Alternativas 2 e 3, têm um maior potencial de captação de procura, com uma diferença significativa face à Alternativa 1. Pode concluir-se que a procura gerada pela estação Oriente é maximizada pela maior proximidade à estação ferroviária providenciada pela localização na Av. D. João II.
- Mantém-se a necessidade de avaliar os custos de investimento antes de tomar uma decisão, uma vez que estes podem ter diferenças significativas, além de desafios de inserção a urbana, a estudar em sede própria.

3

Numa análise de sensibilidade, um aumento de velocidade máxima de 50 km/h para 70 km/h obtido com a criação de um canal protegido na Av. Infante D. Henrique tem um impacto positivo significativo na procura.

- O aumento de procura verificado é de 2,9%, em termos de viagens, e de 12,5% em termos de passageiros-km, para o ano de 2028.
- De facto, ao longo de grande parte da Linha Oriental, a introdução do modo elétrico em canal dedicado não traz uma melhoria muito expressiva em termos de velocidades médias face ao autocarro. Isto não é alheio ao facto de que as carreiras que percorrem a Av. Infante D. Henrique, como a 728, 782 ou 782, terem já hoje velocidades médias bastante superiores à média da rede.

4

Uma redução em 10% dos tempos de viagem entre o Cais do Sodré e a Cruz Quebrada tem um impacto muito positivo na procura de todo o eixo ribeirinho de elétrico, servido pelas carreiras 15E e 16E.

- O aumento de procura verificado é de 7,4%, em termos de viagens, e de 14,4% em termos de passageiros-km, para o ano de 2028.
- Este resultado mostra que uma redução de 10% no tempo de percurso entre o Cais do Sodré e a Cruz Quebrada, equivalente a uma poupança de 2,2 min a 3,5 min (16E) e de 3,5 min a 4,9 min (15E) consoante o período do dia, traria um aumento de procura superior a 10% na carreira 15E em termos de número de passageiros e superior a 25% em termos de passageiros-km.
- A simulação não avalia os efeitos de melhorias na regularidade da operação, pelo que os potenciais benefícios de intervenções a realizar no trajeto entre Algés e a Baixa são ainda maiores do que aqui assinalado.
- Reforça-se a recomendação de, paralelamente ao desenvolvimento da Linha Oriental, planear e executar intervenções na Linha Ocidental com objetivo de nivelar as progressivamente as condições de exploração de todo o eixo ribeirinho pelos padrões aqui propostos para a Linha Oriental, que deverá estabelecer a referência para a futura rede de 2º Nível da cidade de Lisboa.

O passo final deste estudo será a Análise Custo Benefício – cujos resultados constam no Tomo B do presente relatório final - , onde serão contabilizados os benefícios diretos e as externalidades geradas por cada um dos cenários de forma a aferir se da realização deste projeto se espera um impacto socioeconómico positivo.

17 de outubro de 2024

* Este texto foi escrito ao abrigo do novo Acordo Ortográfico *

This document was subjected to Internal Quality Control in accordance with the Quality Control Procedure for Documents (P2/05) as defined in the TIS.PT Management System.



TIS

transportes
inovação
e sistemas