



Análise Comparada de
Soluções Tecnológicas de Transportes para um
Sistema de Mobilidade do Mondego
Custo-eficiente

- Fase II -

Conteúdo da Apresentação

1. Enquadramento
2. Aplicação de sistema Metrobus no SMM
3. Soluções escolhidas
4. Próximos Passos

1. Enquadramento

Antecedentes

- > A solução de metro ligeiro de superfície (LRT) esteve prevista durante a fase de negociação do Portugal 2020 no Plano Operacional Regional do Centro em 2014.
- > O projeto foi retirado do Programa Operacional, tendo sido transmitidas várias recomendações, designadamente as ligadas à redução de emissões, à intermodalidade e ao custo-eficácia.

SMM (Metro Ligeiro de Superfície) Fonte: Análise Custo-Benefício do SMM (TIS, julho 2013)	1ª Fase Coimbra B/Serpins	1+ 2ª Fases Coimbra B/Serpins + Linha do Hospital
Infraestruturas de Longa Duração (M€)	159,5	224,2
Material Circulante (M€)	56,2	70,9
TOTAL INVESTIMENTO A REALIZAR (M€)	215,7	295,1
Receitas (M€)	4,3	8,7
Gastos Operação/Manutenção (M€)	9	10,9
CONTAS DE EXPLORAÇÃO (M€)	-4,7	-2,2
PROCURA Estudo de Procura do SMM (TIS, julho 2013)	5,33 M.pass./ano 833 pass./h/sent.	11,14 M.pass./ano 1.190 pass./h/sent.

1. Enquadramento

Antecedentes

- > A reposição do comboio pesado face à solução Metrobus não permite:
 - > O atravessamento da cidade de Coimbra;
 - > A articulação urbana;

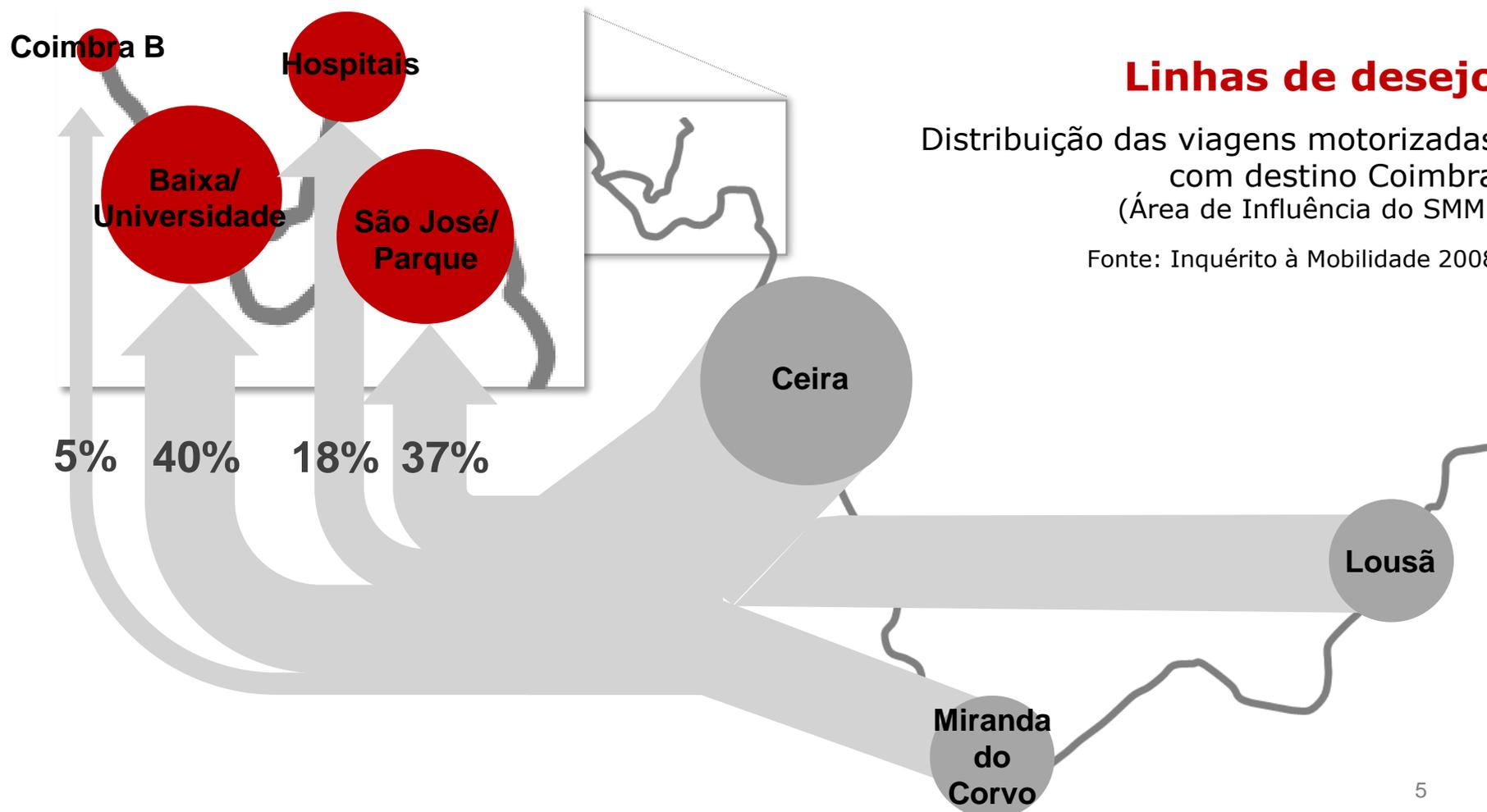
- > **Além disso não é uma solução comparável** em termos de população servida (em 2009, a CP transportou cerca de **1 milhão de passageiros**).



1. Enquadramento

Antecedentes

Existe uma procura significativa na área de influência do Ramal da Lousã para além de Coimbra-Parque, que não era servida pelo serviço regional da CP



1. Enquadramento

Conclusões da Fase I

Em 2015 o LNEC elaborou a **Fase I** do presente estudo.

- I. Concluiu-se que o canal do SMM pode ser usado por uma solução de transporte coletivo de alto desempenho em sítio próprio.
- II. Foi evidenciada a importância de:
 - a) Diminuir a **incerteza nos valores da procura** estimada
 - b) Avaliar **soluções tecnológicas** que envolvam:
 - **menor investimento** inicial
 - **custos de operação e de manutenção mais baixos** do que os já conhecidos
 - sem prejuízo da **adequação às características da procura** e às **expectativas de transporte das populações**
- III. Foram elencadas pelo LNEC recomendações de requisitos técnicos:
 - relativos à infraestrutura (18)
 - relativos às estimativas de procura (5)
 - relativos aos estudos de viabilidade económico-financeira (8)

1. Enquadramento

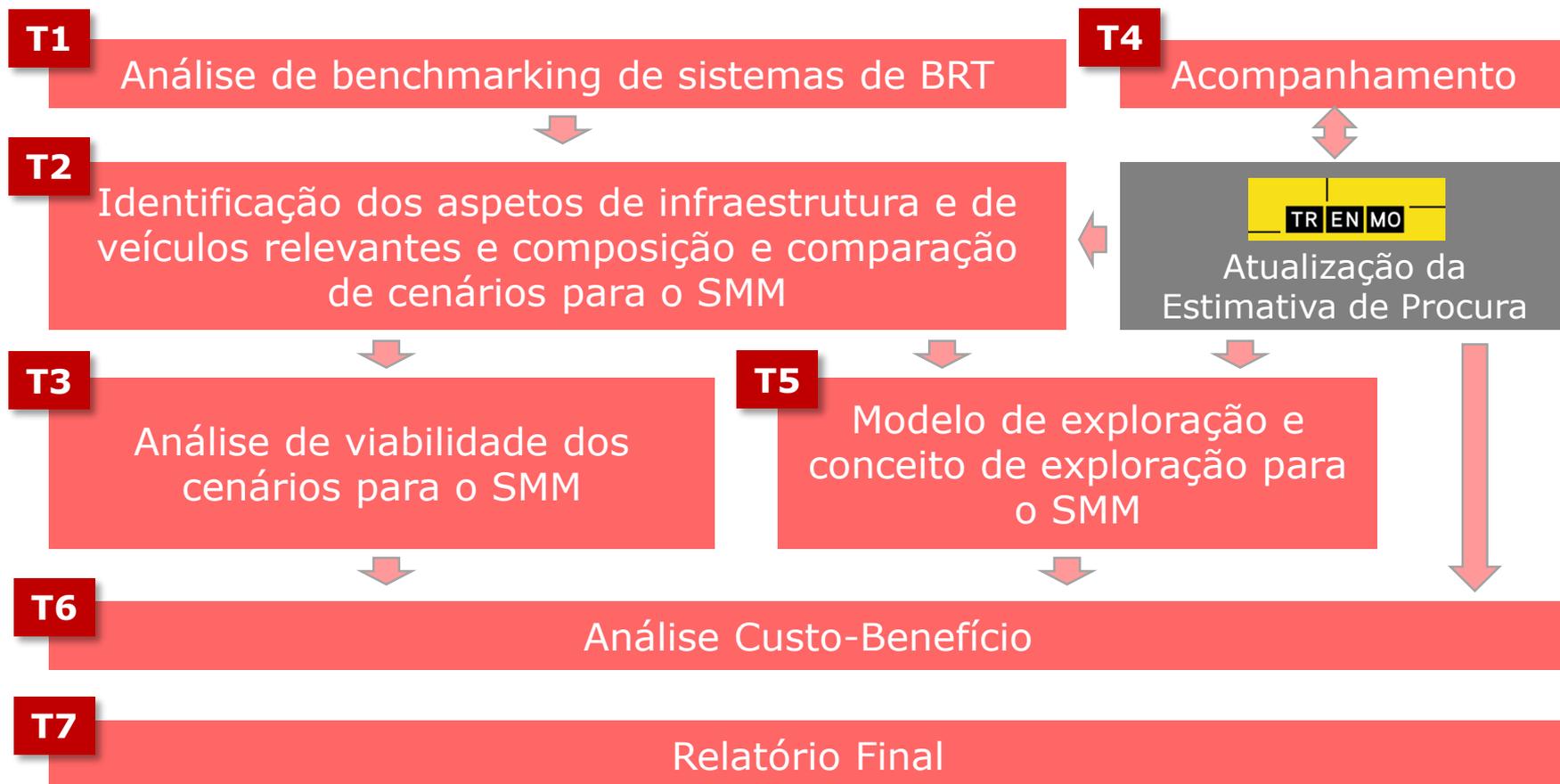
Objetivos da Fase II

- > A CCDR Centro contratou ao consórcio LNEC/IPE a **Fase II** do estudo "Análise Comparada de Soluções Tecnológicas de Transportes para um SMM custo-eficiente".
- > A Fase II teve como **objetivo** analisar a viabilidade de uma opção de alta prestação como solução para o SMM, que garanta o reforço das condições de mobilidade nos concelhos de Coimbra, Miranda do Corvo e Lousã.



1. Enquadramento

Atividades da Fase II



2. Aplicação de sistema Metrobus no SMM

Aspetos Gerais

- > É **viável** servir o **Sistema de Mobilidade do Mondego** com um sistema do tipo Metrobus
- > A **incerteza na estimativa da procura** foi um **fator atendido** na configuração das diferentes soluções tecnológicas
- > Entre Serpins e Alto de São João o **canal é em via única e terá guiamento automático**
- > **O investimento total** ronda **75-90 M€**, incluindo frota



2. Aplicação de sistema Metrobus no SMM

Aspetos Gerais

Aquisição dos bilhetes antes da entrada nos veículos e validação a bordo

Portas de elevado débito
Piso rebaixado

Plataformas elevadas para acesso rápido dos passageiros

Paragens em sistema aberto



Design diferenciado

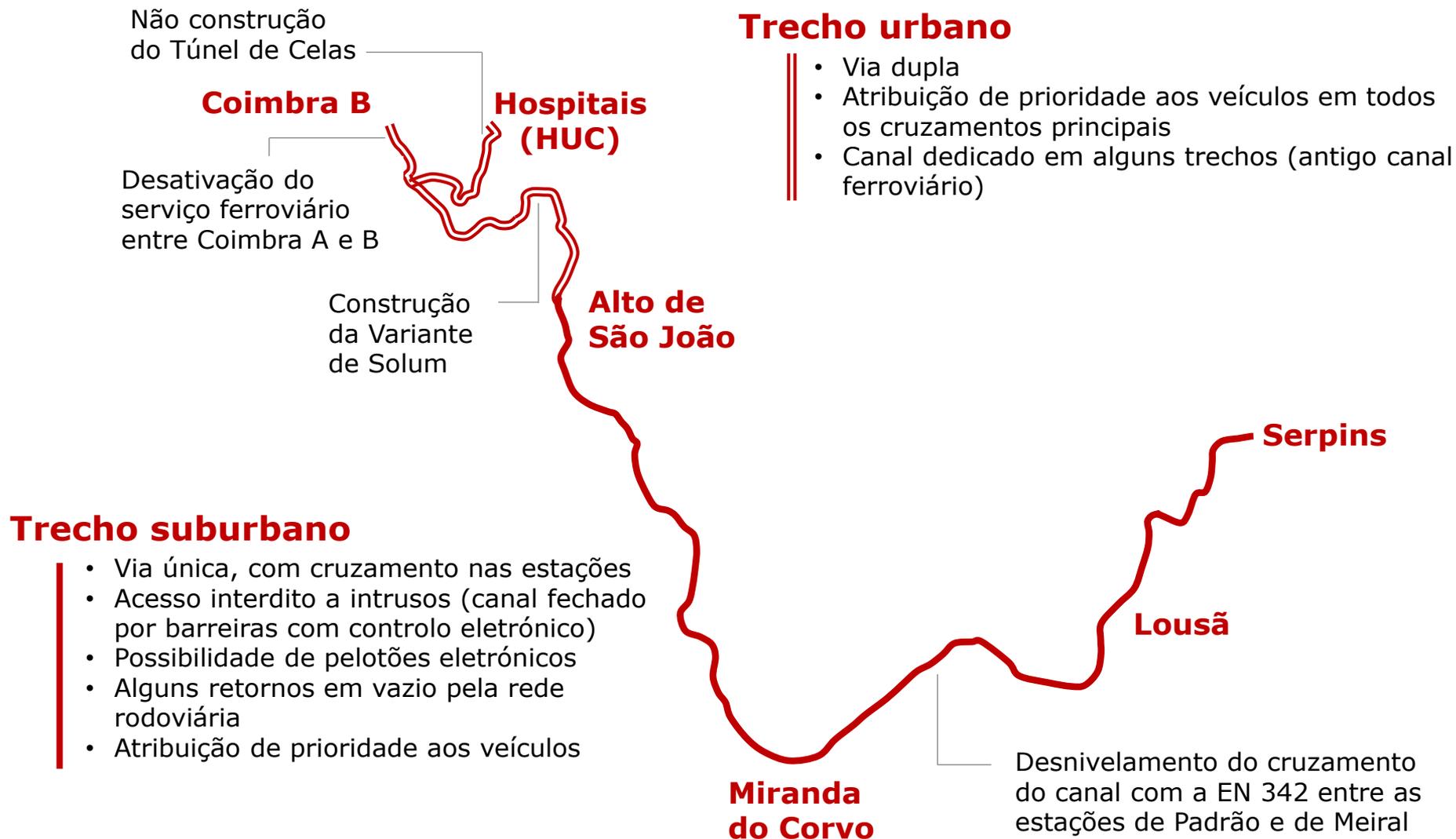
Controlo de velocidade por ISA
(*Intelligent Speed Assistance-non overriding*)

Moderno, confortável, rápido e fiável, prático, seguro

Tecnologias de sistemas de transporte inteligentes (ITS)

2. Aplicação de sistema Metrobus no SMM

Opções de Infraestrutura



2. Aplicação de sistema Metrobus no SMM

Ilustração

Acesso interdito a intrusos (canal fechado por barreiras com controlo eletrónico)



Kesennuma, Japão



Kesennuma, Japão

Via única, com cruzamento nas estações



Kesennuma, Japão

Integração do canal em meio urbano



Rouen, França

Pavimento com cor diferenciada

2. Aplicação de sistema Metrobus no SMM

Ilustração



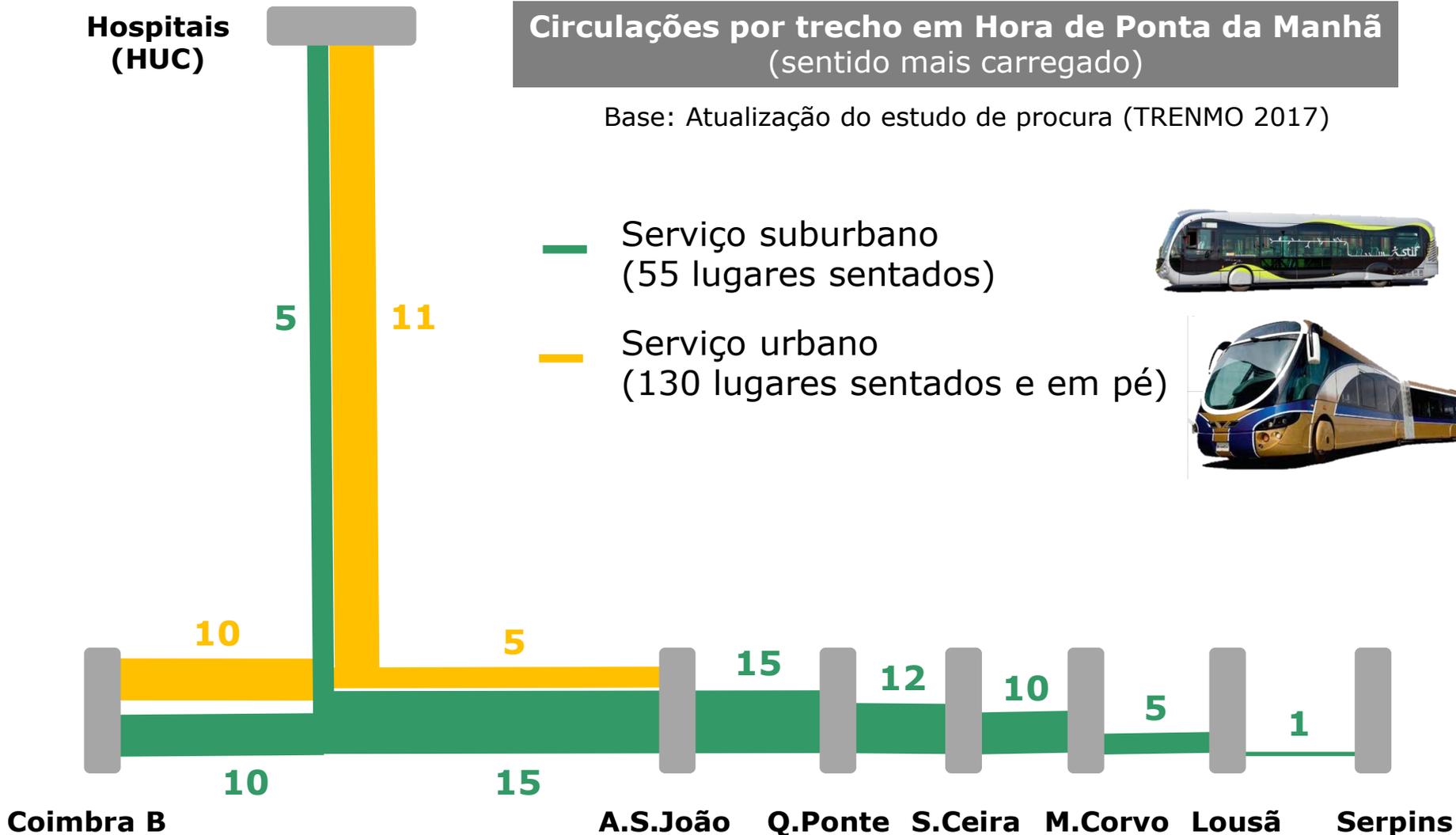
2. Aplicação de sistema Metrobus no SMM

Conceito de Oferta (limiar máximo)

Circulações por trecho em Hora de Ponta da Manhã (sentido mais carregado)

Base: Atualização do estudo de procura (TRENMO 2017)

- Serviço suburbano (55 lugares sentados)
- Serviço urbano (130 lugares sentados e em pé)



2. Aplicação de sistema Metrobus no SMM

Dimensão da frota (limiar máximo)

Dimensão máxima da frota

Coimbra B Hospitais (HUC)

Alto de São João



13

Veículos articulados de 130 lugares sentados e em pé



30

Veículos de 55 lugares sentados

Serpins

Lousã

Miranda do Corvo

Base: Atualização do estudo de procura (TRENMO 2017)

2. Aplicação de sistema Metrobus no SMM

Ilustração do tipo de veículos



2. Aplicação de sistema Metrobus no SMM

Conceito de Oferta

Tempos de percurso por família (minutos)

		LRT	MB	Δ
Serpins	HUC	77	73	-4
Lousã		69	63	-6
Miranda Corvo		55	49	-6
Sobral Ceira		39	31	-8
Quinta Ponte		35	27	-12
Lousã	Coimbra B	62	58	-4
Miranda Corvo		49	44	-5
Sobral Ceira		33	26	-7
Quinta Ponte		29	22	-7
Alto S. João	Coimbra B	25	18	-7
Alto S. João	HUC	32	25	-7
Coimbra B		21	15	-6

Tempos de percurso na ligação a Coimbra-Parque (minutos)

	CP 2009	Serviços alternativos	LRT	MB
Serpins	59	75	60	60
Lousã	51	50	53	51
Miranda Corvo	35	40	39	36
Sobral Ceira	15	20	23	17

- > Tempos de percurso:
 - > **mais competitivos** do que o LRT e os Serviços Alternativos
 - > da mesma ordem de grandeza que o comboio, mas servindo diretamente a **zona do Solum**

3. Soluções escolhidas

Opções de infraestrutura

Grau de partilha do canal em Coimbra com outro tráfego [*Right of Way* – ROW]

Com **Túnel de Celas (400m)**, em Coimbra, como previsto no LRT **x**

Sem Túnel de Celas e **utilização da rede viária existente** ✓

Guiamento no trecho de via única Serpins-Alto de São João [Nível de automação – NA]

Sem guiamento **x**

Guiamento **mecânico** ✓

Guiamento **ótico** **x**

Guiamento **magnético** ✓

3. Soluções escolhidas

Guiamento entre Serpins e Alto de São João

- > Por questões de **segurança** (exiguidade e sinuosidade do canal) deve ser adotado um **sistema de guiamento automático**.
- > Os guiamentos **mecânico** e **magnético** garantem que a operação não é afetada por condições atmosféricas.



Cambridge, Inglaterra

Eindhoven, Holanda

3. Soluções escolhidas

Guiamento magnético em Eindhoven



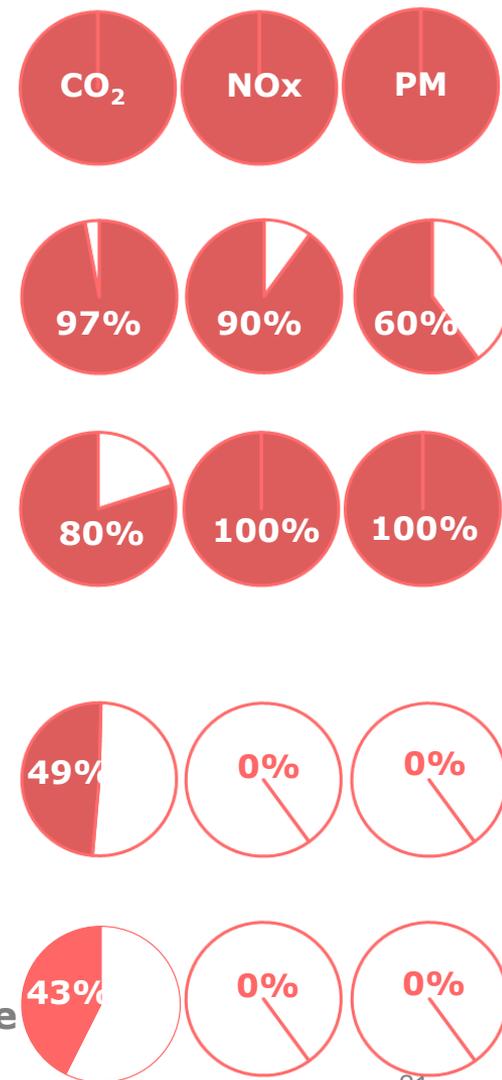
3. Soluções escolhidas

Opções de veículos

Energia de propulsão dos veículos

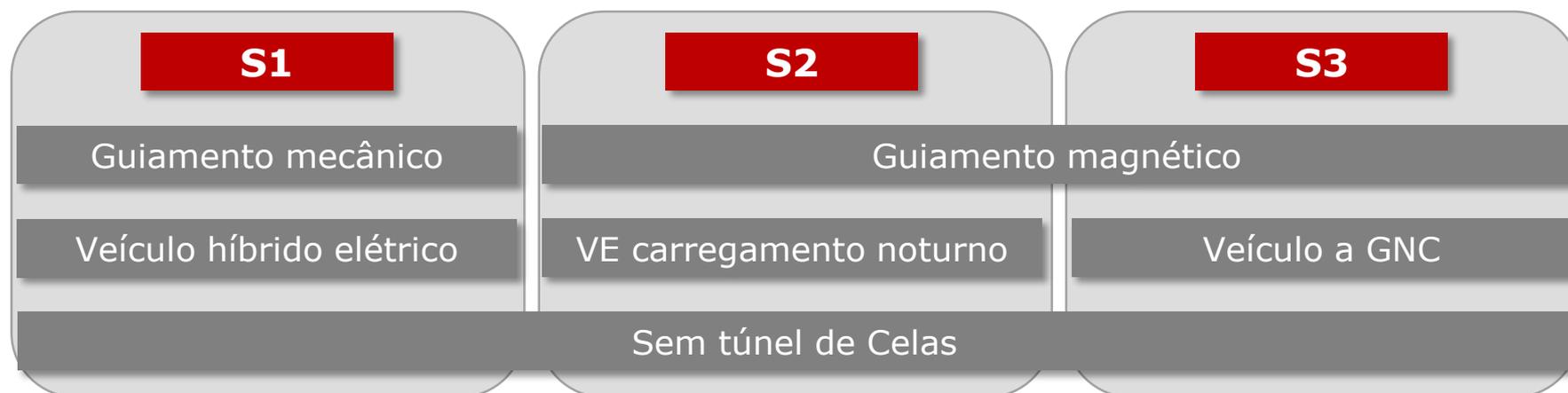
- Gasóleo ✘
- Gás Natural Comprimido (**GNC**) ✔
- Híbrido elétrico ✔
- Elétrico
 - Carregamento exclusivamente no terminal (**noturno**) ✔
 - Carregamento em terminal e de **oportunidade** (condutivo) ✘

Emissões face ao gasóleo



3. Soluções escolhidas

- > **Soluções mais promissoras** para análise custo-benefício pormenorizada e comparação com a solução LRT:



Na solução de **guiamento mecânico** a opção recai sobre os **veículo híbrido elétrico**, mais suscetíveis de evolução favorável dos custos de operação e ambientais.

A solução de **guiamento magnético**, tecnologicamente mais inovadora, foi combinada com uma solução tecnológica de **motorização bem testada** (GNC) e **outra muito inovadora** (veículo elétrico de carregamento noturno).

3. Soluções escolhidas

Análise Custo-Benefício

> **Base:** Atualização do Estudo de Procura (Trenmo 2017)

Investimento Inicial

[M€]	S1 Híbrido	S2 Elétrico	S3 GNC
Investimento inicial em infraestrutura	65,1	62,1	61,2
Investimento inicial na frota	16,2	27,2	13,5
Investimento total	81,3	89,3	74,7

Contas de Exploração

[M€/ano]	S1 Híbrido	S2 Elétrico	S3 GNC
Custos de exploração e de reinvestimento	8,19	8,53	8,07
Receitas	8,07	8,07	8,07
Resultados de exploração	-0,12	-0,46	0,00

Análise Custo-Benefício

- > ACB a 30 anos realizada através de uma abordagem incremental, tendo como referência o cenário atual (*do-nothing*)
- > O cenário atual não é sustentável (segurança rodoviária)

	LRT	S1 Híbrido	S2 Elétrico	S3 GNC
Análise Financeira				
VAL (M€)	-214,1	-33,6	-42,9	-27,0
TIR	-4,78%	-0,31%	-1,35%	0,20%
Rácio B/C	0,27	0,74	0,69	0,78
Def. Finan	93%	50%	58%	44%
Análise Económica				
VAL (M€)	-26,2	168,7	192,4	175,3
TIR	3,78%	24,97%	26,32%	27,24%
Rácio B/C	0,91	2,53	2,63	2,67

4. Próximos Passos

Calendário

> Planeamento da infraestrutura:

	Ano 1				Ano 2				Ano 3				Ano 4			
	1T	2T	3T	4T												
Concurso Público Estudos/Projetos	█	█														
Estudo Prévio			█	█												
Projeto de Execução					█	█										
Revisão/aprovação de Estudos/Projetos							█									
Novo RECAPE							█									
Concurso Público de Empreitada									█	█						
Empreitada(s)											█	█	█	█		
Receção/vistoria/aprovação																█
Colocação em serviço																█

- > Com base na solução de mobilidade que se pretende implementar para o SMM, perspetiva-se que se mantenham válidos os pressupostos da avaliação ambiental efetuada em sede de anteprojecto.
- > Assim, face à adequação dos projetos de execução à nova solução de mobilidade, antevê-se o desenvolvimento de um novo RECAPE (único) para a verificação da conformidade ambiental desta solução à DIA

4. Próximos Passos

Financiamento

> **Infraestrutura**

- Existência de contactos anteriores com a CE em sede de programação do Portugal 2020.
- Necessidade de incluir em sede de reprogramação a elegibilidade do projeto no âmbito do **PO Centro**, possibilitando, desta forma, o financiamento pelo **FEDER**.

> **Veículos**

- Financiamento nacional, através do **Fundo Ambiental**.
- Se possível, atentas as regras de auxílio de estado, poderá haver o financiamento complementar no **PO SEUR**, sendo que apenas é elegível para o apoio dos Fundos Europeus (FEDER ou Fundo de Coesão) a diferença entre o custo de aquisição do Veículo Limpo que a entidade pretende adquirir e o custo de aquisição de Veículo novo equivalente (do mesmo tipo e capacidade) que se limite a cumprir a norma Euro VI.



Análise Comparada de
Soluções Tecnológicas de Transportes para um
Sistema de Mobilidade do Mondego
Custo-eficiente

- Fase II -

□ / □