

RAMAL DA ALFÂNDEGA

Estudo do Modelo de Operação e Viabilidade



Ramal da Alfândega

Estudo de Definição do Modelo de Operação e Viabilidade Económica e Financeira*

- Potencial de Procura
- Inserção do Ramal
- Análise da tipologia de Transporte Público mais adequada
- Estudo Económico
- Cenários de Implementação

**Estudo de Definição do Modelo de Operação e Viabilidade Económica e Financeira do Ramal da Alfândega, realizado pela TRENMO Engenharia,SA*

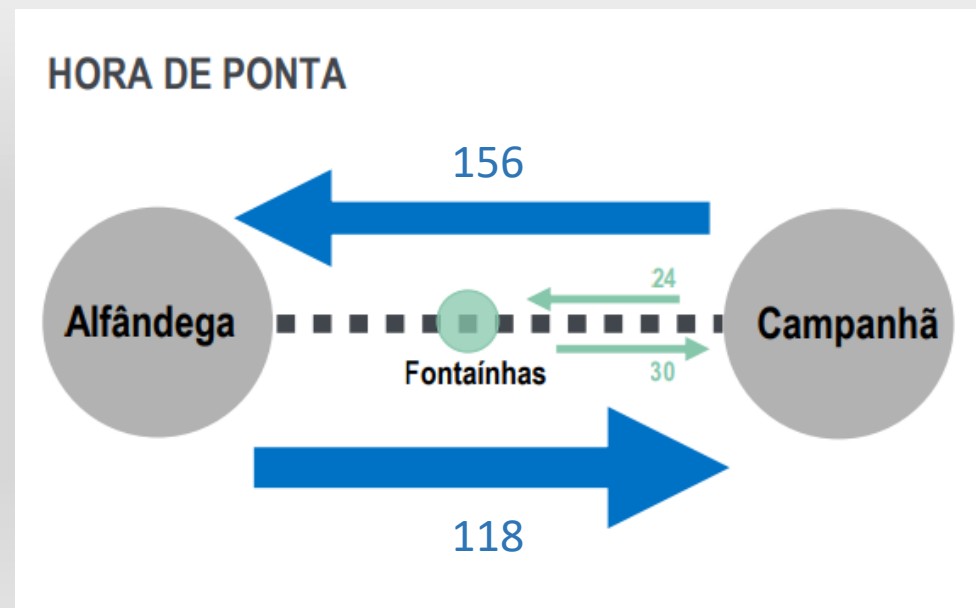
Potencial de Procura

Procura Existente

- Entrada e saída das zonas da Alfândega, Fontaínhas e Campanhã
- Dados GPS (Matrizes O/D)
- Inquéritos à população nacional e internacional
- Períodos em época escolar e em férias
- Aplicação de ponderações às respetivas matrizes.

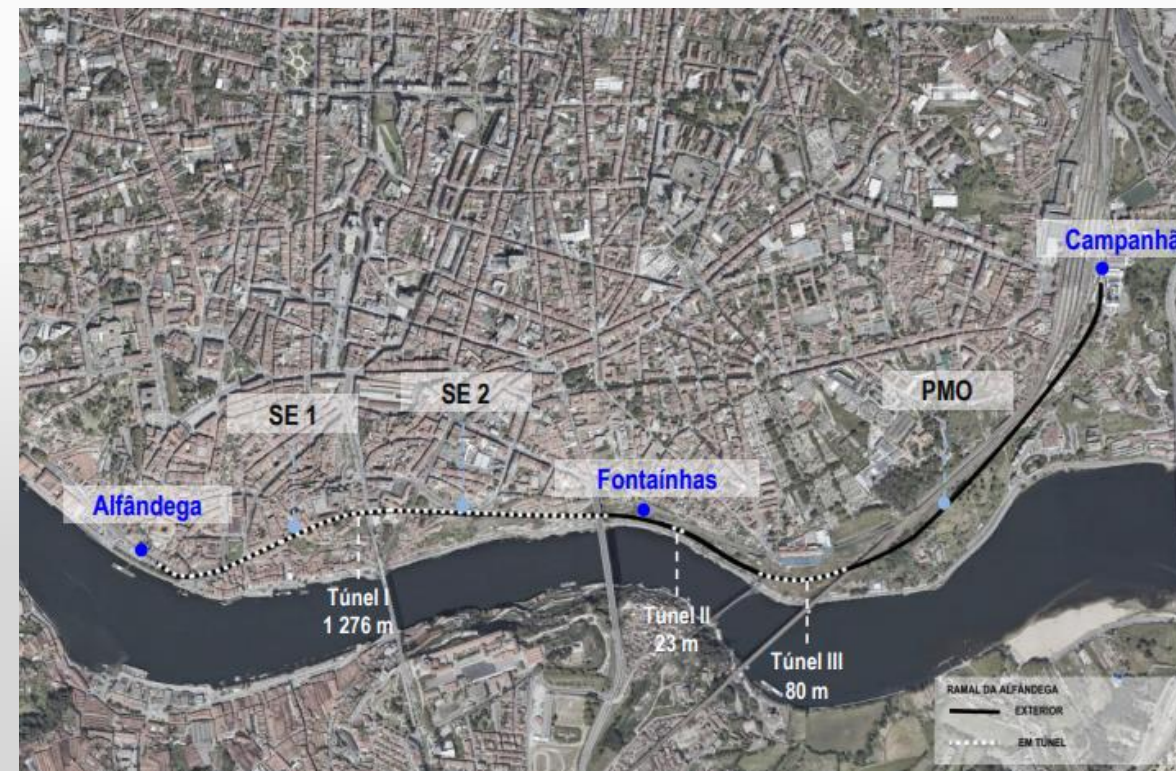
Procura Potencial

- 2 800 passageiros/dia
- 835 000 a 1M passageiros/ano (60% nacionais)



Inserção do Ramal

- Aproximadamente 3,7 km
- 1,3 km em túnel
- 3 potenciais estações
- Avaliação das características dos túneis, estações e estimativa do custo
- Avaliação das soluções ferroviárias e rodoviárias compatíveis com as limitações dos túneis

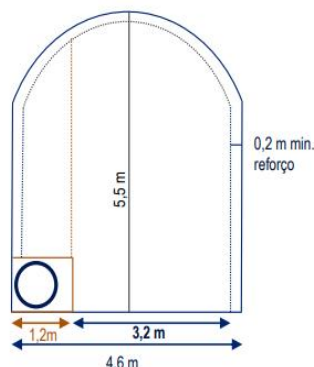


Inserção do Ramal

Túnel

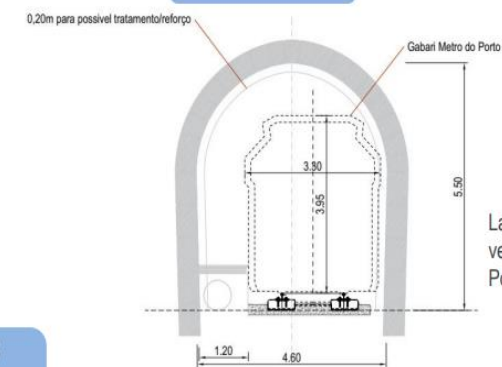
- As dimensões do túnel, em especial a sua largura limitam as soluções, assim como a existência de uma conduta de abastecimento de água.

Túnel > Principal limitação
3,20 m livres



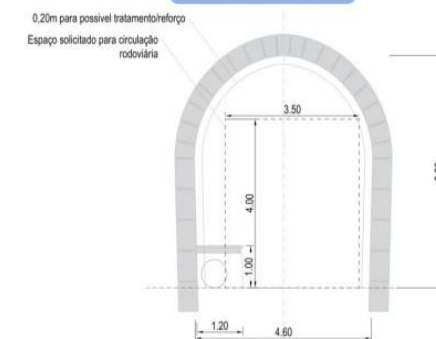
INVIABILIZA AS
SOLUÇÕES
STANDARD

FERROVIÁRIA



Largura de referência do
veículo: 2,65 m (Metro do
Porto)

RODOVIÁRIA



Largura de referência do
veículo: 2,55 m

Inserção do Ramal

Estação da Alfândega

- Ligação privilegiada em direção à Ribeira
- No cenário ferroviário potencial de ligação futura à rede de elétrico
- Requalificação urbana podendo a estação ser integrada em parque urbano



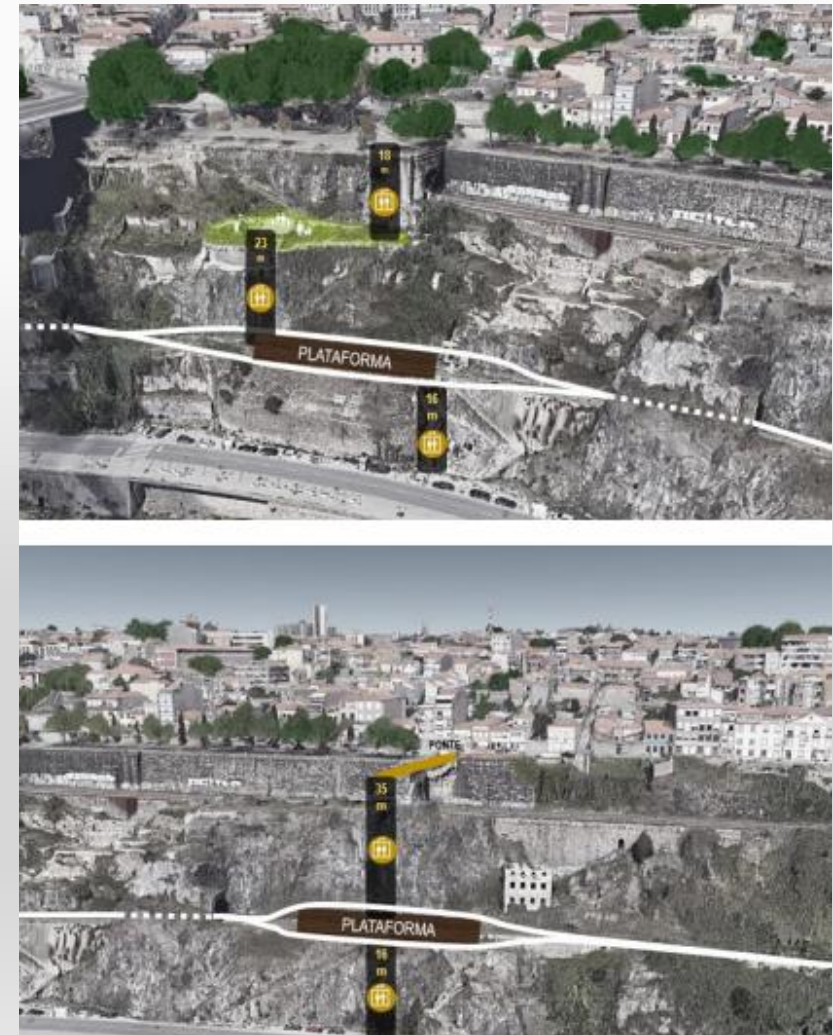
Estimativa genérica de investimento € 150.000

Inserção do Ramal

Estação das Fontainhas – 2 alternativas

- Intrusão na paisagem
- Complexidade de execução
- Necessidade de meios mecânicos complementares (elevadores por exemplo)
- Baixa eficiência na integração no sistema de transportes público

Estimativa genérica de investimento € 2,5M



Inserção do Ramal

Estação de Campanhã– 2 fases

- Integração facilitada de menor investimento junto à Ceres e pré Alta Velocidade
- Integração no programa da Alta Velocidade garantindo a intermodalidade plena. Esta integração poderá condicionar a solução final devido à banalização do canal à chegada a Campanhã, dificultando a opção por soluções autónomas.

Estimativa genérica de investimento até € 600.000 primeira fase, integração com Alta Velocidade depende de projeto e solução encontrada.



Inserção do Ramal e Procura

Alfândega e Campanhã

- Elevada procura
- Acesso ao sistema de transportes
- Valorização urbanística
- Investimento justificado pela procura



Fontainhas

- Procura reduzida
- Impacto na paisagem
- Elevada exigência na construção e futura manutenção
- Procura não justifica o investimento



Modo de Transporte e Tipo de Veículo

Ferrovia

Rodovia

Compatibilidade com ciclovia?

Condutor

Autónomo

Canal integralmente segregado?

- Reforço oferta entre a cota baixa e a cota alta
- Redução do número de veículos que entram no Centro Histórico
- Rebatimento no sistema de transportes em Campanhã e Alfândega
- Redução do nível de poluição do ar e do ruído
- Promoção da meta Carbono Zero (2050)
- Coesão Municipal e Intermunicipal

Modo de Transporte e Tipo de Veículo

Sistema	Tipo	Caraterísticas					Exemplos		
		Inserção no canal ✓	Integração no sistema de transportes ✓	Sem condutor	Guiamento (trilho)	Inovação ITS			
Ferrovário	LRT	✓	✓	X	✓	✓		Avenio (Siemens)	103
Rodoviário	Mini autocarro (autónomo)	✓	✓!	✓	X	✓		EZ10 (Easy Mile)	20
	Standard	X	✓	X	X	X		H2 City Gold (Caetano BUS)	87
	Standard (autónomo)	X	✓!	¥	X	¥		E-ATAK (Karsen)	52
Automático (APM - Automated People Mover)	Metro	✓	X	✓	✓	✓		People Mover P8 (Intamin)	80
	CPT - Cable Liner	¥	X	✓	✓	X		Doppelmayr	113
	VAL (Véhicule Automatique Léger)	¥	X	✓	✓	X		Cityval/ Airval (Siemens)	200*

- ✓ Validado
- ✓! Validado a médio/longo prazo (dependente da evolução da legislação para a circulação de veículos autónomos em via banalizada)
- ¥ A validar com o fornecedor
- X Incompatível
- * UD - Unidade Dupla

- Veículos com dimensões standard limitados (máx. 2,40 m ferroviário e 2,00 m rodoviário)
- Incompatibilidade com a ciclovia
- Características da operação (vaivém) pouco atrativa para ser realizada por motorista
- Não se assegura um canal inteiramente segregado condicionando solução sem condutor.

Modo de Transporte e Tipo de Veículo



Avenio (Siemens)

- Dimensão do veículo compatível com a dos túneis
- Comprimento: 19 000 mm (2 módulos);
- Largura: 2 300 mm
- 103 passageiros por veículo
- 35 km/h
- Frequência: 15 minutos
- 2 veículos em operação (+1 de reserva)



EZ10 (Easymile)

- Dimensão do veículo compatível com a dos túneis
- Comprimento: 4 050 mm;
- Largura: 1 892 mm
- 20 passageiros por veículo
- 26 km/h
- Frequência: 8 minutos
- 4 veículos em operação (+2 de reserva)

Modo de Transporte e Tipo de Veículo

+



- Viabilidade de implementação do sistema “autónomo”, já que existem sistemas equivalentes implementados;
- Possibilidade de aprendizagem e replicação do sistema.



- Permite a integração com a rede de elétricos;
- Velocidade mais elevada e maior capacidade;
- Capacidade de atração de passageiros mais elevada;
- Sistema de inversão de marcha facilitado, libertando espaço nas estações terminais.



- Veículos com capacidade reduzida (20 lug.) e velocidade de circulação limitada (30 km/h);
- Necessidade de garantir área nas estações terminais para a inversão do sentido da marcha;
- Para garantir uma frequência superior a operação é menos eficiente (mais veículos e tempo de suporte elevado)



- Implica uma ocupação de espaço com carácter permanente, resultante das características do material circulante e da infraestrutura e maior investimento na infraestrutura.
- A viabilidade de implementar um sistema autónomo está dependente de um processo de desenvolvimento em curso.



- Disponibilidade de sistemas de financiamento específicos para soluções inovadoras de automatização;
- Possibilidade de expansão da rede (com a alteração da legislação).



- Se a procura for superior esta solução apresenta grande flexibilidade;
- Disponibilidade de sistemas de financiamento específicos para soluções inovadoras e inteligentes;
- Possibilidade de, a prazo, evoluir para um sistema autónomo ferroviário.



- Se a procura for superior ao cenário otimista esta solução não apresenta grande flexibilidade;
- Esta solução induz uma maior sensação de insegurança, causada pelas características do veículo e pelas limitações ao longo do canal, tanto nos túneis como na escarpa;
- Frequência condicionada pela extensão do túnel.



- Frequência condicionada pelo tempo de suporte (reversibilidade).



Tipo de Oferta e Modelo Tarifário

- Operação entre as 6h00 e as 24h00
- Todos os dias
- Frequência atrativa em hora de ponta
 - Até aos 8 minutos
- Frequência ao fim-de-semana 15 minutos
- Frequência mínima 30 minutos
- Modelo Tarifário Misto equivalente a Funicular e Carro Elétrico tendo em conta o peso da procura turística.
 - Cartão Porto. e Assinaturas Andante
 - Tarifário Monomodal
 - Bilhete Ocasional equivalente ao Funicular
 - Produtos Comerciais ajustados ao tipo de procura

Investimento

- Cenário base considerando:
 - Ligação direta Campanhã <-> Alfândega
 - Solução rodoviária minibus de forma a viabilizar o projeto sem constrangimentos em Campanhã
 - Elevado risco de obra, intervenção em túnel e trabalhos de estabilização remanescentes

Veículos	€ 1.2 M
Infraestrutura	€ 9.5 M
TOTAL/ANO	€ 10.7 M*

*Solução ferroviária pode ascender a € 22 M

Custos de Operação e Receita

- Cenário base considerando em ano cruzeiro:
 - Oferta com frequência máxima de 8 minutos
 - Minibus elétricos com 26 lugares (5 veículos)
 - Produção Quilométrica 2.9 M v*km
 - 997.550 passageiros/ano (54% Andante ou Porto.)
 - Taxa de ocupação 60%
 - Título monomodal 5€

Custo Anual Motoristas (22)	- € 455.000
Custo Outro Pessoal	- € 331.300
Outros Custos de Operação e Manutenção	- €179.200
TOTAL/ANO	- € 965.500

Receita Andante e Porto. (transporte público)	€ 0,8 M
Receita Monomodal (turismo)	€ 2.5 M
TOTAL/ANO	+ € 3.3 M

Implementação

Período de 15 anos	
Cenário 1 Investimento Municipal Operação STCP	Cenário 2 Concessão do Ramal Assegurar serviço mínimo de transporte Acesso a Andante e Porto. Exploração comercial de serviço turístico
• Necessidade de coordenação das atividades de manutenção de veículos com a operação. • Risco de procura da STCP. • Risco tecnológico parcialmente transferido para a STCP, uma vez que a operação dos veículos é da sua responsabilidade. • Resultado de exploração reverte para STCP/Município.	• Receita gerada pelo Ramal é integralmente do concessionário. • Condições mínimas de serviço e acesso a títulos de transporte definidas em fase de concurso. • Risco de Procura do concessionário • Risco tecnológico e de coordenação do concessionário • Sem custos ou receitas diretas acrescidas para o Município.

Implementação

Período de 15 anos	
Cenário 1 Investimento Municipal Operação STCP	Cenário 2 Concessão do Ramal Assegurar serviço mínimo de transporte Acesso a Andante e Porto. Exploração comercial de serviço turístico
- Avaliadas junto de CCDD linhas possíveis de financiamento: - POSEUR – requalificação transporte ferroviário X - PRR – prazo de execução X - Norte 2030 – contratualizado com AMP: - mobilidade a pedido/transporte flexível X - criação de novos pólos turísticos X - Programas dedicados à inovação tecnológica ?? - depende de candidatura conjunta com unidade de investigação âmbito protótipo	- Viável no cenário base com uma receita esperada de 2,5M/ano, apresenta um retorno financeiro positivo, com um VALf de 68 mil de euros e uma TIRf de 4,06% - Concurso sem condicionar a solução permite que <i>players</i> do sector possam ver o ramal como um canal de teste de soluções estando dispostos a investir, sobretudo na hipótese ferroviária. - Perceção de risco por parte de potenciais concessionários devido a obra de requalificação do túnel e via.

Conclusões

- Existe procura potencial para uma ligação de transporte público criando uma ligação competitiva entre Campanhã e o Centro Histórico à cota baixa.
- A estação da Fontaínhas representa um investimento muito elevado face à procura expectável com os dados conhecidos.
- Linha operada em sistema vaivém com 2 estações.
- Não é possível a coexistência de ciclovias e transporte público.
- Uma solução de veículos autónomos apresentar-se-ia como a ideal caso o canal fosse totalmente segregado, o que poderá ser mais difícil de garantir na compatibilização com o projeto da Alta Velocidade.

Conclusões

- Uma solução de transporte rodoviária permite maior flexibilidade de implementação, mas representa uma menor perceção de segurança, uma solução ferroviária é mais atrativa para a indústria numa lógica de inovação e soluções inteligentes, pelo que limitar o modo de transporte pode excluir à partida soluções viáveis e interessantes.
- À data não se identificam linhas de financiamento às quais o Município possa recorrer para financiamento deste projeto.
- Uma concessão a 15 anos, com arranque do serviço de transporte em 2028, considerando um contrato de 2024 a 2039, apresenta-se como financeiramente sustentável e atrativa para o concessionário e permite dotar a cidade de uma ligação direta Campanhã <-> Centro Histórico sem custos acrescidos para o Município.

