

Conselho de Administração Executivo

Ex.mo Senhor  
Presidente da Câmara Municipal de Vila Franca  
de Xira  
Dr. Fernando Paulo Ferreira  
Praça Afonso de Albuquerque, nº.2  
2600-093 VILA FRANCA DE XIRA

V/ REF	ANTECEDENTE	N/REF	SAÍDA	DATA
GAP 002345 de 17.11.2023	4129277-008	4314574-007	229	2024-05-06

**Assunto:** PF0204 - Linha do Norte - Modernização Alverca-Castanheira do Ribatejo:  
Aprofundamento da análise das implicações da opção de construção de Túnel na  
travessia de Vila Franca de Xira.

Em resposta ao solicitado na Vossa carta acima referenciada, vimos pela presente informar que a IP procedeu ao estudo detalhado da solução de construção de túnel no âmbito da quadruplicação da Linha do Norte em Vila Franca de Xira e Alhandra, tendo-se concluído que a mesma não é exequível em face das significativas implicações que acarretaria, nomeadamente, a implicação direta/demolição de edificado existente, os constrangimentos na exploração ferroviária na Linha do Norte e os custos e prazos associados.

Apresentamos em documento anexo o estudo detalhado das implicações da solução de construção destes atravessamentos em túnel.

Com os melhores cumprimentos,

O Vice-Presidente do Conselho de Administração Executivo

[Assinatura  
Qualificada] Carlos  
Alberto João  
Fernandes

Assinado de forma digital por  
[Assinatura Qualificada] Carlos  
Alberto João Fernandes  
Dados: 2024.05.06 12:11:44  
+01'00'

Carlos Fernandes

**ANEXOS:**

- Análise das implicações da opção de construção de Túnel na travessia de Vila Franca de Xira e de Alhandra
  - Anexo I – Estudo de Viabilidade do Túnel em V.F. Xira
  - Anexo II - Estudo de Viabilidade do Túnel em Alhandra
- (nota: link de descarregamento a remeter via correio eletrónico)



**PF 0204 – MODERNIZAÇÃO DO TROÇO ENTRE ALVERCA E CASTANHEIRA  
DO RIBATEJO**

**OPÇÃO DE CONSTRUÇÃO DE TÚNEL NA TRAVESSIA DE VILA FRANCA DE  
XIRA E DE ALHANDRA**

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>VILA FRANCA DE XIRA .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>ALHANDRA.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>12</b>

# Análise das implicações da opção de construção de Túnel na travessia de Vila Franca de Xira e de Alhandra

## 1 INTRODUÇÃO

O presente documento pretende apresentar, com maior pormenor técnico, as implicações da solução de construção de túnel no âmbito da quadruplicação da Linha do Norte em Vila Franca de Xira, e, nesta oportunidade, incluir também a análise da viabilidade para Alhandra, como solicitado pela Autarquia.

Este documento explicita, quantifica e ilustra as diversas questões que se colocariam na construção destes atravessamentos em túnel o que, como seguidamente se demonstrará, constituiria uma opção profundamente penalizante tanto para a cidade de Vila Franca de Xira como para a Vila de Alhandra. Face às implicações que abaixo se demonstram, considera-se a solução em túnel inexequível.

## 2 VILA FRANCA DE XIRA

### A. Pressupostos considerados no presente estudo

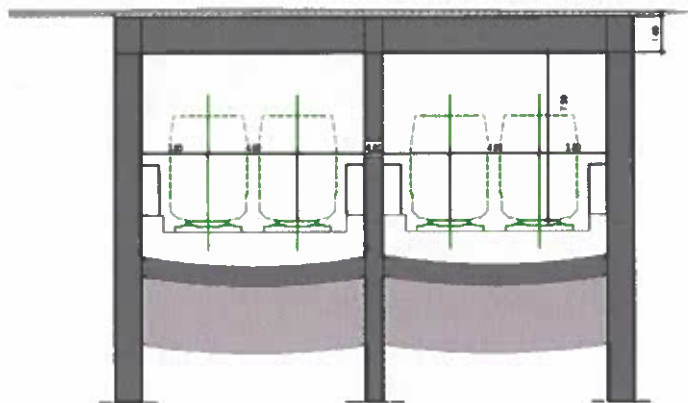
- Projeto de modernização com quatro linhas e cais central para o serviço de passageiros<sup>1</sup>, face às atuais duas em exploração, tendo as seguintes velocidades máximas de projeto<sup>2</sup>, na zona da Estação de Vila Franca de Xira:
  - i. Comboios pendulares de 150 Km/h;
  - ii. Comboios convencionais de 140 Km/h.
- Durante todo o prazo de execução da obra do túnel para quatro vias e Estação, deverá manter-se a exploração das duas linhas existentes à superfície com a mesma implantação, mantendo o serviço da estação e cais, via, catenária e sinalização, com redução de velocidade resultante da proximidade do canal do túnel em obra.
- Adoção de parâmetros de projeto de via mais restritivos dos respetivos normativos.
- Faseamento final de ligação às linhas do Túnel com interferências na exploração.

<sup>1</sup> Linhas exteriores dedicadas a comboios rápidos.

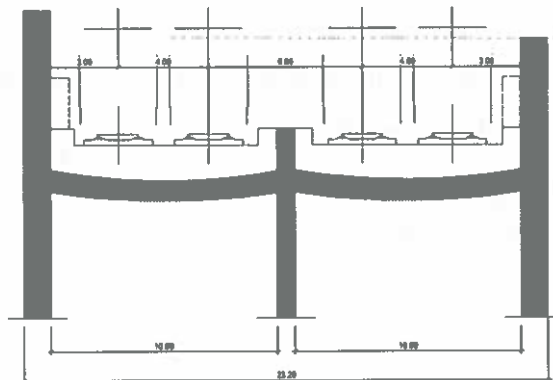
<sup>2</sup> "Velocidade de Projeto", velocidade máxima a que poderão circular os comboios, podendo os operadores adoptar velocidades inferiores.

## B. Características da solução túnel

- Adoção do método construtivo de vala enterrada com recurso à metodologia de escavação a céu aberto, vulgo “Top-Down”.
- A solução estrutural (estaque) admite-se composta por:
  - i. Túnel: estrutura em duplo “O”, no geral, constituída por 3 paramentos de paredes moldadas, lajes de cobertura e de fundo:



- ii. Rampas: estrutura em “U”, constituída por 2 paramentos de paredes moldadas, e laje de fundo:



- Foram, nesta fase, estudadas duas alternativas de execução do túnel, ambas otimizadas em relação à solução anteriormente considerada, que de seguida se descrevem:
  - i. Alternativa I (pendente máxima admitida 12,5 mm/m);

ii. Alternativa II (pendente máxima admitida 17,0 mm/m, do lado norte).

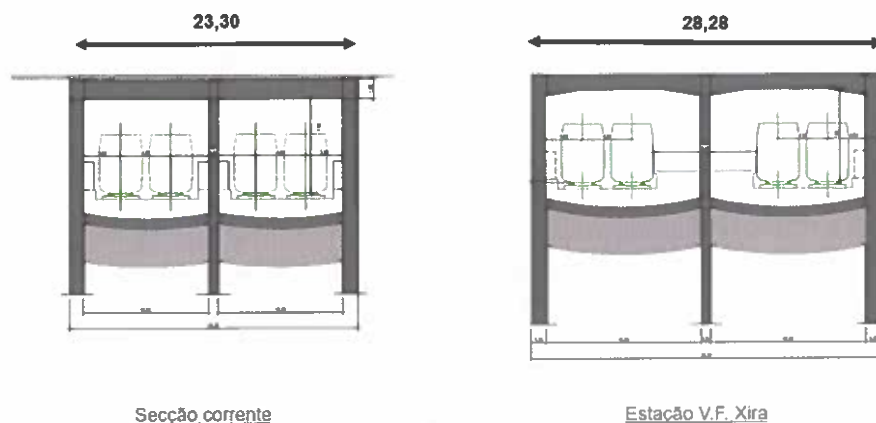
- o A "Alternativa II" considera assim um aumento da pendente longitudinal, do lado norte, de 12,5 mm/m (valor normal) para 17,0 mm/m (sendo o valor limite excepcional de 18,0 mm/m), reduzindo, desta forma, o comprimento total (túnel+rampa) de 2,410 Km, na Alternativa I, para 2,195 Km, na Alternativa II:

VILA FRANCA DE XIRA							
ALT I - 12,5mm/m				ALT II - 17mm/m			
Muros Rampa 1	Pki	28+780	640	Muros Rampa 1	Pki	28+780	640
	Pkf	29+420			Pkf	29+420	
Túnel	Pki	29+420	1070	Túnel	Pki	29+420	1070
	Pkf	30+490			Pkf	30+490	
Muros Rampa 2	Pki	30+490	700	Muros Rampa 2	Pki	30+490	485
	Pkf	31+190			Pkf	30+975	
<b>TOTAL:</b>			2410				2195

Nota 1: No lado sul do túnel manteve-se a inclinação de 12,5 mm/m, uma vez que a adoção de um valor superior iria gerar a necessidade de uma concordância vertical do traçado na zona onde se prevê a implantação dos AMV (vulgo: "agulhas"), sendo tal impedido por normativo de engenharia.

Nota 2: Em ambos os casos, conseguiu-se uma otimização da transição túnel/rampa (distância entre cota da rasante e cota do terreno), o que conduziu a uma redução no comprimento do Túnel, propriamente dito, tendo por referência a primeira versão apresentada publicamente, de 1,3 km para 1,1 km.

- o Procedeu-se igualmente à otimização da solução para minimização da largura total do perfil transversal, resultando os seguintes parâmetros:
  - i. Distância entre-eixos das vias adjacentes, em túnel: reduzida de 4,30 m para 4,00 m;
  - ii. Largura de plataforma central de passageiros da estação, em túnel: reduzida de 10,32 m para 8,40 m;
- o Nestes termos, obteve-se a seguinte uma redução da secção-tipo (plena via e estação) conforme ilustrado abaixo:



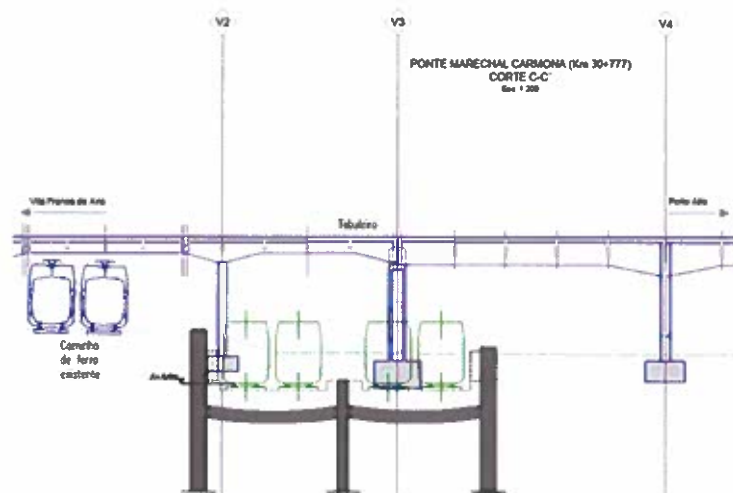
- A área de implantação do túnel teve também em conta a distância mínima a assegurar ao canal ferroviário em exploração, de acordo com normativo de segurança para execução de trabalhos na proximidade da via-férrea IP (IET77), que obriga a uma distância mínima de 5,3m (no presente estudo foi considerado 5,0 m de distância de segurança mais 1,0 m de folga para máquinas e zona de trabalho).

### C. Implicações da solução Túnel na travessia de Vila Franca de Xira

Apesar das otimizações possíveis de ser introduzidas, persistem interferências muito relevantes com outras infraestruturas e com o edificado existente, conforme seguidamente se explicitam e ilustram (e que igualmente se incluem – sob a forma de peças desenhadas, a uma escala adequada, por forma a permitir a sua melhor visualização – no Anexo I):

#### i. Conflito “estrutural” com a Ponte Marechal Carmona:

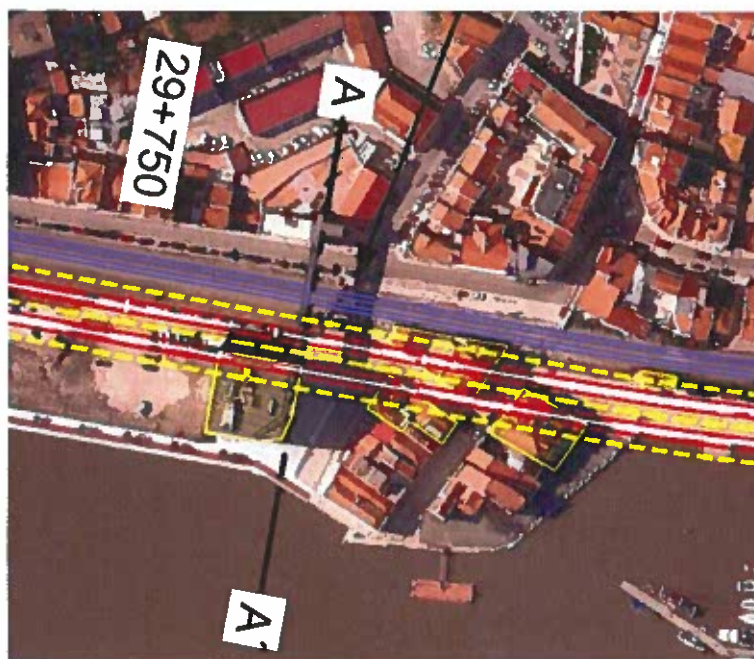
- De acordo com a informação obtida nos arquivos IP, relativamente à implantação da Ponte Marechal Carmona, constata-se que os vãos existentes não permitem a implantação dos túneis/rampa sem evitar conflito com os elementos estruturais da Ponte (vide corte abaixo):



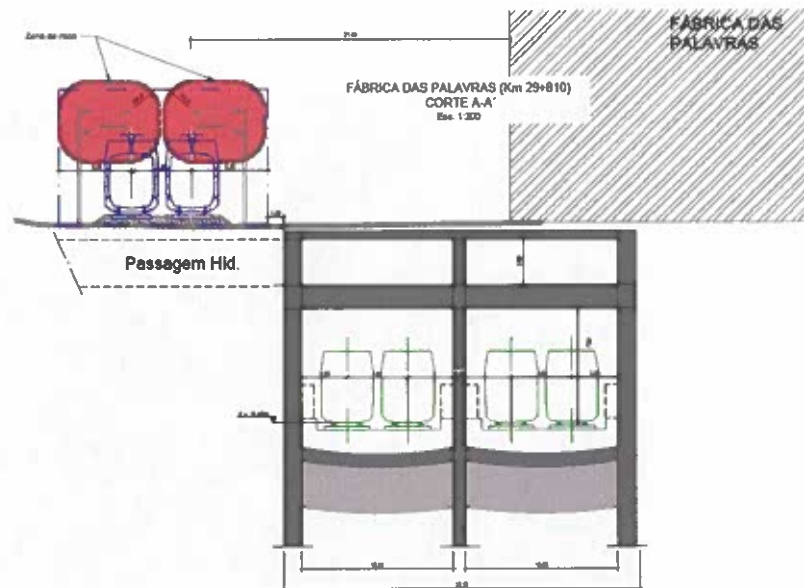
Consequentemente, seria necessária uma grande alteração do traçado do túnel na zona das rampas, de forma a não colidir com as fundações da Ponte Marechal Carmona. E tal implicaria uma maior extensão da solução túnel/rampa, aumentando a área a expropriar, incluindo demolições no edificado industrial adjacente.

- ii. Necessidade de demolição da Fábrica das Palavras e de parte do Conjunto Habitacional da Tv. Indústria e Rua do Cais:

Em resultado do Estudo de Traçado de Via efetuado (cf. planta e corte abaixo):







- iii. Necessidade de demolição de parte dos Armazéns Robalo e Pollux e afetação da sua área exterior:

Em resultado do Estudo de Traçado de Via efetuado (cf. planta abaixo):



iv. Afetação profunda do Jardim Municipal Constantino Palha e Relocalização do Coreto (durante as obras):

Em resultado do Estudo de Traçado de Via efetuado (cf. planta abaixo):

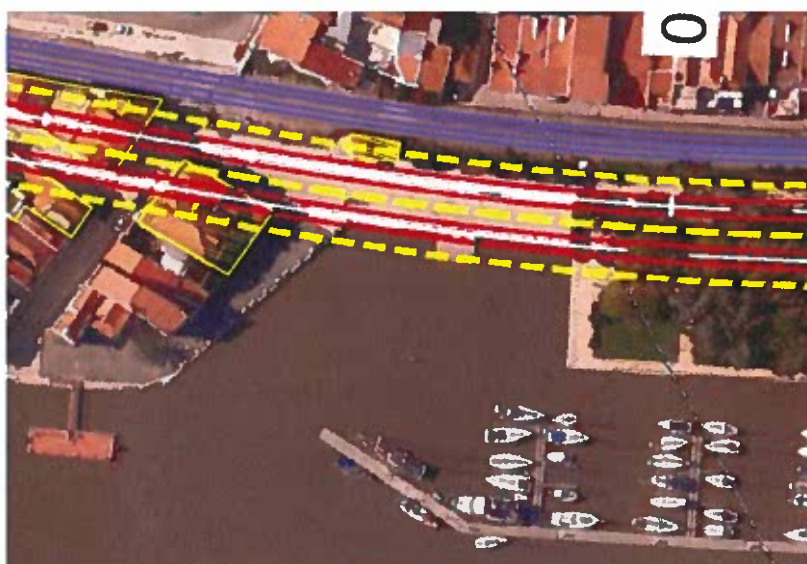


Nota 1: O acesso pedonal na zona da Estação, ligando ao jardim, ficará afetado durante um período alargado.

Nota 2: A utilização de uma Passagem Superior pedonal, amovível, mesmo que provisória, sobre o estaleiro da obra será uma solução técnica de complexa operacionalização face ao faseamento da obra.

v. Afetação do Largo do Cais (durante as obras):

Em resultado do Estudo de Traçado de Via efetuado (cf. planta abaixo):



- vi. Necessidade de eliminação de ~ 1000 m do Passeio Pedonal Ribeirinho, na entrada da cidade:

Em resultado do Estudo de Traçado de Via efetuado (cf. planta abaixo):



- vii. Afetação da Passagem Hidráulica da Ribeira de Santa Sofia:

Afetação que, para ser minimizada, obriga a uma maior profundidade do túnel.

Além disso, durante a execução do túnel esta passagem hidráulica teria de ser desviada, o que constitui uma intervenção de elevada complexidade.

- viii. Afetação das linhas de água, incluindo a Ribeira de Povos:

Afetação cuja restituição, na sua maioria, só será possível por intermédio de bombagem, com recurso a vários conjuntos de grupos elevatórios.

#### D. Condicionalismos existentes

Existem na zona de intervenção em apreço diversos condicionalismos, sobretudo a nível geológico e hidráulico, que implicarão soluções técnicas complexas, sendo que a sua complexidade será significativamente mais agravada em caso de implementação de uma solução em "túnel", nomeadamente:

- o **Solos compressíveis de baixa resistência e elevada deformabilidade com características geotécnicas muito fracas** até uma profundidade de ~20m, segundo os resultados obtidos da execução das sondagens pela ex-REFER.

A este propósito, relembramos os incidentes ocorridos durante a obra de execução do "Caminho Ribeirinho", que ocorreram entre setembro de 2007 e fevereiro de 2008 devido à instabilização do terreno existente, sobre o qual o LNEC emitiu um parecer a pedido da ex-REFER. Nas fotografias abaixo é possível observar alguns dos fenómenos de escorregamento ocorridos:





- **Nível freático elevado e variável.**
- **Zona Sísmica.**
- Soluções estruturais pesadas.
- Necessidade de medidas de mitigação face à proximidade ao Tejo;
- Potenciais perda de equilíbrio por impulsão e rotura hidráulica do terreno;
- Potencial de liquefação por determinar;
- Potenciais trabalhos fluviais;
- **Implantação de túnel em leito de cheia**, o que apresenta um elevado risco para a exploração ferroviária, perante a eventualidade da ocorrência de fenómenos extremos de precipitação, suscetibilidade do local a fenómenos oceânicos e fluviais e atendendo

ao registo histórico do local, entre os quais se destacam as cheias de 1967 e 1983, e as perspetivas de agravamento da sua frequência nos cenários de alteração climática

- **Influência da proximidade com o rio Tejo** e, conseqüentemente, influência das marés.
- **Conflito com a rede hidrográfica existente**, que apresenta particular relevância nas linhas de água localizadas ao km 28+592.265, 29+830.592 e 31+431.508. Locais onde a seção do túnel considera a sua manutenção, criando problemas de faseamento na execução das estruturas do túnel devido aos respetivos caudais.
- **Restabelecimento dos sistemas de drenagem transversais e longitudinais** das infraestruturas rodoviárias A1 e EN10 na envolvente da intervenção.
- **Restabelecimento das redes de drenagem de águas residuais pluviais** na envolvente da intervenção/ cidade de Vila Franca de Xira.
- **Alteração do nível freático**, introduzindo-se assim uma afetação permanente nas condições de percolação da água subterrânea e das captações existentes.
- **Continuidade hidráulica com o Tejo por determinar.**
- **Reposição de serviços afetados.**

#### **E. Estimativas de Prazo e Custo**

Nas plantas em anexo, é apresentada a área de ocupação inerente à solução de construção do túnel, cuja estimativa orçamental macro (Projeto+Obra) é superior a 500 M€ e prazo de execução superior a 52 meses.

De salientar que a solução “túnel” estudada pela Engenharia da IP, para além de muito complexa e com elevados riscos técnicos e financeiros, implica também restrições significativas à circulação ferroviária durante todo o tempo da obra, com a introdução de afrouxamentos na extensão apreciável do estaleiro, o que obrigará a restrições na capacidade da linha que, já nas condições atuais, está no seu limite, como em diversas oportunidades foi justificado pela IP.

Nas operações finais de ligação das vias de superfície ao Túnel será obrigatório estabelecer interrupções totais na circulação em vários fins de semana não quantificadas.

### **3 ALHANDRA**

No que diz respeito à Localidade de Alhandra, também foi desenvolvida uma solução com mesmo método construtivo e mantendo a Linha do Norte em funcionamento. De forma a minimizar o impacto na área de intervenção considerou-se uma pendente de 18 mm/m.

Tendo em conta a necessidade de garantir a margem de segurança para a execução dos trabalhos (na ordem dos 5 m ao eixo da via existente), assim como a existência de PHs relevantes nas imediações da localização da nova estação proposta, mesmo admitindo inclinações excepcionais, verificar-se-iam interferências muito relevantes com o edificado adjacente à Av. Afonso de Albuquerque, com o complexo industrial da Cimpor e com as respetivas ligações ferroviárias (Cimpor e Iberol), o que obriga a concluir pela inviabilidade desta opção.

Apresenta-se no Anexo II a peça desenhada que inclui a planta e perfil longitudinal da solução acima mencionada a uma escala adequada que permite a visualização da implantação do túnel e suas interferências com o edificado.

### **4 ANEXOS**

Anexo I – Estudo de Viabilidade do Túnel em V.F. Xira (Planta à escala 1:4000, Perfil Longitudinal e Cortes)

Anexo II – Estudo de Viabilidade do Túnel em Alhandra (Planta à escala 1:3000, Perfil Longitudinal e Cortes)