

Viaduto de Água Cova

The Ribeira de Água Cova Viaduct

LOCALIZAÇÃO LOCATION Linha do Sul – Variante entre a Estação do Pinheiro e o km 94

CLIENTE CLIENT FERBRITAS – REFER

AUTOR DO PROJETO DESIGNER Carlos Manuel Lopes
– PROFICO, Projetos, Fiscalização e Consultoria, Lda.

CONSTRUTOR CONTRACTOR SOPOL / Teodoro Gomes Alho

O viaduto sobre a ribeira de Água Cova localiza-se na Linha do Sul, na variante entre a estação do Pinheiro e o km 94. O viaduto ferroviário tem 271 m de extensão total, sendo repartido por três troços de 89 m entre eixos de carlingas, de maneira a respeitar as exigências regulamentares relativas a comprimentos dilatáveis sem inclusão de juntas de dilatação de via, permitindo assim uma solução com carris contínuos soldados em toda a extensão do viaduto. Cada troço é constituído por três vãos intermédios de 19 m e dois vãos extremos com 16 m cada. O tabuleiro é formado por uma laje de betão armado pré-esforçado, com 12,90 m de largura e altura variável entre 0,90 m no vão e 1,30 m nos apoios. Cada apoio é constituído por dois pilares com altura livre entre 8 m e 13 m, fundados indiretamente por estacas.

The Ribeira de Água Cova viaduct is located on the South railway line on the new connection between the Pinheiro railway station and the 94th km.

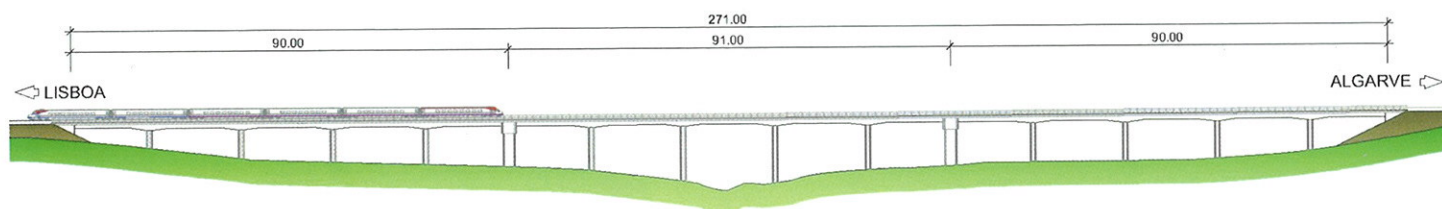
The railway viaduct is 271 m long, divided in three sections of 89 m between the support axes, in order to respect the regulation requirements for the expansion length without track expansion devices, thereby allowing the incorporation of a continuous welded rail in the whole viaduct length. Each section is divided in three intermediate spans with 19 m and two end spans with 16 m each. The deck consists of a post-tensioned concrete slab, 12,90 m wide and with a variable height between 0,90 m at the mid-span and 1,30 m at the supports.

Each support alignment includes two piers with a height between 8 m and 13 m, with deep foundation on piles.



36

Viaduto de Água Cova. [Água Cova viaduct.](#)



Corte Longitudinal. [Longitudinal section.](#)

Foi elaborada uma análise não linear considerando a interação via-tabuleiro, com a modelação de todo o viaduto (três troços), da superestrutura de via sobre o viaduto e de 100 m da plataforma ferroviária, para cada lado das extremidades deste. Esta análise permite controlar os deslocamentos horizontais devido à ação da frenagem (máx. 5 mm), assim como limitar as tensões máximas nos carris para as ações verticais do comboio, frenagem e variações de temperatura.

Foi também efetuada a análise dinâmica do viaduto para ter em conta os efeitos de circulação ferroviária de alta velocidade, considerando comboios de pendulação ativa (CPA4000) e velocidade de projeto de 220 km/h.

A análise baseou-se nas especificações do Eurocódigo, tendo como objetivo analisar eventuais fenómenos de ressonância, determinar as acelerações verticais máximas do tabuleiro, determinar o incremento de esforços e deslocamentos na estrutura e determinar o nível de conforto dos passageiros no interior das carruagens.

A non-linear analysis was performed, considering the interaction between track and bridge, in which the structural model took into account the whole viaduct (three sections), the track and 100 m of the embankment in each extremity of the viaduct. This analysis enabled to control the horizontal displacement of the deck due to braking load (5 mm max), as well as to limit the maximum rail tensions due to vertical traffic loads, braking load and changes in temperature.

It was also conducted a dynamic analysis of the viaduct so that the effects of the high-speed train circulation could be taken into account, considering active tilting trains (CPA4000) and a project speed of 220 km/h.

This analysis was based on the Eurocode specifications, aiming to analyse eventual resonance phenomena, to determine the maximum vertical acceleration of the deck, the forces and displacements of the structure and the passengers' comfort level inside the carriages.



Pilar de transição; Bainhas de reserva de pré-esforço. **Transition pier; prestress reserve steel duct.**



Armaduras e bainhas de pré-esforço da laje. **Slab reinforcement grid and prestress corrugated steel duct.**



Execução do último vão. **Last span construction.**