

PRÉ-FABRICAÇÃO - MONTAGEM EM CONDIÇÕES ESPECIAIS/ AVALIAÇÃO DE RISCOS E SOLUÇÃO (CASO DE ESTUDO)



LURDES GANICHO
Eng^a Tec. Civil
PAVICENTRO
Espinho/Portugal

SUMÁRIO

No âmbito da Construção do Viaduto sobre o Rio Dão no IP5/A25 e do Viaduto IX em Ribeira de Pena foi desenvolvido um equipamento de montagem, que permitisse a realização do tabuleiro, num curto prazo, sem recurso a escoramentos e com garantia de cumprimento das normas de segurança, sobre o qual vai ser apresentado o trabalho desenvolvido.

Palavras-chave: Viaduto, Lajes, Gruas automóveis, tabuleiro, Vigas metálicas.

1. INTRODUÇÃO

A definição da solução de Montagem de obra envolve em primeiro lugar um planeamento adequado do processo construtivo, após o conhecimento detalhado do projecto a executar, das especificações técnicas e caderno de encargos.

Os equipamentos mais vulgarmente usados na montagem são guas automóveis, planeadas atendendo ao local de estabilização, tipo de peça a montar (dimensões e peso), altura de trabalho e pontos de elevação.

Existem no entanto situações em que não é possível utilizar este tipo de equipamento, cabendo às Empresas de Pré-fabricação encontrar soluções, que viabilizem técnica e economicamente a solução pré-fabricada para a materialização da obra.

2. CONDICIONALISMOS LOCAIS

O caso que se apresenta, foi desenvolvido para resolver duas situações especiais da mesma natureza, em que a condicionante da obra era a inacessibilidade de guas automóveis ao local, por se tratar da construção de dois Viadutos localizados num vale escarpado, em que era inviável a criação de plataformas de estabilização de guas, por razões de várias ordens: ambiental, altimetria e extensão.

3. EXIGÊNCIAS DO TRAÇADO

Quer no Viaduto do Dão inserido na A25, junto a Viseu ou no Viaduto IX em Ribeira de Pena, ambas as obras tinham como Empreiteiro Geral a Opca, sendo a Montagem das lajes do tabuleiro da responsabilidade



Figura 1: Panorama do local

da Pavicentro, em regime de subempreitada.

As lajes apresentavam 13,70 m e 15,70 m de comprimento, respectivamente, 2,00 m de largura e a espessura final do tabuleiro, sendo apoiadas em duas longarinas metálicas que constituíam a estrutura principal do tabuleiro. Cada segmento de laje tinha respectivamente um peso de 20 e 27,5 toneladas.

O traçado onde se inseria os Viadutos era em tranelo curvo, implicando uma sobre elevação transversal de 7%, para além desta questão apresentava uma clotóide fazendo variar altimetricamente as cotas longitudinais do tabuleiro.

4. MÉTODO CONSTRUTIVO

Os segmentos de laje eram apoiados na estrutura principal do tabuleiro, constituído por 2 vigas metálicas travadas entre si, as quais apresentavam conectores soldados na face superior permitindo a ligação às lajes através duma betonagem de 2ª fase.

No assentamento das lajes foi aplicada uma tira de neoprene que para além de impedir que o betão de 2ª fase escorresse, fazia a uniformização do apoio, de modo a que não existissem apoios pontuais.

As lajes apresentavam ainda, uns negativos, onde apenas não existia betão, pois a armadura não era interrompida, esta foi posicionada de modo que em



Figura 2: Aspecto geral dos segmentos de laje

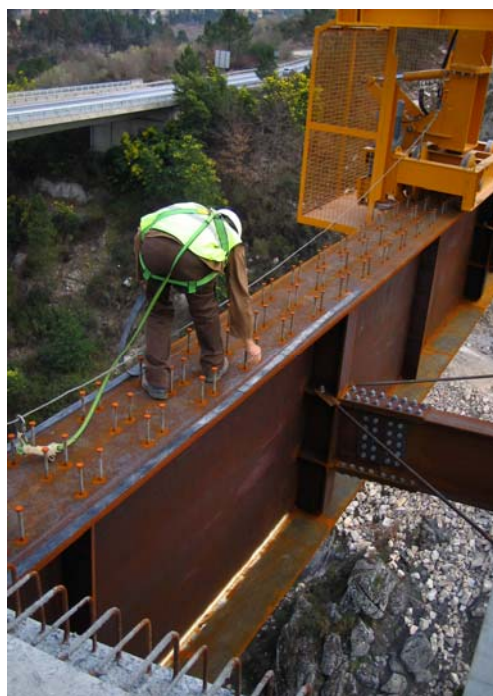


Figura 3: Colocação dos neoprenes



Figura 4: Montagem da laje/ conectores

fase de montagem, não colidisse com os conectores.

A selagem foi efectuada por betonagem complementar dos negativos existentes nas lajes, aos conectores salientes das vigas, com recurso a um betão de retracção controlada. As lajes eram justapostas, sendo posteriormente ligadas entre si através da betonagem das armaduras de ligação, com o mesmo tipo de betão atrás referido.

A montagem das peças era sequencial a partir de um encontro para o outro, para o efeito foi concebido um equipamento especial de movimentação de peças, tipo pórtico, que identificaremos como “Pórtico de Montagem”, que se deslocava sobre as vigas e era abastecido a partir do encontro por um veículo transportador que se movimentava sobre as lajes já montadas.

Na concepção do Pórtico foi necessário ter em consideração o facto do tabuleiro se inscrever, num traçado em curva, com uma sobre-elevação transversal de 7% tendo ainda no caso do Viaduto do Dão uma clotóide altimétrica em curva concava e no Viaduto IX uma inclinação longitudinal constante. Assim, o pórtico tinha de apresentar uma capacidade de ajuste altimétrico das 4 pernas de forma a garantir que o guincho circulasse permanentemente sobre um carrinho nivelado, que não introduzisse instabilidade transversal nas longarinas, nem carga para as quais não estivessem preparadas.



Figura 5: Deslocação do Pórtico sobre as vigas metálicas



Figura 6: Deslocação do carro de transporte sobre as lajes



Figura 7: Ajuste altimétrico do pórtico

De salientar que foi remetido à análise e aprovação do Projectista o plano de cargas correspondente às acções transmitidas pelo Pórtico de Montagem às longarinas e às lajes sem selagem já colocadas, discretizando a carga debitada por cada eixo do veículo transportador. O maior risco associado à montagem, identificado, foi o da queda em altura, para mitigar esse risco foram usadas linhas de vida, e guarda-corpos.



Figura 8: Montagem com Linhas de vida

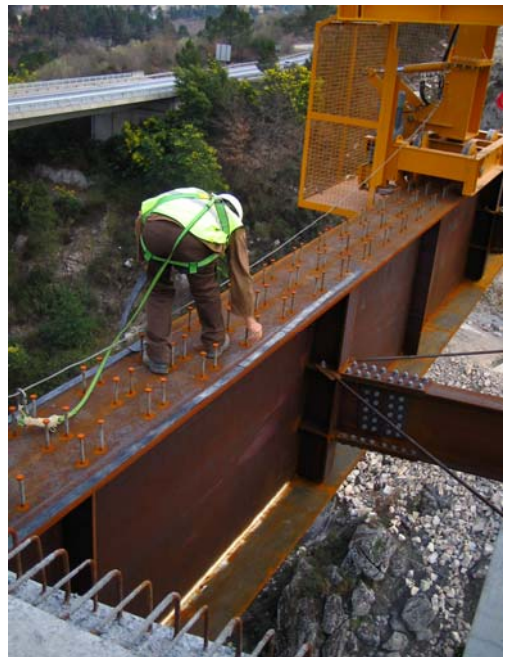


Figura 9: Deslocação com linhas de vida

5. QUANTIDADES DE MATERIAIS

Na execução da obra foram utilizadas as quantidades de materiais, que a seguir se indicam.

5.1 Viaduto do Dão:

Totais para 104 lajes	
Betão C30/37	764,4 m ³
Ferro Moldado A500 NR	218.400 Kg
Betão C25/30	55,328 m ³
Betão selagem C40/50 anti-retráctil	171,808 m ³
Cofragem lancil	312 m ²
Ferro A500 NR juntas de ligação	10.210,72 Kg

5.2 Viaduto IX/ Ribeira de Pena:

Totais para 372 lajes	
Ferro Moldado A500 NR	925.908 Kg
Betão C35/45	3.766,872 m ³
Betão C25/30	247,38 m ³
Betão selagem C40/50 anti-retráctil	783,06 m ³
Cofragem lancil	1.395 m ²
Ferro A500 NR juntas de ligação	88.399,104Kg



Figura 10: Guarda-corpos de protecção colectiva