

# JPEE 2022

Lisboa • LNEC • 9 a 11 de novembro de 2022

6<sup>as</sup> Jornadas Portuguesas de Engenharia de Estruturas  
Encontro Nacional de Betão Estrutural 2022  
12<sup>o</sup> Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica



## REABILITAÇÃO DA PONTE 25 DE ABRIL PROCESSOS CONSTRUTIVOS

José Paulo Costa, Stap



# PONTE 25 DE ABRIL

## 1. TRABALHOS DE REABILITAÇÃO EM CURSO

## 2. INTERVENÇÃO NA VIGA DE RIGIDEZ

### 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### 2.2 REFORÇO DAS CORDAS SUPERIORES DAS CARLINGAS DOS APOIOS FIXOS DAS LONGARINAS

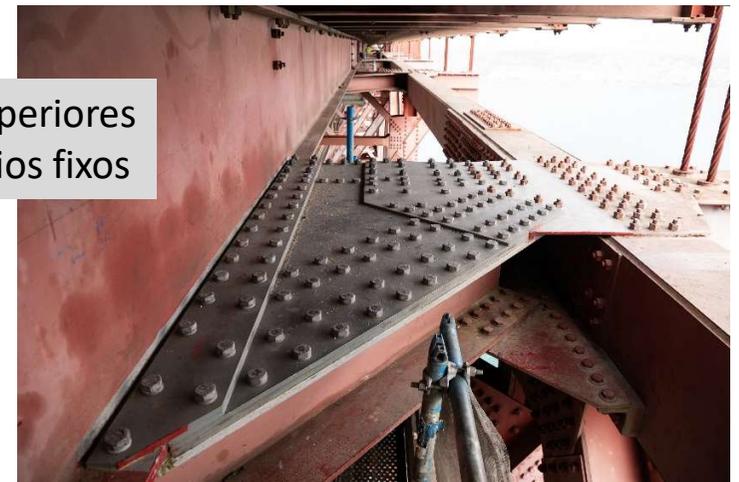
# 1. TRABALHOS DE REABILITAÇÃO EM CURSO

Reparações na viga de rigidez.  
Tabuleiro rodoviário.

Substituição dos apoios  
móveis

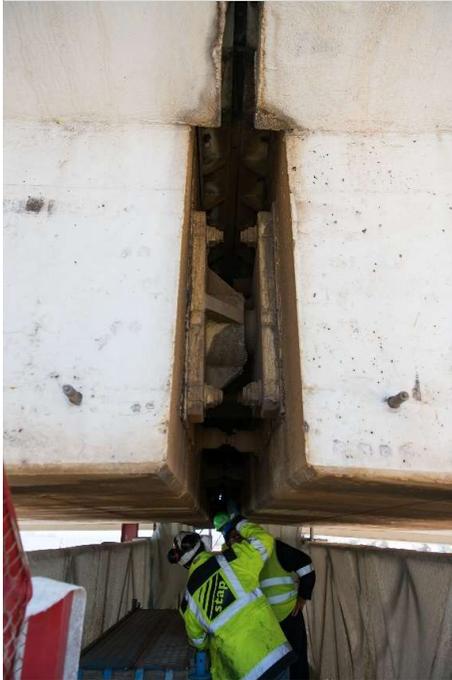


Reforço nas cordas superiores  
das carlingas dos apoios fixos



# 1. TRABALHOS DE REABILITAÇÃO EM CURSO

Substituição dos bloqueadores de deslocamentos das juntas de dilatação do Viaduto Norte



# 1. TRABALHOS DE REABILITAÇÃO EM CURSO



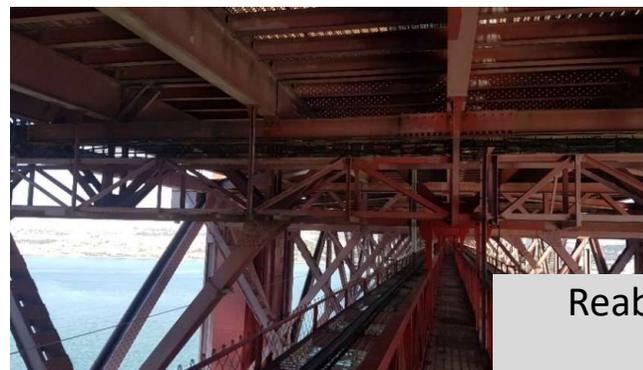
Reparação do maciço de fundação do Pilar 3



Reabilitação dos apoios do encontro do Viaduto Norte

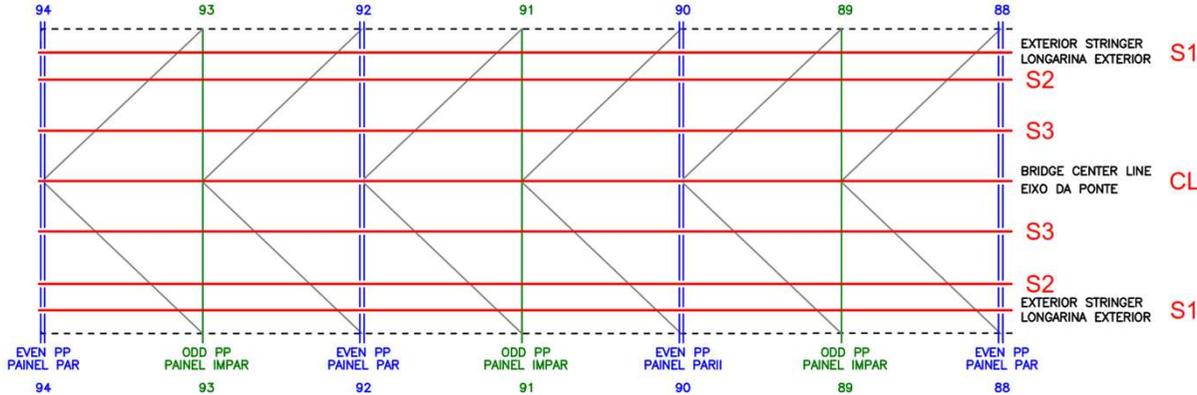
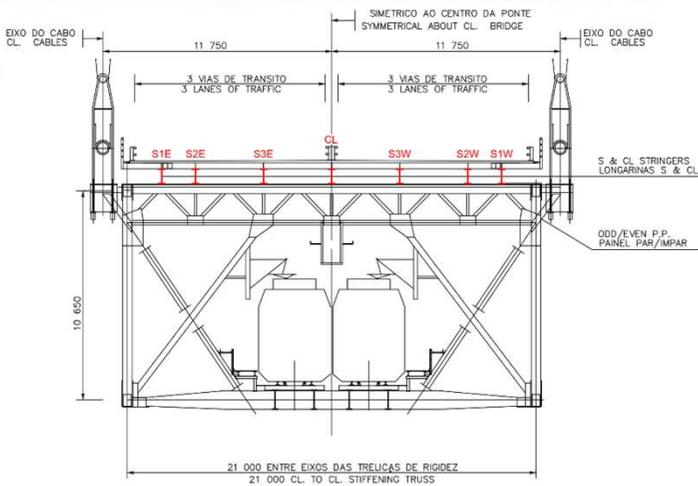


Abertura de portas nos painéis acústicos



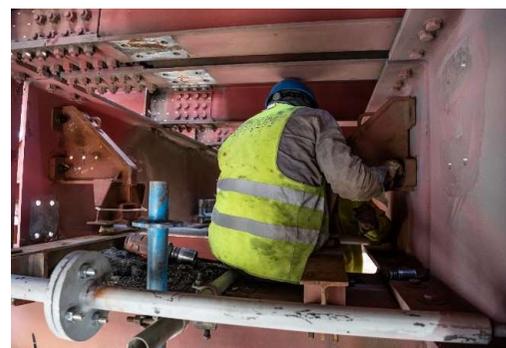
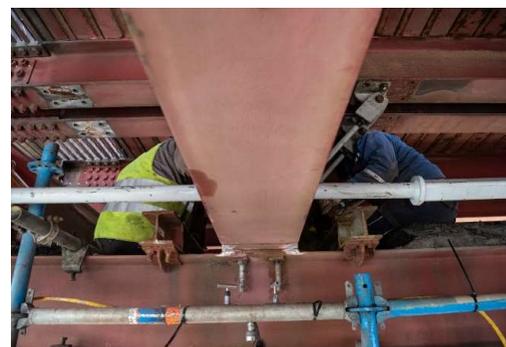
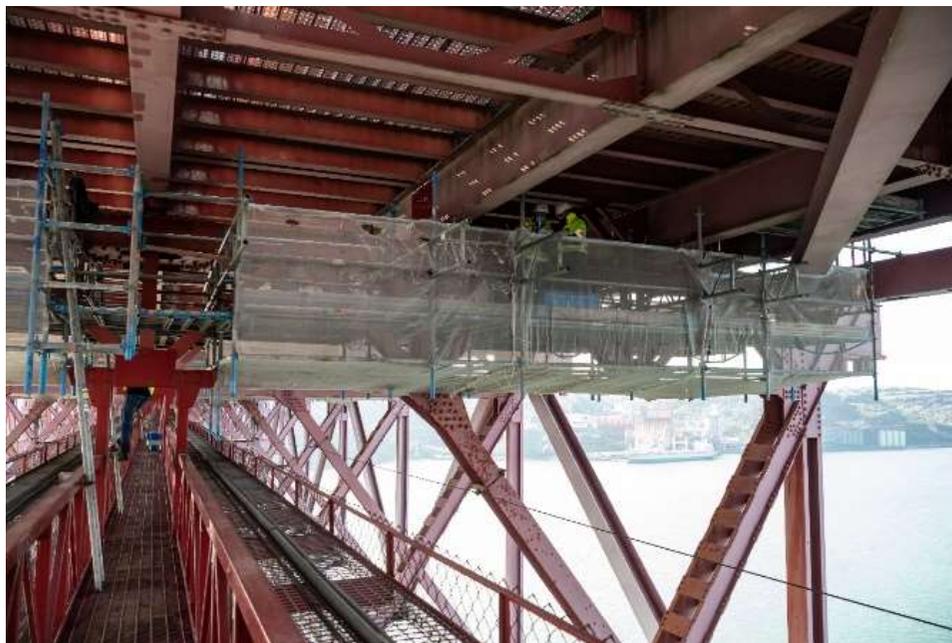
Reabilitação dos passadiços transversais

# 2. INTERVENÇÃO NA VIGA DE RIGIDEZ



## 2. INTERVENÇÃO NA VIGA DE RIGIDEZ

### Condicionamentos



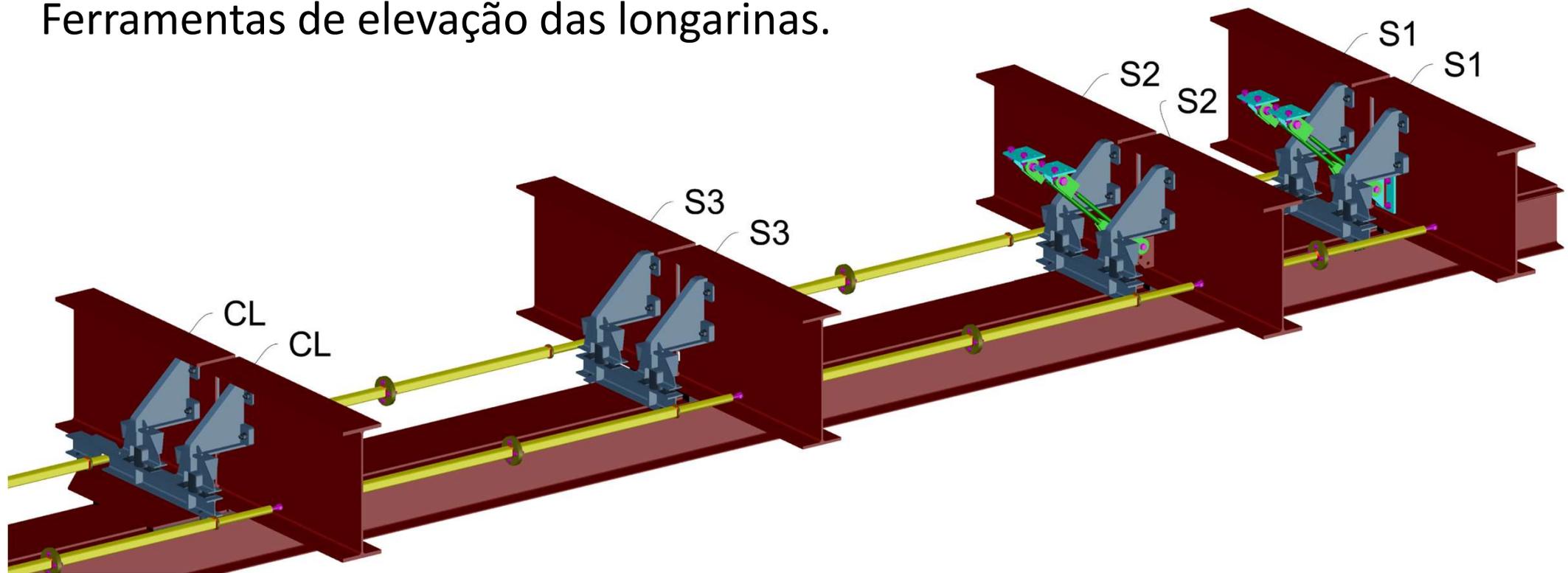
## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

Travamento lateral das longarinas.

Ferramentas de elevação das longarinas.



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Travamento lateral

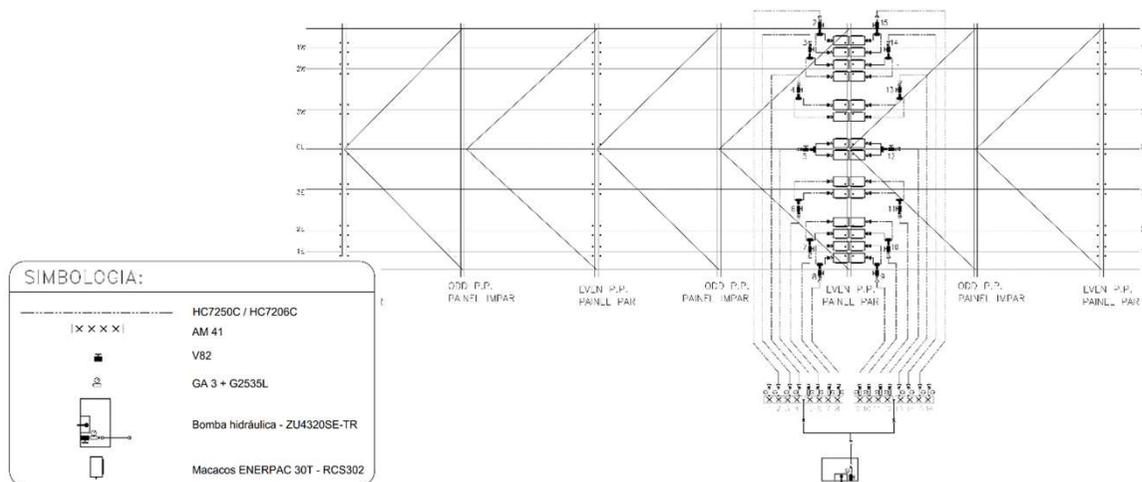
- Travamentos horizontais.
- Diagonais de estabilização



# 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

## Ferramentas de elevação

- Combi. acções: elevação de 20mm + CP + SC\_rodov. (sem interrupção de trânsito).
- Elevação simultânea de 20mm das extremidades das 7 longarinas.
- Carga vertical de dim.: 180kN (reacção max. de compressão admissível para a elevação 20mm:  $2 \times 180\text{kN} = 360\text{kN}$ ).
- Cilindros hidráulicos com 295kN de capacidade.

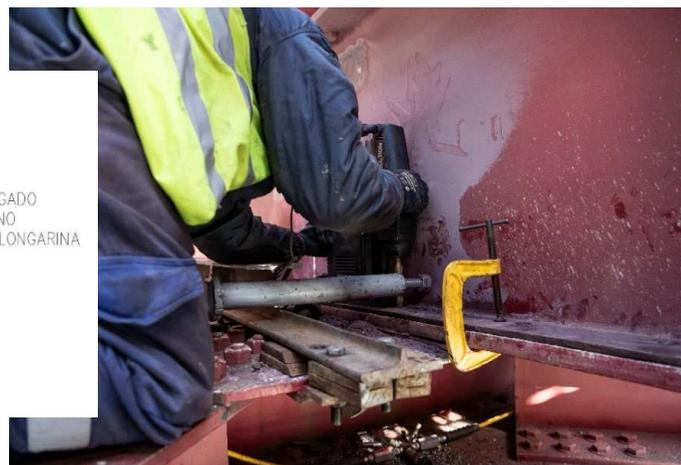
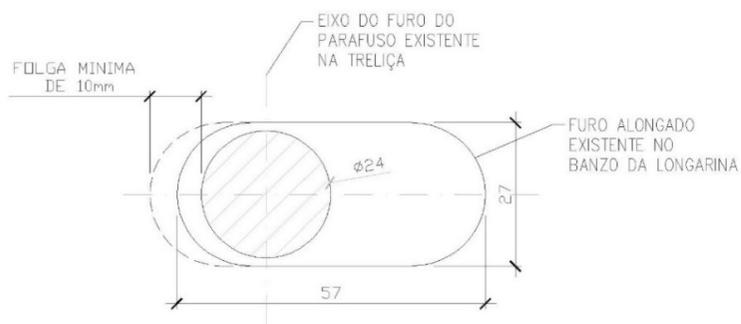


## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Elevação das longarinas

#### Trabalhos preparatórios

- Alongamento dos furos ovalizados, se a folga entre o parafuso e o limite do furo original for inferior a 10mm.
- Substituição dos parafusos dos apoios por parafusos provisórios de retenção vertical.



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Elevação das longarinas

- Montagem dos circuitos hidráulicos.
- 2 patamares: 10mm + 10mm.



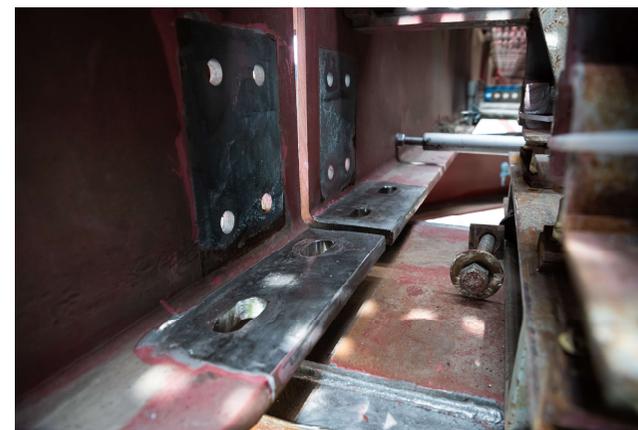
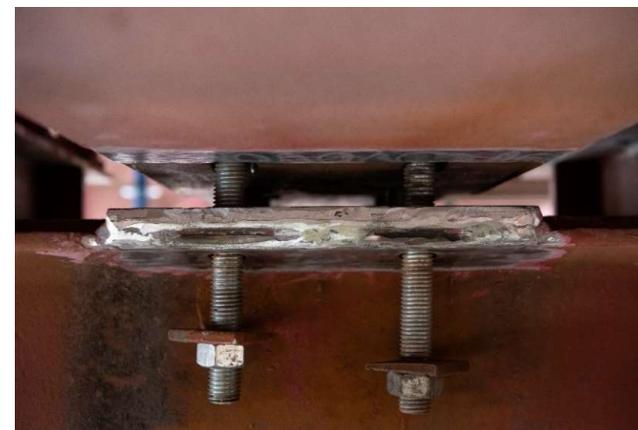
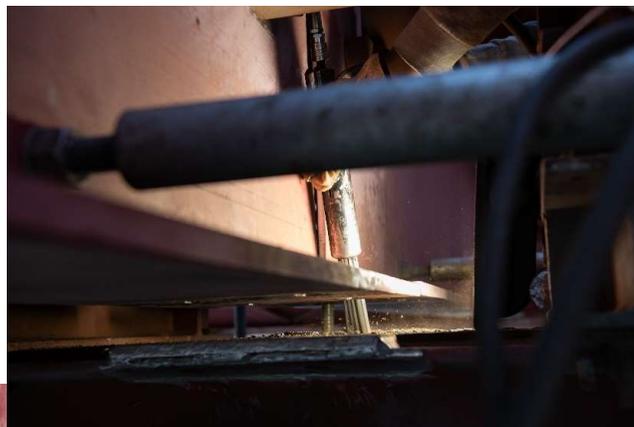
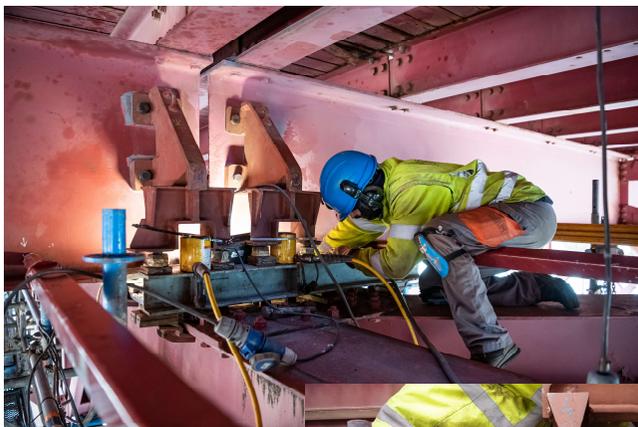
## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

Remoção das chapas de apoio originais



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

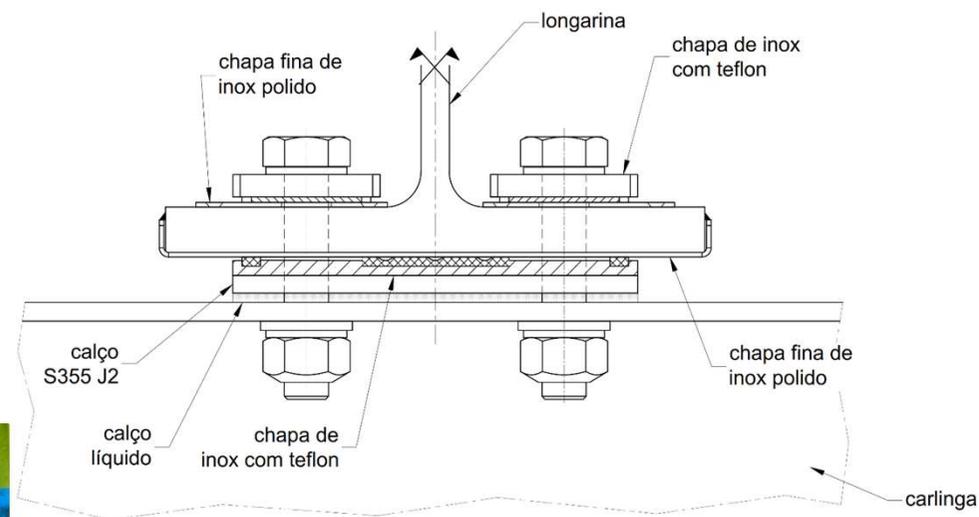
### Preparação das superfícies



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Novos aparelhos de apoio

- Chapas finas de aço inox polido
- Chapas deslizantes em aço inox e teflon



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Chapas finas de aço inox polido

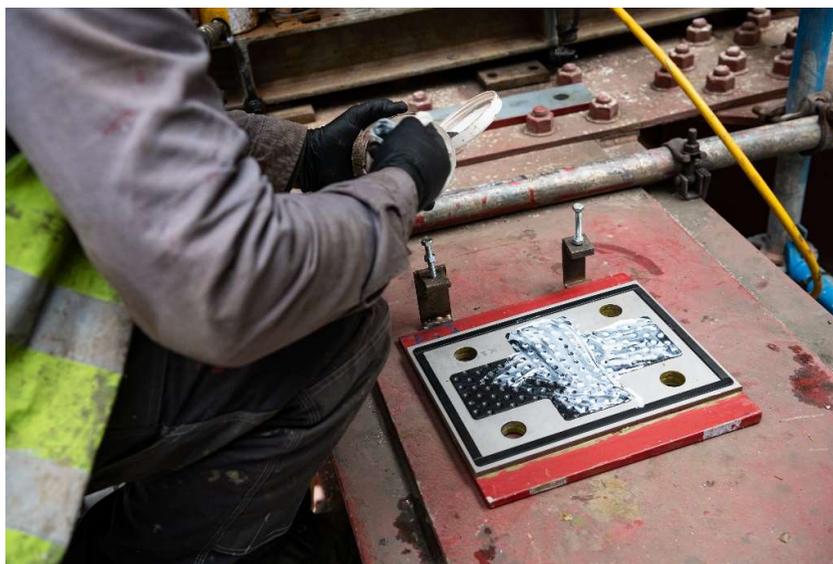
- Coladas com uma camada de pasta de epóxido de reparação (Carboline), para preencher lacunas resultantes da corrosão e desgaste do aço e garantir o completo assentamento das chapas finas.



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Chapas de aço inox e teflon

- Instalação das chapas deslizantes inferiores juntamente com os calços biselados em aço S355J2
- Instalação das chapas deslizantes superiores



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Calços líquidos

- Para completar a constituição dos novos apoios, foram instalados calços de polímero de epóxido e limalha de titânio, sob os novos calços de aço.
- Tratam-se de calços produzidos *in situ* por injeção.
- Dado tratar-se de um fluído durante a sua instalação, o produto adapta-se facilmente a diferentes geometrias e configurações dos elementos confinantes.



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Calços líquidos

- A produção dos calços líquidos inicia-se com a colocação dos sacos do sistema.
- Os sacos são fornecidos com as dimensões adequadas aos novos aparelhos de apoios e posições dos parafusos e com pontos de injeção/purga .



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Calços líquidos

- Após a colocação dos sacos, efectua-se o reaperto dos parafusos provisórios e accionam-se os cilindros hidráulicos de modo a impedir a oscilação das longarinas durante a polimerização do liquid shim.



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Calços líquidos

- Mistura e injeção do liquid shim.



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Calços líquidos

- Após polimerização, o produto injectado adquire o aspecto de uma chapa metálica, com resistência à compressão de 161 MPa (DIN EN 12190:1998) e módulo de elasticidade de 10 GPa (DIN EN 13412:2006).



## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Trabalho finais

- Substituição dos parafusos provisórios pelos parafusos definitivos.
- Desmontagem das ferramentas de elevação.
- Nas longarinas S1 e S2, montagem das chapas batentes laterais em aço inox e respectivo calço em aço S355



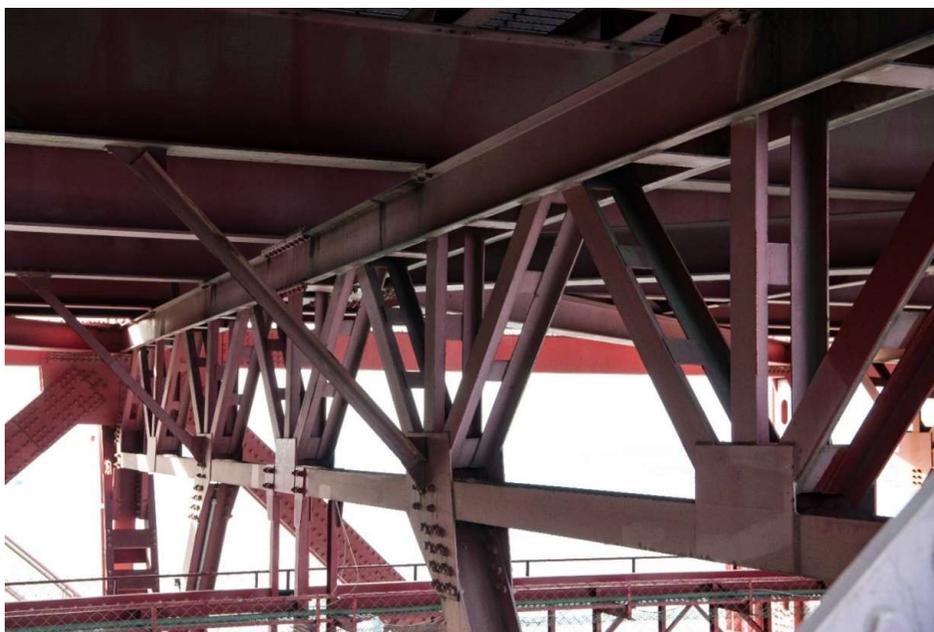
## 2.1 SUBSTITUIÇÃO DOS APOIOS MÓVEIS DAS LONGARINAS

### Trabalho finais

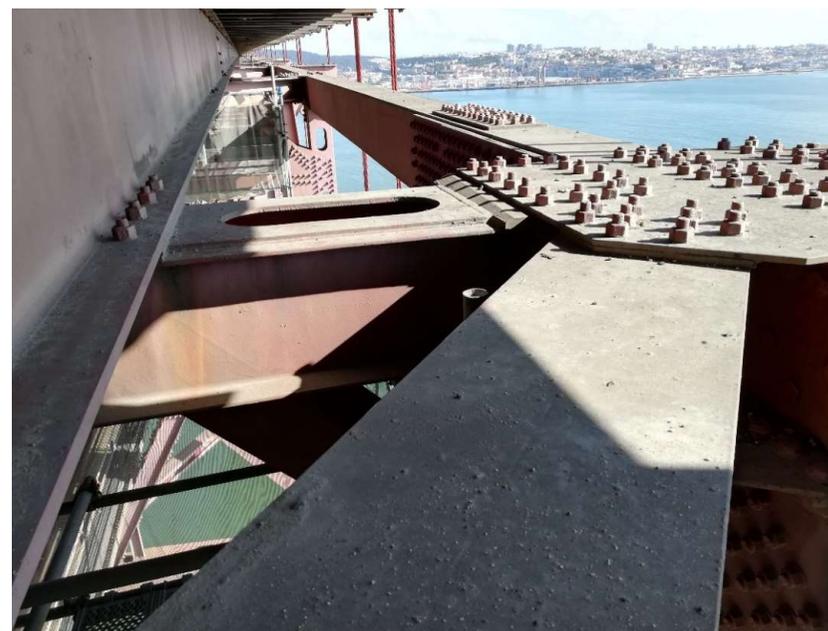
- Nas longarinas S1 e S2, reinstalação das diagonais dos travamentos originais
- Desmontagem do travamento lateral das longarinas
- Aplicação de um esquema de protecção anti-corrosiva (primário de epóxido de zinco, intermédio de epóxido e tinta de acabamento à base de resina de poliuretano)



## 2.2 REFORÇO DAS EXTREMIDADES DAS CORDAS SUPERIORES DAS CARLINGAS DOS APOIOS DE CONTINUIDADE DAS LONGARINAS



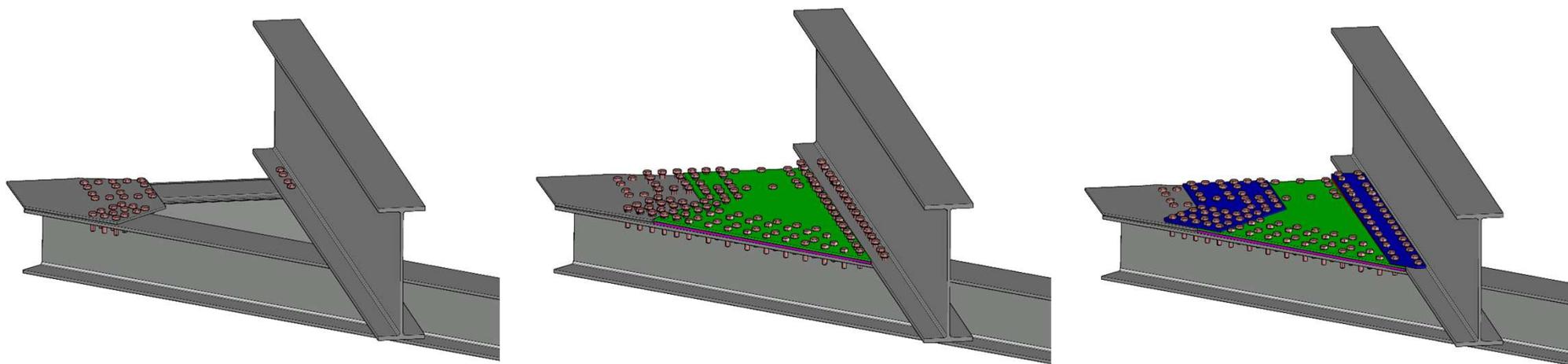
Carlinga dos apoios de continuidade das longarinas.



Extremidades da cordas superiores das carlingas.

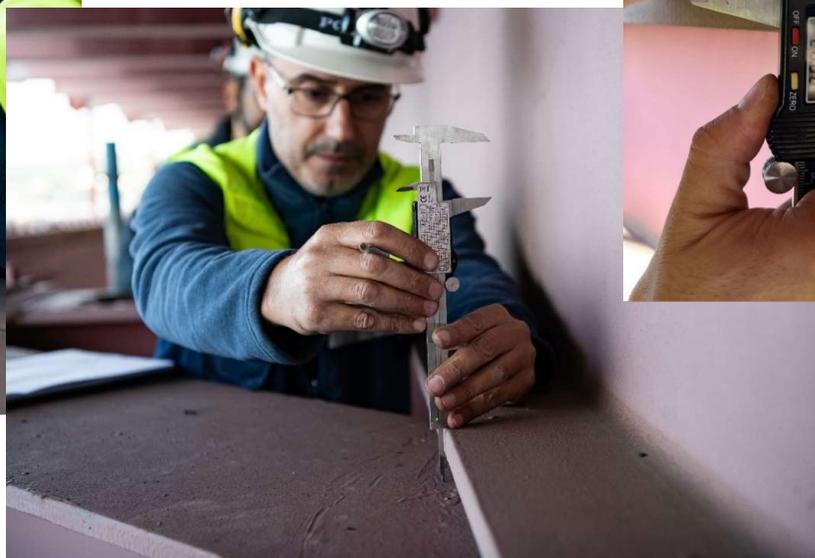
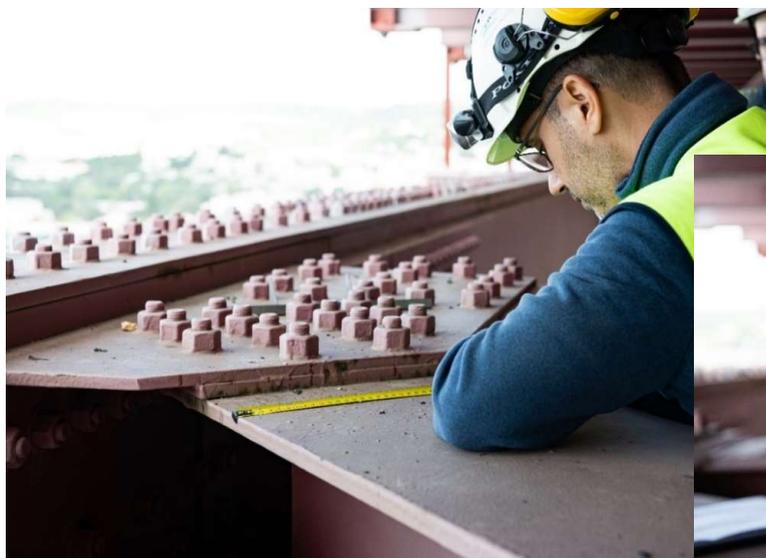
## 2.2 REFORÇO DAS EXTREMIDADES DAS CORDAS SUPERIORES DAS CARLINGAS DOS APOIOS DE CONTINUIDADE DAS LONGARINAS

### Modelação dimensional



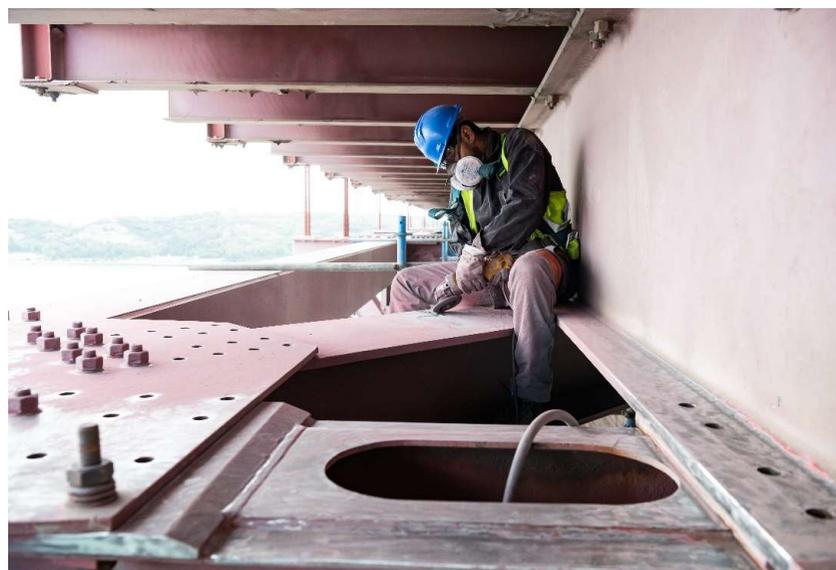
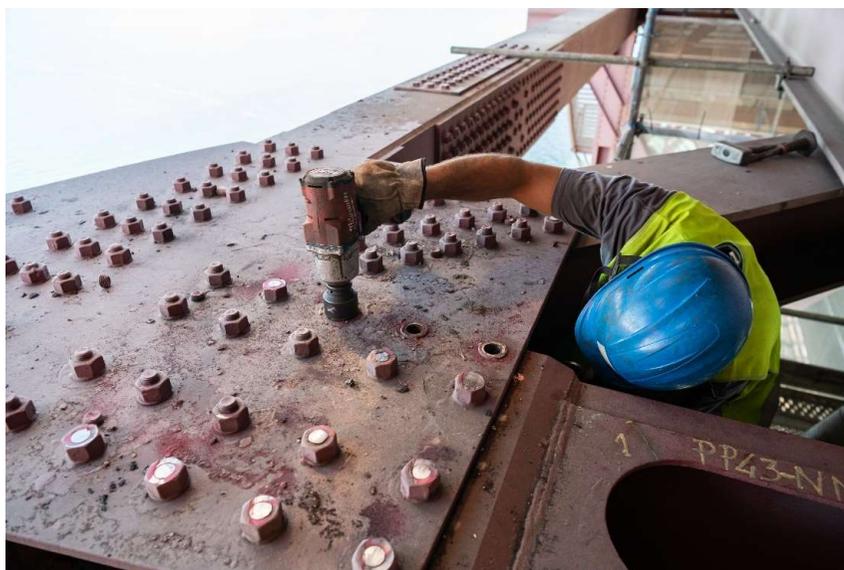
## 2.2 REFORÇO DAS EXTREMIDADES DAS CORDAS SUPERIORES DAS CARLINGAS DOS APOIOS DE CONTINUIDADE DAS LONGARINAS

### Levantamento dimensional



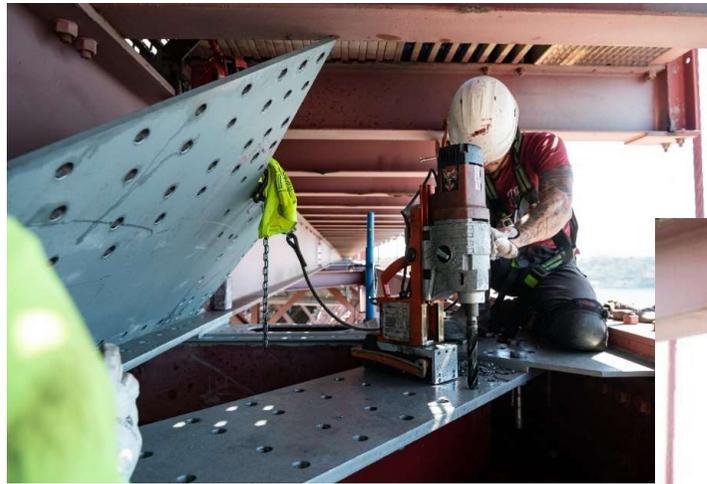
## 2.2 REFORÇO DAS EXTREMIDADES DAS CORDAS SUPERIORES DAS CARLINGAS DOS APOIOS DE CONTINUIDADE DAS LONGARINAS

### Preparação das superfícies



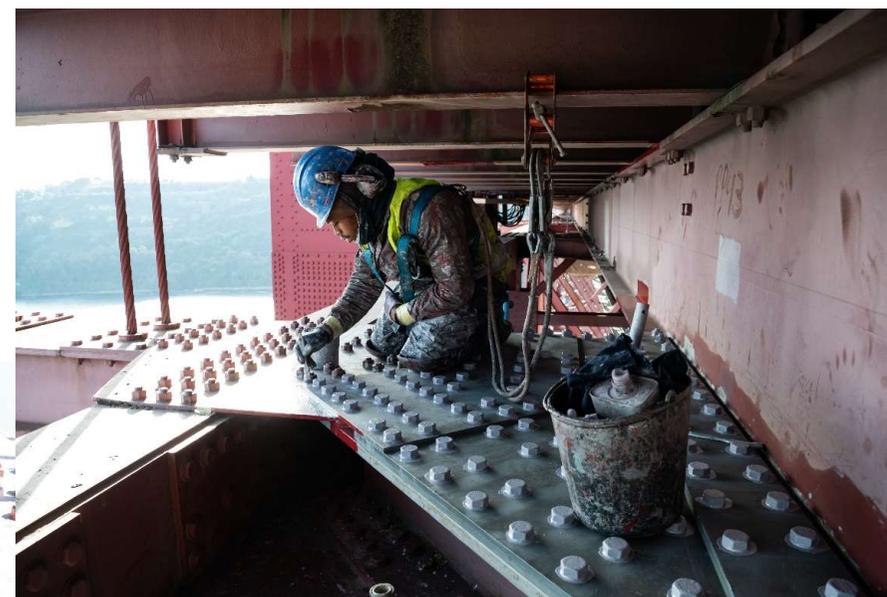
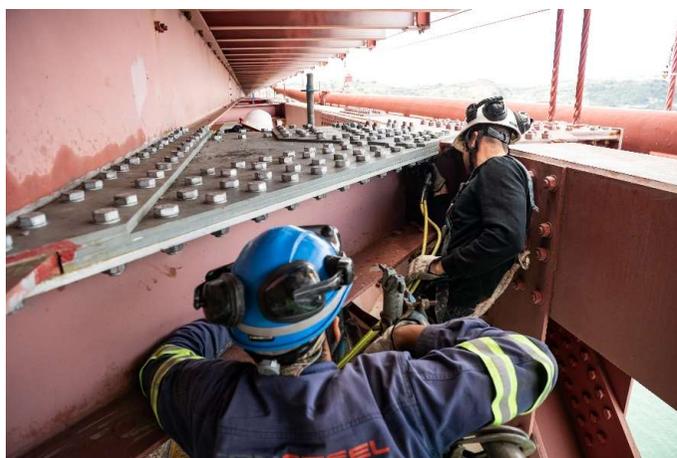
## 2.2 REFORÇO DAS EXTREMIDADES DAS CORDAS SUPERIORES DAS CARLINGAS DOS APOIOS DE CONTINUIDADE DAS LONGARINAS

### Montagem das chapas de reforço



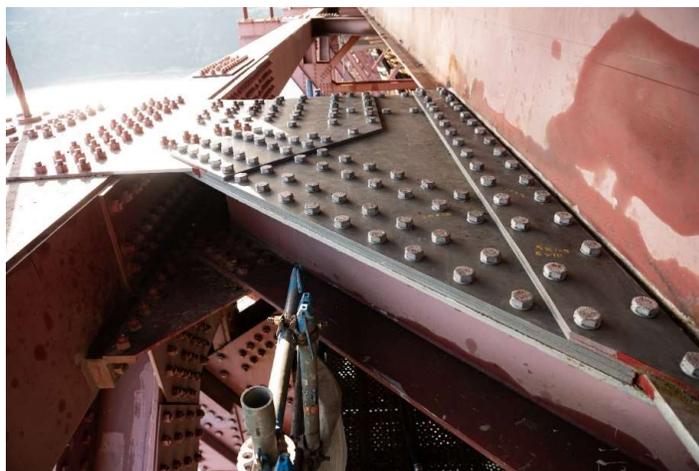
## 2.2 REFORÇO DAS EXTREMIDADES DAS CORDAS SUPERIORES DAS CARLINGAS DOS APOIOS DE CONTINUIDADE DAS LONGARINAS

### Trabalhos finais



## 2.2 REFORÇO DAS EXTREMIDADES DAS CORDAS SUPERIORES DAS CARLINGAS DOS APOIOS DE CONTINUIDADE DAS LONGARINAS

### Trabalhos finais



Obrigado!