

# A GESTÃO DE OBRAS DE ARTE NO ÂMBITO DA OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E REQUALIFICAÇÃO

Paulo Barros<sup>1</sup>, Daniel Oliveira<sup>1</sup>, Nuno Martins<sup>1</sup>, Vera Perdigão<sup>1</sup>, António Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Brisa Engenharia e Gestão, S.A., Quinta da Torre da Aguilha, Edifício Brisa, 2785-599 São Domingos de Rana, Cascais, Portugal

email: [paulo.barros@brisa.pt](mailto:paulo.barros@brisa.pt)      <http://www.brisa.pt>

<sup>2</sup>A2P Consult, S.A., Rua Acácio de Paiva, 1700-004, Lisboa, Portugal

---

## Sumário

A gestão das infra-estruturas da Brisa tem evoluído ao longo dos 40 anos de existência da empresa, de acordo com o crescimento da rede e com a evolução do conhecimento e experiência na sua operação. A Gestão de Obras de Arte é uma área específica de actuação da Brisa Engenharia e Gestão que envolve uma actividade de monitorização das infra-estruturas e uma actividade de avaliação global e de análise da necessidade de intervenção, em função de padrões de um estado de conservação de referência a observar. Apresentam-se alguns casos específicos de intervenção resultantes da actividade de gestão de obras de arte.

---

**Palavras-chave:** Gestão de obras de arte.

## 1 HISTÓRICO DA GESTÃO DE OBRAS DE ARTE NA BRISA

A Brisa Auto-estradas de Portugal (BAE) completou em 2012 o 40º ano de existência e, naturalmente, vive hoje numa realidade que era inimaginável nos anos do início da sua actividade, quando a extensão total de auto-estradas programada construir no país era de 390km.

Para além da rede principal, hoje com a designação de Brisa Concessão Rodoviária (BCR), a Brisa Auto-estradas de Portugal conta na sua rede nacional, com participações noutras concessões e subconcessões, nomeadamente, nas concessões Litoral Centro (Brisal), Auto-estradas do Atlântico (AEA) e Douro Litoral (AEDL), e nas subconcessões Baixo Tejo (AEBT) e Litoral Oeste (AELO).






O início da actividade de gestão de obras de arte suportada num modelo assente numa base de dados e na actividade cíclica de inspecção de obras de arte teve lugar em 1994. A base utilizada foi o sistema italiano STONE e a rede em operação tinha então uma extensão de cerca de 450km e cerca de 660 obras de arte. Tratava-se de um sistema muito simples que permitiu no entanto realizar a primeira ronda sistematizada de inventariação e inspecção global da rede.

No ano de 2002 a Brisa adquiriu um sistema informático de gestão de obras de arte mais evoluído que o anterior, o sistema GOA, o qual foi ainda alvo de desenvolvimentos específicos para a realidade da Brisa. A rede tinha então uma extensão de cerca de 900km e cerca de 1500 obras de arte.

O serviço de gestão de obras de arte da BAE obteve a certificação de qualidade ISO 9001 em 2008 e no ano de 2009, com a autonomização da concessão principal da Brisa, que passou a ter a designação de Brisa Concessão Rodoviária (BCR), o serviço de gestão de obras de arte passou para a empresa de engenharia da Brisa, a BEG - Brisa engenharia e Gestão.

Actualmente o serviço de gestão de obras de arte da BEG assume a gestão das redes de obras de artes de diversas concessões e subconcessões do universo onde a Brisa Auto-estradas de Portugal tem participações, nomeadamente, para além da rede principal da Brisa Concessão Rodoviária (BCR), das concessões Litoral Centro (Brisal) e Douro Litoral (AEDL), e das subconcessões Baixo Tejo (AEBT) e Litoral Oeste (AELO). Estas concessões comportam actualmente um total de 2661 obras de arte, entre obras de arte correntes (OAC) e especiais (OAE).

Quadro 1. Número de obras de arte geridas por concessão/subconcessão

Concessão		OAC	OAE	Totais
BCR		1640	240	1880
BRISAL		164	12	176
AEDL		112	30	288
AEBT		54	1	97
AELO		55	10	220
<b>Totais</b>		<b>2304</b>	<b>357</b>	<b>2661</b>

## 2 OS RESULTADOS DA GESTÃO DE OBRAS DE ARTE

Actualmente a actividade de gestão de obras de arte assenta no inventário inicial das obras de arte, na actividade cíclica de inspecção das obras de arte, no registo em base de dados das actividades e acontecimentos relacionados com cada obra de arte, e na produção de relatórios anuais que apresentam o estado da global da rede em cada ano, relatórios esses que dão indicação das prioridades e estimativas de custos de intervenção necessárias para otimizar o estado de conservação global da rede, de modo a manter os níveis de operação da rede e de reduzir os custos de manutenção, mas também de modo a manter o estado de conservação global em conformidade com o Plano de Controlo de Qualidade (PCQ) de cada concessão ou subconcessão. Com base nas indicações destes relatórios cada concessão ou subconcessão pode decidir em cada ano que verbas afectar às necessidades de intervenção identificadas e com que prioridade.

Dos relatórios referidos resultam indicações para diversos níveis de intervenção:

- para actividades de manutenção ou conservação corrente;
- para trabalhos de reparação ou beneficiação;
- para grandes intervenções, que visam a reabilitação ou a requalificação das obras.

As actividades de manutenção ou conservação corrente estão normalmente abrangidas por contratos globais de empreitada de manutenção que asseguram às concessionárias a resolução deste tipo de problemas.

Para os trabalhos de reparação ou beneficiação de obras de arte devem ser produzidos processos de consulta ao mercado com especificações técnicas para as intervenções necessárias. Refere-se que no caso da concessão BCR, é o serviço de gestão de obras de arte da BEG que desenvolve aqueles processos e que lança os processos de consulta para a realização da empreitada de construção.

Para as grandes intervenções que visam a reabilitação ou a requalificação das obras, em função do seu estado de conservação ou da sua condição de serviço, devem ser desenvolvidos estudos e projectos específicos de intervenção. Refere-se que o departamento de estudos e projectos da BEG, no qual se insere o serviço de gestão de obras de arte, tem a valência específica de coordenar aqueles estudos e projectos para os donos de obra e para lançar os processos de consulta para a realização da empreitada de construção correspondente.

No ponto seguinte são apresentadas algumas obras e intervenções realizadas no âmbito da gestão de obras de arte da concessão BCR.

Aponta-se aqui a importância das primeiras inspecções principais realizadas a cada obra de arte, ainda no período de garantia de construção, das quais resultam listas com as situações a corrigir até à recepção definitiva das obras, as quais são uma garantia adicional para o dono de obra de que as obras de arte ficam em operação nas melhores condições possíveis.

### 3 OBRAS E INTERVENÇÕES DO ÂMBITO DA GESTÃO DE OBRAS DE ARTE

Neste capítulo apresentam-se três casos de intervenção em obras de arte que alteram significativamente o estado de conservação das obras em questão.

#### 3.1 Reabilitação e reforço do viaduto do Trancão no sublanço Sacavém / Alverca da A1 – Auto-estrada do Norte

##### Descrição da Estrutura

O Viaduto sobre o Rio Trancão na A1, localizado entre os quilómetros 2+139 e 2+468, destina-se a atravessar o vale deste Rio e foi concluído em 1959. O viaduto é integralmente de betão armado, apresenta um desenvolvimento total de cerca de 329m e uma largura de 30,29m. É constituído por cinco conjuntos de seis arcos - cinco vãos na direcção longitudinal com 57m, funcionando cada um dos seis arcos individuais como um pórtico em conjunto com as vigas longitudinais do tabuleiro e os montantes que ligam os arcos individuais a estas vigas. Globalmente, o tabuleiro tem funcionamento longitudinal em viga Gerber, com seis tramos simples com 5,50m de comprimento apoiados nos extremos dos cinco arcos longitudinais (fig.1).



Fig.1. Vista geral da Obra

O tabuleiro é uma laje vigada de espessura variável funcionando sobre vigas longitudinais e transversais com secção em “T” com altura igual a 1,20m, excepto na ligação aos arcos. As vigas transversais possuem igualmente secção em T constante, com altura e largura da alma iguais a 1,00m e 0,40m, respectivamente. Os arcos são poligonais e biarticulados. Estas articulações, materializadas por ligações entre as bases dos arcos e os maciços de estacas, são constituídas por 19 ferrolhos de aço Ø 32mm centrados e por uma placa de contacto em chumbo. A distância entre eixos das rótulas é de 51,50m. Os arcos possuem secção rectangular, com as dimensões da secção transversal variáveis em altura, com máximos de 1,50m na direcção longitudinal e de 2,00m na direcção transversal. Os 6 arcos integram-se em 6 pórticos paralelos, com afastamento a eixos igual a 4,40m, ligados por dois níveis de contraventamentos com secção circular. Os contraventamentos dos níveis inferiores e superior têm diâmetros iguais a 1,00m e 0,70m, respectivamente. Nos dois níveis de intersecções dos contraventamentos com os arcos existem montantes inclinados com secção rectangular (0,60m na dimensão longitudinal e largura igual à do arco na dimensão transversal) que apoiam as vigas longitudinais do tabuleiro, completando assim os 6 pórticos longitudinais de cada vão (fig. 1). Os arcos estão apoiados em estruturas constituídas por maciços de encabeçamento de estacas. Estes elementos apresentam dimensões de 25,3 x 6,50 x 2,0 m<sup>3</sup> a partir dos quais nascem montantes curtos que apoiam a base dos arcos. Em cada alinhamento cada conjunto de seis arcos apoia-se em 18 estacas Ø 1,0 m, sendo 12 estacas inclinadas a 6° e 6 estacas verticais. O encontro Norte é aparente, em cofre, com 26,40m de largura e 18,83m de altura até à face superior da sapata. Este encontro é constituído por abóbadas verticais ligadas a gigantes de betão armado. A fundação destes encontros é directa por sapatas de grandes dimensões. Note-se que a base Norte dos arcos do 5° vai apoiar-se sobre a sapata deste encontro. O encontro Sul é perdido, sendo constituído por um muro de testa e dois muros de avenida, de pequena altura e do tipo corrente. Este encontro está fundado sobre sapatas. No local de implantação do viaduto os terrenos do substrato rochoso encontram-se cobertos por depósitos aluvionares constituídos por

camadas de lodos, de areias lodosas e de areias. O vale fóssil atinge a profundidade de 55 metros na zona central do vale. Trata-se de uma obra de grande qualidade estética, concebida de modo a apresentar reduzida sensibilidade a deslocamentos das fundações dadas as elevadas dificuldades existentes a este nível.

### Síntese da Inspeção especial realizada no âmbito do projecto de reforço

#### Anomalias

As principais anomalias observadas no viaduto foram as seguintes:

- i- As vigas não apresentavam, na generalidade, sinais de deterioração significativos, observando-se apenas alguns casos onde ocorriam delaminações de betão como consequência da corrosão das armaduras. Estas situações concentravam-se essencialmente na face inferior das vigas sendo originadas por recobrimentos reduzidos ou deficiências de compactação do betão;
- ii- Nas lajes do tabuleiro os locais que mais problemas apresentavam eram as zonas das juntas estruturais, observando-se em todas elas marcas de escorrências de água, sinal de infiltração de água pela face superior do tabuleiro 'Figura 2'. Em algumas destas zonas, o betão apresentava-se degradado e as armaduras pontualmente expostas. Nas consolas verificava-se a ocorrência sistemática de delaminações pontuais do betão, com consequente exposição local de varões de armadura, em zonas de furacões executadas em intervenção anterior relativa ao alargamento das faixas de rodagem (fig. 2);
- iii- A obra apresenta aparelhos de apoio móveis e fixos nas juntas estruturais entre arcos, nos extremos dos tramos simples apoiados, e nos encontros. Os aparelhos de apoio móveis em aço, do tipo rolete, apresentavam-se com corrosão significativa. Alguns aparelhos apresentavam deslocamentos elevados que excediam a capacidade de deformação permitida pelas chapas laterais (fig. 3);
- iv- Os arcos individuais apresentavam em alguns pontos, dispersos ao longo da obra, delaminação local do betão causada pela reacção expansiva da corrosão. Os contraventamentos apresentavam de forma generalizada e sistemática delaminações locais de betão (fig. 4) causadas pela reacção expansiva da corrosão das armaduras que se desenvolveu em zonas de reduzido recobrimento das cintas;
- v- O betuminoso estava fendilhado na zona da junta dos apoios fixos dos tramos de ligação entre arcos, (fig. 4). As juntas de dilatação do tipo elastómero modificado localizadas nas juntas móveis intermédias e nos encontros evidenciavam infiltrações;



Fig. 2. Escorrências de água nas juntas estruturais do tabuleiro e delaminações locais nas consolas



Fig. 3. Aparelhos de apoio nos encontros e nas juntas intermédias do tabuleiro com corrosão



Fig. 4. Corrosão de armaduras nos contraventamentos e fendilhação do pavimento betuminoso

### Ensaio Realizados

Para caracterizar a deterioração foram realizados diversos ensaios entre os quais: medição do recobrimento de armaduras, profundidade de carbonatação, teor em cloretos no betão, resistência à compressão do betão. Dos ensaios efectuados concluiu-se o seguinte:

i- Os recobrimentos das armaduras são muito variáveis. Os valores mais baixo verificados são nas carlingas, arcos, contraventamentos e vigas longitudinais do tabuleiro. Mediram-se, globalmente, valores entre 5 e 67mm verificando-se uma elevada dispersão da espessura de recobrimento nos diferentes elementos estruturais

ii- A profundidade de carbonatação é pequena, com valores médios da ordem de 5mm e máximos de 8mm. Trata-se de valores muito reduzidos face à idade da obra o que indicia um betão de elevada qualidade, embora se tenha verificado que a estrutura apresentava vestígios de um revestimento de pintura aplicado, provavelmente, na altura da execução. As profundidades de carbonatação medidas indicam que as armaduras com recobrimentos inferiores a valores da ordem de 10-13mm poderão estar despassivadas. É, assim, natural que pontualmente se comecem a observar zonas com corrosão e delaminação do betão. Por outro lado, isto significa que é necessário proceder à protecção superficial do betão para evitar a progressão do fenómeno da corrosão que de outra forma irá atingir mais regiões da obra;

iii- A resistência à compressão do betão medida em provetes retirados da obra por carotagem é relativamente elevada (valores entre 53 e 82 MPa) e o betão é de boa qualidade;

iv- Nas zonas adjacentes ao rio Trancão observa-se uma contaminação por cloretos associados ao efeito de vento na preia-mar, situação em que a água do estuário tem uma concentração de cloretos semelhante à água do mar. O teor crítico de cloretos já se verifica a uma profundidade de 2cm a 4cm.

### Condicionamentos e Gestão de Tráfego.

Sobre o viaduto do Trancão, o perfil transversal da A1 tem 2 x 3 vias de 3,50m, duas bermas esquerdas com 1m, um separador central de 0,60m materializado por um perfil de betão (DBA) e duas bermas direitas reduzidas com 0,35m (fig. 5). No ano em que foi realizada a empreitada, a média do tráfego médio diário (TMD) foi de 68900 veículos. Tratando-se de um troço de via incluído na grande área metropolitana de Lisboa, os fluxos de tráfego têm uma lógica pendular apresentando picos nas primeiras horas da manhã no sentido Norte-Sul e ao fim da tarde no sentido contrário.

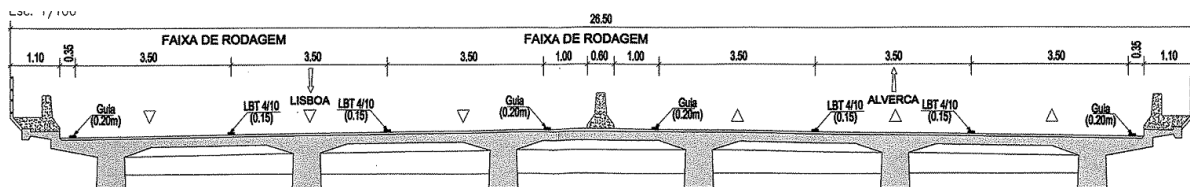


Fig. 5. Perfil transversal sobre o Rio Trancão

O facto de se tratar de uma obra cujo projecto remonta a 1959 associado à proximidade do período de migração para a nova legislação (Eurocódigos), levou a Brisa a interrogar-se sobre a capacidade da estrutura quando

solicitada por uma acção sísmica. Para responder a esta questão, ponderando todas as variáveis em jogo, optou-se por uma intervenção que dotasse a estrutura de capacidade para resistir à acção sísmica tal como está definida no Eurocódigo 8. A solução encontrada consistiu na introdução de um sistema de isolamento de base dos arcos complementada com amortecimento viscoso. Apesar de se tratar de uma obra de grande complexidade, a generalidade dos trabalhos era exequível mantendo o nível de serviço sobre viaduto. Para trabalhos a realizar sobre o tabuleiro, tornou-se necessária a implementação de um esquema de condicionamento de tráfego que excedeu oito vezes a extensão da zona de intervenção. Este condicionamento consistiu num faseamento sequencial em que o tráfego se processou sempre em duas vias em cada sentido.

Fase preliminar – esta fase incorporou os trabalhos que precederam a implementação da fase na qual o tráfego circulou em 2 x 2 vias, junto a um dos lados do tabuleiro do viaduto. Engloba a implementação da sinalização relativa à execução da obra como a sinalização horizontal temporária, sinalização luminosa e os dispositivos complementares de sinalização e guiamento nocturno “SDL – sistema de delineamento linear”

Fase 1 - Nesta fase, o tráfego circulou em 2 x 2 vias de acordo com esquema indicado na figura 6.

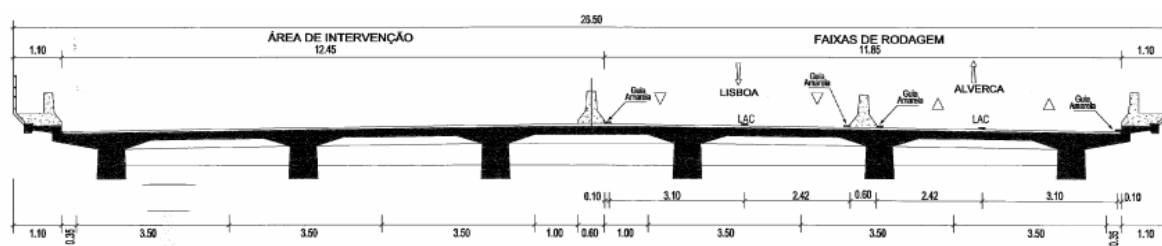


Fig. 6. Perfil transversal sobre o Rio Trancão – fase 1.



Fig. 7. Obra - fase 1.

Fase 2 - Nesta fase, o tráfego circulou também em 2 x 2 vias, no lado oposto aquele que foi ocupado na fase 1 (fig. 8).

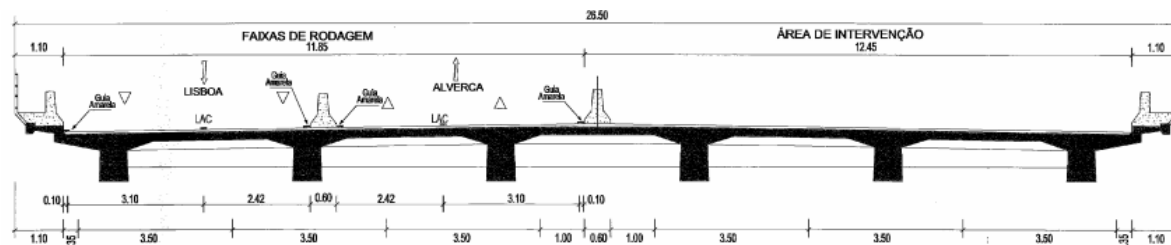


Fig. 8. Perfil transversal sobre o Rio Trancão – fase 2.

### 3.2 Reabilitação e reforço de passagens inferiores metálicas em aço corrugado na rede BCR

Entre os diversos tipos de soluções estruturais existentes na rede da BCR, podemos encontrar as estruturas metálicas em chapa de aço corrugado, as quais são normalmente utilizadas em passagens inferiores agrícolas ou hidráulicas.

Estas estruturas podem apresentar diversas configurações de secção transversal, incluindo secções circulares, abobadadas ou elípticas. São constituídas por aço corrugado ou ondulado, com pequena espessura entre 2,5mm a 7mm. A protecção anticorrosiva é normalmente obtida por galvanização, mas também se encontra protecção anticorrosiva por pintura.

Em 2010 ocorreu um incidente numa destas obras (fig. 9), que foi o abatimento local da obra, devido ao corte da chapa de aço (fig. 10), que cedeu devido à conjugação dos seguintes factores: corrosão em zona de concentração de humidade, linha de água com descargas de águas com carga orgânica e desgaste mecânico provocado por rodados de pequenos tractores agrícolas. Refere-se que esta obra já se encontrava em serviço quando foi integrada na rede BCR.



Fig.9. Vista da boca de jusante da obra



Fig.10. Pormenor da zona com chapa cortada

A obra foi reparada e reabilitada com o recurso à execução de um anel interior em betão armado, o que na prática requalifica a estrutura para uma estrutura em betão armado (fig. 11).



Fig.11. Aspecto final da obra reparada e reabilitada

Na sequência deste episódio foi reequacionada a forma de realizar a inspecção neste tipo de obras, já que muitas vezes as zonas mais sensíveis ao problema da corrosão se encontram ocultadas por sujidade, detritos ou depósitos de arrastamento. Foi então realizada uma campanha global de inspecção específica a este tipo de obras, tendo surgido a necessidade de estabelecer uma escala de avaliação específica do grau de anomalias em estruturas metálicas em chapa de pequena espessura, com correlação com a escala de 0 a 5 do estado de conservação (EC) do sistema GOA, a qual se ilustra no quadro 2.

Quadro 2. Escala de avaliação do estado de conservação EC em função do grau de anomalias

EC	Grau	Descrição
5	5	chapa cortada com fractura progressiva ou deformação/deslocamento
	5	chapa com perda total de secção
4	5	chapa com perda de secção por zona
	4	chapa com delaminação perfurável global
3	5	chapa com perda de secção pontual
	4	chapa com delaminação perfurável dispersa
	3	chapa com delaminação não perfurável global ou por zonas
2	3	chapa com delaminação não perfurável pontual
	2	corrosão superficial global ou por zonas
1	2	corrosão superficial local
	1	corrosão pontual global ou por zonas
0	1	corrosão pontual local

Tendo sido percebida a susceptibilidade destas estruturas à circulação de água no seu interior, que podem conduzir à cedência induzida por corrosão, e tendo sido detectadas algumas situações de danos de grau elevado, foi elaborado um plano de intervenção para a totalidade deste tipo de obras da rede BCR (cerca de 70 obras). Este plano de intervenção prevê a melhoria geral das condições de durabilidade das estruturas e o reforço e reabilitação das que já apresentam situações de anomalias avançadas. É um plano com prazo previsto de 10 ano e custo estimado global de cerca de 6 milhões de euros.

Pela relativa simplicidade das soluções de projecto, pela sua repetitividade e ao mesmo tempo pela especificidade técnica e processual destas intervenções, foi considerado vantajoso desenvolver internamente a totalidade do processo até à realização de cada empreitada de construção, pelo que será o departamento de estudos e projectos da BEG a desenvolver para a BCR os necessários projectos de reabilitação e reforço estrutural.

### 3.3 Passagens superiores mistas no sublanço Aveiras de Cima / Santarém da A1

No âmbito da construção do alargamento para 2x3 vias do sublanço Aveiras de Cima / Santarém da A1 - auto-estrada do Norte, concluiu-se que, para compatibilizar o vão das passagens superiores com a nova largura da plataforma, era mais vantajoso, tendo em conta a necessidade de assegurar boas condições de circulação durante a construção do alargamento, substituir as obras existentes em betão armado por obras com estrutura mista. Refere-se que as novas obras ficaram preparadas para um futuro alargamento para 2x4 vias.

Decorrente da actividade de gestão das obras de arte, o serviço de gestão de obras de arte da BEG procedeu durante o período de garantia de construção, à inspecção principal das obras de arte do referido sublanço, tendo emitido listas específicas com as anomalias encontradas para envio à fiscalização e ao empreiteiro adjudicatário da construção, para a devida correcção.

As passagens superiores mistas deste sublanço, são estruturas constituídas por vigas longarinas em aço nas quais assentam lajes pré-fabricadas em betão armado, conforme se ilustra na figura seguinte. Este foi o primeiro sublanço em que se adoptou esta solução, a qual foi posteriormente desenvolvida e adoptada no alargamento de outros sublanços.



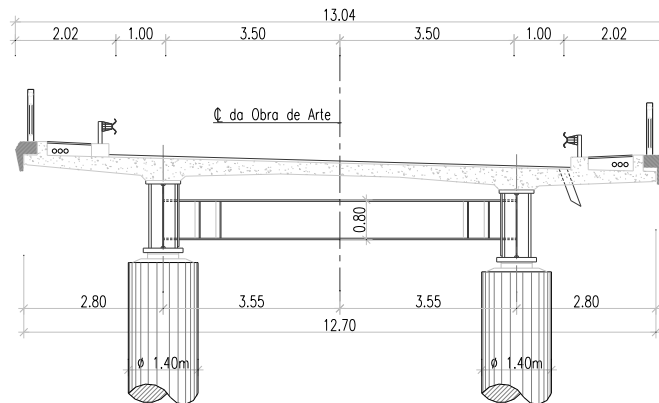


Fig.12. exemplo de secção transversal de passagem superior com tabuleiro misto

As inspecções principais detectaram diversas situações de falha do sistema de protecção anticorrosiva, o qual era constituído pelo seguinte esquema de pintura:

- decapagem mecânica grau Sa 2½;
- aplicação de primário epóxi rico em zinco numa demão com espessura mínima de 75µm e máxima de 85µm;
- aplicação de intermédio em ferro micáceo numa demão com espessura de 80µm;
- tinta de acabamento de poliuretano numa demão com espessura de 50µm em oficina e espessura de 50µm em obra.

As falhas detectadas tinham no essencial duas origens: danos causados em obra e defeitos de aplicação do esquema de pintura (ilustração na figura seguinte).



Fig.13. danos causados em obra (esq.) e defeitos de aplicação de esquema de pintura (dir.)

Pela extensão e origem dos danos, foi desenvolvida uma inspecção especial específica para avaliar a conformidade do sistema de protecção anticorrosiva, realizada por uma entidade especializada, cujo relatório final apontou as seguintes causas para as anomalias encontradas: danos causados por impacto em obra, baixas espessuras de pintura em arestas indiciando ausência de aplicação de demão "stripe-coat", preparação inadequada das superfícies a pintar, excesso de espessura em zonas de soldadura, e esquema de pintura incompleto em soldaduras realizadas em obra.

O relatório foi transmitido ao empreiteiro para que aquele procedesse à rectificação das situações identificadas. No caso, o subempreiteiro da especialidade, abordou inicialmente a questão de forma pouco empenhada, tendo o resultado dos primeiros ensaios de reparação do esquema de pintura sido recusado pela fiscalização e pelo serviço de gestão de obras de arte, que acompanhou o processo.



Fig.14. aspecto de anomalia no primeiro ensaio de reparação da pintura

Após diversas iterações, foi possível encontrar um modelo para a execução e controlo de qualidade do trabalho, o qual passou pela definição de procedimentos específicos para a lavagem prévia da estrutura, pela realização de acções de formação específicas para as equipas de pintores, e finalmente, pelo acompanhamento permanente dos trabalhos por um técnico de entidade especializada, que emitiu relatórios atestando a conformidade dos trabalhos realizados. Depois do tempo perdido no início do processo, os trabalhos ficaram concluídos em Dezembro de 2012, sendo que na fase final, a realização daqueles esteve fortemente condicionada pelas condições atmosféricas, as quais foram controladas em obra com recurso a higrómetros, que permitiram controlar a ocorrência do ponto de condensação.



Fig.15. aspecto dos trabalhos de reparação da pintura

Refere-se por fim que, por via da Lei 24/2007 e do Decreto regulamentar 12/2008, a realização de trabalhos na via central só é possível no período nocturno, condição que a operação da auto-estrada tem que respeitar e que condiciona fortemente a programação de trabalhos na via.

## 4 CONCLUSÕES

A gestão de obras de arte é uma ferramenta essencial para os donos das redes viárias poderem conhecer o universo que possuem destas infra-estruturas e o estado global de conservação em que este se encontra, permitindo optimizar a gestão dos recursos financeiros disponíveis, através da sua afectação ao longo do tempo da forma mais racional e eficaz possível, de modo a manter elevado o nível do estado de conservação e por conseguinte, da durabilidade e longevidade das suas infra-estruturas.

## 5 AGRADECIMENTOS

Ao Professor Júlio Appleton.

### REFERÊNCIAS

1. [Reforço Estrutural do Viaduto sobre o Rio Trancão (António Costa, Julio Appleton e M.Figueiredo, Encontro Nacional Betão Estrutural BE2010, LNEC, Lisboa, 2010)