

Reabilitação de pontes de alvenaria



Ponte de Idanha-a-Velha. Alçado parcial de montante.



Pavimento da ponte e muros de guarda.

1 • INTRODUÇÃO

As pontes de alvenaria são estruturalmente constituídas por abóbadas, muros de tímpano e pegões na maioria dotados de talha-mares a montante e por vezes também a jusante. As que ainda se encontram em serviço, remontam a várias épocas desde as romanas até aos séculos mais recentes. Há assim as classificadas como "monumento nacional", de "interesse público" e com a maioria da época mais recente mas também algumas com vários séculos, sem qualquer classificação. Salvo raras excepções, as pontes ainda não objecto de trabalhos de beneficiação, sobretudo as que se encontram integradas na rede rodoviária, encontram-se em mau estado, exigindo a sua premente reabilitação, através de reparação, reforço e consolidação. **Este estado precário é motivado por diversas causas:**

1.1• Falta de manutenção regular adequada, com proliferação de vegetação nociva, actuando como por "cunha" entre as pedras, originando o seu desmonte e deslocamento;
1.2• Deficientes condições de drenagem, por falta ou obstrução de goteiras (desaguadoiros) com a consequente infiltração das águas plu-

vias no material de enchimento dos tímpanos e desaprumo (empolamento) dos muros;

1.3• Elevada fendilhação, originando a saída de inertes, arrastados pelas águas infiltradas;

1.4• Infra-escavações nos pegões provocadas pelas correntes de água das cheias e também pelo efeito corrosivo provocado nas argamassas, pelas águas contaminadas com o desenvolvimento poluente;

1.5• Efeitos altamente negativos consequentes do tráfego rodoviário, mormente o pesado, conduzindo através da sua acção dinâmica, à deformação do pavimento, abóbadas e daqui à fendilhação, assentamento das fundações, deslocamento de talha-mares, etc.

1.6• Traçados de acesso às pontes bem deficientes para o tráfego rodoviário actual, originando com os reduzidos raios de curvatura nas entradas das pontes o derrube dos seus acrotérios ou muretes.

1.7• Largura entre guardas, bastante estreita para o tráfego actual incluindo o ligeiro, impedindo na maior parte dos casos o cruzamento dos veículos.

2 • METODOLOGIA SEGUIDA NA REABILITAÇÃO DE PONTES DE ALVENARIA

2.1• A metodologia seguida pelo autor de-

pende da utilização que vem sendo feita da ponte, isto é, se integrada ou não na rede rodoviária. Se a utilização é de natureza pedonal ou de tráfego muito ligeiro como os de servidão rural, não haverá necessidade do alargamento da faixa de rodagem, mantendo-se como tal as características geométricas actuais quanto aos muros das guardas e largura entre elas. Tal é a situação mais desejável para as pontes classificadas ou mesmo sem o serem, de interesse histórico. Porém, em pontes integradas na rede rodoviária, mormente quanto ao tráfego pesado, a exiguidade da largura entre muretes de guardas, vem obrigando ao alargamento da faixa de rodagem e quando viável à alteração em planta do traçado rectilíneo para o curvilíneo.

2.2• No entanto, tanto para uma situação como para a outra, a metodologia seguida pelo autor, tendo em conta as causas para a degradação apontadas de 1.1 a 1.4, assenta em:

a) Monitorização das fendas (aplicação de testemunhos) sempre que se disponha de tempo para confirmação do seu estado evolutivo; **b)** reconhecimento geológico-geotécnico através de sondagem rotativa nos perfis dos pegões, para reconhecimento das caracte-



Ponte de Pedrinhas. Pavimento revestido da ponte nascente e muros de guarda.



Ponte de Pedrinhas. Talha-mar de jusante e nascente de uma abóbada.



Ponte-velha de Mirandela, (ao fundo à direita.) Alçado visto da ponte nova.



Ponte-velha de Mirandela. Fendilhação extremamente pronunciada numa das abóbadas.



Ponte de Mação. Alçado da ponte.



Ponte de Mação. Largura existente da faixa de rodagem.

terísticas do material de enchimento dos tímpanos, das fundações e respectivos terrenos de fundação; **c)** verificação das condições de estabilidade dos elementos existentes; **d)** concepção estrutural e respectivo dimensionamento, para os novos elementos estruturais; **e)** recalçamento de fundações, se necessário; **f)** consolidação das alvenarias das abóbadas, pégões e muros de tímpano, através de injeções de caldas de cimento ou de resinas, pregagens e atirantamento bem como o refechamento de juntas e fendas; **g)** consolidação interior do material de enchimento dos tímpanos com injeções de caldas apropriadas, para garantia de uma maior estabilidade na faixa de rodagem, tendo em vista o seu perfilamento ou suporte de um novo tabuleiro que obedeça às condições do tráfego rodoviário, que se quer satisfazer; **h)** através da aplicação de camada (ou membrana) impermeabilizante subjacente ao pavimento e de inclinação longitudinal e transversal apropriada do pavimento, provido de goteiras (desaguadoiros);

3. EXEMPLOS DE ESTADO PRECÁRIO

Como exemplo do estado precário existente na grande maioria das pontes de alvenaria

não intervencionadas, apresentam-se os casos das pontes de Idanha-a-Velha (ponte de origem romana) sobre o rio Pônsul, classificada de "interesse público" e da ponte de Pedrinhas sobre o rio Zêzere, no concelho da Covilhã, admitida como remontando ao século XVI mas sem se saber, ainda, da razão de ser da sua não classificação.

4. PONTES INTERVENCIONADAS PELO AUTOR

Das pontes intervencionadas pelo autor, destaca ele as seguintes:

- Ponte velha de Mirandela sobre o rio Tua (EN 15); ponte de Mação sobre a ribeira das Eiras (EN 3); ponte de Cheleiros sobre a ribeira de Cheleiros (EN 9); ponte de Unhais da Serra sobre a ribeira de Unhais (EN 230); ponte dos Costas na Covilhã sobre a ribeira dos Costas (EN 18); ponte de Flandres na Covilhã sobre a ribeira de Flandres (EN 18); Sobre estes trabalhos tecem-se os seguintes comentários:

4.1. PONTE VELHA DE MIRANDELA

Em 1972, após a entrada em serviço da nova ponte urbana de Mirandela (projecto do autor) foi-lhe solicitado pela JAE a sua intervenção, na reabilitação da ponte velha (mo-

numento nacional) que passaria a ser, de futuro, reservada apenas ao trânsito pedonal. Encontrava-se esta ponte num estado de degradação extrema, com assentamento de fundações, fendas ou brechas ao longo de várias abóbadas, desaprumo (empolamento) dos muros de tímpano, deslocamento de cantarias em vários talha-mares, etc.

Face ao novo destino da ponte foi feito e aprovado o projecto da sua reabilitação que previa para além dos trabalhos de consolidação, o restabelecimento do perfil transversal anterior, com a reposição dos muros de guarda em cantaria de granito e a reposição do pavimento em lajedo de granito.

No entanto, tais trabalhos, que em muito valorizariam a ponte e a própria cidade, nunca se realizaram, com a agravante da degradação progressiva do estado da ponte.

Esta situação, porém, veio a ser em termos estruturais alterada com a realização de trabalhos de consolidação das articulações provisórias da ponte nova, previstos desde o início e que forçavam ao desvio do tráfego rodoviário da ponte. Tinha, pois, para se evitarem longos desvios, sobretudo para o tráfego pesado, que se voltar a utilizar a ponte



Ponte de Mação. Trabalhos de alargamento de um encontro.



Ponte de Mação. Montagem de armaduras na laje do tabuleiro.



Ponte de Mação. Vista do paramento de montante.

velha, o que impunha a sua prévia consolidação. Assim se salvou a velha ponte de mais problemas, a crescer aos tantos já sofridos ao longo dos séculos da sua existência.

4.2• PONTE DE MAÇÃO SOBRE A RIBEIRA DAS EIRAS (EN 3)

A documentação fotográfica que se segue patenteia as escassas condições de traçado e da largura entre guardas (3,30 m) e os danos provocados nas entradas, consequentes dos exíguos raios de curvatura, mormente para o tráfego pesado. Independentemente da consolidação e reforço da ponte (fundações, pegões e muros de tímpano) haveria que melhorar o traçado nos acessos à ponte e no próprio traçado do tabuleiro alargado, que para tal fim haveria que passar de rectilíneo para curvilíneo. Tal obrigou à execução dum estrutura de betão armado no interior da ponte existente, consistindo numa viga de grande rigidez torsional, dando apoio à laje do tabuleiro, com consolas de vão muito variável, de forma a dar o traçado curvilíneo ao eixo. Esta viga apoiava em encontros alargados e tinha um apoio fixo articulado, no pilar de betão armado, executado sobre o topo do pegão, o qual garantia através dum sapata, devidamente ancorada ao *bedrock* rochoso, por meio de ancoragens activas e passivas, a absorção dos esforços transmitidos pelo tabuleiro. Tal como concebido, assim foram os trabalhos realizados, com os resultados que se apresentam:

4.3• PONTE DE CHELEIROS (EN 9) CERCA DE MAFRA

Tratava-se dum ponte com um desenvolvimento apreciável de cerca de 198 metros, pos-

suindo uma largura entre guardas de 5,53 metros, insuficiente para o grande movimento de tráfego em especial o pesado. Esta situação era agravada com a falta de visibilidade de arruamentos transversais na margem direita, originando vários acidentes graves.

Tudo isto independentemente do estado de degradação da ponte, exigindo trabalhos de consolidação urgentes. A largura da ponte, o seu traçado rectilíneo e o razoável raio de curvatura no acesso da margem esquerda, permitindo a execução dum tabuleiro de betão armado dotado de consolas simétricas de vão uniforme e a aplicação da metodologia seguida, não resolviam por si só, a falta de visibilidade no encontro da margem direita. Por tal facto, o projecto aprovado e a empreitada adjudicada, previa ali a demolição do piso superior do imóvel extremamente degradado e que se encontra desabitado à excepção de um talho alugado e em sua substituição a construção de um terraço que permitisse desbloquear aos peões o acesso ao arruamento confinante, e ao mesmo tempo garantir ao tráfego um mínimo de condições de visibilidade, como se pode verificar da perspectiva constante do projecto e dos trabalhos adjudicados.

Foram os trabalhos da ponte realizados em conformidade com o projecto e afim de não retardar a abertura da ponte ao tráfego rodoviário; foi resolvido aguardar a expropriação do imóvel (ou só a do piso necessário) para o prosseguimento da empreitada, o que não devia retardar, já que a peritagem quanto ao montante a liquidar, para efeitos do andamento judicial, já se encontrava feita.


Com grande surpresa do autor, dez anos de-

corridos sobre essa data, ainda os trabalhos se encontram por concluir, como se vê dos recentes elementos fotográficos.

4.4• PONTES DE UNHAIS DA SERRA (EN 230), DOS COSTAS E DA FLANDRES (EN 18) NO CONCELHO DA COVILHÃ

Destas três pontes intervencionadas entre 1992 e 94 ao abrigo da metodologia exposta, tendo em vista a sua reabilitação e alargamento da faixa de rodagem, a que maiores problemas apresentou foi a da ponte dos Costas. Na realidade, a exiguidade da largura entre guardas, os raios de acesso ao tabuleiro de ambos os lados e a confinação num dos lados com um edifício fabril, obrigou à concepção de um alargamento assimétrico, que impôs a execução num dos lados de uma nova estrutura de apoios de suporte da laje de tabuleiro ali alargada substancialmente.

5• CONCLUSÕES

Os trabalhos de reabilitação das pontes de alvenaria não poderão ser considerados como trabalhos de rotina. Eles exigem uma grande sensibilidade pelos mais diversos elementos condicionantes (com especial ênfase nos históricos e ambientais) e nos objectivos pretendidos para o alargamento, quando imprescindível, da faixa de rodagem. Haverá ainda a tomar em consideração o disposto na Carta de Veneza, diferenciando bem os novos elementos estruturais acrescentados em alteração dos já existentes à época da intervenção. 

LUCIANO LOBO, engenheiro civil (Instituto Superior Técnico). Membro conselheiro da Ordem dos Engenheiros