

PROJECTO DE CONSOLIDAÇÃO E REFORÇO DE ESTRUTURAS DE ALVENARIA: AS TÉCNICAS E A ÉTICA



JOÃO APPLETON
Engenheiro Civil
A2P CONSULT, LDA.
Lisboa - Portugal

SUMÁRIO

Nesta apresentação pretende-se abordar as questões éticas que se colocam perante as decisões técnicas a tomar em obras de consolidação e de reforço de estruturas de alvenaria.

1. A QUESTÃO

As intervenções em estruturas antigas de alvenaria contemplam habitualmente soluções de consolidação e de reforço, o mesmo é que dizer, de conservação e de reabilitação; sabe-se que os mais conservacionistas, nomeadamente aqueles que tratam do património arquitectónico monumental, olham com desconfiança para as palavras reforço e reabilitação, e para os conceitos que elas encerram, por força de uma aparente oposição aos conceitos integrados nos termos conservação/consolidação.

2. OS CAMINHOS

Não têm razão esses críticos, que chegam a ser tão ferozes que se recusam a pronunciar e muito menos a usar aquelas palavras “malditas”; na verdade, reabilitar não se opõe a conservar como, nas áreas estruturais, reforço não se opõe a consolidação, antes os termos e os correspondentes conceitos se complementam.

E até, diga-se para escândalo dos mesmos fundamentalistas, os termos mais abrangentes e mais importantes (sempre considerando que às palavras correspondem conceitos precisos) são reabilitação e reforço, na medida em que definem universos mais vastos do que os outros termos referidos, integrando estes; ou seja, reforçar uma estrutura e mais do que consolidar essa mesma estrutura mas, se esta carece de consolidação tal tarefa não deixará de ser feita como parte de uma intervenção de reforço.

Exemplifique-se para melhor se entender o que se pretende afirmar: se uma abóbada de alvenaria se apresenta fendilhada, a sua consolidação estrutural, passa pelo preenchimento das fendas, “colando” partes que a fendilhação separou; mas a causa da fendilhação, se bem compreendida, pode estar relacionada, por exemplo, com movimentos estruturais e de fundações, para cuja eliminação pode ser necessário intervir, reforçando, fundações e estruturas de suporte dessas abóbadas. Caso tal se verifique necessário, o recalçamento de fundações, o aumento de secções de colunas e paredes, a integração de elementos metálicos ou de lâminas

armadas, constituem as operações de reforço propriamente dito que não dispensam como complemento o refechamento de fendas.



Figura 1: Fendas injectadas em abóbada fendilhada

Aliás, na generalidade dos casos com que os projectistas de estruturas se confrontam, as deficiências estruturais que impõem a realização de uma intervenção sobre construções antigas devem-se a conjuntos de causas mais ou menos complexas e apresentam tipologias que raramente permitem que tais operações se resumam a propostas de consolidação; de facto, essa é a experiência do dia a dia, em edifícios comuns ou em casos especiais, não basta eliminar anomalias antes o tratamento destas deve ser precedido da eliminação das suas causas, o que implica, quase sempre a concepção e concretização de acções de reforço.

Naturalmente que se compreende que estes dois tipos de atitudes – conservar ou reabilitar, consolidar ou reforçar – colocam problemas muito distintos a quem tem a obrigação e o encargo de resolver bem um dado problema ou conjunto de problemas: conservar é eticamente fácil, ou seja, basta escolher sistematicamente materiais e processos tanto quanto possível similares aos que estão presentes na construção a intervencionar e, depois, zelar pela sua correcta utilização e aplicação.

Pelo contrário, reabilitar/reforçar confronta o projectista e os seus conhecimentos técnicos com eventuais conflitos éticos, tanto mais marcantes quanto mais relevante for o valor patrimonial das construções a intervencionar, já não pode sentir-se confortado pela escolha entre opções limitadas, antes se torna necessário que, em cada caso, analise as possíveis soluções técnicas e, de entre estas, escolha as que menos interfiram com os valores fundamentais presentes na edificação em causa.

É por isso que se torna tão atraente e tão exigente o trabalho de projectar reforços estruturais, com o projectista a trabalhar sobre o fio da navalha, sempre em equilíbrio, mas em equilíbrio condicionado, que para se manter exige conhecimentos e estudo ao longo de todo o processo, antes mesmo do projecto quando se elabora o estudo de diagnóstico, depois já em obra quando nova informação vai chegando, quase sempre de surpresa em surpresa, obrigando a novos estudos e a novos equilíbrios, tendo sempre presente que em obras de conservação e reabilitação o existente é quem mais ordena.

Pareceria então que se estaria perante dois universos distintos na intervenção sobre estruturas de alvenaria: de um lado, um mundo mais virtuoso, onde as questões éticas estariam automaticamente resolvidas, no qual se usariam exclusivamente materiais e técnicas tradicionais, ficando satisfeitos os princípios essenciais de autenticidade e de compatibilidade (já que o problema de reversibilidade nem se colocaria), e um outro, de mérito duvidoso, em que a escolha mais alargada de materiais e processos poderiam pôr em causa todos aqueles três princípios.

Na verdade, supõe-se que mesmo os conservacionistas não conseguem ter uma visão tão simplificadora destes problemas, desde logo porque o recurso exclusivo a materiais e técnicas tradicionais que repliquem os existentes

não é nenhuma garantia absoluta, desde logo porque aos novos materiais falta o tempo que os antigos já têm e isso basta para os fazer diferentes; e essas diferenças podem ser tão acentuadas que são razão para se utilizarem (cuidadosamente, moderadamente) materiais complementares que já se aceita não serem tradicionais, podendo mesmo ser inteiramente inovadores.

Exemplificando, dir-se-ia que para reparar um dano numa parede de alvenaria fendilhada ou desagregada, hipoteticamente construída com alvenaria ordinária de pedra aglutinada com argamassa de cal aérea, se deveria recorrer exclusivamente a pastas, argamassas e alvenarias constituídas a partir de cal aérea; mas, é sabido que a cal aérea, para endurecer precisa de reagir com o dióxido de carbono presente no ar, de modo a permitir a reconstituição de cristais de calcite (carbonato de cálcio).



Figura 2: Reconstrução de troço de parede com alvenaria à base de cal aérea

Se a carbonatação for muito difícil e muito lenta, o material não adquire a necessária resistência mecânica, perdendo-se ou prejudicando fortemente o seu desempenho estrutural; por isso, em injecções de fendas, ou seja, quando se torne necessário o preenchimento destas em profundidade, aceita-se que se possa recorrer a cais hidráulicas naturais, muito diferentes quimicamente das cais aéreas originais, ou a aditivação das cais aéreas com adjuvantes naturais ou artificiais que permitam a aceleração do processo de endurecimento da cal aérea.



Figura 3: Reconstrução de troço de abóbada com juntas argamassadas à base de gesso ou cimento de presa rápida

Do mesmo modo, se for necessário proceder a encasques em zonas de lacunas ou a reconstruções de elementos colapsados, a visão conservacionista que levaria a reproduzir as soluções originais, quaisquer que estas sejam, enfrenta sérias objecções, perante a lentidão de endurecimento das argamassas de cal que condiciona os níveis de resistência mecânica que os elementos podem alcançar e, conseqüentemente, atrasando a entrada em serviço das estruturas reparadas ou reconstruídas; então, também neste caso se aceita o recurso a novos materiais que contrariem estes problemas, favorecendo-se o uso de metacaulino aditivando a cal ou a escolha de cais hidráulicas naturais.

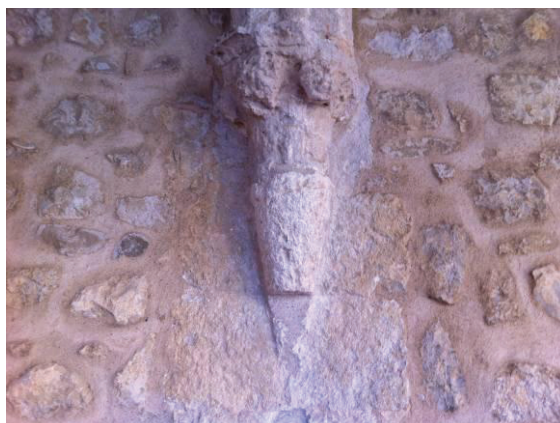


Figura 4: Encasque e preenchimento de juntas em parede de alvenaria ordinária com argamassas à base de cal hidráulica natural

O que parece estar condenado, nestes casos, é o uso de cimento como elemento essencial ou como auxiliar na produção de argamassas; esta condenação tem muito de preconceito e, como a quase todos os preconceitos, falta-lhe muitas vezes justificação; para que esta posição seja compreendida e aceite, porque racional, será necessário saber um pouco mais sobre cal aérea e hidráulicas, naturais e artificiais, e também sobre cimentos, pois existem diferenças muito acentuadas e semelhanças entre estes diferentes materiais, tendo em conta que se trata de gamas muito diversas, ao contrário do que julgam alguns, que parecem entender que há uma espécie de cimento, como haverá uma só de cal aérea e outra de cal hidráulica e que se os materiais naturais são bons os artificiais são maus, quando a verdade é como as cores entre o branco e o negro.

Em conservação/consolidação as coisas não são afinal tão simples como parecem, não só os materiais tradicionais o são sempre como esses materiais tradicionais podem por si sós não servir os fins em vista; e se os conservacionistas não viram nem podem virar a cara ao recurso a novos materiais, então em reabilitação/reforço, por maioria de razão, as intervenções farão naturalmente apelo ao conhecimento teórico e prático de uma gama alargada de materiais estruturais, tradicionais e não tradicionais.

Em trabalhos de reforço, que só se realizam, naturalmente, quando este é necessário, não deve deixar de se ter em conta um conjunto de princípios que regulam a ética da intervenção; a minimização dos impactos da intervenção sobre o existente, a limitação da intrusividade das soluções, a maximização das garantias de compatibilidade e de reversibilidade, e da própria autenticidade, não devem deixar de ser atendidas.

Mas, contrapondo-se a estas limitações, não pode deixar de considerar-se que se as condições de (in)segurança das estruturas existentes impõem uma operação de reforço, então ela não deverá deixar de ser projectada e executada tendo em conta que é essencial assegurar a “sobrevivência” da estrutura pós-reforço, e que essa necessidade pode ser ainda mais premente do que a preservação da autenticidade ou a garantia de reversibilidade das intervenções.

Então, se o objectivo essencial se prende com a garantia do aumento dos níveis de segurança estrutural da edificação existente, assegurando a sua sobrevivência em condições satisfatórias para a própria construção e para os seus utilizadores, o princípio fundamental que deve seguir-se no projecto de reforço é o de preservar tudo o que possa ser preservado, alterar o que tiver que ser alterado e substituir o que não possa ser mantido, nem mesmo alterado, ou seja, o projecto de reforço constitui-se como o procedimento mais exigente, em termos de conhecimento do objecto a intervencionar e do seu estado de conservação, incluindo uma definição tão precisa quanto possível de uma hierarquia clara dos elementos existentes na sua relação com as alterações a que possam ou devam ser sujeitos; exige-se ainda que o projecto de estruturas se baseie num conhecimento aprofundado de materiais e tecnologias tradicionais e não tradicionais, garantindo-se que as opções consideradas tiveram suporte teórico e prático suficiente.



Figura 5: Pregagem entre paredes para reforço da sua interligação

Nestas condições, os estudos de consolidação e de reforço podem e devem fazer apelo a esses materiais e técnicas, com prudência e com coragem, não recusando à partida nenhum material ou processo de construção, mas também não escolhendo precipitadamente e com base de hábitos enraizados que podem revelar-se maus hábitos.

Com limitações e com graduações que variarão consoante o valor patrimonial do edificado, o seu estado de conservação, pode admitir-se o recurso ao cimento, ao aço e ao betão ou a polímeros e fibras diversas em soluções tão diferentes como lâminas armadas de confinamento ou de encamisamento e reforço em paredes, colunas, arcos e abóbadas, a injecções consolidantes com resinas acrílicas, epoxídicas ou de poliéster, a chapas, varões e perfis de aço corrente ou inoxidável; assim, conscientemente mas sem complexos, essas soluções poderão ser estudadas e concretizadas de tal modo que se obtenha, de facto, uma melhoria efectiva das condições de segurança estrutural, com o máximo possível de preservação dos elementos fundamentais e mais autênticos.



Figura 6: Reforço de colunas e paredes de alvenaria ordinária usando lâminas armadas de betão ou de argamassa cimentícia

Não pode deixar de ter-se a consciência de qual o nível de sacrifício que se entende impor, devendo o projecto esclarecer previa e cabalmente a razão de ser e a intensidade desses sacrifícios, entendimento que poderá até levar a alterarem-se decisões programáticas e outras, conduzindo a soluções menos agressivas e ainda assim aceitáveis.

As questões relacionadas com as exigências de segurança sísmica de construções existentes são porventura aquelas que mais facilmente evidenciam que para cada caso poderão ser definidos vários caminhos e que decisões diversas serão defensáveis por igual, sendo essencial para isso dispor de informação confiável e completa.

Em última análise e de forma um pouco simplista poder-se-á dizer que a ética de uma intervenção de reforço se pratica e se defende quando se usam com conhecimento suficiente os processos e materiais que conduzem aos resultados pretendidos com o mínimo de efeitos indesejáveis sobre o existente, aceitando-se que, no respeito que o edificado merece, alguns sacrifícios são inevitáveis mas que têm que ser minimizados. Deste modo, reabilitar/reforçar é a arte (e o engenho) de conciliar o desejável (intervir com impacto nulo) com o possível (intervir com impacto mínimo).