

Materiais compósitos no reforço ao corte de vigas de betão armado

Salvador Dias, Joaquim Barros

ISISE, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho

O sucesso de uma determinada técnica de reforço está directamente associado às propriedades dos materiais que utiliza, às questões estéticas relacionadas com a arquitectura das construções e à viabilidade económica, onde devem ser correlacionados aspectos como o preço dos materiais, a simplicidade e a rapidez de execução do reforço, a minimização dos efeitos no normal funcionamento da estrutura na altura da aplicação do reforço e os custos de manutenção após a estrutura reforçada entrar em serviço. Neste contexto, actualmente, é unanimemente aceite que as técnicas de reforço com compósitos de CFRP (Polímeros Reforçados com Fibras de Carbono) proporcionam soluções globalmente tão ou mais eficazes que as técnicas de reforço tradicionais.

Os primeiros estudos efectuados sobre a aplicação de materiais compósitos de CFRP no reforço ao corte de vigas de betão armado dizem respeito à utilização da técnica da colagem externa (o reforço de CFRP é colado nas faces dos elementos a reforçar com as fibras orientadas transversalmente ao eixo da peça ou segundo a normal às potenciais fendas de corte). Esta técnica (Figura 1) é designada na literatura internacional por *Externally Bonded Reinforcement* (EBR). Os resultados experimentais da investigação já realizada demonstram que com a aplicação da técnica EBR é possível aumentar consideravelmente a capacidade resistente ao esforço transversal de uma viga de betão armado. No entanto, em resultado da ocorrência de um modo de rotura caracterizado pelo destacamento prematuro do CFRP, o nível máximo de tensão mobilizado no reforço é, em geral, bastante inferior à resistência última do compósito, o que conduz a um desaproveitamento considerável das elevadas potencialidades do CFRP.

Com o objectivo de aumentar o nível de desempenho do CFRP no âmbito do reforço ao corte de vigas de betão armado, tem sido investigada uma técnica de reforço, alternativa à da colagem externa, que se baseia na inserção de laminados de CFRP em finos entalhes efectuados no betão de recobrimento das faces laterais das vigas (Figura 1). Esta técnica é designada na literatura internacional por *Near Surface Mounted* (NSM). A duplicação da área de colagem (aumento do grau de fixação do CFRP) e a maior protecção do reforço, por se encontrar inserido no betão e não colado externamente, são mais-valias da técnica NSM em relação à técnica EBR.

No Departamento de Engenharia da Universidade do Minho tem vindo a ser desenvolvida uma linha de investigação no âmbito da aplicação da técnica NSM com laminados de CFRP no reforço ao corte de vigas de betão armado. No seminário que decorrerá a 18/03/2011 serão apresentados os principais resultados obtidos num amplo programa experimental realizado com vigas de betão armado de secção transversal em T em que, além da comparação da eficácia da técnica NSM com a da técnica EBR, será avaliado o efeito dos seguintes parâmetros no desempenho da técnica NSM com laminados de CFRP no reforço ao corte: percentagem e orientação do CFRP, percentagem de armadura transversal e classe de resistência do betão.

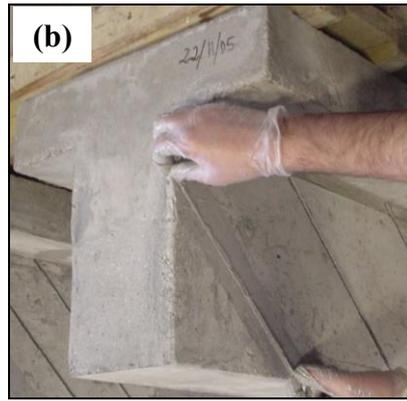
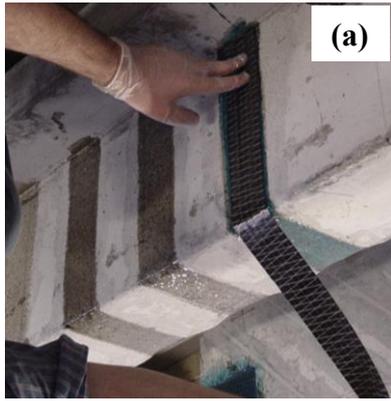


Figura 1 - Aplicação de materiais compostos de CFRP no reforço ao corte de vigas de betão armado: (a) técnica EBR; (b) técnica NSM.