



ANÁLISE NUMÉRICO-COMPUTACIONAL DE VIGA DE CONCRETO ARMADO REFORÇADA COM PRFC

Luiz Antonio Farani de Souza¹

Adriane Lys de Souza²

Desde o advento do concreto, ações de recuperação e reforço de estruturas vêm sendo praticadas em escala crescente e, atualmente, constituem uma verdadeira arte. O reforço é necessário para adequar a estrutura às condições de uso diferentes daquelas para as quais foi projetada. A recuperação está relacionada a situações em que, devido à deterioração da estrutura, deve-se restituir sua capacidade de carga original para que a mesma continue atendendo às exigências de projeto. De todas as fibras sintéticas possíveis de serem utilizadas no reforço estrutural, destaca-se o sistema polimérico estruturado com fibra de carbono. A grande força de ligação entre os átomos de carbono, associada a sua leveza, faz desse compósito um material altamente promissor. Denominado de Polímero Reforçado com Fibra de Carbono (PRFC), ele pode ser encontrado em forma de mantas, tecidos, barras e laminados. As características dessa tecnologia incorporam algumas vantagens na execução, como o acréscimo insignificante de carga permanente e espessura mínima. Por ser bastante leve e não necessitar de escoramento há redução do custo com mão de obra e do tempo de paralisação da edificação. O objetivo deste trabalho é a análise não linear bidimensional, por meio do Método dos Elementos Finitos, de problemas de vigas biapoiadas de concreto armado reforçadas à flexão com lâminas de PRFC. As simulações computacionais são executadas com o auxílio do programa Scilab. O comportamento material distinto do concreto à tração e à compressão é descrito por um modelo baseado na teoria da Mecânica do Dano Contínuo. Para as armaduras longitudinais, emprega-se um modelo elastoplástico uniaxial, visto que em estruturas de concreto armado as barras de aço resistem, fundamentalmente, a esforços axiais. A lâmina de fibra de carbono possui uma elevada resistência à tração e um comportamento linear até atingir a ruptura. Desta forma, adota-se para representar comportamento deste material um diagrama tensão-deformação linear. Ao modelo do reforço é incorporado o critério de falha da Máxima Tensão. O deslizamento relativo na interface entre o concreto e o reforço é avaliado a partir de um elemento finito de interface de linha, o qual considera o fenômeno de amolecimento exponencial. O método de Comprimento de Arco com o processo iterativo tipo Newton – Raphson é utilizado na solução das equações não lineares. A partir dos resultados numéricos obtidos, a modelagem proposta, utilizando o Método dos Elementos Finitos e os modelos constitutivos simplificados, apresentou razoável concordância com os resultados experimentais disponíveis na literatura. A mesma apresenta potencialidade no reforço de estruturas de concreto armado devido a sua reduzida complexidade e baixo custo computacional, permitindo a análise da capacidade

¹ Professor Doutor, Engenheiro Civil, UTFPR, campus Apucarana-PR, lasouza@utfpr.edu.br

² Estudante, Engenharia Ambiental, UFFS, campus Cerro Largo-RS, adry_lys@hotmail.com, bolsista de Iniciação Científica, EDITAL CONJUNTO Nº 001/PROBIC/FAPERGS/UFFS - 2013/2014

resistente de vigas reforçadas à flexão com PRFC (força de ruptura e deslocamento máximo), além da avaliação da quantidade de reforço necessária. Considerou-se que o concreto e as armaduras longitudinais tivessem perfeita aderência no modelo estrutural, no entanto, resultados mais precisos podem ser alcançados através da implementação de um modelo de aderência entre as barras de armadura e o concreto, possibilitando, dessa maneira, prever os deslizamentos relativos e as tensões de aderência nas interfaces.

Palavras-chave: Mecânica do Dano; elemento de interface; reforço estrutural; amolecimento.