

Resumo

O presente trabalho incide sobre o estudo do reforço à flexão de elementos de betão armado recorrendo à técnica da colagem de compósitos de CFRP (Compósitos Reforçados com Fibras de Carbono). Para tal, realizou-se um programa de investigação experimental, ensaiando à flexão modelos reduzidos de faixas de laje e vigas, reforçadas com sistemas de CFRP unidireccionais, que visa discutir e desenvolver esta tecnologia em estruturas de betão armado ou pré-esforçado.

A primeira parte deste trabalho inclui uma revisão bibliográfica sobre o estado do conhecimento relativamente ao comportamento de estruturas de betão reforçadas por colagem de compósitos de CFRP unidireccionais.

A segunda parte descreve a análise experimental efectuada no Laboratório de Estruturas da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, dividida em duas etapas principais. Na primeira, avalia-se a eficiência do reforço de modelos de quatro séries de faixas de laje com cinco sistemas compósitos de CFRP unidireccionais, duas mantas flexíveis (Replark 20, MBrace Manta CI-20) e três laminados pré-fabricados (CarboDur S512, MBrace Laminado LM e Laminado INEGI). Esta fase resultou de um projecto de investigação de I & D em consórcio com a Junta Autónoma de Estradas (J.A.E.), com vista a analisar a viabilidade do reforço da laje superior do tabuleiro da "Ponte de Nossa Senhora da Guia" (em Ponte de Lima) com a aplicação destes sistemas. Na segunda etapa, descrevem-se os ensaios realizados num conjunto de seis vigas, reforçadas com dois sistemas de CFRP unidireccionais, a manta flexível (MBrace Manta CI-20) e o laminado pré-fabricado (MBrace Laminado HM).

Finalmente, salientam-se as principais conclusões e recomendações sobre a técnica de colagem de sistemas de CFRP e indicam-se algumas perspectivas de desenvolvimento futuro.

Abstract

This present work refers to the study of bend strengthening of reinforced concrete elements through bonding of advanced materials such as unidirectional Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP), with the use of an epoxy adhesive. A research programme was carried out to developed this strengthening technology for retrofit or rehabilitation of concrete structures such as buildings and bridges. This programme was based on bending tests of scale-reduced slab strips and beams previously strengthened with CFRP.

The first part of this work includes the state-of-art concerning FRP reinforcement for concrete structures.

A second part describes experimental research developed at the Structures Laboratory of the "Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto". This part is divided into two phases. The first

phase deals the assessment of strengthening of scale-reduced slab strips with five different unidirectional CFRP systems regarding its efficiency. These systems consist of the prepeg sheet (Replark 20 and MBrace CI-20) and ready-to-use laminates (CarboDur S512, MBrace Laminate LM and "Laminado INEGI"). The studies described in this phase led to a joint R & D project with the "Junta Autónoma das Estradas (J.A.E.)", to assess the applicability of these systems for strengthening the top slab of the "Nossa Senhora da Guia" bridge at "Ponte de Lima" city. The following phase consists of description of the tests carried out on six beams previously flexure strengthened with two different unidirectional CFRP systems regarding its efficiency. These systems consist of the prepeg sheet (MBrace CI-20) and the ready-to-use laminates (MBrace Laminate HM).

Finally, conclusions are drawn out and recommendations concerning the bonding technique for CFRP systems are presented. Work to be in the future is also suggested.