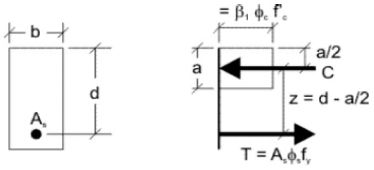
# BOLETIM TÉCNICO nº 03

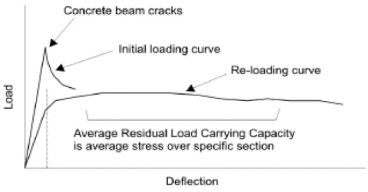
## Conversão no dimensionamento do momento fletor em aço para TUF-STRAND SF em pré-fabricados e paredes de concreto

O dimensionamento para reforço em seções de paredes de concreto, assim como elementos pré-fabricados e concreto projetado, são típicamente desenvolvidos por profissionais especializados. Entretanto, quando um dimensionamento foi determinado para uma certa espessura de parede e adequado para resistir a todos os momentos fletores e cisalhamento aplicados à seção com reforço convencional em aço, é possível calcular a dosagem de fibras diretamente da área de aço especificada, para agir como uma opção de reforço igual ou melhor sob as mesmas condições. O uso do Concreto Reforçado com Fibras nesse tipo de sistema pode ser, e tem sido, implementado com sucesso quando para um tipo de estrutura mais durável e econômica. Nota-se que essa análise deve ser válida somente para camadas únicas de reforço onde o aço é distribuído uniformemente espaçado. Esse procedimento também é utilizado para elemtos pré-fabricados e concreto projetado, onde a armadura em aço foi designada para atuar como reforço contra retração e variação de temperatura.

Para aplicações em paredes finas pré-fabricadas e concreto projetado, onde o aço especificado é distribuído e já foi dimensionado, o uso de TUF-STRAND SF pode ser calculado para proporcionar capacidade resistente equivalente ao aço originalmente especificado. Essa análise também irá considerar a localização do aço e assumir que o reforço existente foi corretamente colocado no concreto conforme calculado. Supõe-se também que todas as outras práticas de aplicação e acabamento do concreto foram propriamente aplicadas.




Os métodos de ensaio normatizados, tais como ASTM C1609 e C1399, medem o desempenho pós-fissuração do CRF. Essa performance, é valorizada comumente como Resistência Residual ou Tenacidade. Após determinado o momento resistente da seção em aço, com as considerações feitas quanto à localização do aço na seção transversal, esse valor poder ser usado para determinar a tensão residual necessária para ser proporcionada pela solução em Concreto Reforçado com Fibras. Uma vez que o requisito de tensões é calculado em projeto, os resultados de testes individuais podem ser analisados para determinar a correta dosagem de fibras para satisfazer os requisitos de momentos fletores na estrutura.




$$M_r = \phi_s A_s F_y (d - a/2)$$

Capacidade resistente de momento fletor de um reforço convencional, tendo em consideração a localização do aço.

$$\sigma = M_r y / I$$

Tensão resistente de uma seção em CRF no estado fissurado.
Definir os valores de momento como iguais para a tensão requerida (σ). O total de fibras necessário é determinado pelos métodos de ensaio.

Exemplo: Uma solução para parede de concreto, contendo reforços de 6x6 6/6 (As=0.058 in²/ft) colocado em meia profundidade numa espessura de 3'' (7,5cm). A resistência do concreto é 4.000 psi e o reforço em aço de resistência 60.000 psi.

$$M_r = (0.9)\,(0.058\ \text{in}^2/\text{ft})\,(60{,}000\ \text{psi})\ \ 1.5\ \text{in} - \left(\frac{0.134\ \text{in}}{2}\right) = 4487\ \text{in lbs} \longrightarrow \sigma = \frac{(4487\ \text{in lbs})\,(1.5\ \text{in})}{(1/12)\,(12\ \text{in})\,(3\ \text{in})^3} = 249\ \text{psi}$$

Definir esse valor como o mesmo necessário para o desempenho do CRF.

A dosagem de fibras deve proporcionar uma Resistência Residual Média (ARS) de 1,7 MPa (249 psi) medido de acordo com a ASTM C1399. Para a TUF-STRAND SF, isso representará uma dosagem de 3,0 kg/m³.

**Viapol Ltda** - Esc. Técnico/Comercial
Rua Apeninos, 1.126 - 3º andar - Paraíso - São Paulo/SP - CEP 04104-021 - www.viapol.com.br