



NOTA JUSTIFICATIVA DA SUBSTITUIÇÃO DA MALHA-SOL 'TRADICIONAL' POR FIBRAS DE POLIPROPILENO **FIBRIL® F**

Em dosagens normais (500 gr/m³) as fibras de PP (E_{mod} = aprox. 4 a 5 GPa) adicionadas ao betão ou às argamassas cimentícias não conferem aos mesmos **nenhum aumento significativo das características mecânicas** (resistência à flexão-tracção, à compressão menos ainda, por definição).

Uma malha CQ 30 (até CQ 38) não aumenta as características mecânicas de um elemento em betão.

A fim de poder contribuir para um efeito estrutural tem que haver por definição uma malha dupla. Uma malha só nunca estará no lugar 'certo' para conferir um momento resistente à secção.

Se estiver em cima, o betão parte em baixo.

Se estiver em baixo, parte em cima.

Se estiver no centro não está a fazer nada, até o betão começar a fissurar permitindo a deslocação da linha neutra.

A utilização '*tradicional*' de **UMA malha** é simplesmente **inútil !!**

Além disso, na prática, em 90 % dos casos a malha fica rente ao chão e está sujeita a sofrer corrosão e desaparecer em pouco tempo.



A fibra de polipropileno **FIBRIL® F** é acrescentada para distribuir as tensões inerentes ao betão na sua fase plástica ou 'verde' em **TUDO** o volume do betão.

A adição da fibra contribui para a diminuição da exsudação do betão, já por si a evitar, e ajuda na cura do betão (por **retenção capilar** de água).

Não existe desempenho mecânico tal como não existe no caso de uma malha não estrutural.

O efeito de retenção de água é conferido pela elevadíssima introdução de **capilares** (> 115 milhões de fibras com 12 mm de comprimento por kg).

Histórico:

A nossa empresa introduziu e divulgou a utilização de fibras de PP em 1992 em Portugal.

Começamos com a fibra 'fibrilada' numa dosagem de 900 gr/m³ – sugerido pelo fabricante:



A aceitação foi muito grande uma vez que o clima em Portugal 'pede' essa ajuda das fibras para controlar a micro-fissuração (ver lista de referências em baixo).



Por motivos de elevadas dificuldades no acabamento dos pavimentos, mudamos rapidamente para fibras de 'monofilamento':



O fabricante (belga) sugeriu uma dosagem de 600 gr/m³ que se tornou rapidamente 'standard' no mercado.

No entanto já naquela época havia claras indicações que 500 gr/m³ conferem rigorosamente o mesmo efeito.

Como exemplo no Brasil a DUPONT (líder de mercado em nylon) naquela época afirmava dosagens de 350 gr/m³.

Como não existe nenhum laboratório melhor do que ter vendido fibras para mais do que 1 milhão de metros cúbicos de betão, e como não há propriamente ensaios 'fáceis' nem estandardizados, apenas 'empíricos', para comprovar, **HOJE afirmo**, com uma experiência de mais do que 25 anos, que a dosagem de **500 gr/m³** é mais do que **SUFICIENTE** !

Mais do que 500 gr/m³ é até prejudicial porque já provoca uma diminuição ligeira do slump, o que leva, em muitos casos, à adição contraproductiva de mais água ao betão!



Infelizmente a fibra sintética não confere características mecânicas ao betão, porque confunde-se com a conferência de uma suposta tenacidade ao betão, principalmente verificada em situações de ruptura (basta por exemplo fazer uma demolição tradicional por impacto para verificar este aspecto ‘engraçado’ mas tecnicamente irrelevante do betão com fibras sintéticas).

No entanto a ausência de micro-fissuração dificulta a iniciação e propagação de fissuração inicial e pode ser muito eficiente também nas betonilhas e rebocos.

As fibras de PP não têm capacidade de ancoragem e por conseguinte também não contribuem para o ‘inter-lock’ dos inertes.

A adição de fibras de PP **garante apenas a eliminação de todas as microfissuras** provenientes da retração natural do betão na sua fase de cura mais crítica (primeiras horas) e contribui de forma muito significativa para a prevenção das fissuras provenientes do calor de hidratação em betonagens volumosas (conforme dosagem de cimento, etc..).

A partir do momento em que o E_{mod} do betão ultrapassa o E_{mod} da fibra, esta torna-se inerte.

Pelos conhecimentos actuais da química não é possível ‘imitar’ as características únicas de ductilidade do aço.

Por definição as fibras sintéticas têm um comportamento linear até ruptura (sem aviso).



O aço 'avisa' por ter um comportamento dúctil (re-arranjo molecular 'pós-pico').

Existem cada vez mais fibras 'macro'-sintéticas, mas sempre com um E_{mod} muito baixo, com 'ancoragem melhorada', que pretendem contribuir num aumento da ductilidade dos betões e argamassas, mas a **fluência** (!!) e difícil caracterização do betão com fibras não permite calcular um momento resistente (!), por conseguinte não se pode atribuir às fibras plásticas um caráter estrutural.

Confunde-se ainda um comportamento de um elemento 'estrutural' (por exemplo ensaios de placa → Energia (Joules)), dos quais não resulta nenhum elemento que permite calcular, com a caracterização do betão com fibras (por ensaios prismáticos com deformação servo-controlada), que permite obter valores para o cálculo ($f_{r,i}$)
(ver www.diacalcsoftware.com)

Para efeitos estruturais o uso de fibras de aço continua mais eficaz e económico do que fibras sintéticas.

Steel for Boys – Plastic for Toys !

Mais elementos em (Dropbox):

https://www.dropbox.com/sh/tzslpb0dwp7pohg/AAAh14H_fODsRZsDR98p7bW2a?dl=0