

CORRELAÇÃO ENTRE OS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA À TRAÇÃO NA FLEXÃO E DE ULTRA-SOM PARA CONCRETO PARA *FAST-TRACK*

NAVARINI, Mônica; SILVA, Martin; KNABACH, Fernando; AGUILAR, Catiane; AZEVEDO, Ângela A. de (orientadora)

Introdução

Os avanços ocorridos na tecnologia do concreto para *fast-track*, estão contribuindo para o desenvolvimento do pavimento de concreto no país. *Fast-track* é o nome que tem sido usado para caracterizar a tecnologia que permite liberar o tráfego sobre pavimentos de concreto em um dia ou menos. Para a maioria dos pavimentos de concreto, a resistência à tração na flexão é o critério estrutural mais apropriado para se avaliar a sua capacidade de carga, sendo determinada pelo ensaio de dois cutelos.

Uma opção promissora para a determinação da resistência à tração na flexão é a utilização de ensaios não destrutivos para avaliação da resistência do material. Dentre alguns dos métodos não destrutivos aplicados ao concreto, pode-se citar o do ultra-som (relaciona velocidade de propagação da onda ultra-sônica com resistência), que avalia indiretamente a resistência do concreto *in situ*.

Este trabalho teve por objetivo correlacionar os resultados do ensaio de resistência à tração na flexão com os obtidos no ensaio de ultra-som, tanto aos 28 dias de idade como nas primeiras 24 horas.

Metodologia

A execução dos experimentos foi desenvolvida no Laboratório de Engenharia Civil da Universidade Católica de Pelotas.

Definição das variáveis independentes

Uma das variáveis de resposta foi obtida através de ensaio destrutivo do concreto (concretos de referência), o de resistência à tração na flexão.

A outra variável foi velocidade de pulso ultra-sônico, obtido com muita facilidade por ensaio não destrutivo, além de ser bastante eficiente.

- a) resistência à tração na flexão (ff);
- b) velocidade do pulso ultra-sônico (V).

Escolha dos fatores dependentes

Foram analisadas 3 relações água/cimento, para que as conclusões possam ser feitas dentro de uma faixa de relação água/cimento. As idades de 1, 2 e 3 dias têm a finalidade de avaliar as propriedades de um concreto para *fast-track* e as restantes são idades padrão de ensaio do concreto. O cimento utilizado foi o Portland de alta resistência inicial.

- a) relação água/cimento: 0,25 – 0,35 – 0,45
- b) idade: 1 – 2 – 3 – 7 e 28 dias

Ensaio realizados

O experimento consistiu na realização de ensaios de resistência à tração na flexão e de ultra-som.

O ensaio de resistência à tração na flexão foi realizado segundo a NBR 12142 (ABNT, 1991), em corpos-de-prova prismáticos de concreto de dimensões 100x100x350mm. O de velocidade de pulso ultra-sônico seguiu as prescrições da NBR 8802 (ABNT, 1994), utilizando os tipos de transmissão direta e indireta.

Os ensaios de ultra-som e de tração na flexão foram realizados nos mesmos corpos-de-prova, com o objetivo de verificar a possibilidade de estimar a resistência à tração na flexão através do ensaio de ultra-som. Foi executado, primeiramente, o ensaio de ultra-som e, posteriormente, o de tração na flexão.

Resultados e Discussão

Apresenta-se, na Figura 01, o gráfico de correlação dos valores de resistência à tração na flexão, obtidos nos ensaios, versus os valores previstos em função da tendência de comportamento do ensaio de ultra-som, obtidos através da Equação 01, utilizando o método indireto.

$$f_{tf} \text{ previsto} = 0,0111 \times e^{1,40f_{med}}$$

(Equação 01)

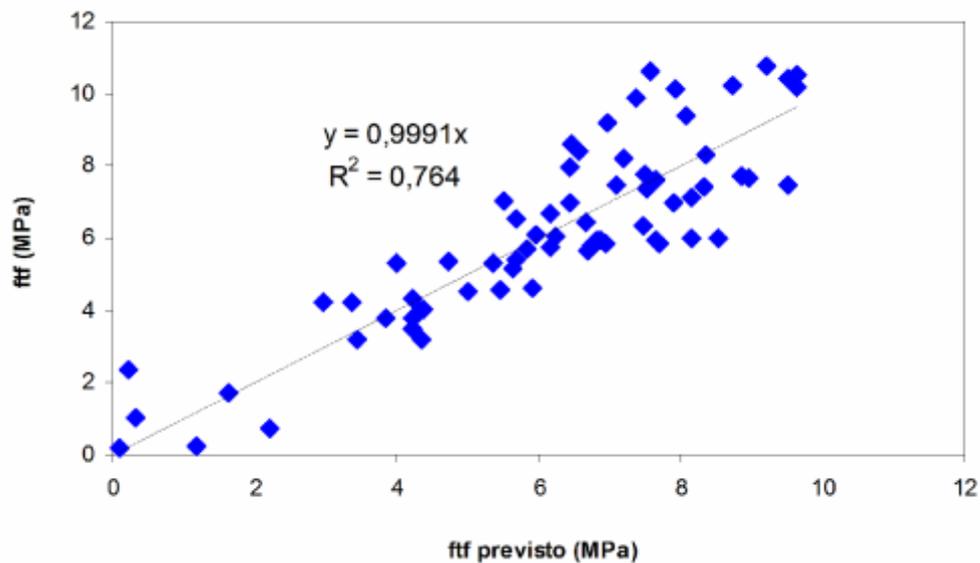


Figura 1: correlação entre ftf e ftf previsto

Obteve-se um coeficiente de correlação igual a 76,4%, ou seja, é possível determinar a resistência à tração do concreto através do ensaio de ultra-som, utilizando o método indireto com 76,4% de certeza.

Na Figura 02 apresenta-se a curva de calibração encontrada para determinar o valor da resistência à tração através da velocidade de pulso ultra-sônico. Esta curva foi encontrada utilizando os valores médios de velocidade encontrados no método de transmissão indireta.

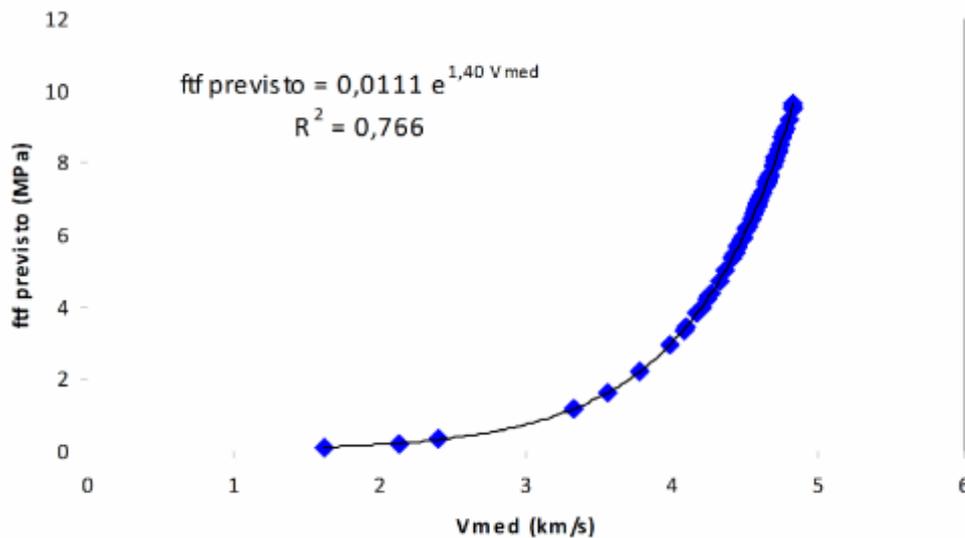


Figura 022: curva de calibração

Os coeficientes de determinação encontrados, utilizando todas as idades, foram 75% para o método direto e 76% para o indireto e utilizando apenas as idades até 24 horas, 85% no método direto e 81% no indireto.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que o ensaio de ultra-som mostra-se eficaz para estimar a resistência à tração em idades iniciais, o que demonstra o potencial da sua utilização no controle de concreto para *fast-track* em campo.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Concreto - Determinação da resistência à tração na flexão em corpos-de-prova prismáticos**: NBR 12142. Rio de Janeiro, 1991.

_____. **Concreto endurecido - Determinação da velocidade de propagação de onda ultra-sônica**: NBR 8802. Rio de Janeiro, 1994.