

# CORRELAÇÃO ENTRE ENSAIOS TECNOLÓGICOS PARA CONCRETO: ENSAIOS DE ULTRASSOM, RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO E PROFUNDIDADE DE CARBONATAÇÃO

Leandro Rodrigues da Silva<sup>1</sup>, Andreza Vera Pyrrho de Araújo<sup>2\*</sup>

1. Aluno do Curso Técnico de Edificações – SENAI/PE.

2. Prof<sup>a</sup> Eng<sup>a</sup>./ Orientadora - Depto.de Edificações e Construção Civil SENAI/PE.

*Palavras Chave: Resistência à compressão, Profundidade de Carbonatação, Ultrassom.*

## Introdução

O concreto pode ser caracterizado como uma rocha artificial inventada pelo homem, sendo constituída por aglomerante, agregado graúdo, agregado miúdo e água. As estruturas de concreto estão sempre expostas à ação do meio ambiente, podendo apresentar com o passar do tempo manifestações patológicas; dentre várias, a carbonatação, que é uma manifestação patológica provocada pelo gás carbônico poluente muito presente nos centros urbanos, este dióxido eleva a alcalinidade da pasta de cimento diminuindo o PH do concreto até chegar à armadura podendo despassivá-la, reduzindo a seção do aço e causando sérios danos a estrutura de concreto. Diversos ensaios podem ser realizados em estrutura de concreto, classificados em ensaios destrutivos e não destrutivos. Um dos ensaios destrutivo é o ensaio de resistência à compressão, é uma forma de saber se o concreto através de corpo-de-prova cilíndrico atingiu sua resistência mecânica de projeto. O ensaio não destrutivo pelo método de ultrassom verifica a homogeneidade e compacidade do concreto, apresentando possíveis falhas que tenham ocorrido durante o processo de concretagem. Os objetivos desta pesquisa são: Realizar o ensaio de Ultrassonografia reaproveitando os corpos de prova do laboratório LETMACC-Laboratório de Ensaios Tecnológicos em Materiais de Construção Civil; Acompanhar o ensaio destrutivo de rompimento de corpo de prova cilíndrico; Executar o ensaio não destrutivo de carbonatação com o indicador de pH fenolftaleína; Comparar os resultados dos ensaios de ultrassonografia e rompimento do corpo de prova e colacionar com ensaio de carbonatação.

## Resultados e Discussão

Para o desenvolvimento do experimento foram utilizados 03 corpos de prova cilíndricos de concreto com dimensões de 10 cm x 20 cm. O primeiro ensaio realizado foi o de ultrassom, onde foi utilizado o aparelho de ultrassom do tipo Pundit Lab da Proceq com largura de banda de 20 kHz – 500 kHz. Os transdutores do aparelho foram posicionados nos eixos dos corpos de prova das faces cilíndricas opostas, passando-se gel nos transdutores para que haja melhor contato sucessivo entre as superfícies. Os dados fornecidos no ensaio de ultrassom informam a velocidade de propagação da onda sônica dada em (m/s) e o tempo decorrido que é informado em ( $\mu$ /s). O segundo ensaio realizado foi o de resistência à compressão, onde as amostras foram colocadas numa prensa hidráulica para rompimento. Depois de rompidos os corpos de prova ficaram durante 13 dias expostos ao ambiente natural em local aberto, para posteriormente ser realizado o ensaio de profundidade de carbonatação, com a aspersão do indicador de pH fenolftaleína, para assim analisar a profundidade de carbonatação com o uso de um paquímetro de precisão. Todos os dados foram registrados

em planilhas eletrônicas para serem gerados gráficos e assim correlacionar os resultados.

Os resultados para estes ensaios foram: 18,26 Mpa - 3,9 mm de profundidade de carbonatação; 32,66 Mpa - 3,2 mm de profundidade de carbonatação; 39,47 Mpa – 4,2 mm. Os resultados mostraram que não houve correlação entre o ensaio de resistência à compressão e a profundidade de carbonatação, ou seja, não é com o aumento da resistência do concreto que obrigatoriamente haverá uma diminuição da profundidade de carbonatação, sendo assim outros fatores interferem nessa profundidade, como relação água/cimento, traço do concreto utilizado, método de execução, etc.

O concreto com resistência à compressão de 18,26 Mpa a velocidade ultrassônica foi de 4386 m/s, para um concreto com resistência de 32,66 Mpa a velocidade ultrassônica foi de 4505 m/s e para um concreto de 39,47 Mpa a velocidade ultrassônica foi de 4831 m/s. Na análise dos resultados de resistência à compressão com o ensaio de ultrassom houve correlação entre os dados, ou seja, com o aumento da resistência à compressão do concreto houve um aumento da velocidade de propagação da onda ultrassônica.

No ensaio de ultrassom comparando com a profundidade de carbonatação, os resultados obtidos foram: 4386 m/s - 3,9 mm de profundidade de carbonatação; 4505 m/s - 3,2 mm; 4831m/s - 4,2mm de profundidade de carbonatação.

Analisando os resultados é possível observar que também não houve correlação entre os resultados, ou seja, não é com o aumento da velocidade da onda ultrassônica que haverá a diminuição da profundidade de carbonatação,

## Conclusões

Os resultados apresentaram apenas uma correlação, isso devido a fatores que podem influenciar nessas correlações, dentre eles pode-se destacar o tipo de cimento utilizado, pois é de conhecimento que o cimento com teores elevados de clínquer auxilia o combate à carbonatação. Baseado neste trabalho é interessante que futuros estudos sejam realizados utilizando esta mesma metodologia, porém com maior número de amostras e obtendo mais informações que possam facilitar a análise dos resultados, como o tipo de cimento e traço utilizado para dosagem. É de extrema importância que as estruturas de concreto tenham um maior controle tecnológico, não somente na pré-execução e durante a execução, mas também após a execução da concretagem, pois são peças expostas as condições ambientais que em muitos lugares são agressivas, principalmente em região de grande adensamento urbano.

## Agradecimentos

Escola Técnica SENAI Água Fria – SENAI-PE.