

Estudo da profundidade de carbonatação em concretos com resíduos

Mariana de Almeida Motta Rezende¹, Almir Sales², Juliana Petterman Moretti³

¹ Aluna de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar; *marianarezende@uol.com.br

² Orientador Professor Doutor do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos

³ Co-orientadora e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos

Concreto, RCD, Carbonatação

Introdução

A fim de contribuir com as pesquisas de reutilização de materiais descartados na indústria, a pesquisa aqui resumida visa apresentar um destino para os resíduos de construção e demolição (RCD). Analisou-se a viabilidade desse processo através do estudo da profundidade de carbonatação em concretos com RCD. Vale ressaltar que a maior quantidade, em massa, dos resíduos sólidos produzidos por uma cidade é proveniente das construções civis. Segundo John (2000), são gerados entre 136 a 359 kg/hab.ano de RCD, o que significa que a geração desse resíduo pode alcançar a proporção de duas toneladas de RCD para cada tonelada de lixo domiciliar. Nesta pesquisa, o RCD foi utilizado em substituição ao agregado graúdo na produção de concreto. Entretanto, ele também tem outras aplicações na construção civil, tais como sua utilização na pavimentação e recuperação de estradas rurais, controle de erosão, enchimento de fundações de construção e aterro de vias de acesso. Foram realizadas as seguintes etapas na pesquisa: coleta na usina de reciclagem do município de São Carlos, processamento do RCD (lavagem, secagem em estufa e triagem do material), caracterização dos materiais (para o RCD, realizaram-se os ensaios de granulometria, massa específica, massa unitária e material pulverulento; para a caracterização da areia e da brita, realizaram-se os ensaios de granulometria, massa específica e massa unitária) utilizados para a constituição do concreto, dosagem do concreto, moldagem de corpos de prova de concreto com diferentes teores de RCD (0%, 30%, 50% e 100%), e avaliação do processo de carbonatação do concreto. Para a composição do concreto dosado para esta pesquisa foram utilizados: cimento Portland CP II E 32, areia natural, rocha basáltica britada e RCD. Para a dosagem dos concretos moldados nesta pesquisa, adotou-se o método ABCP, adaptado do American Concrete Institute, que é indicado para concretos de consistência plástica e fluida. Foi adotado um f_{ck} de 25MPa para o concreto aos 28 dias, considerando um desvio padrão de 4MPa. Obteve-se um f_{c28} de 32MPa. Dosado o traço referência, incorporou-se o RCD nos concretos, seguindo as proporções: traço referência (0% RCD), traço 30RCC (30% RCD), traço 50RCC (50% RCD) e traço 100RCC (100% RCD). Finalizado o ensaio de abatimento de tronco de cone, o concreto foi moldado em corpos de prova cilíndricos de 10cm de diâmetro e 20cm de altura. Moldados os corpos de prova, estes foram deixados em câmara úmida para cura por 28 dias. Então, foram submetidos ao processo de sazonalização: 7 dias em estufa para secagem com temperatura de 50 ± 5 °C e 7 dias em sala climatizada com temperatura de 23 ± 1 °C e umidade relativa do ar de $60\% \pm 5\%$. Por fim, os corpos de prova foram postos na câmara de

carbonatação com teor de $15 \pm 5\%$ de CO_2 e umidade relativa entre 60% e 85%, com monitoramento diário da câmara. As medidas de profundidade de carbonatação foram realizadas nas idades de 56 e 112 dias.

Resultados e Discussão

A avaliação da profundidade de carbonatação no concreto referência foi realizada seguindo as recomendações de RILEM (1984). Os corpos de prova do concreto referência foram rompidos à tração por compressão diametral e, após o rompimento, uma solução de fenolftaleína (1% de fenolftaleína, 29% de água destilada, 70% de álcool isopropílico) foi aspergida na superfície do corpo de prova. O hidróxido de cálcio adquire coloração rosada, enquanto a parte carbonatada permanece incolor. Vale salientar que a coloração rosada na análise pode indicar a presença de CH, mas não a ausência total de carbonatação. Desta forma, a frente de carbonatação não deve ser considerada rígida, mas gradual (VILLAIN et al., 2007). A medição da profundidade de carbonatação foi realizada com o auxílio de um paquímetro digital aos 56 e 112 dias.

Tabela 1. Profundidade de Carbonatação dos concretos aos 56 dias

Traço	Profundidade de carbonatação (mm)
REF	4,68
30RCD	4,24
50RCD	4,20

Tabela 2. Profundidade de Carbonatação dos concretos aos 112 dias

Traço	Profundidade de carbonatação (mm)
REF	5,44
30RCD	5,62
50RCD	5,97

Conclusões

Com relação ao concreto referência, os concretos com RCD apresentam uma menor profundidade de carbonatação. O fato pode ser explicado porque a presença de resíduos reciclados cimentícios no concreto confere a este uma maior reserva alcalina. Aos 112 dias, observou-se uma majoração da profundidade de carbonatação dos concretos com RCD em relação ao referência. Uma possível explicação para esse fenômeno pode ser atribuída à maior absorção de água e índice de vazios dos concretos com RCD, indicando a maior porosidade e vulnerabilidade ao processo da carbonatação.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do CNPq e do GESEC.