

Introdução

A maioria dos processos de intervenção do Homem no Meio Ambiente é desempenhada de maneira que geram resíduos. A quantidade de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), que também é definido pelo termo ARC, quando se refere o resíduo de concreto, funciona como um indicador do desperdício de materiais. Segundo Vásquez (2001), a construção sustentável está baseada na prevenção e redução dos resíduos através do desenvolvimento de tecnologias limpas, no uso de materiais recicláveis, reutilizáveis ou subprodutos, até a coleta e disposição final dos resíduos inertes.

Projeto de Pesquisa

Esse ensaio está inserido dentro de um projeto amplo de pesquisa, que envolve várias dissertações de mestrado referentes aos ARC, e tem por objetivo testar a durabilidade do concreto utilizando o ARC. As estruturas de concreto armado estão vulneráveis a ação de diversos agentes agressivos, onde se inclui a ação do CO_2 , cuja reação com os produtos hidratados do cimento diminui o pH e pode deixar a armadura suscetível à corrosão (figura 01). Levando em consideração que a profundidade de penetração de CO_2 é altamente dependente das características dos materiais constituintes do concreto, bem como do seu proporcionalamento, do microclima e da atmosfera onde está inserido o componente estrutural, busca-se um maior conhecimento sobre as especificidades do concreto produzido com ARC.

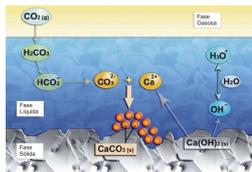


Figura 01. Detalhe do poro do concreto (THIÉRY, 2005)

Objetivos

- **Objetivo geral:**
 - Avaliar a durabilidade do concreto utilizando o ARC
- **Objetivos específicos:**
 - Observar, através de carbonatação acelerada, as possíveis variações de comportamento dos concretos confeccionados com diversos percentuais de substituição do agregado graúdo pelo ARC;
 - Determinar possíveis relações entre o uso de ARC e a durabilidade com relação a carbonatação.

Metodologia

Foi produzido um traço de referência (com agregados naturais) e concretos com ARC com resistências à compressão de 50MPa, 37MPa e 18MPa, em substituição aos agregados graúdos. Foram utilizadas as relações água/cimento 0,85, 0,56 e 0,43. O teor de substituição de agregado reciclado variou entre 25%, 50%, 75% e 100%. Adotou-se os teores de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% de água para pré-molhagem dos agregados reciclados, para compensar a absorção de água de amassamento da mistura e não comprometer a trabalhabilidade do concreto resultante

Foram moldados corpos-de-prova prismáticos, com dimensões de 60 x 60 x 180 mm, preenchidos e adensados em mesa vibratória durante 10 segundos. A cura foi realizada em tanques com solução saturada de água e cal, por um período de 63 dias, conforme procedimento determinado pela norma NBR 5738/2003.

Para que os corpos-de-prova estivessem em condições ideais para exposição ao CO_2 , os mesmos passaram por um processo de sazonzamento. Logo após o processo de cura, as amostras foram acondicionadas em estufa ventilada a uma temperatura de 50°C, permanecendo neste ambiente durante o tempo necessário para atingir uma umidade interna total de 70%. Logo após, os corpos-de-prova foram selados em embalagem impermeável e que não permitiu a troca de gás com o meio externo (figura 03), para que houvesse uma homogeneização da umidade interna de cada exemplar. Depois de embaladas, as amostras foram acondicionadas em sala climatizada com temperatura e umidade relativa controlada ($T = 21^\circ C \pm 2^\circ C$ e $UR = 70\% \pm 5\%$), pelo prazo de 28 dias conforme Pauletti (2004).

Em seguida ao preparo das amostras, estas foram submetidas à câmara de carbonatação do LMC/UNISINOS (figura 04), por 147 dias, com concentração de 1% de CO_2 e UR de 70%. Nas idades de 1, 3, 7, 28, 63, 91 e 147 dias, os corpos-de-prova foram fraturados e a carbonatação foi determinada pela aspersão do indicador químico fenolftaleína (na concentração de 1%). Cada amostra foi fotografada (figura 05) e posteriormente analisada com o auxílio do software *Image Tool* (figura 06) e *Auto CAD* (figura 07).



Figura 03. Embalagem impermeável



Figura 04. Câmaras de carbonatação

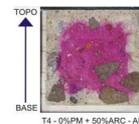


Figura 05. Imagem fotográfica da amostra após aspersão de fenolftaleína



Figura 07. Medidas de carbonatação com o Software Auto CAD.

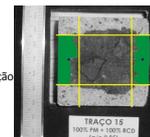
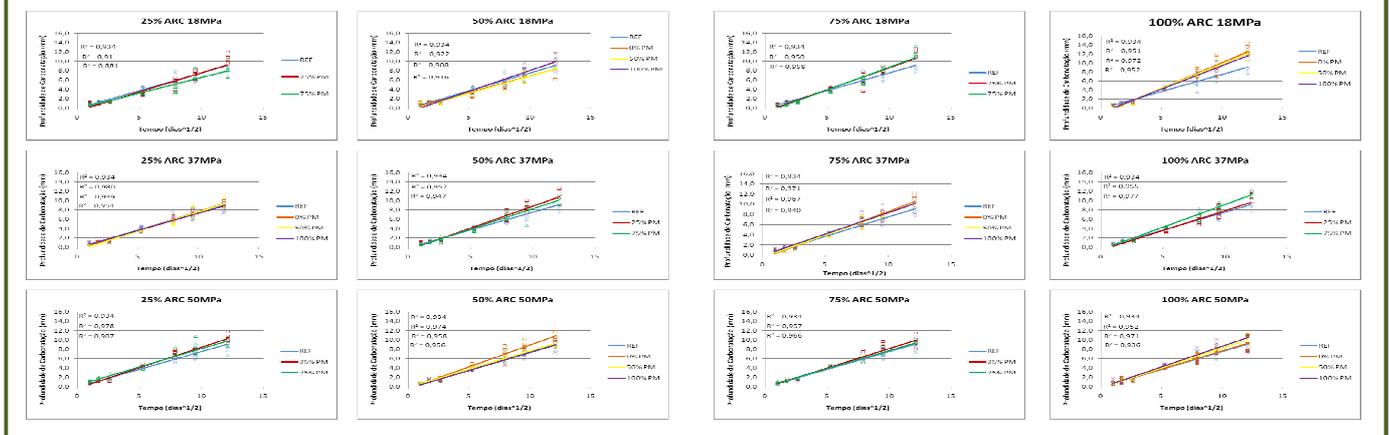


Figura 06. Área de interesse, software Image Tool

Resultados



Conclusões

- Nos concretos com ARC de porosidade maior ou igual (37 e 50 MPa) à porosidade da nova matriz (32,5 MPa), a profundidade de carbonatação, aos 147 dias (última verificação), é similar à do concreto de referência, porém para os concretos com ARC de maior porosidade (18 MPa), a profundidade de carbonatação apresentou maior dispersão e foi substancialmente superior à do concreto de referência (aproximadamente 50%).
- Maiores teores de substituição de agregado natural por ARC resultam em maior profundidade de carbonatação.
- O teor de pré-molhagem do agregado exerce influência significativa na profundidade de carbonatação.