

Ataque Ácido de Argamassas de Cimento Comum e Composto: Estudo Cinético e Gravimétrico de Degradação

Jonathan M. Bergamaschi* (PG), Thais R. Fabiano (IC), Inés Joeques (PQ)

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Instituto de Química, Caixa Postal 6154, CEP 13083-970, Campinas SP

Palavras-Chave: ataque ácido, cimento, escória

Introdução

A resistência de argamassas a processos destrutivos iniciados por reações químicas envolve, geralmente, interações químicas entre agentes agressivos presentes no meio externo e os constituintes da pasta de cimento. Teoricamente, qualquer meio com pH menor que 12,5 pode ser qualificado como agressivo porque a redução da alcalinidade do fluido dos poros levaria, no final, a uma desestabilização dos produtos cimentícios de hidratação¹⁻². Vê-se então a necessidade de se estudar a resistência de materiais a base de cimento frente ao ataque ácido. O objetivo deste trabalho é estudar as consequências desse ataque causadas pelas variáveis tempo de cura, tipo de cimento, tempo de exposição e tipo de ácido.

Resultados e Discussão

O acompanhamento do ataque ácido foi realizado por dois métodos: gravimétrico e cinético. Nos ensaios gravimétricos os corpos de prova foram pesados em balança semi-analítica antes e depois da exposição aos ácidos. Os tempos de permanência nos ácidos foram classificados como curtos, aproximadamente 2 meses, e longos, entre 4 e 8 meses. As cinéticas de degradação foram obtidas por 10 medidas, chamadas ciclos. Cada ciclo corresponde ao aumento de uma unidade de pH após à exposição ao respectivo ácido, sendo que ao final da medida o ácido era renovado. Avaliou-se os ácidos H_2SO_4 , HCl e HAc. Utilizou-se o cimento comum sem adição (CP-V) e o cimento composto com cerca de 30% de escória granulada de alto-forno (CP-II). Os corpos de prova de argamassa foram preparados pela mistura de 1 parte de cimento com 2 partes de areia em uma relação água/cimento 0,4.

A curtos tempos de exposição o CP-II foi o cimento mais resistente ao ataque dos 3 ácidos. É voz corrente que o CP-II, devido conter escória, é mais resistente a ataque ácido que o CP-V. Porém em tempos longos de exposição ao HCl este comportamento se inverte, sendo o CP-V o mais resistente, como mostrado na **figura 1**. Em H_2SO_4 e HAc o CP-II se mantém o mais resistente à degradação.

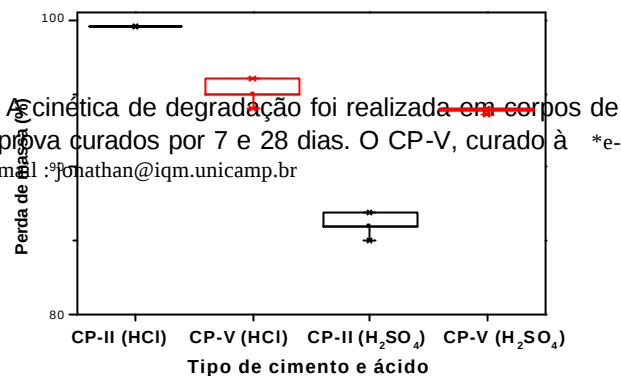


Figura 1. Diagrama de caixas de perda de massa de corpos de prova de CP-II e CP-V após longo tempo de exposição ao HCl e H_2SO_4 . Triplicatas de amostras.

7 e 28 dias, imersos em HCl e H_2SO_4 atingiram os ciclos de pH em menos tempo, ou seja, foi degradado mais rapidamente do que o CP-II. Porém para os ensaios em HAc o comportamento em cura de 28 dias foi o oposto, como mostrado na **figura 2**.

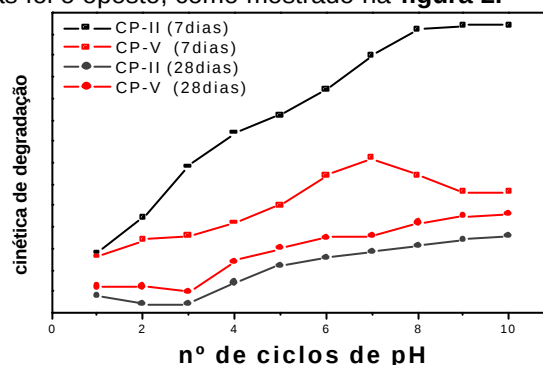


Figura 2. Cinética de degradação em função dos ciclos de pH.

Conclusões

Os resultados mostram que, fatores como tempo de cura e de exposição e tipo de ácido alteram o processo de degradação de argamassas preparadas com diferentes cimentos, restringindo as generalizações descritas na literatura com relação à resistência de determinados cimentos ao ataque ácido.

Agradecimentos

Ao CNPq 134674/2005-7 e FAPESP 04/06954-7 pelo apoio financeiro.

¹ Hewlett, P.C.(Ed.), “Lea’s Chemistry of Cement and Concrete”,
Butterworth Heinemann, Oxford, 4th ed. **1998**.

² MacLaren, D. C.; White, M.A., *J. Chem. Education*. **2003**, *80*,
632-635.