In07-009

Monitoramento dos processos de hidratação do cimento Portland utilizando a espectroscopia de impedância (EIS)

Bortoletto, M.(1); Santos, J.A.(2); Sanches, A.O.(1); Akasaki, J.L.(1); Malmonge, J.A.(1); Tashima, M.M.(1);
(1) UNESP; (2) FEIS/Unesp;

Inúmeros trabalhos têm sido publicados ao longo das últimas décadas correlacionados a elucidação dos processos de hidratação de cimentos, em especial do cimento Portland [1]. Ainda que muitos desses processos físico-químicos tenham sido descritos, o entendimento das complexas reações do cimento Portland ainda não está totalmente compreendido. Diversas técnicas vêm sendo utilizadas para este fim como a calorimetria isotérmica, microscopia eletrônica de varredura, difratometria de raio-X, termogravimetria e ressonância magnética nuclear. No entanto, estas exigem, muitas vezes, a interrupção da reação de hidratação do ligante por meio de processos fisíco-químicos que podem interferem diretamente na formação da microestrutura [2]. Nos últimos anos, o uso de medidas elétricas, em especial, a espectroscopia de impedância (EIS), têm-se mostrado uma técnica sensível e promissora no estudo das reações envolvidas na hidratação do cimento Portland. No entanto, mais estudos são imprescindíveis para a consolidação desta técnica visando preencher as lacunas existentes em sua interpretação. Desta maneira, o presente trabalho teve como objetivo estudar e categorizar as complexas reações envolvidas nos processos de hidratação de uma pasta de cimento Portland (CPV-ARI) a partir do formalismo da condutividade elétrica utilizando EIS. Medidas de dureza Vicat, difratometria de raios X, termogravimetria (TG/DTG) e temperatura em escala temporal foram empregadas no intuito de sustentar e identificar os processos físico-químicos de hidratação das pastas de cimento Portland nas curvas elétricas de hidratação. Os resultados demostraram a possibilidade de identificação dos diferentes estágios de hidratação referentes aos períodos dissolução, indução, aceleração e desaceleração nas curvas elétricas. Tais observações foram corroborados com medidas de temperatura das pastas em escala temporal. A formação e crescimento das fases hidratadas também foram observadas, demonstrando a efetividade desta técnica. Ademais, foi possível prever o início e o final do tempo de pega da pasta de cimento, mostrando a sensibilidade desta medida nos processos químicos e físicos envolvidos na hidratação. Por fim, a espectroscopia de impedância mostrou sua eficácia no monitoramento das complexas reações do cimento, contribuindo para um melhor entendimento dos processos envolvidos na hidratação do cimento ao longo do tempo. [1] S.W. Tang, X.H. Cai, Z. He, W. Zhou, H.Y. Shao, Z.J. Li, T. Wu, E. Chen, The review of early hydration of cement-based materials by electrical methods, Constr. Build. Mater. 146 (2017) 15–29. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.04.073. [2] K.E. Kurtis, F.A. Rodrigues, Early age hydration of rice hull ash cement examined by transmission soft X-ray microscopy, Cem. Concr. Res. 33 (2003) 509–515. https://doi.org/10.1016/S0008-8846(02)00995-X.