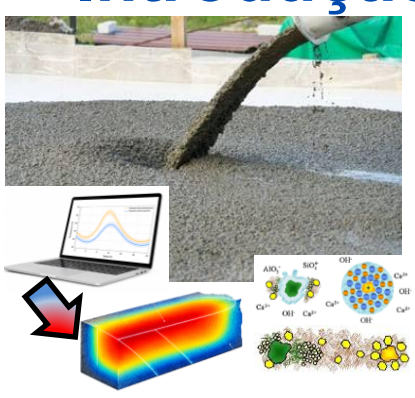
cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Influência da temperatura na hidratação do cimento Portland usando a técnica de espectroscopia de impedância

M. Bortoletto[1]; A.O. Sanches[1]; J.A. Malmonge[1]; M. M. Tashima[2]; J.L. Akasaki[1].
1. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, São Paulo, Brasil; 2. Universidad Politecnica de Cartagena (UPCT), Cartagena, Espanha.

Introdução



- A taxa de dissolução das fases anidras,
- Formação dos produtos hidratados,
- Desenvolvimento da microestrutura ao longo do tempo.

Hidratação do cimento Portland

Espectroscopia de impedância (EI)

Compreender a influência da temperatura nas reações de hidratação do cimento Portland a partir do formalismo da condutividade elétrica obtido pela EI.

Metodologia

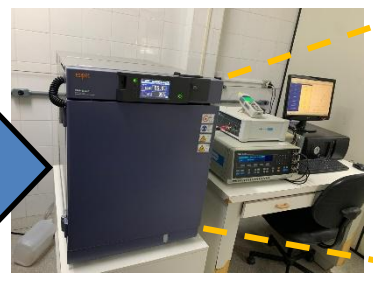




Temperatura: 15, 25, 40 e 55°C.
UR: 95% ± 3%.



Relação Água/Ligante = 0,40





Espectroscopia de impedância (EI) 1Hz-10 MHz



Calorimetria Isotérmica

Resultados e Discussão

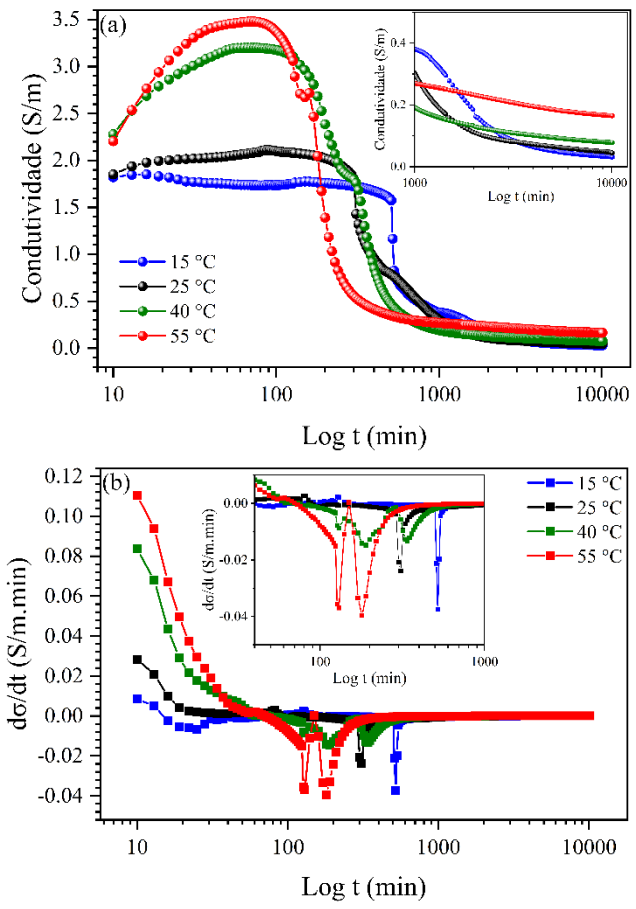


Figura 1. (a) Condutividade, σ (100 kHz), e (b) derivada (dσ/dt) em função do tempo para pastas de cimento em várias temperaturas.

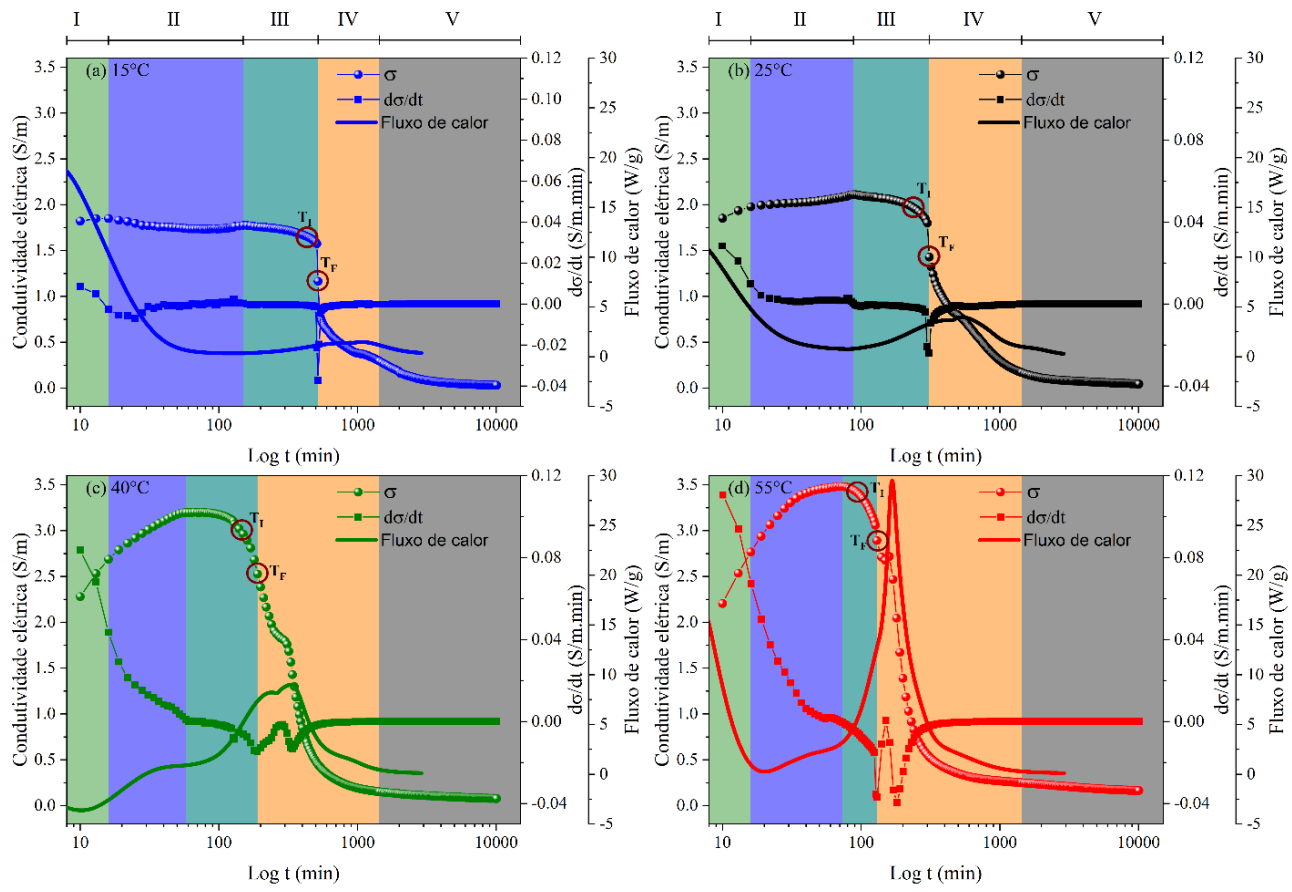


Figura 2. Condutividade (σ x log t), sua derivada (dσ/dt) e curva de fluxo de calor para pastas de cimento em várias temperaturas.

Conclusões

- O aumento da temperatura proporcionou o aumento das reações de hidratação do cimento Portland, com o encurtamento do período de indução e maiores valores de condutividade elétrica.
- A partir da EI, os diferentes períodos de hidratação foram estabelecidos, obtendo-se uma correção direta com a curva de fluxo de calor a partir da calorimetria isotérmica.

Referências e Agradecimentos

BORTOLETTO, M. *et al.* New insights on understanding the Portland cement hydration using electrical impedance spectroscopy. **Construction and Building Materials**, v. 407, 133566, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.133566.

HUANG, T. *et al.* Evaluation of microstructural changes in fresh cement paste using AC impedance spectroscopy vs. oscillation rheology and 1H NMR relaxometry. **Cement and Concrete Research**, v. 149, 106556, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2021.106556.

Materiais Alternativos de Construção
FAPESP FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ENGENHARIA UNESP CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES
Cofinanciado por la Unión Europea
AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN