

# Uso do Método da Procura em Rede Modificado para análise do isolamento térmico de diferentes concretos

Gabrielli T. de Oliveira<sup>1</sup>

Discente de Engenharia Civil - UNIJUÍ, Ijuí, RS

Eric R. Z. Schimanowski<sup>2</sup>

Discente de Engenharia Civil - UNIJUÍ, Ijuí, RS

Diorges C. Lopes<sup>3</sup>

Docente do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias - UNIJUÍ, Ijuí, RS

Peterson C. Avi<sup>4</sup>

Docente do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias - UNIJUÍ, Ijuí, RS

## Introdução e Metodologia

Avanços na tecnologia do concreto ocorridos nas últimas décadas trouxeram à tona a possibilidade de utilização de diversos componentes para a produção de concretos especiais. O objetivo principal dessa prática abrange a melhoria de determinadas propriedades do concreto convencional como, por exemplo, seu isolamento térmico. Para tanto, a argila expandida surge como uma opção de agregado leve a ser utilizado para esse fim [3].

Dessa forma, torna-se relevante que pesquisas sejam realizadas visando um melhor entendimento acerca do concreto e seus constituintes para sua implementação adequada nas edificações. Portanto, esse estudo busca compreender o comportamento de dois concretos, sendo um convencional e outro contendo argila expandida, quando submetidos a uma fonte de calor. Nesse cenário, o cálculo numérico computacional permite que sejam avaliadas as propriedades do concreto de forma mais precisa através da determinação de curvas matemáticas que representem os dados experimentais.

Referente à metodologia, foram moldadas duas placas de concreto, uma com um traço referência composto por cimento, areia, brita e água chamado "REF" e outra com um traço chamado "A70%" com substituição de 70% da massa da brita por argila expandida. Após 180 dias, as duas placas foram submetidas a uma fonte de calor, separadamente, durante 720 minutos em câmara térmica, simulando o efeito do sol sobre a parede de uma edificação. Assim, foram obtidas as temperaturas a cada 30 minutos através de um termopar fixado na placa.

Ademais, foi observado que o experimento gerou um Problema Inverso, ou seja, as causas de um determinado fenômeno são buscadas a partir de seus efeitos [1]. Assim, a fim de obter as curvas exponenciais características para os valores coletados no ensaio, visando a possibilidade de extrapolação dos dados, foi empregado o Método da Procura em Rede Modificado. O mesmo consiste na definição de intervalos para cada parâmetro pertencente à equação e na divisão desses em  $N$  partições para obtenção da melhor combinação de valores para a situação em questão [2]. Para o presente estudo foi utilizado o *software MatLab*, aplicando o método computacionalmente

---

<sup>1</sup>gabrielli.oliveira@sou.unijui.edu.br

<sup>2</sup>eric.schimanowski@sou.unijui.edu.br

<sup>3</sup>diorges.lopes@unijui.edu.br

<sup>4</sup>peterson.avi@unijui.edu.br

por meio do código elaborado na disciplina de Cálculo Numérico Computacional da UNIJUÍ. As equações ajustadas foram funções logarítmicas com 3 parâmetros.

## Resultados e Conclusões

Após a execução do ensaio e posterior ajuste das curvas matemáticas, foi possível verificar o comportamento logarítmico comumente encontrado em experimentos que envolvem trocas de calor. A partir disso, na Figura 1 são apresentadas as funções em forma de gráfico obtidas através do Método da Procura em Rede Modificado.

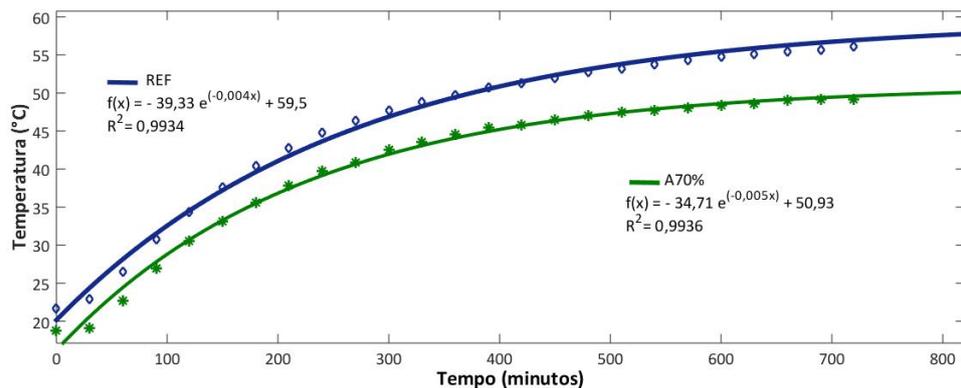


Figura 1: Ajuste de curvas realizado para os dados experimentais

Quanto ao traço REF, sua curva apresentou um crescimento acentuado até cerca de 400 minutos de execução do ensaio. Após, as variações de temperatura foram menores, porém no intervalo de obtenção dos dados (0 a 720 minutos) não foi verificada constância de temperatura para a placa. Nessa perspectiva, a função encontrada através do método numérico supracitado permite realizar uma extrapolação dos dados e, assim, determinar a temperatura atingida pelo concreto em qualquer tempo desejado. Dessa forma, a expressão matemática permite concluir que a placa estudada não apresentará mais variações de temperatura significativas quando atingir 59,5°C.

Já quanto ao traço A70% a mesma situação descrita foi verificada, ou seja, ao término do ensaio a placa de concreto ainda apresentava variações de temperatura. Assim, ao analisar a curva obtida e sua respectiva expressão matemática, foi possível concluir que a constância será atingida apenas aos 50,93°C. Nesse cenário, tem-se que a argila expandida incorporada ao concreto colaborou para que o isolamento térmico do material final fosse aprimorado, visto que o traço A70% tende a atingir estabilidade em sua temperatura cerca de 8,6°C antes do traço REF.

## Referências

- [1] Avi, P. C. Modelo semi-empírico para modelagem da transferência simultânea de calor e água no solo, Dissertação de Mestrado, UNIJUÍ, 2011.
- [2] Cervi, A. Determinação dos parâmetros da equação característica de solos através de técnicas de solução de problemas inversos com base em dados de evaporação, Dissertação de Mestrado, UNIJUÍ, 2009.
- [3] Neville, A. M. *Propriedades do Concreto. 5ª Edição*. Bookman, Porto Alegre, 2016.