

Comparação entre métodos de ajuste de curvas para análise de dados experimentais

Eric R. Z. Schimanowski¹

Discente de Engenharia Civil - UNIJUÍ, Ijuí, RS

Gabrielli T. de Oliveira²

Discente de Engenharia Civil - UNIJUÍ, Ijuí, RS

Peterson C. Avi³

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

Introdução e Metodologia

O ajuste de curvas consiste na determinação de uma função que represente adequadamente uma série de pontos das variáveis que compõem determinado fenômeno [1]. Para tanto, há diferentes métodos para que equações de dados experimentais sejam encontradas com boa aproximação como o Método da Procura em Rede Modificado e o Método dos Mínimos Quadrados, discutidos a seguir.

O Método da Procura em Rede Modificado consiste na determinação de intervalos para os parâmetros que constituem a equação e, ainda, na divisão desses em N partições visando a obtenção da melhor combinação de valores para a situação [2]. Entretanto, como o método parte da premissa de que a solução ótima está no intervalo inicialmente definido pode-se considerar que suas soluções são sub-ótimas, já que esse intervalo nem sempre é válido [2].

Já quanto ao Método dos Mínimos Quadrados, o mesmo tem como objetivo encontrar os coeficientes da função polinomial em que a soma dos quadrados dos desvios seja a menor possível [3]. Ademais, conforme bibliografias disponíveis [1] tem-se que esse método permite determinar, com certa margem de segurança, valores que não encontram-se no intervalo inicialmente definido, ou seja, permite uma extrapolação dos dados experimentais.

Sendo assim, a fim de comparar os dois métodos supracitados a partir da utilização de dados experimentais, foi realizado um ensaio de isolamento térmico através da exposição de um bloco de concreto a uma fonte de calor ao longo de 90 minutos, com medições da temperatura desse bloco a cada 10 minutos. Esse ensaio se deu objetivando o entendimento da transmissão de calor ocorrida no material, geralmente empregado em vedações de edificações, para melhor compreensão do desempenho térmico e das condições de habitabilidade de um imóvel produzido com o mesmo.

A coleta de dados se deu visando, também, criar um ajuste de curvas que permitisse a extrapolação dos valores determinando, assim, o momento no qual o bloco atingiria a constância de temperatura. Para tanto, foram ajustadas duas curvas, uma através do Método da Procura em Rede Modificado e outra pelo Método dos Mínimos Quadrados para verificar qual alternativa representa de forma mais adequada o conjunto de dados obtidos. Nesse sentido, foi analisado o parâmetro R^2 que, quanto mais próximo de 1, indica melhor representatividade da curva. Ademais, também foi considerada a possibilidade de extrapolação coerente dos dados.

¹eric.schimanowski@sou.unijui.edu.br

²gabrielli.oliveira@sou.unijui.edu.br

³peterson.avi@unijui.edu.br

Para esse estudo foi utilizado o *software MatLab*, aplicando ambos os métodos computacionalmente por meio dos códigos elaborados na disciplina de Cálculo Numérico Computacional da UNIJUÍ. As equações ajustadas foram funções logarítmicas com 3 parâmetros e funções polinomiais de 2ª ordem.

Resultados e Conclusões

É sabido que experimentos que envolvem trocas de calor geralmente resultam em um comportamento logarítmico de seus dados, visto que a temperatura tem altos crescimentos inicialmente e tende a estabilizar com o passar do tempo. Esse comportamento foi verificado no ajuste executado através do Método da Procura em Rede Modificado, que apresentou R^2 igual a 0,9909 e sugere que a constância de temperatura será atingida por volta de 52°C , conforme Figura 1.

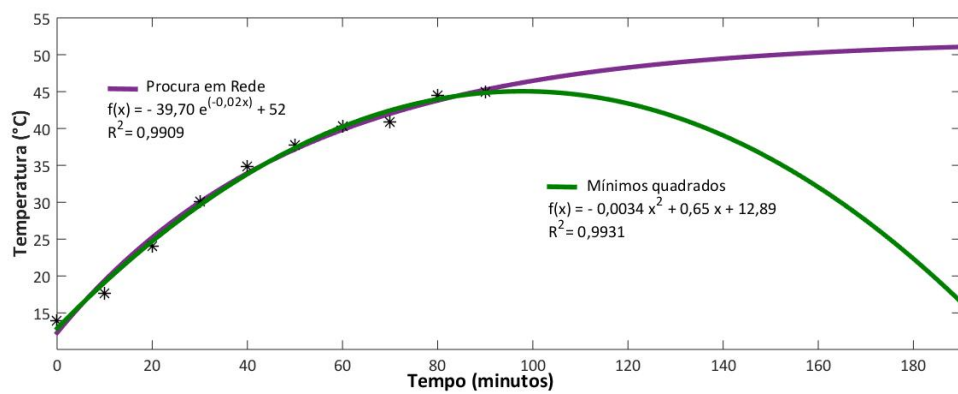


Figura 1: Ajuste de curvas realizado para os dados experimentais

Já no Método dos Mínimos Quadrados, conforme a curva encontrada, apesar do R^2 ser igual a 0,9931 e superior ao outro método analisado, fica claro que o ajuste polinomial não oferece uma extrapolação dos dados representativa. Isso ocorre, pois em uma situação real, o bloco exposto ininterruptamente à uma fonte de calor jamais apresentará decréscimo em sua temperatura ao longo do tempo, conforme sugerido pela curva polinomial.

Assim, conclui-se que para cada conjunto de dados deve ser verificado o método de ajuste mais indicado, considerando as especificidades da situação e o comportamento característico para o experimento em questão. Dessa forma, não recomenda-se que apenas o parâmetro R^2 seja verificado, pois o valor desse pode ficar mais próximo de 1, ou seja, mais representativo, para um ajuste que não permite extrapolação dos dados, conforme ocorrido no presente estudo.

Referências

- [1] Almeida, R. N. O método dos mínimos quadrados: estudo e aplicações para o ensino médio, Dissertação de Mestrado, UENF, 2015.
- [2] Avi, P. C. Modelo semi-empírico para modelagem da transferência simultânea de calor e água no solo, Dissertação de Mestrado, UNIJUÍ, 2011.
- [3] Ruggiero, M. A. G.; Lopes, V. L. R. *Cálculo Numérico: Aspectos teóricos e computacionais*, 2a. edição. Pearson Makron Books, São Paulo, 2014.