

Uso de modelo matemático para análise de resfriamento de substâncias

Laiane Caio¹; Laura Bertelli¹; Débora Ramella¹; Renata Moreira Silveira Rodrigues¹; Sandra Denise Stroschein^{1*}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) -
Campus Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, RS, Brasil.

As Equações Diferenciais (ED) são aplicadas na modelagem de problemas de diversas áreas do conhecimento tais como biologia, ecologia, sociologia, economia, física, entre muitas outras. Através de uma ED podemos descrever, interpretar e até mesmo prever o progresso de situações reais. A partir da disciplina de Equações Diferenciais I do curso de Licenciatura em Física do IFRS-BG, aplicamos os conhecimentos da ED para calcular e modelar a taxa de resfriamento de uma determinada substância, utilizando a Lei de Resfriamento de Newton. O modelo matemático proposto por Newton fornece teoricamente a taxa de variação da temperatura de um determinado corpo à medida que o tempo passa. Este trabalho teórico-experimental teve como objetivo comparar os dados obtidos pelo modelo teórico e o experimental, verificar o comportamento do líquido de café quando disposto em xícaras de materiais distintos e definir qual dos materiais pode ser dito mais recomendável para tomar café. Realizando um experimento com o líquido de café distribuído em um recipiente condutor (xícara de inox) e outro recipiente isolante (xícara de porcelana), foi possível coletar dados quanto ao resfriamento do líquido em um determinado intervalo de tempo. O experimento foi realizado dispondo nos recipientes a mesma quantidade de café à 75°C em uma sala com ar condicionado, onde a temperatura de 22°C foi mantida constante. Com um termômetro situado em cada recipiente foram coletadas as temperaturas em determinados intervalos de minutos, até os líquidos atingirem 22°C. A partir dos dados experimentais coletados e da Lei de Resfriamento de Newton, obtemos uma ED para cada material e a partir delas construímos, com o auxílio do *Excel*, gráficos comparativos entre a situação real observada e a equação ideal. Com a análise dos gráficos podemos perceber que a temperatura diminuiu mais rapidamente no experimento do que teoricamente. Isso pode ter ocorrido devido às perdas de energia do líquido de café para o material isolante e condutor. Contudo, as equações encontradas para cada modelo puderam descrever teoricamente com boa aproximação, a equação encontrada para a xícara de porcelana teve erro experimental de 3,74%, enquanto para a xícara de inox o erro foi de 15,08%. Como a equação encontrada para o resfriamento com material condutor apresentou erro experimental maior em comparação com a equação ideal, concluímos que o modelo matemático utilizado nestas condições é melhor aplicável em situações onde a substância esteja em recipientes isolantes, ou seja, situações idealizadas onde ocorram menores trocas de energia com o meio ambiente. Portanto, o recipiente mais recomendável para tomar café com base nos resultados é a xícara de porcelana, porque manteve o líquido quente por mais tempo.

Palavras-chave: modelagem matemática; equação diferencial; lei de resfriamento de Newton.