

APLICAÇÃO DAS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS DE PRIMEIRA ORDEM À LEI DO RESFRIAMENTO DE NEWTON

Gabriela Barros de Sousa – IFPI Campus Floriano

Joara Soares de França – IFPI Campus Floriano

Pedro Rubens Ferreira Sousa – IFPI Campus Floriano

Abilena de Sousa Cruz Alencar – IFPI Campus Floriano

Guilherme Luiz de Oliveira Neto – IFPI Campus Floriano

RESUMO:

O presente estudo compreende a descrição da aplicação da Lei de Resfriamento de Newton na criminologia, cujo modelo matemático é uma equação diferencial ordinária de 1ª ordem. Trata-se de uma equação com derivadas em que as incógnitas são funções $y(t)$, em que t é a variável independente e y , a variável dependente. A Lei do Resfriamento de Newton afirma que a taxa com a qual um objeto dissipa calor é diretamente proporcional à diferença de temperatura entre o objeto e a de seu meio ambiente. Desse modo, expressa como variáveis, o tempo e a diferença de temperatura entre o corpo e o ambiente, levando em conta a forma do objeto e sua composição material. Se T é a temperatura do objeto no tempo t , T_m é a temperatura ambiente e $\frac{dT}{dt}$ a taxa de mudança corporal, a lei do resfriamento de Newton pode ser expressa da seguinte maneira: $\frac{dT}{dt} = -k(T - T_m)$, k sendo constante e dependendo de fatores como superfície exposta, calor específico do corpo e características do meio. Este trabalho tem por objetivo apresentar uma aplicação das Equações Diferenciais Ordinárias (EDO) de primeira ordem à Lei do Resfriamento de Newton, na investigação de um homicídio. Há várias técnicas para indicar a hora do óbito. A forma mais simples e popular é a medição da temperatura do cadáver por meio de um termômetro, visto que após a morte a temperatura corporal de um humano adulto decai de 36,5°C, tendendo a se igualar à temperatura do ambiente. Isso se deve a mecanismos bioquímicos mantidos em vida que inativam depois do óbito. Assim, pode-se determinar a hora aproximada da morte de uma pessoa por meio de um modelo matemático de EDO conhecido como Lei de Resfriamento de Newton. No ano de 2021, o Brasil registrou 47.503 homicídios, número que equivale a 130 mortes por hora. Diante disso, tem-se que o presente estudo é capaz de fornecer subsídios para uma melhor interpretação de homicídios. Esta aplicação tem como solução geral a função temperatura, $T(t)$, dada pela função $T(t) = T_m + Ce^{-kt}$, onde C e k são constantes. Aplicando essa fórmula em um exemplo, considerando um cadáver encontrado ao meio-dia, com a temperatura de 35°C em uma sala que estava a 20°C constantemente, duas horas depois foi observado que a temperatura do corpo era de 33°C. A princípio, vamos encontrar a função de decaimento de temperatura do corpo a partir do momento em que foi encontrado, aplicando-se os valores à seguinte equação: $\frac{dT}{dt} = -k(T - 20), T(0) = 35, T(2) = 33$, cuja solução geral é dada pela função, $T(t) = 20 + 15e^{-0,072t}$. Neste caso, há a possibilidade de saber a temperatura do corpo para qualquer instante de tempo t e qualquer instante a partir da temperatura t . Sendo possível responder a pergunta “quando ocorreu o crime?”, usando a função temperatura $T(t)$. Como acharam o corpo ao meio-dia, e o instante de sua morte foi 1,74 horas antes, isto é, aproximadamente 1 hora e 45 minutos antes, então a vítima morreu aproximadamente às 10h15min. Portanto, sabendo-se que há uma grande incidência de homicídios no Brasil, se faz necessária a implementação de novas estratégias de investigação e diagnóstico causal.

Desse modo, considera-se que a Lei de Resfriamento de Newton juntamente com a EDO pode ser aplicada como estratégia de alta eficácia no âmbito da criminologia voltada à determinação da hora do óbito. Tal fato demonstra a competência interdisciplinar da matemática, além de elucidar reflexões acerca de sua aplicabilidade na realidade cotidiana.

PALAVRAS-CHAVE: Equações Diferenciais Ordinárias; Investigação na Criminologia; Lei de Resfriamento de Newton.

REFERÊNCIAS:

DA SILVA, Jair Sandro Ferreira. Sobre o problema da variação de temperatura de um corpo. Connection Line-Revista Eletrônica do Univag, n. 5, 2014.

MOURA, Wellington; BUDNIAK, Lucas; CREPLIVE, Lucas. Lei do Resfriamento de Newton: aplicação na criminalística. Anais do EVINCI-UniBrasil, v. 1, n. 3, p. 234-234, 2015.

SANTOS, Reginaldo J. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Imprensa Universitária da UFMG. Departamento de Matemática ICEx. Belo Horizonte, 2011.

SANTOS, Roberia Sousa et al. Aplicação das equações diferenciais ordinárias no processo de resfriamento de um corpo. 2016.