

PESQUISA/INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PESQUISA/ INICIAÇÃO CIENTÍFICA

MODELOS DE DINÂMICA POPULACIONAL APLICADOS À DENGUE

Tiago Rodrigues Bezerra (tr99249@gmail.com)

Vanderléa Rodrigues Bazão (vanderleabazao@ufgd.edu.br)

Atualmente, a epidemia de dengue apresenta-se como uma problemática no território nacional, sendo um dos países com maior número de casos da doença. Devido aos fatores climáticos e ambientais do país, o território torna-se propício ao desenvolvimento e à proliferação do mosquito transmissor da dengue – *Aedes Aegypti*. Logo, esta epidemia configura-se como um desafio de saúde pública com ocorrências cíclicas que afetam a sociedade. Assim sendo, em 2024, o município de Dourados tomou a iniciativa na campanha de imunização em massa, tornando-se pioneiro na vacinação em todo o país. Os objetivos que nortearam este trabalho foram analisar a evolução da epidemia no período observado na região de Dourados-MS e, assim, investigar a adequação de diversos modelos de crescimento populacional para representar os casos reais no período de janeiro a fevereiro de 2024 e 2025. A partir de modelos de dinâmica populacional expressos por equações diferenciais, a pesquisa abordou o curso dos casos positivos de dengue apresentados por boletins epidemiológicos através da metodologia de modelagem matemática para observar o comportamento da epidemia, a fim de identificar a função que descreve a dinâmica dos casos de dengue em cada intervalo. Desse modo, investigamos se os resultados obtidos pelos modelos matemáticos apresentam valores satisfatórios para conseguirmos descrever a evolução dos casos informados pelos boletins da Secretaria Municipal de Saúde analisados. O

processo de preparação fundamentou-se no estudo das “equações diferenciais de primeira ordem” e alguns métodos de solução que, posteriormente, serviram como base para a abordagem dos modelos de dinâmica populacional, sendo eles o modelo de crescimento exponencial de Thomas R. Malthus, o logístico de Pierre F. Verhulst e o de Benjamin Gompertz. Por meio do desenvolvimento da metodologia de modelagem matemática, os modelos foram aplicados para observar o comportamento dos casos reais da epidemia em cada período para poder comparar os dados obtidos por cada função e inferir qual modelo se adequa satisfatoriamente em determinado período estudado. Em consequência disso, foram aplicados o “método iterativo de Gauss-Newton” para ajustar os parâmetros das funções iniciais, cuja qualidade dos novos parâmetros foi avaliada por meio dos “avaliadores de ajuste” como o Desvio Padrão Residual (DPR), o Coeficiente de Determinação Ajustado (R^2_{aj}) e o Índice Assintótico (IA) com a finalidade de aprimorar as estimativas obtidas neste trabalho. Embora os três modelos tenham apresentado resultados satisfatórios para descrever a evolução dos casos da doença, o modelo logístico desenvolvido por Pierre F. Verhulst demonstrou maior adequação aos dados reais coletados pelos boletins epidemiológicos. Após a aplicação do método de iteração (Gauss-Newton), este modelo apresentou os melhores resultados de acordo com os avaliadores utilizados. Contudo, este trabalho mostrou que a modelagem matemática unida a métodos de ajuste e avaliação se torna uma ferramenta fundamental para compreender e prever episódios cíclicos de transmissão de doenças, além de servir de base para possíveis medidas de prevenção da epidemia em diferentes regiões. Este trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC- FUNDECT) junto à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

Palavras-chave: epidemia; modelagem matemática; equações diferenciais; boletins epidemiológicos.