

# Modelagem Matemática de Epidemias no Processo de Ensino e Aprendizagem de Funções Matemáticas

Bruna Silveira Pavlack<sup>1</sup>, Júlia de Matos<sup>2</sup>, Diogo Ramalho de Oliveira<sup>3</sup>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS), Três Lagoas, MS

A epidemiologia é uma ciência imprescindível para a área da saúde pública, pois auxilia na compreensão da evolução de uma doença e os mecanismos pressupostos em sua dinâmica. Essa ciência também estima os parâmetros epidemiológicos essenciais para o entendimento de uma epidemia, como, por exemplo, taxas de infecção e letalidade, e assim auxilia na tomada de decisões para a contenção da doença. Todas as questões mencionadas acima fazem com que a epidemiologia torne-se de extrema importância na manutenção e controle de doenças na sociedade. Infelizmente, muitas ementas da educação básica não contemplam um estudo aprofundado sobre a epidemiologia e seus termos. Todavia, para a humanidade o saber sobre essa ciência é muito importante porque oferece uma compreensão aprofundada dos princípios científicos e metodológicos subjacentes à investigação em saúde, auxiliando na tomada de decisões.

Sabe-se que a epidemiologia é, propriamente, uma área interdisciplinar que combina estatística, matemática e demais ciências. A matemática é uma ferramenta essencial na epidemiologia, sendo utilizada para coletar, analisar e interpretar os dados de saúde. É através dela que torna-se possível compreender como as doenças se propagam em uma população, como os fatores de risco afetam a probabilidade de ocorrência de uma doença e como as intervenções de saúde podem impactar a saúde da população [2]. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo, a partir das fases da modelagem matemática [1], utilizar um material lúdico e assim realizar a modelagem matemática de epidemias como uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem de funções matemáticas e demais conceitos matemáticos e da epidemiologia. As funções matemáticas podem ser usadas para modelar a propagação de doenças infecciosas em uma população. Além disso, os estudantes podem aprender a utilizar gráficos e funções matemáticas para entender como as variáveis matemáticas estão relacionadas aos conceitos epidemiológicos. A incorporação de exemplos reais de epidemias e surtos de doenças em atividades e problemas matemáticos pode tornar o ensino da matemática, mais relevante e interessante para os estudantes, ao mesmo tempo que desenvolve sua compreensão dos conceitos epidemiológicos e habilidades matemáticas.

Para o desenvolvimento deste trabalho realizou-se, primeiramente, uma pesquisa sobre epidemiologia e epidemiologia matemática, focando nas epidemias da cidade de Três Lagoas. Após essa pesquisa, definiu-se que a epidemia de dengue seria estudada e aprofundada, em razão do impacto significativo da doença no município. As condições climáticas da cidade de Três Lagoas são compatíveis com as condições de reprodução do mosquito *Aedes aegypti*, vetor de transmissão da dengue. Assim, observou-se a importância do desenvolvimento de uma intervenção para conscientizar a população sobre os dados e o impacto dessa doença no município. Em seguida, foram coletadas informações dos boletins semanais e mensais da dengue em Três Lagoas do ano de 2022. Tendo as informações dos dados da dengue no município, pensou-se na criação de uma ferramenta didática que motive os estudantes sobre a temática e também os informem sobre o assunto, de

---

<sup>1</sup>bruna.pavlack@ifms.edu.br

<sup>2</sup>julia.matos@estudante.ifms.edu.br

<sup>3</sup>diogo.ramalho@ifms.edu.br

modo que eles consigam compreender a modelagem matemática realizada. Nesse sentido, criou-se o EpiGame. O EpiGame possui uma interface que remete uma “máquina de fliperama”, contendo dois displays, três botões e luzes LED. Nos dois displays, são mostradas perguntas sobre os termos epidemiológicos e sobre a epidemia de dengue. Essas perguntas possuem três alternativas de respostas (A, B ou C), onde cada uma corresponde a um botão. Caso a resposta esteja correta, os LEDs verdes acendem, caso contrário, os LEDs vermelhos se acenderão. O EpiGame utiliza um Arduino UNO para controlar o seu funcionamento, por isso é fácil realizar as modificações das perguntas de acordo com a epidemia escolhida para ser trabalhada na modelagem matemática.

Após ter os dados da epidemia de dengue no ano de 2022, foi construído um gráfico do número de casos positivos ao longo do ano. Observou-se que até o mês de agosto havia um comportamento de uma parábola côncava para baixo, com um pico de casos no mês de maio. A partir do mês de setembro teve-se um comportamento de outra parábola, côncava para baixo, com um pico menor no mês de novembro. Assim, modelou-se matematicamente a situação-problema utilizando funções quadráticas do tipo  $f(x) = ax^2 + bx + c$ . Para obter os parâmetros a, b e c são necessários, no mínimo, 3 pares ordenados ou o ponto de vértice e um par ordenado da função. Escolheu-se utilizar três pontos ordenados. Realizando as contas, foram obtidas duas funções quadráticas, uma para o intervalo de janeiro a agosto e outra para o intervalo de setembro a dezembro do ano de 2022, como pode ser visto abaixo:

$$f(x) = -\frac{983}{84}x^2 + \frac{2869}{28}x - \frac{751}{21}, \text{ se } 1 \leq x \leq 8 \quad (1)$$

$$f(x) = -\frac{113}{6}x^2 + \frac{2425}{6}x - 2077, \text{ se } 9 \leq x \leq 12, \quad (2)$$

sendo,  $x$  referente ao mês e  $f(x)$  o número de casos positivos de dengue, onde  $x = 1$  é referente a janeiro,  $x = 2$  é referente a fevereiro, ... ,  $x = 12$  é referente a dezembro. Após a realização da matemátização, o mediador da modelagem matemática deve explorar os resultados obtidos e ir fazendo relações com a teoria vista em sala de aula, que muitas vezes, é vista apenas de maneira teórica e abstrata.

O desenvolvimento deste trabalho é uma importante contribuição para o processo de ensino e aprendizagem de matemática e da epidemiologia. Acredita-se que a utilização de recursos lúdicos facilita a compreensão de conceitos que muitas vezes são vistos apenas de forma teórica e abstrata. Além disso, a interdisciplinaridade é de extrema importância para abranger assuntos que fazem parte do cotidiano dos estudantes. O projeto continua em andamento e a próxima fase é realizar um material didático para que seja possível os professores da educação básica aplicar a modelagem matemática de epidemias em suas aulas, fazendo as modificações necessárias, de acordo com as realidades dos estudantes.

## Agradecimentos

Agradecemos o apoio financeiro da CHAMADA FUNDECT N° 15/2022 – PICTEC MS II e ao IFMS *campus* Três Lagoas pela infraestrutura cedida.

## Referências

- [1] R. Bassanezi. **Ensino - aprendizagem com Modelagem matemática**. Ago. de 2002. ISBN: 85-7244-207-3.
- [2] L. Mateus. “A matemática e as epidemias”. Em: **Ciência Elem.** (2020). Aceito. DOI: 10.24927/rce2020.039.