

**MODELO SI E O MÉTODO DE DIFERENÇAS FINITAS APLICADO AO ESTUDO DA TUBERCULOSE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

*Levy Dos Santos (levy979@gmail.com)*

Este trabalho teve como objetivo aplicar o modelo epidemiológico SI (Suscetível–Infeccioso) associado ao método de diferenças finitas para analisar a dinâmica da tuberculose no estado do Rio de Janeiro no período de 2013 a 2023. A tuberculose, causada pelo bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, é uma das principais doenças infectocontagiosas do mundo, apresentando relevância epidemiológica e sanitária e ocupando posição de destaque entre as doenças que mais causam mortes globais. A modelagem matemática, por meio do modelo SI, permite descrever o comportamento temporal da doença, fornecendo parâmetros quantitativos para compreender sua propagação e apoiar políticas de saúde pública. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizados dados populacionais fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dados epidemiológicos obtidos no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), com organização e análise realizados no software Google Sheets. Diante de lacunas identificadas nas bases de dados, especialmente entre 2020 e 2022, foram empregadas regressões lineares para estimar valores faltantes, garantindo consistência às séries temporais analisadas. A partir dos dados de suscetíveis e infecciosos, determinaram-se os parâmetros fundamentais do modelo:  $\alpha$  (variação dos suscetíveis),  $\beta$  (taxa de transmissão) e  $\gamma$  (taxa de remoção). Para estimar  $\alpha$  e  $\beta$ , foram realizadas regressões lineares sobre as curvas temporais das

populações suscetíveis e infecciosas; o parâmetro  $\gamma$  foi obtido pela média dos valores anuais calculados. O modelo discretizado resultante indicou comportamento logístico para a classe dos infecciosos e permitiu derivar o número básico de reprodução ( $R_0$ ), parâmetro essencial para medir a intensidade da transmissão. Os resultados mostraram que, no período estudado, o  $R_0$  estimado foi aproximadamente 1,02, indicando que a tuberculose tende a manter-se endêmica no estado do Rio de Janeiro, mas com tendência à estabilização em longo prazo. A projeção realizada, considerando o modelo ajustado, aponta que a estabilização do número de infectados poderá ocorrer apenas após vários séculos, sugerindo a persistência do risco epidemiológico caso medidas adicionais não sejam adotadas. Apesar dos desafios metodológicos enfrentados — como a necessidade de reconstrução de dados ausentes e a simplificação do modelo (não inclusão de recuperados, natalidade e mortalidade gerais) —, a aplicação do modelo SI associada ao método de diferenças finitas forneceu uma visão robusta e coerente do comportamento da doença no estado. Conclui-se que os objetivos propostos foram alcançados, fornecendo evidências quantitativas da dinâmica da tuberculose no Rio de Janeiro e destacando a utilidade da modelagem matemática como ferramenta de análise epidemiológica. Esses resultados reforçam a importância do monitoramento contínuo e de políticas públicas eficazes para reduzir a taxa de transmissão, bem como estimulam pesquisas futuras que integrem modelos mais complexos, como o SIR (Suscetível–Infeccioso–Recuperado) ou o SEIR (Suscetível–Exposto–Infeccioso–Recuperado).

Palavras-chave: epidemiologia; modelagem matemática.