

# COVID 19: MODELO MATEMÁTICO DE APOIO À DECISÃO SOBRE MEDIDAS DE RESTRIÇÃO DO CONTATO SOCIAL

Sandy Maria Gaio<sup>1</sup>  
Mateus Henrique Zeiser<sup>2</sup>  
Pedro Augusto Pereira Borges<sup>3</sup>

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Coronavírus. Função. Simulações. Apoio à decisão.

## 1. Introdução

Durante a pandemia do coronavírus foram necessárias algumas medidas de restrição social. O presente trabalho<sup>4</sup> consiste em um modelo matemático para auxiliar estas decisões, através da projeção da ocupação hospitalar dos leitos de UTI e enfermaria na cidade de Chapecó-SC, entre 18 de março e 20 de setembro de 2020, admitindo uma proporcionalidade entre estas variáveis com o número de indivíduos infectados.

## 2. Descrição do modelo matemático

Para modelar o problema foram necessárias algumas simplificações, formalizadas com as seguintes hipóteses:

- O número acumulado de infectados ( $I$ ), em função do tempo, tem comportamento de uma curva logística, mostrada da equação 1.

$$I(t) = \frac{I_0}{\frac{I_0}{k} + 1 - \frac{I_0}{k} \cdot e^{-r \cdot t}} \quad (1)$$

- O número de mortos ( $m$ ), internados em enfermaria ( $E$ ) e internados em UTI ( $U$ ) em função do tempo, também têm comportamento de curvas logísticas e são funções proporcionais à curva de infectados  $I$ .

Os parâmetros  $k$  e  $r$  da equação 1 foram determinados por ajuste de curvas não linear pelo Método da Procura em Rede, MPR (Borges, Cervi e Vione, 2008), implementado no software Scilab versão 5.2.2.

A derivada da função  $I(t)$  em função do tempo, dá a taxa de infecção diária ( $D$ ). Os coeficientes de proporcionalidade entre as curvas  $m$ ,  $E$  e  $U$  com a curva  $I$  foram determinadas também pelo MPR.

## 3. Resultados e discussão da pesquisa ou da experiência

Os parâmetros encontrados para a função dos infectados, no período considerando dos dados, foram:  $k = 3300$  e  $r = 0,098$  com coeficiente de determinação  $R^2 = 0.995306$ .

Os coeficientes  $s$  de proporcionalidade *encontram-se* entre as funções  $E$  e  $U$  com a curva  $I$ , respectivamente foram:  $s = 0.1571380$  e  $w = 0.2627072$ .

A figura 1 apresenta a função  $I$ , onde se observa a variação irregular dos dados, provavelmente pela forma de registro nas centrais de controle da epidemia. Mesmo assim, a curva ajustada expressa o comportamento geral dos dados.

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Matemática – Licenciatura/UFS/ Chapecó. Email: sandymariagaio@gmail.com

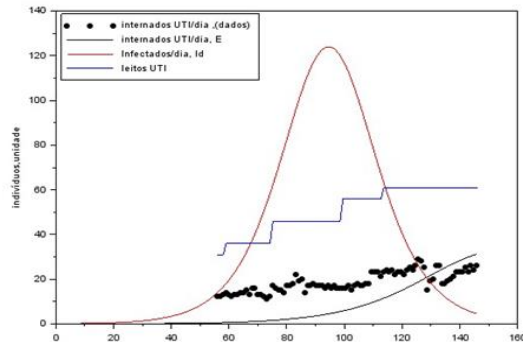
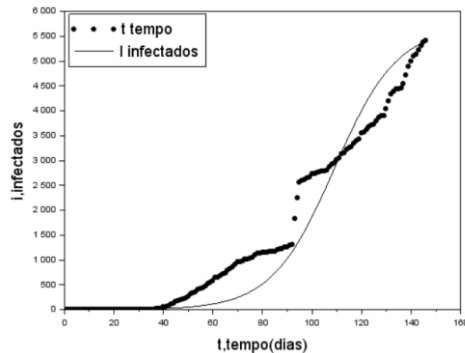
<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Matemática – Licenciatura/UFS/Chapecó. Email: [mateushenriquezeiser@outlook.com](mailto:mateushenriquezeiser@outlook.com)

<sup>3</sup> Doutor em engenharia mecânica; UFS/Chapecó; email: pedro.borges@uffs.edu.br.

<sup>4</sup> Modelo desenvolvido no CCR Cálculo B, do Curso de Matemática – Licenciatura da UFS/Chapecó, 01/2021.

Figura 1 – Funções Infectados ( $I$ )

Figura 2 – Taxa de infectados e internados em UTI.



Fonte: os autores.

Na figura 2, pode-se observar que a situação ainda não é de alerta, visto que as curvas dos leitos de UTI e enfermaria, ainda estão posicionadas acima da demanda. Porém, a utilidade desse modelo é justamente prever, com antecedência, a aproximação dessas curvas e com isso, instrumentar as autoridades municipais para decidir sobre as medidas de restrições sociais a serem tomadas.

#### 4. Considerações finais

O modelo desenvolvido possibilita realizar possíveis cenários futuros da pandemia, auxiliando no processo de flexibilizar ou restringir o contato social, podendo evitar o colapso do sistema hospitalar.

O trabalho também beneficiou os acadêmicos na fixação do conteúdo da disciplina de Cálculo B e na revisão dos conceitos estudados previamente na disciplina de Cálculo B. Ademais, proporcionou, para os estudantes, a primeira experiência em escrever artigos e também um breve contato com a pesquisa.

#### 5. Referências

BORGES, P. A. P.; CERVI, A.; VIONE, M.T. **Determinação dos parâmetros da equação de Van Genutchen usando problema inverso em um problema de evaporação.** In: VIII ERMAC 2008, Pelotas, v. 1. p. 23-30, 2008.

Prefeitura municipal de Chapecó. **Boletins Epidemiológicos.** 2020. Disponível em: <https://www.chapeco.sc.gov.br/documentos/54/documentoCategoria>. Acesso em: 20/09/2020.