

# PESQUISA MOVIMENTA INOVAÇÃO. INOVAÇÃO MOVIMENTA O FUTURO.

XXVIII ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES E  
X MOSTRA ACADÊMICA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

**07 e 08 de OUTUBRO de 2020**  
UCS CAMPUS-SEDE - CAXIAS DO SUL



**UCS**  
UNIVERSIDADE  
DE CAXIAS DO SUL  
PESSOAS EM  
MOVIMENTO

PIBIC-CNPq

## MODELAGEM MATEMÁTICA PARA ESTIMAR A VARIÇÃO DIÁRIA DE MORTALIDADE POR COVID-19 NA CHINA E NA ITÁLIA: UMA ABORDAGEM POR CADEIAS DE MARKOV OTIMIZANT

Autores: Matheus Machado Rech (PIBIC-CNPq), Andressa Daiane Ferrazza,  
Fernanda Tomé, Bruna Caroline Orlandin, Leandro Luís Corso (Orientador)

### INTRODUÇÃO / OBJETIVO

O surto do denominado Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), impõe um desafio sem precedentes aos sistemas de saúde em todo o mundo. Um dos principais desafios dos sistemas de saúde é o alto percentual de pacientes que necessitam de cuidados intensivos, sobrecarregando sistemas e promovendo mortes pela incapacidade de atender a essa demanda.

O uso da modelagem matemática tem se mostrado útil para ajudar a prever a evolução e desfecho situações de saúde, sejam elas de saúde ou clínicas, e são opções a serem usadas como ferramentas para melhorar o processo de tomada de decisão.

Atualmente, estas ferramentas estão ajudando a prever a propagação do SARS-CoV-2 pelo mundo, bem como suas outras variáveis epidemiológicas.<sup>12</sup>

As Cadeias Markov são um modelo matemático que dão previsões acuradas e têm sido usadas em cenários epidêmicos, onde já ajudaram a prever a propagação de Influenza e dar suporte às políticas de saúde. Na pandemia do SARS-Cov-2, o seu uso pode ser uma boa ferramenta relativa, capaz de tolerar uma relativa falta de dados passados, planos de resposta

### MÉTODOS

O número diário de mortes, relatado pela Organização Mundial da Saúde, na China e Itália, foi utilizado neste estudo para calcular a variação percentual diária de mortes atribuídas à COVID-19. Foi aplicada a metodologia de Cadeias de Markov para acessar as probabilidades de aumento ou diminuição desse número em ambos os países, e a previsão do tempo de recorrência da variação diária de mortes causadas por essa infecção.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos casos da Itália e da China, há a 43,46% e 40,38% de chances de haver uma diminuição de -49,99% a 0,00% no número de mortes após o quinquagésimo quinto dia, respectivamente.

A segunda faixa de variação com probabilidades mais elevadas é de 0,01% a 50,00%; as probabilidades de que haja um aumento para a Itália e China, respectivamente, são de 32,56% e 34,62%

Nesse sentido, as possibilidades das taxas mortalidade diária aumentarem mais de 50.01% em ambos os países são consideradas baixas.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Banda	Taxa de Variação	Estado Provável
A	<-50.00%	6.41%
B	-49.99% a 0.00%	40.38%
C	0.01% a 50.00%	34.62%
D	50.01% a 100.00%	9.62%
E	>100.01%	8.97%

Tabela 1: Estado Provável para cada variação (China).

Banda	Taxa de Variação	Estado Provável
A	<-50.00%	5.52%
B	-49.99% a 0.00%	43.46%
C	0.01% a 50.00%	32.56%
D	50.01% a 100.00%	7.27%
E	>100.01%	11.19%

Tabela 2: Estado Provável para cada variação (Itália).

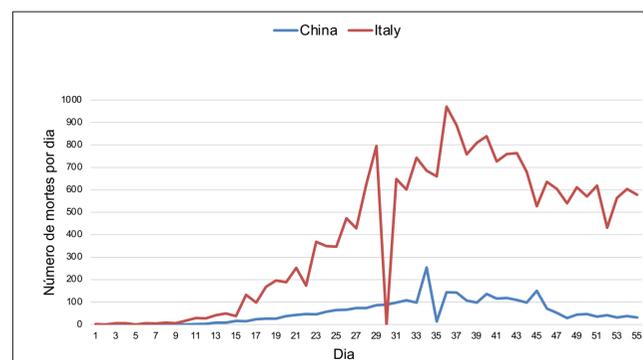


Gráfico 1: Variações das taxas de mortalidade no período analisado nos dois países.

### CONCLUSÕES

Foi possível identificar padrões sobre o comportamento do número de mortes causadas por esta infecção na Itália e na China. As Cadeias Markov são uma ferramenta eficiente para previsões e podem auxiliar governos e instituições na tomada de decisões durante pandemias como a COVID-19.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Morris AH. Developing and Implementing Computerized Protocols for Standardization of Clinical Decisions. Ann Intern Med. 2000;132:373-383. doi: 10.7326/0003-4819-132-5-200003070-00007
- Alimadadi A, Aryal S, Manandhar I, Munroe PB, Joe B, Cheng X. Artificial intelligence and machine learning to fight COVID-19. Physiol Genomics. 2020; 52: 200-202. doi:10.1152/physiolgenomics.00029.2020
- Remke A, Stoelinga M. Stochastic Model Checking: Rigorous Dependability Analysis Using Model Checking Techniques for Stochastic Systems. Berlin: Springer, 2014.
- Yaesoubi R, Cohen T. Dynamic Health Policies for Controlling the Spread of Emerging Infections: Influenza as an Example. PLoS ONE. 2011, 6(9):e24043. doi:10.1371/journal.pone.0024043