

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

69bf24c74763991607e3b527a195a49d846b3c0c61d72e2db8b0605f75bb19c7

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.

## **Nota técnica: Avaliação da pandemia de COVID-19 em Varginha, Minas Gerais, necessidade de lockdown e medidas mais restritivas**

Lucas Ferrante<sup>1,\*</sup>, Luiz Henrique Duczmal<sup>2,\*</sup>, Unai Tupinambás<sup>2</sup>,  
Wilhelm Alexander Steinmetz<sup>3</sup>, Jeremias Leão<sup>3</sup>, Alexandre Celestino Leite Almeida<sup>4</sup>, Ruth  
Camargo Vassão<sup>5</sup>, Philip Martin Fearnside<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) – Programa de Biologia (Ecologia). <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). <sup>3</sup>Universidade Federal do Amazonas (UFAM). <sup>4</sup>Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). <sup>5</sup>Pesquisadora Aposentada do Instituto Butantan. <sup>6</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

\*Autores correspondentes: [lucasferrante@hotmail.com](mailto:lucasferrante@hotmail.com) / [duczmal@gmail.com](mailto:duczmal@gmail.com)

O isolamento social é a única medida devidamente comprovada como sendo preventiva e eficaz em conter a pandemia da COVID-19<sup>1,2</sup>. O relaxamento do isolamento social antes da contenção da pandemia é apontado por gerar novas ondas, com aumento do número de casos, internações e óbitos<sup>2</sup>.

Os alarmes epidemiológicos para a tomada de decisão por parte dos agentes de saúde pública podem ser soados com antecedência com base em previsões a partir de modelos SEIR (Susceptíveis – Expostos – Infectados – Recuperados). Estes modelos constituem a ferramenta primária para estudos epidemiológicos de resposta à COVID-19 a nível global<sup>3,4,5,6,7</sup>.

Através desta nota técnica, apresentamos um modelo estendido SEIRS (Susceptíveis – Expostos – Infectados – Recuperados – Susceptíveis) para toda a população de Varginha (MG), em que se considera a possibilidade de indivíduos que já tiveram COVID-19 anteriormente serem infectados pela nova variante P.1 do vírus SARS-Cov-2. O modelo aponta que a terceira onda de COVID-19, na qual Varginha atravessa, não irá se arrefecer

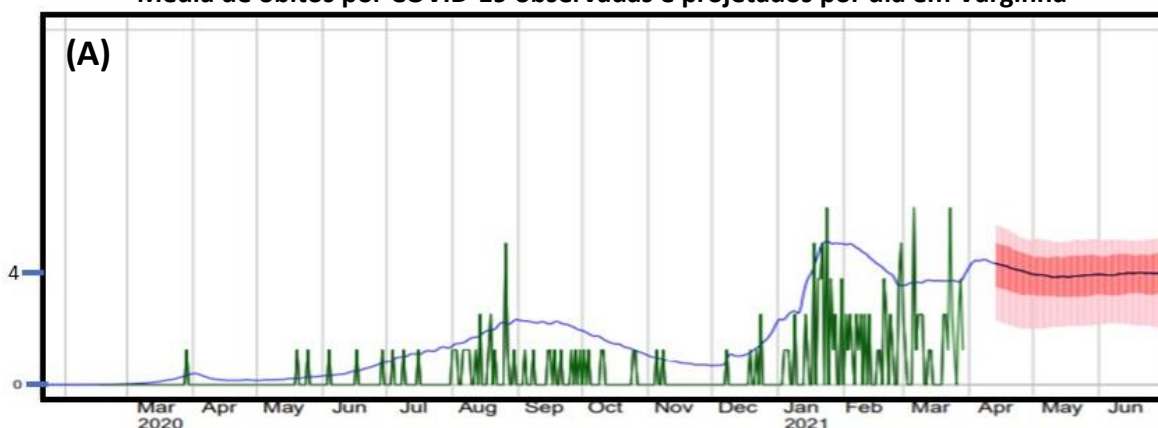
sem aplicação rígida de isolamento social, mesmo considerando-se a pequena porcentagem da população que já foi vacinada. É esperado que se mantenha uma taxa diária de pelo menos 4 mortes por COVID-19 para Varginha pelos próximos 2 meses. Essa taxa poderá ainda permanecer constante após esse período, se nenhuma intervenção for realizada. Além disso estima-se que a taxa de transmissão da variante P.1 tem aumentado desde que surgiu na região da Amazônia; em Varginha essa variante parece ser 2.5 vezes mais virulenta que a variante do vírus que deu origem à pandemia de COVID-19. O modelo teve excelente ajuste até meados de janeiro. As projeções acima das taxas observadas de óbitos e internações entre 15 de janeiro e 15 de março podem ser explicadas devido à queda de testagem e superlotação dos hospitais. Varginha apresenta uma taxa de 100% de ocupação de leitos de UTI, reforçando a necessidade de medidas mais restritivas<sup>8</sup>.

Dada a situação que se projeta para Varginha, recomendamos um lockdown com restrição superior a 90% da

população por um período de pelo menos 21 dias. A adoção de período insatisfatório para controle da pandemia representa um risco de novo aumento de casos e óbitos. Concomitante ao isolamento social, deve-se manter a vacinação da população e, se possível, aumentar as taxas de imunização. Além disso, o retorno presencial ou híbrido das aulas é recomendado apenas após atingir a meta de vacinação de 70% de toda a população<sup>9</sup>.

A má atuação dos políticos e gestores do Brasil em relação à pandemia da COVID-19 tem condenado localidades a novas ondas de COVID-19 e à manutenção da pandemia<sup>10</sup>. A não adoção de medidas restritivas pelos gestores coloca toda a população em risco, e as mortes que estão por vir, caso não haja nenhuma intervenção, seria de responsabilidade dos gestores que optaram pela ausência de ações efetivas de contenção da pandemia no Município de Varginha.

**Média de óbitos por COVID-19 observadas e projetadas por dia em Varginha**



**Média de internações por COVID-19 observadas e projetadas por dia em Varginha**

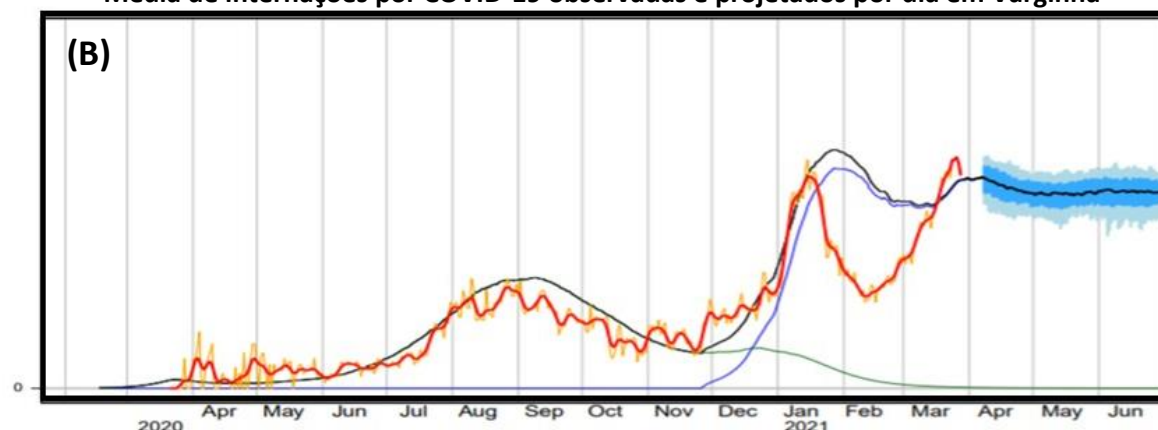


Gráfico A: Em verde = mortes observadas por dia no Município de Varginha; linha azul = média móvel de óbitos por dia; linha preta = projeções diárias da média móvel de óbitos para a cidade de Varginha; Rosa = desvio padrão da média de óbitos diários.

Gráfico B: Linha vermelha = Internações diárias por COVID-19 (enfermaria + CTI) no Município de Varginha; linha verde = prevalência de infecções pela linhagem original de SARS-CoV-2 que deu início a pandemia; linha azul = prevalência de infecções pela linhagem P.1. (variante de origem amazônica); linha preta = média projetada de internações por SARS-CoV-2 considerando ambas as variantes. Azul claro = desvio padrão do número de internações de COVID-19 projetadas para Varginha.

## Referencias

1. Vincet, M. et al. Lockdown timing and efficacy in controlling COVID-19 using mobile phone tracking. *EClinicalMedicine*. (2020). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100457>
2. López, L., Rodó, X. The end of social confinement and COVID-19 re-emergence risk. *Nature Human Behaviour* 4, 746–755 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0908-8>
3. Adam, D. The simulations driving the world's response to COVID19 How epidemiologists rushed to model the coronavirus pandemic (tech. rep.). *Nature*, 580: 316-318 (2020). <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01003-6>
4. Bakker, M. et al. Effect of social distancing measures in the New York City metropolitan area Main findings. Massachusetts Institute of Technology (MIT), Boston, MA. (2020). <https://lkdin.io/3ID5>
5. Li, R. et al. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). *Science*, 368: 489-493 (2020). <https://doi.org/10.1126/science.abb3221>
6. Prem, K. et al. The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: A modelling study. *Lancet Public Health*, 5: art. e261–70 (2020). [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30073-6](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30073-6)
7. ALEAM. Audiência Pública virtual. Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas. 21 de setembro de 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=KBZQ6BUEDq8&t=647s>
8. G1 Sul de Minas. Hospitais da região de Varginha têm 100% de ocupação de leitos de UTI; Sul de MG tem taxa de 91%. G1 Sul de Minas (2021). <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2021/03/31/hospitais-da-regiao-de-varginha-tem-100percent-de-ocupacao-de-leitos-de-uti-sul-de-mg-tem-taxa-de-91percent.ghtml>
9. Ferrante, L. et al. Nota técnica: Avaliação da pandemia de COVID-19 em Curitiba no estado do Paraná, necessidade de lockdown e medidas mais restritivas. *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia* (INPA), 08 de Março de 2021, Manaus, AM. 5 p.
10. Ferrante, L. et al. Brazil's policies condemn Amazonia to a second wave of COVID-19. *Nature Medicine*, 26: 1315 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41591-020-1026-x>

Citar como: Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. 2021. Nota técnica: Avaliação da pandemia de COVID-19 em Varginha, Minas Gerais, necessidade de lockdown e medidas mais restritivas. *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia & Universidade Federal de Minas Gerais* (INPA/UFMG), 03 de Abril de 2021, Manaus, AM/ Belo Horizonte, MG. 3 p. <https://bit.ly.co/6Fhd>