

Alerta epidemiológico para Foz do Iguaçu: Recrudescimento da pandemia de COVID-19, necessidade de medidas restritivas e suspensão das aulas presenciais

Lucas Ferrante^{1,*}, Luiz Duczmal², Wilhelm Alexander Cardoso Steinmetz³, Alexandre Celestino Leite Almeida⁴, Jeremias Leão³, Unai Tupinambás⁴, Ruth Camargo Vassão⁵, Philip Martin Fearnside⁶

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

* Autor correspondente: lucasferrante@hotmail.com

Os alarmes epidemiológicos para a tomada de decisão por parte dos agentes de saúde pública podem ser soados com antecedência e monitorados com base em previsões a partir de modelos SEIR (Susceptíveis – Expostos – Infectados – Recuperados). Através de um modelo SEIR, alertamos no dia 08 de março de 2021 que a terceira onda de COVID-19 que se projetava para Curitiba, capital do estado do Paraná, teria um impacto de até quatro vezes o número de internações e óbitos vivenciados nas duas primeiras ondas se nenhuma medida restritiva fosse implementada¹. Para se conter a pandemia da capital Paranaense, foi recomendado um lockdown de 21 dias¹. O isolamento social de 21 dias foi implementado pela prefeitura, onde estima-se que foram salvas mais de 1500 vidas^{2,3}. Em uma segunda nota técnica que avaliou a situação de outros dez municípios do Paraná, através de modelo SEIR, dentre eles o município de Foz do Iguaçu, apontava-se novo recrudescimento da pandemia caso fossem afrouxadas as

medidas restritivas, tal como se observa agora⁴.

As primeiras avaliações pelo modelo SEIR, apontavam um novo aumento de casos, com recrudescimento da pandemia caso as medidas restritivas fossem revogadas. Tal dinâmica é bem conhecida e comprovada por artigos científicos que avaliaram a eficiência do modelo SEIR, como artigo publicado na *Nature Human Behaviour* que aponta para continuidade da pandemia quando se afrouxa o isolamento social antes do controle dos casos ativos⁵.

Nesta nota técnica, utilizamos um modelo SEIRS⁶ (Susceptíveis – Expostos – Infectados – Recuperados e novamente Susceptíveis), em que se considera a mobilidade urbana para o cálculo do nível de isolamento social para toda a população de Foz do Iguaçu. O modelo SEIRS considera a ampla circulação da variante gama (P.1) do vírus SARS-CoV-2 que surgiu na região amazônica^{7,8}. O presente modelo também considerou os dados epidemiológicos e taxas de imunização da população de Foz do Iguaçu via vacina até a metade de junho de 2021

disponibilizados pela própria prefeitura de maneira pública.

De acordo com o novo modelo SEIRS, se não implementadas medidas restritivas para Foz do Iguaçu neste momento, a taxa de óbitos diários para a segunda quinzena de junho deve alcançar uma média de 7 óbitos diários, havendo declínio deste patamar apenas no final de julho para 5 óbitos diários devendo permanecer constante até o fim do ano. Além disso, o aumento da mobilidade urbana, inflada pelo retorno das aulas presenciais ou híbridas tende a aumentar estas taxas de mortalidade diária de 40-60%.

Desta forma, recomendamos o não retorno às aulas presenciais ou híbridas, sendo de responsabilidade dos gestores públicos qualquer aumento de transmissão comunitária pela circulação viral em crianças, uma vez que crianças possuem carga viral equivalente a dos adultos, podendo transmitir o SARS-CoV-2 mesmo quando estão assintomáticas⁹, o que coloca em risco pais, avós, professores e funcionários de escolas e trabalhadores que frequentam o transporte público.

Destaca-se ainda, que, embora a Sociedade de Pediatria tenha se manifestado favorável ao retorno escolar, a capacidade de transmissão das crianças e o aumento na circulação viral no transporte público que tal retorno causaria foram completamente ignorados.

No mais, destacamos que a comparação com o retorno das escolas particulares não é plausível, pois alunos de escolas particulares normalmente utilizam o transporte particular, não aumentando os índices de mobilidade urbana e convivência no transporte público. Ainda salientamos, que embasar tal retorno em

experiências de escolas modelo do próprio município é uma estimativa equivocada e que se mostrou inadequada, desencadeando aumento de casos, internações e óbitos para localidades brasileiras que adotaram tal parâmetro, a exemplo de Manaus no estado do Amazonas. Escolas na Suécia relataram contaminação de um quarto dos funcionários após o retorno presencial e excesso de mortes de crianças entre 7 e 16 anos, que totalizaram um aumento em relação à média histórica¹⁰. Mais de 22 Internações de crianças por COVID-19 já têm sido registradas por esses dias no Hospital Pequeno Príncipe em Curitiba, e o retorno escolar presencial ou híbrido neste momento deve aumentar estes índices no Paraná.

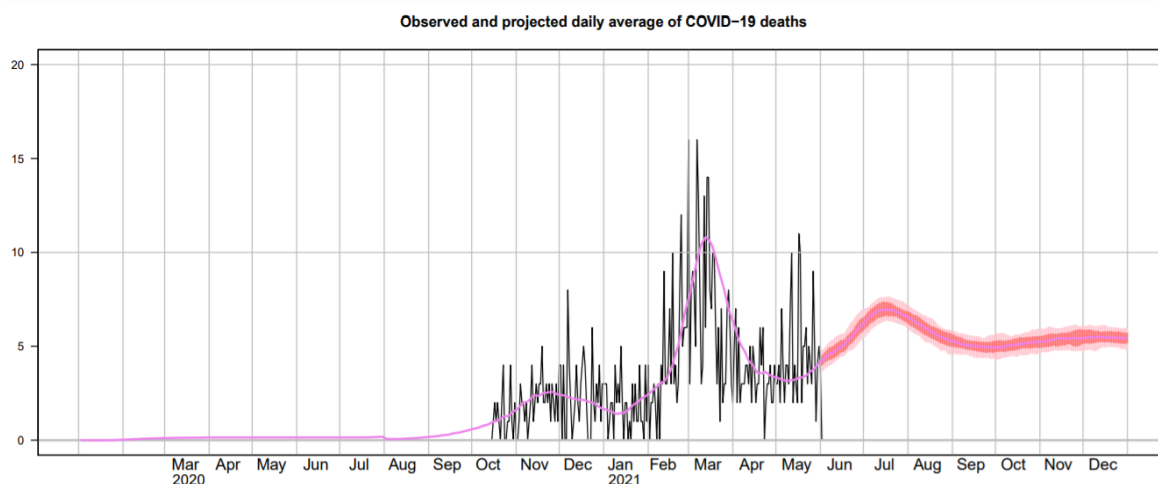
Em publicação no periódico *Science* destaca-se que é consenso, mesmo entre os pesquisadores que defendem o retorno escolar sem a vacinação, que tal retorno não deve ser realizado quando a localidade está em transmissão comunitária¹⁰, o que é a situação de Foz do Iguaçu.

Desta forma, Foz do Iguaçu não atende às normas para retorno presencial ou híbrido, como destaca a comunidade científica internacional¹⁰. Apontamos ainda que atividades escolares estão ocorrendo de forma remota, reduzindo assim os danos pedagógicos. Tal retorno neste momento envolveria colocar no transporte público mais de 57 mil e quinhentas pessoas entre alunos e funcionários das escolas das redes estadual e municipal que estão em isolamento social, o que aceleraria a transmissão comunitária do município, aumentando as projeções de óbitos, além das taxas previstas neste modelo, que considerou o atual cenário de mobilidade urbana. Em estudo científico

publicado na revista *Science* que avaliou dados de 41 países, o fechamento de escolas e universidades foi apontado como a segunda medida mais eficaz para frear a transmissão comunitária do SARS-CoV-2, tendo maior impacto em contenção da pandemia que o fechamento de atividades não essenciais¹¹. Para retorno mais seguro neste momento temos que avançar na vacinação de toda a comunidade até atingir a meta de 70 a 85% de pessoas vacinadas.

Desta forma, recomenda-se que o retorno das aulas presenciais ou híbridas seja retomado após o avanço da vacinação como recomendado anteriormente⁴. Para conter o aumento de casos, internações e óbitos, que se projete para Curitiba nos meses de junho e julho de 2021, recomenda-se aplicação de lockdown de

29 de junho até 19 de julho de 2021. As projeções indicam a ocorrência de até 130 mortes em Foz do Iguaçu até 20 de julho, se nenhuma medida de intervenção for aplicada, mediante os índices de manutenção da mobilidade urbana. Caso se projete aumento dos índices de mobilidade urbana neste período, seja por movimentações no comércio ou devido ao retorno das aulas presenciais ou híbridas, o número de mortes neste período deve aumentar em 40-60%, podendo alcançar mais de 180 a 200 novas mortes no município entre 29 de junho e 19 de julho. A responsabilidade de salvar estas vidas cabe aos gestores públicos e ao Ministério Público, havendo responsabilidade pela não adoção das medidas necessárias para controle da pandemia.



Linha preta: óbitos por dia (dados públicos prefeitura de Foz do Iguaçu; Linha rosa: projeções de óbitos diários para Foz do Iguaçu.

Referências e Notas

1. Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. 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. (2021). <https://bitly.co/5szb>
2. Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A. C., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. Nota técnica: Reavaliação da pandemia de COVID-19 em Curitiba, resultados do isolamento social implementado e necessidade de manutenção de medidas restritivas. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) & Universidade Federal de Minas Gerais, 08 de abril de 2021, Manaus, AM. 4 p. (2021). <https://bitly.co/6JbN>
3. Bispo, F. Isolamento social mais rígido em Curitiba reduziu mortes por covid e salvou 1,5 mil vidas, dizem cientistas. 14 de abril de 2021. <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral/isolamento-mais-rigido-adotado-em-curitiba-pode-ter-reduzido-media-de-morte-e-salvado-1-5-mil-vidas,70003680638>
4. Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A. C., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. 2021. Nota Técnica: Avaliação da pandemia de COVID-19 no estado do Paraná, necessidade de manutenção de medidas até avanço da vacinação. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) & Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). 05 de Maio de 2021, Manaus, AM. 15 p. <https://bitly.co/6ioG>
5. 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>
6. Trawicki, M.B. Deterministic SEIRS Epidemic Model for Modeling Vital Dynamics, Vaccinations, and Temporary Immunity. *Mathem.* 5: 7 (2020) <https://doi.org/10.3390/math5010007>
7. Naveca, F. et al. Phylogenetic relationship of SARS-CoV-2 sequences from Amazonas with emerging Brazilian variants harboring mutations E484K and N501Y in the Spike protein. *virological.org.* (2021). <https://bitly.co/5Chi>
8. Naveca, F. & C. F. Costa C.F. Caracterização genética do SARS-CoV-2 circulante no Estado do Amazonas. *FioCruz/FVS* (2021). <https://amz.run/4GZF>
9. Madera, S. et al. Nasopharyngeal SARS-CoV-2 viral loads in young children do not differ significantly from those in older children and adults. *Scientific Reports*, 11:3044 (2021). <https://www.nature.com/articles/s41598-021-81934-w>
10. Vogel, G. Data in paper about Swedish schoolchildren come under fire. *Science*, 371: 973-974 (2021). <https://science.sciencemag.org/content/371/6533/973/tab-article-info>
11. Brauner, J.M. et al. 2021. Inferring the effectiveness of government interventions against COVID-19. *Science*, 371, 6531: eabd9338. <https://science.sciencemag.org/content/371/6531/eabd9338.full>



UFAM



Universidade Federal
de São João del-Rei

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



Citar como: Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A. C., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. 2021. Alerta epidemiológico para Foz do Iguaçu: Recrudescimento da pandemia de COVID-19, necessidade de medidas restritivas e suspensão das aulas presenciais. *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Amazonas (UFAM) & Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ)*. 25 de Junho de 2021, Manaus, AM. 5 p. <https://bitly.co/7XDr>