

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.

e344544815fa0e77e720e6eae572df087d28fa2e8b1ae075536621c4fa229157

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

Nota técnica III: Recrudescimento da pandemia de COVID-19 em Curitiba e a necessidade de medidas restritivas

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, 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 em Curitiba (PR), foi recomendado um isolamento de 21 dias, com restrição da mobilidade urbana de 90% para zerar a transmissão comunitária e consequentemente os óbitos¹. O isolamento social de 21 dias foi implementado pela prefeitura, entretanto os limiares de redução da mobilidade urbana ficaram entre 40-50%, atingindo picos esporádicos de 60%². Estima-se que mesmo não atingindo os níveis de isolamento social recomendados, os níveis de isolamento social empregados em

Curitiba foram responsáveis por salvar mais de 1500 vidas^{2,3}.

As duas 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 ativos⁴.

Nesta terceira nota técnica, utilizamos um modelo SEIRS⁵ (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 Curitiba. O modelo SEIRS considera a ampla circulação da variante gama (P.1) do vírus SARS-CoV-2 que surgiu na região amazônica^{6,7}. O presente modelo também considerou os dados epidemiológicos e taxas de imunização da população de Curitiba via vacina até 06 de junho de 2021

disponibilizados pela própria prefeitura de maneira pública.

O modelo SEIRS demonstra que o isolamento social aplicado em Curitiba entre os dias 13 de março e 04 de abril foi eficaz em minimizar a terceira onda de COVID-19 vivenciada pelo município, mas não de contê-la por completo, dado que os níveis de isolamento social recomendados não foram atingidos, sendo em torno de 30-50% menor que o recomendado. Estes resultados já foram observados na reavaliação realizada através de nota técnica publicada em 8 de abril de 2021². Destacamos, que em trecho na segunda nota técnica de 8 de abril de 2021, que avaliou a situação de Curitiba destacava: *“dado a aplicação de isolamento social em níveis muito inferiores aos recomendados, apontamos para a necessidade de manutenção de medidas restritivas, dada que a situação de Curitiba ainda é grave”*², o que torna evidente que a ausência de medidas restritivas como recomendado, desencadeou o recrudescimento da pandemia como previsto.

De acordo com o novo modelo SEIRS, se não implementadas novas medidas restritivas, a taxa de óbitos diários para a segunda quinzena de junho deve alcançar uma média de 35 óbitos diários (máxima de até 50 óbitos), podendo acontecer uma queda no final de junho seguido de novo aumento abrupto que ultrapassará a média de 40 óbitos diários (máxima de 60 óbitos). A ocupação de UTIs SUS Covid-19 chegou a 102% com disponibilidade de zero leitos UTIs SUS Covid-19 de acordo com dados da própria prefeitura de Curitiba no dia 10 de junho de 2021⁸. As ocupações de leitos de UTI para Curitiba por si só são incompatíveis com a bandeira laranja adotada pela

cidade e mediante a projeção de aumento de casos para os próximos dias, a correta classificação seria a bandeira roxa. A tentativa de adoção de bandeira laranja pela prefeitura não expressa a real situação do município e coloca toda a população em risco. Desta forma, se não adotada caracterização adequada de bandeira roxa, com as devidas medidas restritivas para conter o número de mortes que se projeta, recomendamos a intervenção do Ministério Público para garantir a redução de casos e disponibilidade de leitos que o cidadão Curitibaano necessitará nesta crise.

Devido ao recrudescimento da pandemia de COVID-19 para Curitiba, recomendamos nova aplicação de lockdown, onde salientamos que uma restrição da mobilidade urbana em limiares entre 80-90% é capaz de reduzir a média de mortes em Curitiba para limiares inferiores a 5 óbitos diários, podendo haver dias com zero óbitos. Destacamos ainda, a importância de lockdown por período mínimo de 21 dias, sendo este correspondente ao próprio ciclo viral, de forma que se reduza a transmissão comunitária em Curitiba.

Além disso, 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 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.

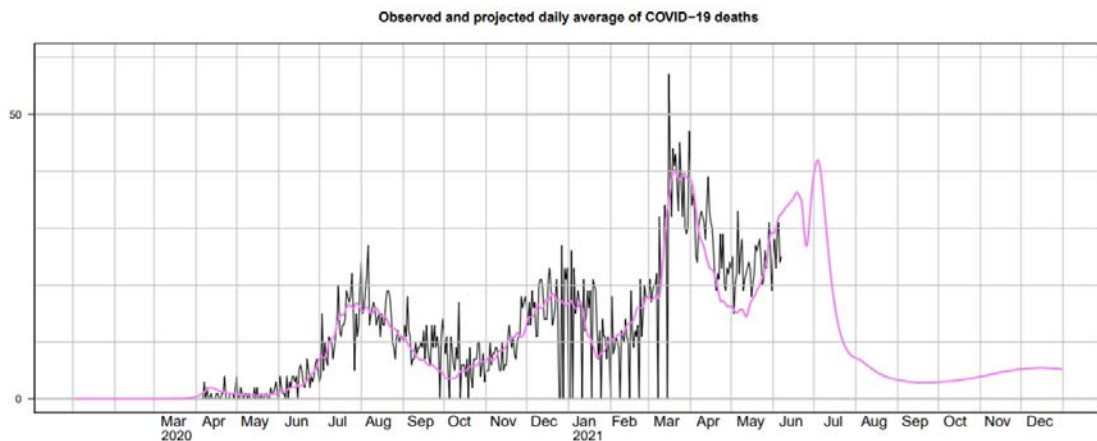
No mais, destacamos que a comparação com o retorno das escolas particulares não é plausível, pois alunos de escolas particulares normalmente utilizam o transporte particular, não aumentando os índices de mobilidade urbana e convivência no transporte público. Escolas na Suécia relataram contaminação de 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.

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 Curitiba.

Desta forma, Curitiba 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, além de faltar menos de um mês para o encerramento do semestre letivo. Tal retorno neste momento envolveria colocar no transporte público mais de 500 mil pessoas que estão em isolamento social, o que aceleraria a transmissão comunitária do município,

aumentando as projeções de óbitos além das taxas previstas nesta nota, modelo que considera o atual cenário de mobilidade urbana. Em um 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 anteriormente^{1,2}. Para conter o aumento de casos, internações e óbitos que se projeta para Curitiba nos meses de junho e julho de 2021, recomenda-se aplicação de novo lockdown de 14 de junho até 04 de julho de 2021. De 800 a 1.000 mortes devem ocorrer em Curitiba até 05 de julho se nenhuma medida de intervenção for aplicada, mediante os índices de manutenção da mobilidade urbana. Caso permite 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 30-40%, podendo alcançar até 1.400 mortes entre 11 de junho e 05 de julho para a capital paranaense. A responsabilidade de salvar estas vidas cabe aos gestores públicos e ao Ministério Público.



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

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. 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>
5. 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>

6. 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>
7. 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>
8. Prefeitura de Curitiba. Números COVID-19. Acessado em 10 de junho de 2021. <https://coronavirus.curitiba.pr.gov.br/#numerosCovid>
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>

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. Nota técnica III: Recrudescimento da pandemia de COVID-19 em Curitiba e a necessidade de medidas restritivas. *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) & Universidade Federal de Minas Gerais*, 12 de Junho de 2021, Manaus, AM. 5 p. <https://bitly.co/7J6m>