

NOTA TÉCNICA – 19/1/2022

**SITUAÇÃO E EVOLUÇÃO DA
PANDEMIA DE COVID-19 NO
DISTRITO FEDERAL**

EQUIPE

- Dr. Antônio Carlos Guimarães de Almeida – Laboratório de Neurociência Experimental e Computacional, Departamento de Engenharia de Biosistemas/UFSJ
- Me. Antônio José Assunção Cordeiro – Projeto Coronavidas, SENAI CIMATEC, Unopar Candeias
- Dr. Fulvio Alexandre Scorza, Departamento de Neurologia e Neurocirurgia, Escola Paulista de Medicina/UNIFESP
- Dr. Marcelo A. Moret – Projeto Coronavidas, SENAI CIMATEC e UNEB
- Dr. Tarcísio M. Rocha Filho – Núcleo de Altos Estudos Estratégicos para o Desenvolvimento-CIFMC e Instituto de Física/UnB
- Dr. Walter Massa Ramalho – FCE e Núcleo de Medicina Tropical/UnB

1 INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença grave causada pelo vírus SARS-CoV-2, da classe dos coronavírus, que teve o primeiro caso reportado em dezembro de 2019 e se alastrou pelo mundo. Hoje presente em todos os países, conta com um registro com 335 milhões de casos e ultrapassando cinco milhões e 500 mil mortes [1]. O primeiro caso registrado no Brasil ocorreu na cidade de São Paulo em 26 de fevereiro de 2020, tendo se alastrado desde então para todos os estados brasileiros. Até a presente data, o Brasil contabiliza oficialmente cerca de 23 milhões de casos e 621 mil mortes, ocupando a segunda posição no total de mortes, a terceira no total de casos, e a 14ª posição em mortes por milhão de habitantes, entre todos os países do mundo, demonstrando as dificuldades enfrentadas na mitigação da pior pandemia enfrentada pela humanidade em um século, com profundas consequências sociais e econômicas [2].

No Brasil a pandemia passou por uma primeira onda nos meses de julho a setembro de 2020, e posteriormente apresentando queda no número de casos novos por semana. Já em 2021 ocorreu uma segunda onda muito mais devastadora, com lotação de UTIs em vários locais. Tal situação decorre não apenas, como foi observado em muitos outros países, de uma sistemática queda dos níveis de isolamento social, mas também da ausência de campanhas de esclarecimento e uma falsa sensação de segurança disseminada na população. No momento o Brasil uma nova onda se iniciou no Brasil, e na maioria dos países do mundo, causada pela extremamente contagiosa variante ômicron, com crescimento acelerado de casos.

Por sua vez, o Distrito Federal ocupa a quarta posição entre as unidades da Federação tanto em mortes por milhão (3640) como em casos por milhão (179 mil), sendo assim um dos locais mais afetados no Brasil. Nesta nova nota técnica, apresentamos e discutimos os dados da atual situação no DF, assim como o prognóstico de evolução da pandemia, caso as condições atuais sejam mantidas.

2 Situação até o presente

2.1 DADOS DE CASOS, ÓBITOS E VACINAÇÃO

A presente análise é baseada em dados oficiais atualizados até o dia 15/1/2021, acessados no sítio Secretaria de Estado da Saúde acessível em:

<https://covid19.ssp.df.gov.br/extensions/covid19/covid19.html#>, e nas páginas do Ministério da Saúde do Brasil: <https://covid.saude.gov.br/>

e do DATA-SUS: <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/covid-19-vacinacao>. O número de casos por 100 mil habitantes nos sete dias anteriores, assim como o número de mortos para cada milhão de habitantes estão mostrados na Figura 1.

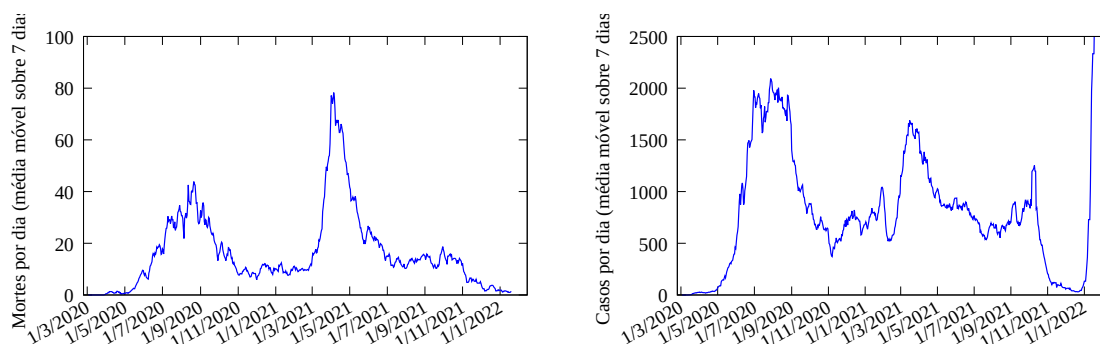


Figura 1: Esquerda: Mortes por semana por milhão de habitantes no DF. Direita: Casos novos por semana por 100 mil habitantes no DF. Dados oficiais.

A situação da vacinação no DF com uma e duas doses, ou dose única, está mostrada na Figura 2. É importante salientar que esses dados dependem de estimativas de crescimento da população em cada faixa etária desde o último censo em 2020, disponibilizadas pelo IBGE [3], e que envolve necessariamente incertezas, principalmente na população mais idosa. Além disso, por sua proximidade com várias cidades do estado de Goiás, muitos doses registradas como aplicadas no DF correspondem na verdade a pessoas residindo no estado vizinho.

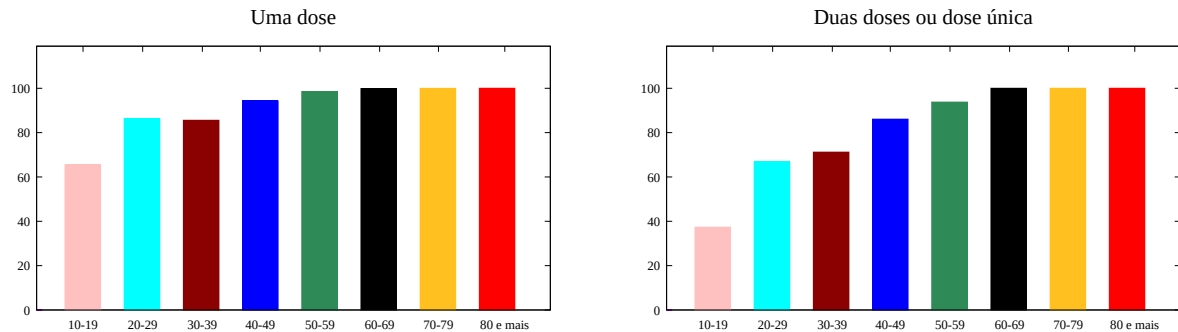


Figura 2: Percentual em cada faixa etária de pessoas vacinadas com uma dose, e pessoas totalmente vacinadas (duas doses ou uma dose no casos da vacina Janssen-Cilag) no DF.

2.2 MEDIDA DE TRANSMISSÃO DO VÍRUS – NÚMERO DE REPRODUÇÃO BÁSICO R_t

O estágio da pandemia também é comumente caracterizado pelo número de reprodução básico R_t , que varia no tempo, e é definido como sendo o número médio de pessoas infectadas por um indivíduo com o vírus, ao longo de todo o tempo que permanece contagioso. Caso o valor de R_t seja menor que 1, a pandemia está contida, e o número de infectados, e consequentemente o de óbitos, diminui com o tempo. Por outro lado, se R_t for maior que 1, significa que a pandemia está em expansão. O valor estimado de R_0 para o SARS-CoV-2, o número de reprodução básico no início da pandemia, na ausência de qualquer medida de controle, é próximo a 3 [5].

A nossa estimativa para R_t é obtida a partir da série temporal do número de casos, conforme descrito em [10]. É sabido que a subnotificação de casos é importante em todo o mundo. No Brasil ela é particularmente importante pela limitação da testagem, que se tornou crítica nos últimos dias com o crescimento muito rápido de casos. O Brasil tem testado muito pouco e isso implica em limitações na determinação do número real de casos de COVID-19. No entanto, se o fator de subnotificação for razoavelmente constante durante um período de uma a duas semanas, os valores obtidos para R_t são razoavelmente fiáveis. Esses fatores devem ser levado em conta ao interpretar os valores de R_t aqui apresentados.

Os valores atuais para cada estado brasileiro e o Distrito Federal estão mostrados na Figura 3 abaixo, onde fica visível a situação crítica de rápido crescimento de casos devido à variante ômicron, que já é majoritária no país.

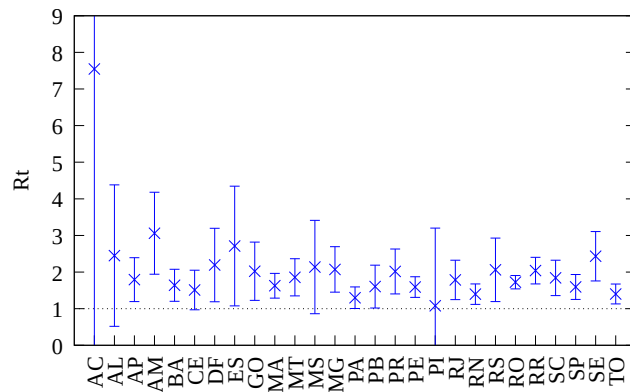


Figura 3: Número de reprodução efetivo R_t calculados a partir do número de casos para cada estado e o DF, com o respectivo intervalo e confiança de 95%.

A Figura 4 mostra a evolução de R_t ao longo do tempo no Distrito Federal, com o valor atual de 2,19 extremamente alto, e não visto desde abril de 2020. Assim para cada 100 portadores do vírus infectarão outros 219 indivíduos, produzindo um número exponencialmente crescente de pessoas com necessidade de atendimento hospitalar, o que poderá exaurir rapidamente a capacidade dos sistemas de saúde com, caso essa situação se mantenha por algum tempo, como mostramos no prognóstico mais adiante.

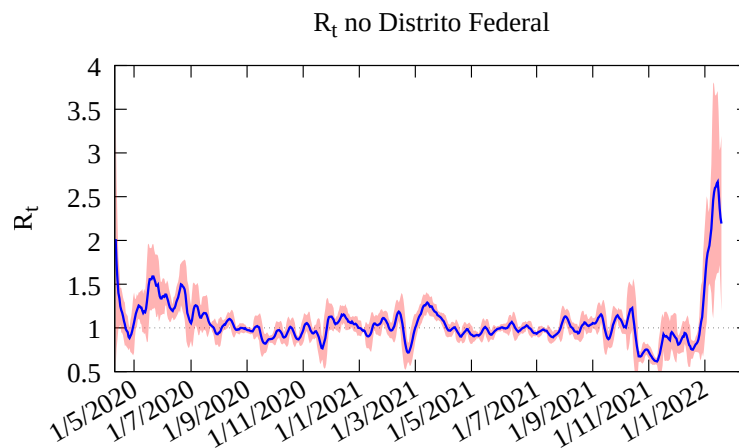


Figura 4: Número de reprodução efetivo R_t no Distrito Federal calculado a partir do número de casos. A região sombreada em vermelho representa o intervalo de confiança de 95%.

3 PROGNÓSTICOS DE EVOLUÇÃO DA PANDEMIA

Os prognósticos aqui apresentados foram obtidos com o ajuste de uma versão aprimorada do modelo epidemiológico SEIAHRVS, utilizado nas nossas notas anteriores. As seguintes faixas etárias são consideradas nele: 0 a 9, 10 a 19, 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49, 50 a 59, 60 a 69, 70 a 79 e 80 anos ou mais de idade. O modelo é ajustando a partir dos dados de casos em cada faixa etária, corrigidos pela estimativa de subnotificação de casos obtida também em notas anteriores. O modelo considera uma estimativa da taxa de reinfeção obtida em nosso grupo. Os parâmetros epidemiológicos estão descritos no anexo. Utilizamos os dados de vacinação em função do tempo a partir dos dados disponibilizados no DATA-SUS, e supondo que no futuro a vacinação segue no mesmo ritmo dos últimos meses, levando em conta os diferentes tipos de vacina, com as respectivas eficácias com uma e duas doses. Supomos que a vacinação segue a ordem decrescente de idade e que toda a população será vacinada em algum momento.

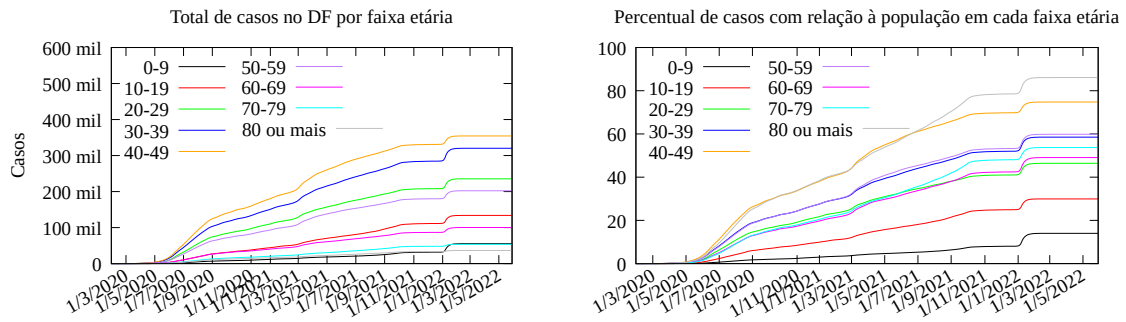


Figura 5: Esquerda: Total real de casos estimado a partir do modelo SEIAHRVS e projeções até 1/5/2022, caso a situação presente (em 14/1/2022) seja mantida. Direita: Total de casos como proporção da população em cada faixa etária caso a situação presente (em 12/1/2022) seja mantida.

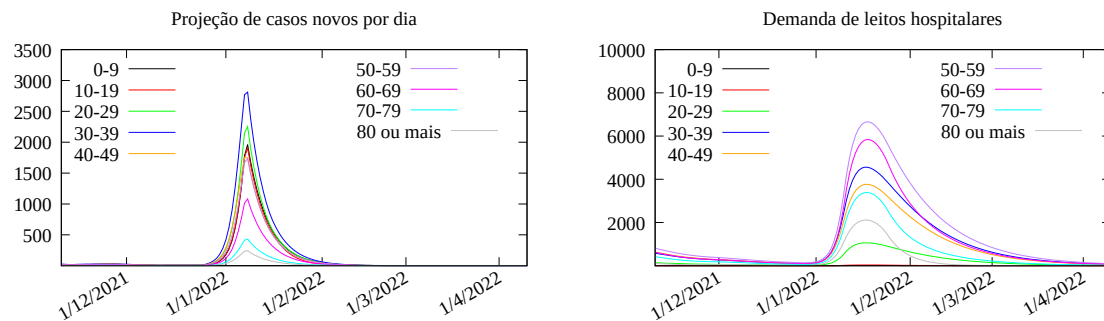


Figura 6: Esquerda: Casos novos reais previstos por dia. Direita: Pessoas demandando hospitalização por dia.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Vemos claramente que uma nova onda da pandemia de COVID-19 se iniciou no Brasil e no Distrito Federal, provocada pela introdução da variante ômicron, muito mais infecciosa que as variantes anteriores. Esse aumento de casos ainda não se refletiu no número de óbitos, o que deve infelizmente ocorrer em uma ou duas semanas. Isso ocorre no momento em que uma parcela substancial da população já teve contato com o vírus, e também com uma parte substancial da população já vacinada, o que deve reduzir significativamente a mortalidade entre os infectados, assim como observado em outros países, demonstrando tanto a eficácia e a segurança das vacinas contra a COVID-19, como a extrema necessidade de vacinar rapidamente a maior quantidade possível de pessoas, incluindo aí crianças.

Observamos que os dados mostram uma clara tendência em um aumento significativo nos casos em crianças e jovens, causado pelo retorno a aulas presenciais. Isso deve motivar uma análise sobre a possibilidade de suspensão de atividades presenciais em escolas e Universidades, até que a pior fase dessa nova onda fique para trás. A grande circulação do vírus também facilita o surgimento de novas variantes, como ocorreu recentemente com a variante ômicron.

Dada a rapidez de evolução da atual fase da pandemia, pretendemos divulgar notas semanais até que a situação volte a um nível mais seguro.

5 RECOMENDAÇÕES

- Aumentar a testagem da população, sobretudo das pessoas mais expostas, com rastreamento de contatos;
- Realizar extensas campanhas públicas de informação sobre os cuidados essenciais, como o porte de máscara e distância mínima entre pessoas, enfatizando a real gravidade da COVID-19, e divulgando amplamente as inúmeras sequelas observadas em pessoas curadas, a inexistência de tratamento precoce ou definitivo, e que um retorno a uma situação próxima à normalidade pré-pandemia só será possível com todas a população devidamente vacinada, de crianças a idosos. Enfatizar o uso correto de máscaras e quais as máscaras mais eficazes;
- Gestores e autoridades públicas devem basear suas decisões na melhor evidência científica disponível, assessorados por painéis de especialistas, das diferentes áreas do conhecimento pertinentes ao momento;
- Vacinar o mais rapidamente possível as crianças de 5 a 11 anos de idade, para que possa frequentar a escola com mais segurança;
- Ampliar os cuidados para as crianças de zero a 4 anos enquanto não puderem ser vacinadas.

Referências

- [1] COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at John Hopkins University (JHU), <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>
- [2] A. Tooze. *Shutdown – How Covid Shook the World’s Economy*. Penguin-Random House, New York City, 2021.
- [3] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). <https://brasilensintese.ibge.gov.br/populacao/>
- [4] R. Verity, L. Okell, I. Dorigatti, P. Winskill, C. Whittaker C, et al. *Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: A model-based analysis*. *Lancet Infectious Diseases* (2020) [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30243-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30243-7)
- [5] T. Zhou, Q. Liu, Z. Yang, J. Liao, K. Yang, W. Bai, X. Lu, W. Zhang, *Preliminary prediction of the basic reproduction number of the Wuhan novel coronavirus 2019-nCoV*. *Journal of Evidence Based Medicine* (2020). DOI: 10.1111/jebm.12376.
- [6] Wang C, Hornby PW, Hayden FG, Gao GF. *A novel coronavirus outbreak of global health concern*. *Lancet* (2020) 395, 470. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30185-9.
- [7] The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. *The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) – China, 2020*. *CCDC Weekly* (2020) 2(x): 1.
- [8] Linton NM, Kobayashi T, Yang Y, Hayashi K, Akhmetzhanov AR, Jung S, Yuan B, Kinoshita R, Nishiura H, *Incubation Period and Other Epidemiological Characteristics of 2019 Novel Coronavirus Infections with Right Truncation: A Statistical Analysis of Publicly Available Case Data*. *Journal of Clinical Medicine* (2020) 9: 538.

-
- [9] T. W. Russell et al. *Estimating the infection and case fatality ratio for COVID-19 using age-adjusted data from the outbreak on the Diamond Princess cruise ship*. MedRxiv doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.05.20031773>.
- [10] C. Fraser, *Estimating Individual and Household Reproduction Numbers in an Emerging Epidemic*. PLoS ONE (2007) 2(8): e758. doi:10.1371/journal.pone.0000758.
- [11] R. Li, S. Pei, B. Chen, Y. Song, T. Zhang, W. Yang, J. Shaman, *Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV2)*. Science (2020) DOI:10.1126/science.abb3221.

ANEXO: DIAGRAMA DO MODELO EPIDEMIOLÓGICO E PARÂMETROS EPIDEMIOLÓGICOS UTILIZADOS

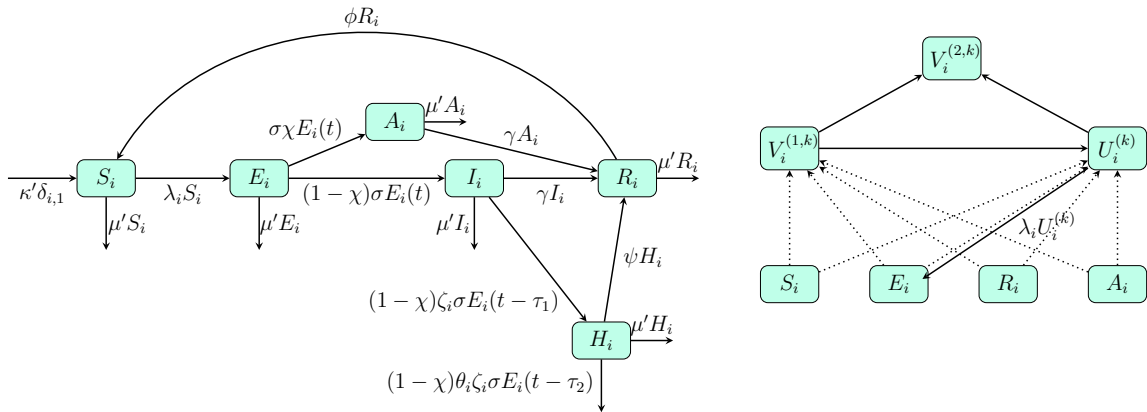


Figura 7: Diagrama do modelo epidemiológico.

Variável	Definição	Valor (IC 95%) [Ref]
ψ	Taxa de recuperação dos indivíduos hospitalizados	1/17, 5 dias ⁻¹ [6]
σ	Inverso do tempo de incubação	1/5, 0 dias ⁻¹ [8]
γ	Taxa de recuperação de indivíduos não hospitalizados	3, 69 dias ⁻¹ [11]
θ_i	Taxa de fatalidade entre indivíduos hospitalizados	$L_i^{(0)}/\zeta_i$
τ_1	Mediana do tempo entre os primeiros sintomas e a hospitalização	3, 3 [8]
τ_2	Tempo médio entre entre os primeiros sintomas e a morte	16, 8% [4]
χ	Proporção de casos assintomáticos	17, 9% [9]
ξ	Infectividade dos indivíduos assintomáticos com relação aos sintomáticos.	55% [11]
ϕ	Taxa de reinfecção	0, 108 (por ano)

Tabela 1: Parâmetros utilizados no modelo epidemiológico. O índice i se refere à faixa etária. Na ausência desse índice o parâmetro é o mesmo para todas as faixas etárias. A letalidade $L_i^{(0)}$ e a probabilidade de hospitalização ζ_i são dados nas tabela 2.

Idade	0 – 9	10 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59	60 – 69	70 – 79	≥80
$L_i^{(0)}$	0.00161%	0.2%	0.2%	0.2%	0.4%	1.3%	3.6%	8.0%	14.8%
ζ_i	0.01%	0.0408%	1.04%	3.43%	4.35%	8.16%	11.8%	16.6%	18.4%

Tabela 2: Taxa de fatalidade entre os casos sintomáticos $L_i^{(0)}$ e probabilidade de hospitalização ζ_i por faixa etária [4, 7].