

NOTA TÉCNICA – 21/11/2022

**SITUAÇÃO DA PANDEMIA DE
COVID-19 NO BRASIL:
VACINAÇÃO, PREVENÇÃO E
DESDOBRAMENTOS**

EQUIPE

- Dr. Antônio Carlos Guimarães de Almeida – Laboratório de Neurociência Experimental e Computacional, Departamento de Engenharia de Biosistemas/UFSJ
- Me. Antônio José Assunção Cordeiro – SENAI CIMATEC, Unopar Candeias.
- Dr. Fulvio Alexandre Scorza, Departamento de Neurologia e Neurocirurgia, Escola Paulista de Medicina/UNIFESP
- Dra. Magda de Lima Lucio, Departamento de Gestão de Políticas Públicas – FACE/UnB.
- Dr. Marcelo A. Moret – SENAI CIMATEC e UNEB
- Dr. Tarcísio M. Rocha Filho – Núcleo de Altos Estudos Estratégicos para o Desenvolvimento-CIF e Instituto de Física/UnB

INTRODUÇÃO

A doença COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, foi inicialmente identificada no final do ano de 2019 na cidade chinesa de Wuhan, e rapidamente reconhecida como de alta capacidade de disseminação, sendo declarada uma emergência de saúde de interesse internacional no dia 30 de janeiro de 2020 pela Organização Mundial de Saúde. Até a presente data foram registrados em todo o mundo 636 milhões de casos, número bastante subestimado [1], e 6 milhões e seiscentas mil mortes [2]. No Brasil o primeiro casos foi registrado na cidade de São Paulo em 26 de fevereiro de 2020, tendo se alastrado desde então para todo o país. Com a chegada de duas novas subvariantes BE.9 e BQ.1 da variante Ômicron do vírus, observamos atualmente um novo crescimento de casos no Brasil, apesar de muitos terem considerado a pandemia como encerrada.

Na presente nota apresentamos um análise da situação com base em dados oficiais do Ministério da Saúde [3] e das Secretaria Estaduais de Saúde compilados no sítio mantido por Wesley Cota [5]. e discutimos possibilidades de evolução no Brasil e os cuidados ainda necessários para seu enfrentamento.

SITUAÇÃO DA PANDEMIA POR ESTADO

Mostramos abaixo os gráficos (média móvel sobre sete dias) do número de casos e mortes por diários em cada estado e no Distrito Federal.

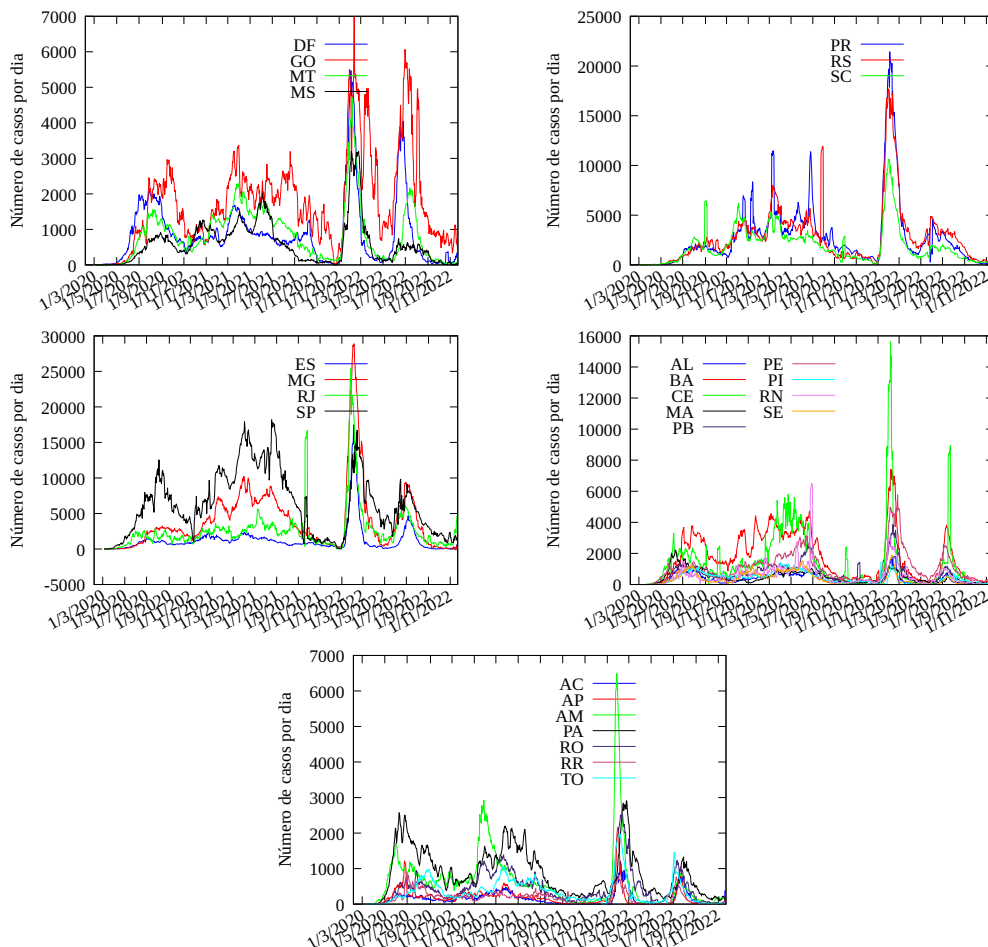


Figura 1: Média móvel do número de casos de COVID-19 por dia por unidade da Federação.

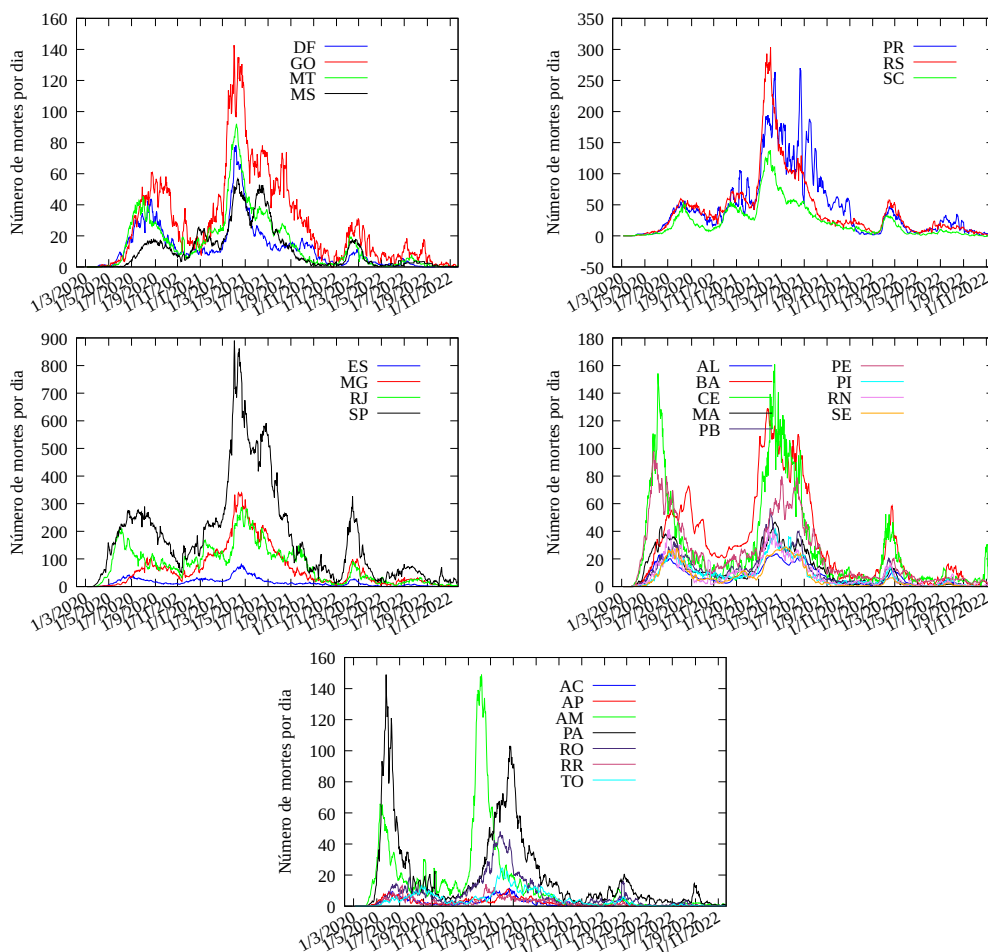


Figura 2: Média móvel do número de mortes por COVID-19 por dia por unidade da Federação.

MEDIDAS DE CIRCULAÇÃO DO VÍRUS

Casos e mortes proporcionalmente à população

Uma medida da intensidade de circulação do vírus SARS-CoV-2 é dada pelo número de novos casos nos últimos sete dias por 100 mil habitantes. Os dados para cada unidade da federação estão dados na tabela abaixo:

AC	AL	AP	AM	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MT	MS	MG	PA
289	13	116	20	20	18	78	94	43	9	15	10	15	8
PB	PR	PE	PI	RJ	RN	RS	RO	RR	SC	SP	SE	TO	
83	25	51	3	187	20	26	13	152	48	21	18	7	

Tabela 1: Casos novos por 100 mil habitantes nos últimos sete dias para cada unidade da federação.

Por outro lado, o número de mortes total por milhão de habitantes reflete quão eficazes foram as medidas de mitigação:

AC	AL	AP	AM	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MT	MS	MG	PA
2268	2129	2511	3417	2063	3049	3873	3651	3879	1546	4244	3861	3001	2175
PB	PR	PE	PI	RJ	RN	RS	RO	RR	SC	SP	SE	TO	
2579	3948	2333	2426	4373	2401	3609	4099	3446	3093	3801	2779	2646	

Tabela 2: Total oficial de mortes por milhão de habitantes em cada unidade da federação.

Número de reprodução efetivo R_t

O estágio da pandemia também é comumente caracterizado pelo número de reprodução 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 para o R_t da SARS-CoV-2 na ausência de qualquer medida de controle no início da pandemia é próximo a 3 [6]. Ele é calculado a partir do número de casos novos conforme descrito em [7], e é sujeito a todas as eventuais limitações dos dados. Caso o nível de subnotificação de casos for razoavelmente constante ao longo do tempo, os valores obtidos para R_t são representativos da situação real. A figura abaixo mostra os valores de R_t em cada unidade da federação, calculado a partir do número oficial de casos. O valor indicado é a média sobre os últimos sete dias.

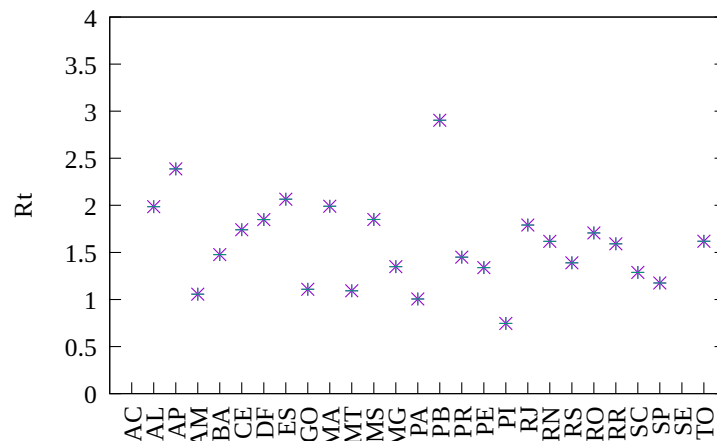


Figura 3: Número de reprodução R_t em cada unidade da federação em 20/11/2022 .

ISOLAMENTO SOCIAL

O grau de isolamento pode ser caracterizado com os dados do tempo de permanência em diferentes locais, medido pela variação percentual com relação à linha de base do período de 3 de janeiro a 6 de fevereiro de 2020, e disponibilizado publicamente pela empresa Google no endereço [WEB https://www.google.com/covid19/mobility/](https://www.google.com/covid19/mobility/). Com tais valores, definimos um índice de isolamento como a média ponderada de cada um dos seguintes valores (o peso é o número entre parêntesis): locais de trabalho ($-9/24$), áreas residenciais ($+12/24$), varejo e lazer ($-0,5/24$), mercados e farmácias ($-1/24$), parques ($-0,5/24$), estações de transporte público ($-1/24$). Os resultados para todas as unidades da federação estão mostrados nos gráficos da Figura 4.

De modo geral, o nível de isolamento vem caindo sistematicamente desde o início da pandemia, quando se adotaram medidas de isolamento social, mas ainda assim longe do *lock-down* estrito adotado em países como Espanha, França e China. Isso vem resultando em ondas sucessivas de

contaminação em todo o Brasil, com forte circulação do vírus, favorecendo o surgimento de novas variantes muito mais contagiosas.

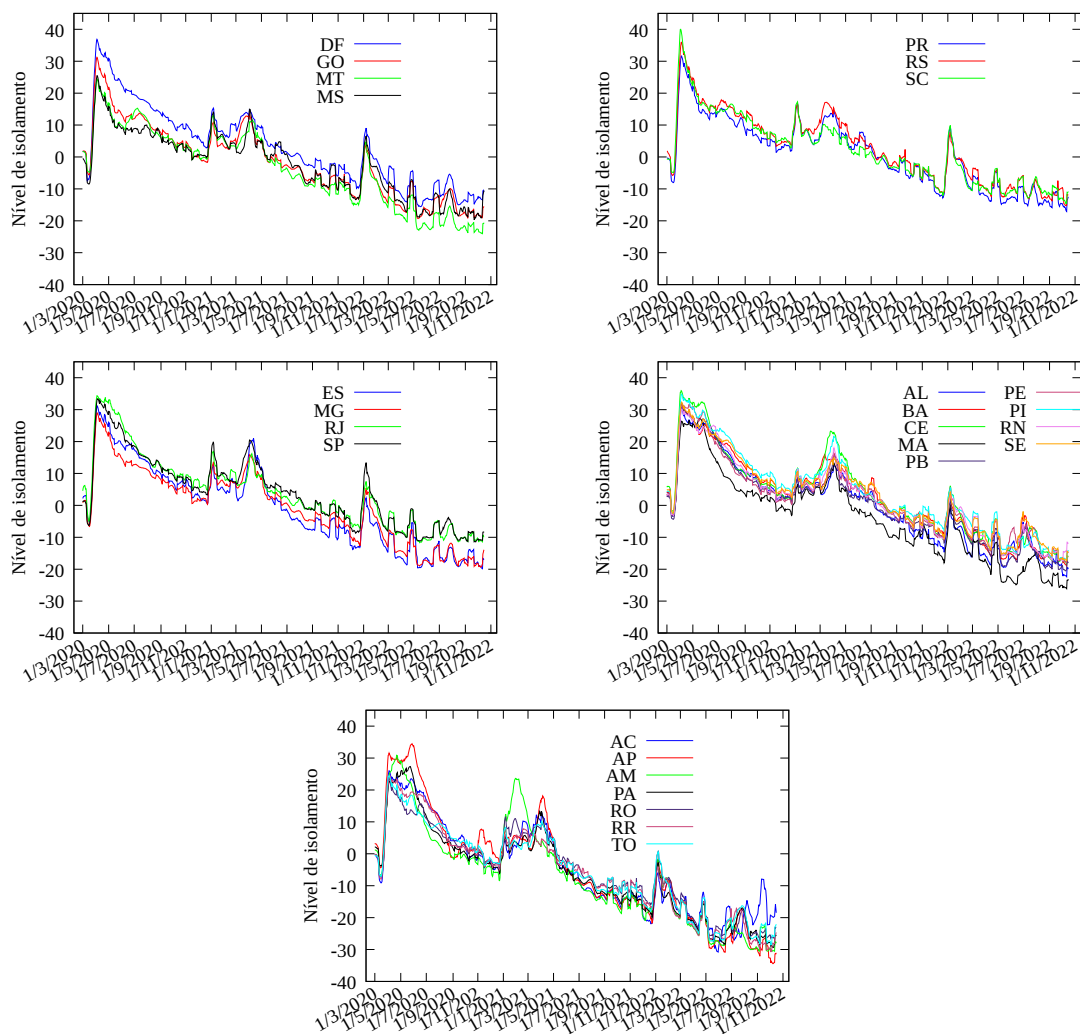


Figura 4: Variação do nível de isolamento.

VACINAÇÃO ATÉ O PRESENTE

Os dados de vacinação no Brasil estão disponíveis na página *WEB* do ministério da saúde [4]. Nas figuras abaixo mostramos o percentual já vacinado da população em diferentes faixas etárias para a vacinação completa (duas doses ou dose única), primeira e segunda dose de reforço (terceira e quarta doses):

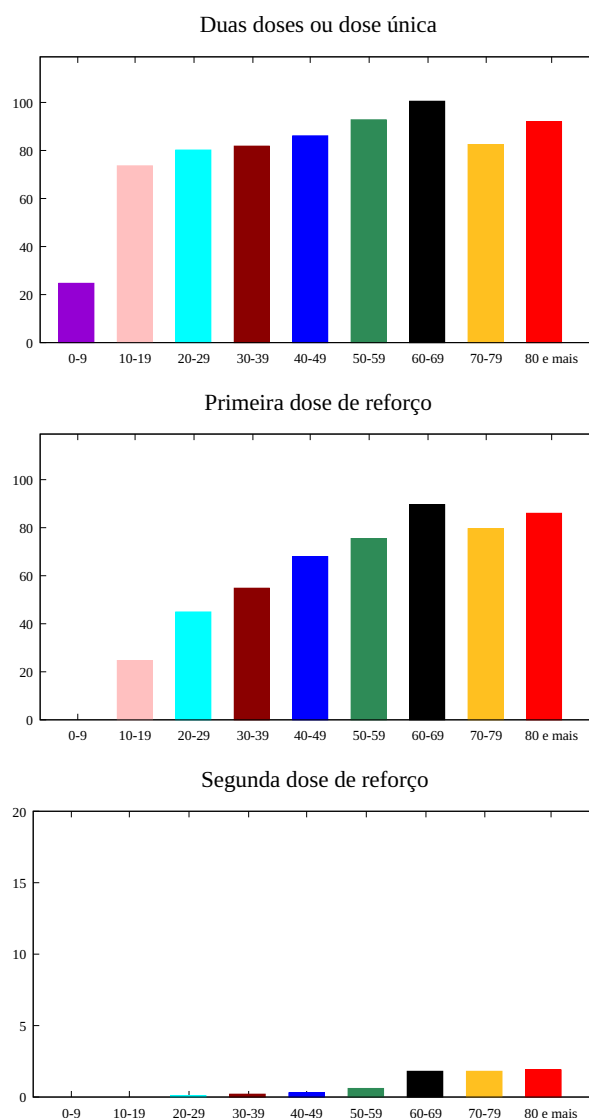


Figura 5: Percentual das pessoas vacinadas com duas doses ou dose única, com a primeira dose de reforço (3^a dose) e com a segunda dose de reforço (4^a dose). Dados do Ministério da Saúde acessados em 9 de Julho de 2022.

PROGNÓSTICOS DE EVOLUÇÃO DA PANDEMIA

Dada a complexidade do atual quadro da pandemia, com diferentes variantes, vacinas de diferentes eficácias, e alta subnotificação, o prognóstico para o Brasil utilizou uma abordagem de *Machine Learning* utilizando um tipo de rede neural de última geração, a *Next Generation Reservoir Computing* [8]. As evoluções para o país até a presente data, junto com o ajuste por rede neural, e o prognóstico para casos e mortes para os próximos 30 dias está na figura a seguir:

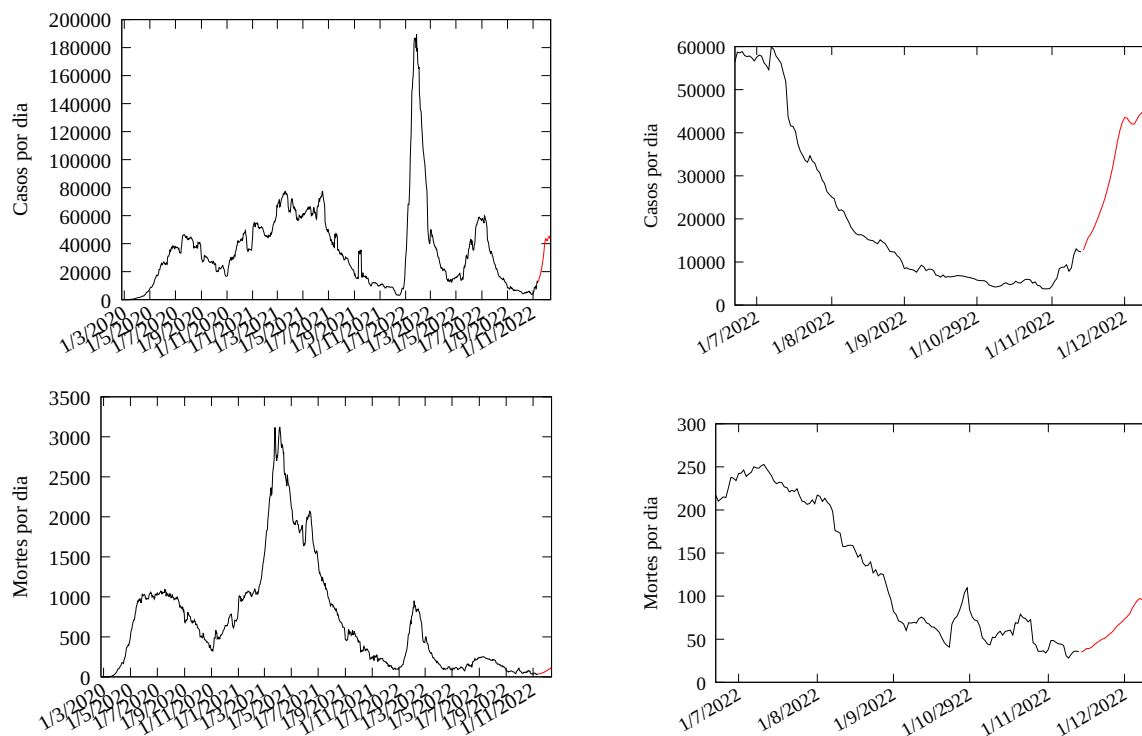


Figura 6: Modelo de rede neural ajustado até o presente e prognósticos para casos e mortes.

Percebemos que a tendência é de um crescimento acentuado de casos. O número de mortes por dia no Brasil deverá crescer em ritmo menor, decorrência de um parcela significativa da vacinação vacinada com duas doses, mas em grau menor com uma dose de reforço.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

O aumento diário de novos casos no Brasil, evidenciado pelo valor R_t do número de reprodução nos estados, acima de um, na maior parte deles (vide Figura 3) e impulsionado pelo surgimento de novas variantes, demonstra mais uma vez que a pandemia não acabou e que o vírus permanecerá entre nós por um longo período, se não para sempre, e cuidados permanentes serão necessários, como historicamente tem sido para outras doenças como a poliomelite. As novas variantes do SARS-CoV-2 conseguem driblar em parte tanto a imunidade natural como aquela conferida pela vacinação, contribuindo para o surgimento de novas ondas da pandemia de COVID-19.

Medidas comprovadamente eficientes para o controle e prevenção da propagação de novas variantes: isolamento social, uso de máscaras e outras medidas de higiene, não têm sido incentivadas pelas autoridades, tampouco se transformaram em hábitos fortes o suficiente para que a população continue se prevenindo como uma medida auto protetiva. A vacinação que atingiu níveis razoáveis ou satisfatórios na população de maior idade, não conseguiu resultado semelhante entre os mais jovens, principalmente em crianças em idade escolar, particularmente expostas nesta nova onda.

Esse cenário nos leva a reforçar o papel das autoridades públicas na promoção de campanhas de conscientização e orientação para a condução eficiente da ainda persistente pandemia. Mesmo passados dois anos o discurso negacionista permanece inalterado, provocando mortes desnecessárias em todo o território nacional [10]. Sem medidas de prevenção e controle, seja por meio de largas campanhas de conscientização, seja pela mobilização das estruturas públicas cujo papel é prevenir e controlar doenças, o que se nota hoje é o aumento de internações causando sofrimento para indivíduos e suas famílias.

O cotidiano das notícias tem dado baixa atenção para o atual estágio da pandemia, e a ausência de medidas para o aumento da vacinação (vide Figura 5) configura um quadro que beira a incredulidade, pois o esforço ainda se concentra no silenciamento das informações científicas, bem como na ausência de destaque nos noticiários diários, desenhando um cenário que ignora fatos que se correlacionam entre si e, portanto, aprofunda a sensação de abandono de indivíduos e famílias inteiras, com aumento do número de casos, internações e consequentes óbitos.

As próximas semanas apontam novamente para um quadro crítico, sem perspectivas de mudança da direção das ações que poderiam salvar vidas e evitar desgaste tanto para a estrutura de saúde, como para os seres humanos. Além do aumento de casos o que se vê persistente é a conduta das autoridades imbuídas constitucionalmente do papel de promover o bem-estar da população em ignorar os fatos e a realidade que nos circunda.

Espera-se que com a mudança da orientação das novas autoridades que tomarão posse em janeiro próximo se reestabeleça um novo pacto civilizatório entre população e governantes para que tenhamos um novo cenário a partir de 2023.

RECOMENDAÇÕES

AS recomendações para o enfrentamento da pandemia continuam essencialmente as mesmas desde seu início.

- Adotar as medidas possíveis de contenção de contatos sociais, dimensionadas de acordo com as realidades locais, para conter a circulação do vírus SARS-CoV-2, ainda forte em todo o país;
- Implementar testagem em massa da população, sobretudo das pessoas mais expostas, e 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 após uma grande parcela da população ter sido vacinada;
- 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.
- Prover tratamento adequado e eficaz para as pessoas hospitalizadas por COVID-19, sobretudo provendo o Sistema Único de Saúde com pessoas e recursos apropriados.

Referências

- [1] J. Jrahmandad, T. Y. Lim, J. Sterman, Behavioral dynamics of COVID-19: estimating under-reporting, multiple waves, and adherence fatigue across 92 nations, SSRNForthcoming (2021). doi:10.2139/ssrn.3635047.
- [2] John Hopkins University, John Hopkins Coronavirus Resource Center, available online: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> (accessed on 4 September 2021) (2022).
URL coronavirus.jhu.edu/
- [3] Ministério da Saúde, Painel coronavirus, disponível em: <https://covid.saude.gov.br/> (Accessed September,12 2021). (2022).
URL covid.saude.gov.br/
- [4] openDataSUS, Brazilian Health Ministry, available at: <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/covid-19-vacinacao>. (Accessed September,12 2021). (2022).
URL <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/covid-19-vacinacao>
- [5] Wesley Cota, Número de casos confirmados de COVID-19 no Brasil (2022).
URL covid19br.wcota.me/
- [6] 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* 13 (2020) 3–7. doi:10.1111/jebm.12376.
- [7] C. Fraser, Estimating Individual and Household Reproduction Numbers in an Emerging Epidemic, *PLoS ONE* 2 (2007) e758. doi:10.1371/journal.pone.0000758.
- [8] D. J. Gauthier, E. Bollt, A. Griffith, W. A. S. Barbosa, Next generation reservoir computing, *Nature Communications* 12 (2021) 5564. doi:10.1038/s41467-021-25801-2.
- [9] T. M. R. Filho, M. A. Moret, , J. F. F. Mendes, A Transnational and Transregional Study of the Impact and Effectiveness of Social Distancing for COVID-19 Mitigation, *Entropy* 23 (2021) 1530. doi:10.3390/e23111530.
- [10] T. M. R. Filho, M. L. Lucio, F. A. Scorza, , M. A. Moret, COVID-19 denialism in Brazil: a multifactor study, *arXiv preprint* (2022). doi:10.48550/arXiv.2210.10840.
URL <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.10840>