



## Relatório 22

### Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro

1<sup>a</sup> à 5<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (27/12/2020 até 30/01/2021)

Americo Cunha Jr\*, Diego Matos\*, Gabrielle Pereira\*, Julio Basilio\*, Lisandro Lovisolo\*, Malú Grave\*, Rodrigo Burgos\*, Adriano Cortês, Karla Figueiredo, Roberto Velho, Bruna Pavlack, Diego H. S. Catalão, Eber Dantas, João Pedro Norenberg, Leonardo de la Roca, Lucas Chaves, Luiz F. S. Coelho, Marcos Issa, Michel Tosin, Miriam Ferreira, Pamella Constantino-Teles, Roberto Luo, Stephane Gomes, Amanda Cunha Guyt, Luthiana Soares

\*Contribuíram igualmente para elaboração deste relatório.

Os autores declaram nenhum conflito de interesse.

Correspondência: [americocunha@uerj.br](mailto:americocunha@uerj.br), [lisandro@uerj.br](mailto:lisandro@uerj.br), [rburgos@eng.uerj.br](mailto:rburgos@eng.uerj.br)

Rio de Janeiro, 31 de janeiro de 2021

Sugestão de citação:

A. Cunha Jr, et al. Relatório 22 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro: 1<sup>a</sup> à 5<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (27/12/2020 até 30/01/2021). COVID-19: Observatório Fluminense (31/01/2021), DOI:

<https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio22>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

## COVID-19: Observatório Fluminense

Esta é uma iniciativa independente de pesquisadores, que congrega uma equipe multidisciplinar (matemática, engenharias, computação, arquitetura, jornalismo), para responder algumas demandas emergentes com o avanço da pandemia de COVID-19 em âmbito nacional. O interesse individual dos membros da equipe pela pandemia levou, naturalmente, ao intercâmbio de informações entre pesquisadores e estudantes, tais como fontes de dados, análises gráficas, notícias, relatórios e artigos científicos e, especialmente, ferramentas matemáticas empregadas na modelagem e análise do progresso de epidemias. Essa interação resultou na organização de uma força tarefa para buscar algumas soluções em termos de análise e visualização de dados, modelagem matemática da epidemia, bem como para produzir material educacional para estudantes interessados no tema e para o público em geral.

Dessa forma, os objetivos da presente iniciativa se articulam em torno dos seguintes tópicos:

- Monitorar, em âmbito nacional e no estado do Rio de Janeiro, o progresso da pandemia de COVID-19;
- Construir gráficos e outras entidades para visualização de dados que permitam acompanhar e analisar o progresso da pandemia de modo claro e pedagógico;
- Fazer previsões confiáveis sobre o progresso de curto prazo da pandemia (número de infectados, número de óbitos, variações dos mesmos etc);
- Desenvolver material educativo de alto nível na área de modelagem matemática de epidemias;
- Desenvolver e divulgar material informativo de qualidade para o público interessado.

Mais informações sobre a iniciativa podem ser obtidas em [www.covid19rj.org](http://www.covid19rj.org). Todos os gráficos e informações apresentados neste relatório, bem como o mesmo demais documentos produzidos pela equipe COVID19RJ, podem ser encontrados no repositório <https://github.com/americanajr/COVID19RJ>.

Outras informações e resultados relevantes também podem ser vistos nas redes sociais da iniciativa:

[www.instagram.com/portalcovid19rj](http://www.instagram.com/portalcovid19rj)

[www.facebook.com/portalcovid19rj](http://www.facebook.com/portalcovid19rj)

[www.twitter.com/portalcovid19rj](http://www.twitter.com/portalcovid19rj)

[www.linkedin.com/company/portal-covid-19-rj](http://www.linkedin.com/company/portal-covid-19-rj)

## Equipe de trabalho

### **Pesquisadores Doutores:**

Adriano Cortês	(UFRJ)
Americo Cunha	(UERJ)
Karla Figueiredo	(UERJ)
Lisandro Lovisolo	(UERJ)
Malú Grave	(UFRJ)
Roberto M. Velho	(UFRGS)
Rodrigo Burgos	(UERJ)

### **Demais Pesquisadores:**

Bruna Pavlack	(IFMS)
Diego H.S. Catalão	(UERJ)
Diego Matos	(UERJ)
Eber Dantas	(UFRJ)
Gabrielle Pereira	(UERJ)
João P. Norenberg	(UNESP)
Julio Basilio	(UERJ)
Leonardo de la Roca	(UERJ)
Lucas Chaves	(UFU)
Luiz F. S. Coelho	(UERJ)
Marcos Issa	(UERJ)
Michel Tosin	(UERJ)
Miriam Ferreira	(UERJ)
Pamella Constantino-Teles	(UERJ)
Roberto Luo	(UERJ)
Stephane Gomes	(UNIGRANRIO)

### **Design Gráfico:**

Amanda Cunha Guyt

### **Comunicação:**

Luthiana Soares

Este relatório elaborado pela iniciativa **COVID-19: Observatório Fluminense (COVID19RJ)** reporta o comportamento da disseminação e da mortalidade da pandemia de COVID-19 na 1<sup>a</sup> à 5<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (27/12/2020 até 30/01/2021) do Brasil. As análises e conclusões apresentadas resultam do acompanhamento do número de casos e mortes no mundo, na América Latina, no Brasil e seus entes federativos, e nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. As principais conclusões deste estudo são apresentadas no resumo crítico a seguir. As figuras com os diferentes tipos de análises gráficas que embasam essas conclusões estão disponíveis nas seções seguintes desse relatório. Com vistas para facilitar a leitura do presente documento, além de simplificar atualizações ao longo das próximas semanas do calendário epidemiológico brasileiro, optou-se por discutir os resultados apenas no sumário a seguir, ficando as seções do manuscrito totalmente dedicadas à catalogação dos resultados gráficos e por fornecerem explicações de como cada um desses deve ser interpretado. Gráficos adicionais podem ser encontrados no material suplementar deste relatório <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio22supl>

## Sumário Executivo

Das análises de monitoramento que realizamos na presente semana epidemiológica, destacamos que:

- Hoje há no mundo, oficialmente, mais de 103,3 milhões de infectados e 2,23 milhões de óbitos pelo SARS-COV-2. Esses números podem ser monitorados em tempo real em [1, 2, 3];
- O Brasil é hoje o terceiro país em número de infectados e segundo em número de óbitos pela COVID-19 [1], alcançando na última semana a marca oficial de 9,18 milhões de casos e mais de 224 mil óbitos;
- A situação epidemiológica dos Estados brasileiros pode ser acompanhada pelos indicadores das Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6. O cumulativo de casos e mortes nos estados brasileiros podem ser vistos no Resumo Gráfico: estados brasileiros. Um panorama qualitativo da situação epidemiológica de cada estado pode ser visto no Semáforo da COVID-19. Os dados sobre a evolução da vacinação nos estados estão disponíveis nas Figuras 7 e 8. A situação no Estado do Rio de Janeiro pode ser acompanhada em detalhes através dos indicadores exibidos nas Figuras 9 e 10;
- Os mapas de calor das Figuras 1 e 2, bem como o Semáforo da COVID-19 mostram que a pandemia avança em diversos estados da federação: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MT, MS, MG, PA, PB, PR, PE, PI, RJ, RN, RS, RO, SC, SP, SE e TO. Essa situação preocupante se reflete num aumento de mortes nos seguintes estados: AP, AM, BA, ES, GO, MT, MS, MG, PR, RJ, RS, RO, RR, SC e SP;
- Dentre os estados mencionados acima no quesito óbitos, a situação é particularmente preocupante em: AM, RO, MS, MG, PR, RS e SC, pois todos esses estados tiveram ao longo de janeiro de 2021 um aumento percentual com relação ao acumulado de óbitos de 30 dias atrás (note que isso engloba todo o ano de 2020) superior à marca de 20%. Em especial no caso do AM esse valor passou de 50%, o que explica a notória sobrecarga do sistema de saúde daquele estado. É preciso atentar para essa métrica, pois aumentos bruscos como os aqui relatados podem levar ao colapso, em diversas localidades, os respectivos sistemas de saúde;
- No âmbito do Estado do Rio de Janeiro, o aumento de óbitos é preocupante em vários dos municípios observados: Angra dos Reis, Barra Mansa, Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Campos dos Goytacazes, Itaboraí, Macaé, Nilópolis, Niterói, Nova Friburgo, Nava Iguaçu, Petrópolis, Queimados, Resende, Rio das Ostras, Rio de Janeiro, São Gonçalo, Saquarema, Teresópolis e Volta Redonda.

## Recomendações

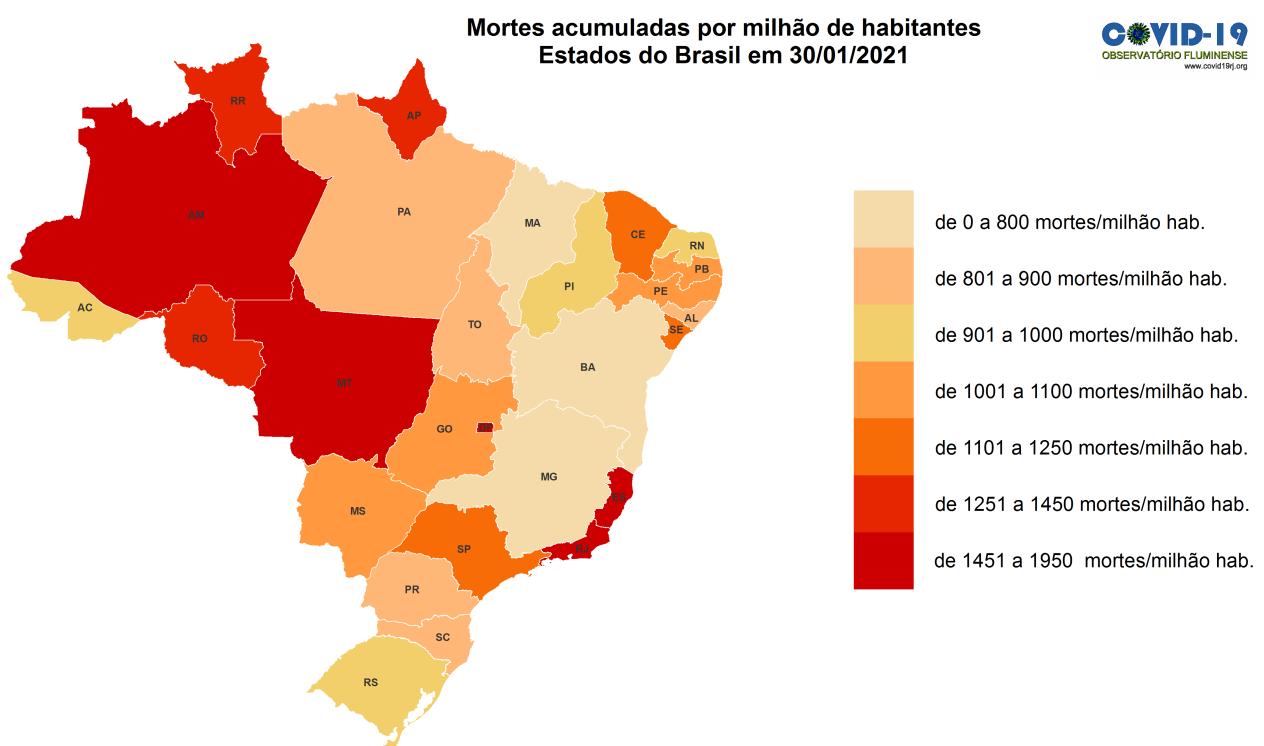
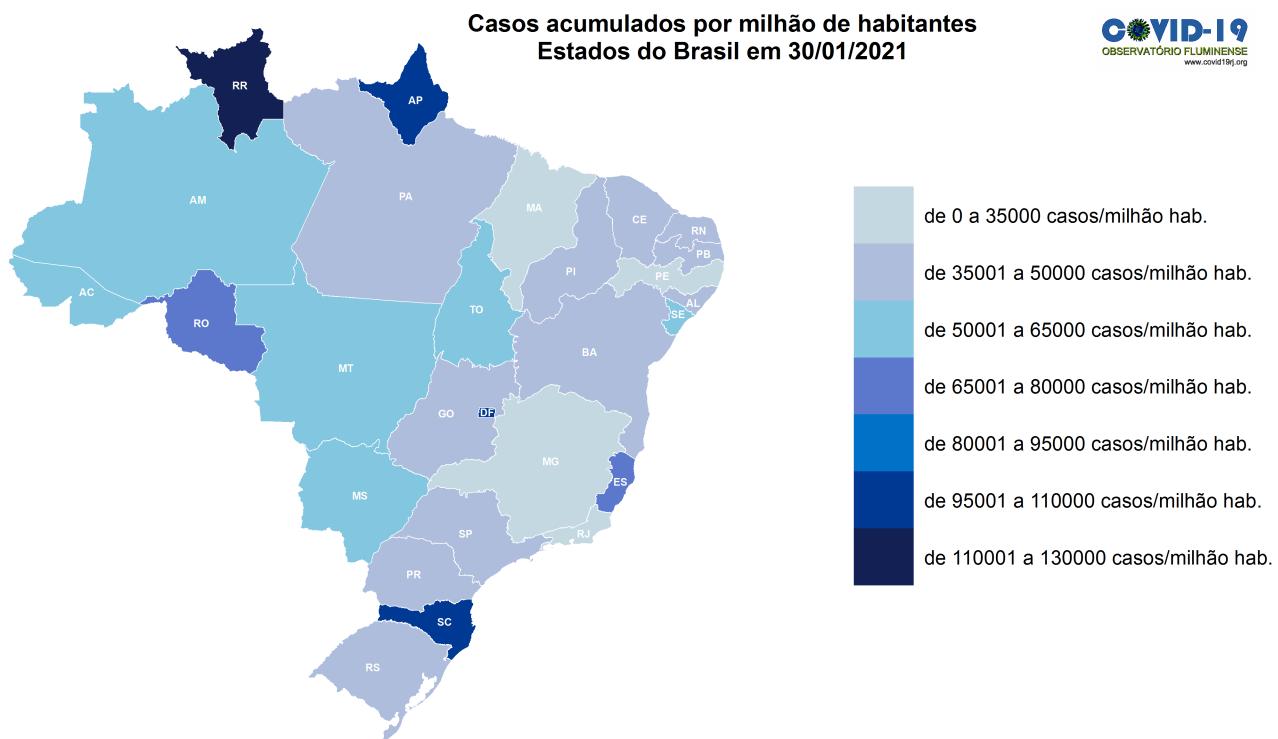
Com base no panorama delimitado pelas análises gráficas dos dados, e também em boas práticas de epidemiologia, consolidadas pela experiência documentada na literatura, fazemos as seguintes recomendações às autoridades do Estado do Rio de Janeiro:

- Aumentar imediatamente a oferta de transporte público, especialmente pela iminente volta às aulas nas redes públicas e privada, o que deve acarretar um significativo aumento no fluxo de pessoas nos coletivos. Além disso, para minimizar os riscos de interrupção das atividades de ensino, bem como para aumentar a segurança de todos os presentes nas escolas, também é essencial que o poder público considere os servidores da educação que trabalham diretamente nas escolas (docentes, inspetores, merendeiras, seguranças, pessoal de secretaria etc) como trabalhadores da linha de frente no enfrentamento à pandemia, uma vez que regularizar as atividades de ensino em modo presencial é urgente para minimizar os dados pedagógicos e psicológicos em toda uma geração de alunos. Com efeito, é urgente oferecer a esses profissionais imunização através de qualquer vacina que esteja disponível. Na nossa visão, a adoção dessas duas medidas é vital para o sucesso de qualquer plano de volta às aulas;
- Mantemos a recomendação para que as autoridades de saúde do Estado do Rio de Janeiro disponibilizem para a população novos leitos hospitalares (incluindo UTIs). A oferta desses novos leitos deve ser acompanhada da aquisição de insumos e equipamentos hospitalares específicos, bem como da contratação de pessoal especializado para reforçar o corpo de trabalho dos hospitais;
- Mantemos a recomendação de suspensão de todos os eventos sociais, esportivos e culturais que gerem aglomeração de pessoas (e.g. festas, shows etc). A adoção dessas medidas é tão importante quanto a abertura de novos leitos hospitalares, e as mesmas devem durar enquanto o risco de saturação do sistema hospitalar for elevado;
- As medidas recomendadas no último tópico necessitam ser acompanhadas de um imediato e efetivo auxílio financeiro às pessoas e empresas que forem prejudicadas financeiramente quando de sua implementação. Tal medida exige um esforço coordenado entre os governos federal e estadual;
- Aumentar a quantidade de testes tipo RT-PCR para identificação dos casos ativos; intensificar as medidas de rastreamento e isolamento dos contatos dos infectados detectados; realizar inquérito sorológico para inferir a soroprevalência para COVID-19 na população;
- Reforçar junto à população e empresas a importância de adotar medidas de proteção como uso de máscara, higienização das mãos e superfícies além, é claro, de evitar aglomerações em espaços públicos e privados. Tal medida deve buscar despertar o senso coletivo de responsabilidade, mostrar que a colaboração de todos é importante para que o combate à pandemia seja efetivo.

## Contestação de Responsabilidade

Os resultados apresentados neste relatório resultam de simulações computacionais e análises estatísticas conduzidas com auxílio de diversos tipos de modelo matemático, que utilizam informações de várias bases de dados. A qualidade dos resultados e confiança nos valores apresentados deriva diretamente da qualidade, completude, consistência, e acurácia das fontes empregadas. Assim sendo, eventuais erros e imprecisões podem ocorrer nas análises, independentemente do rigor técnico-científico-ético, seguido pela equipe da iniciativa COVID-19: Observatório Fluminense.

## Resumo Gráfico: estados brasileiros



## Semáforo da COVID-19: estados brasileiros



Brasil enfrentando a Covid-19  
30/01/2021

**COVID-19**  
OBSERVATÓRIO FLUMINENSE  
www.covid19rj.org

Comparação da curva de novos casos diárias  
(média móvel de 7 dias com filtro SG)

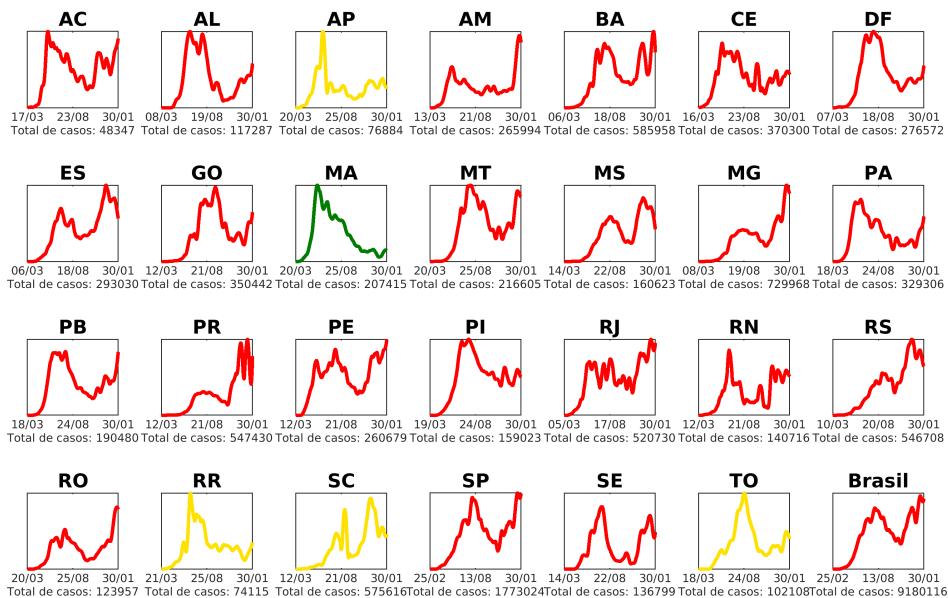
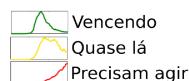


Gráfico inspirado em: <https://www.endcoronavirus.org/countries>  
Fonte: <https://covid19rj.wcota.me/>



Brasil enfrentando a Covid-19  
30/01/2021

**COVID-19**  
OBSERVATÓRIO FLUMINENSE  
www.covid19rj.org

Comparação da curva de novas mortes diárias  
(média móvel de 7 dias com filtro SG)

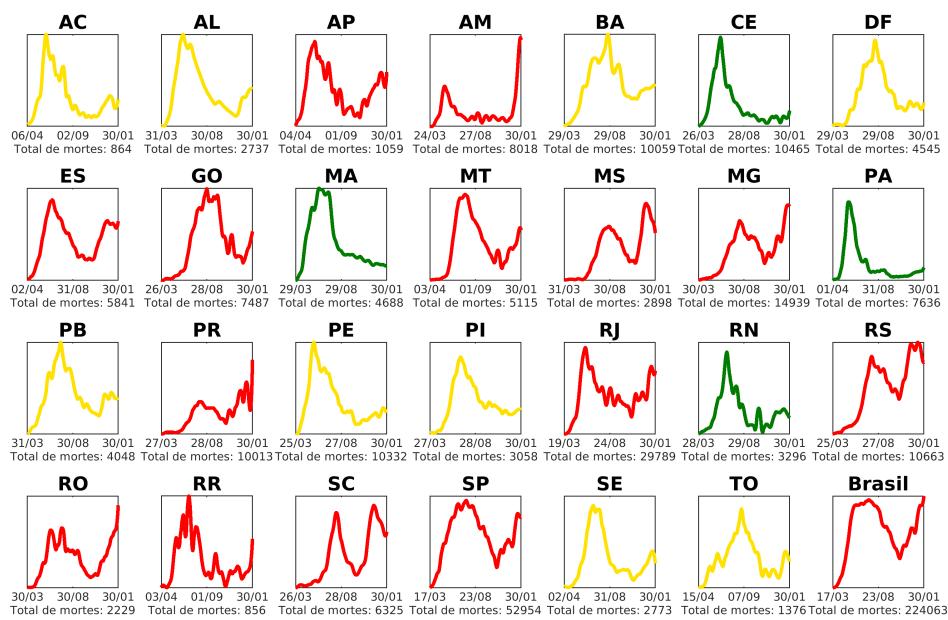


Gráfico inspirado em: <https://www.endcoronavirus.org/countries>  
Fonte: <https://covid19rj.wcota.me/>

## 1 Metodologia

Os resultados aqui apresentados empregam as metodologias descritas e explicadas no Relatório 01 da iniciativa COVID-19: Observatório Fluminense [4]. Nele são apresentadas explicações de como os gráficos são gerados, as informações que apresentam e o que as análises permitem extrair. Para reduzir o tamanho do presente relatório, essas explicações não são repetidas aqui, mas todas as figuras apresentadas na próximas seções tem legendas autoexplicativas, que fornecem uma descrição clara sobre o conteúdo.

### 1.1 Fontes de dados

Devido à ausência de uma fonte única com todas as informações de interesse (países, entes federativos e município do Estado do RJ), nossas análises utilizam dados de diversas bases:

- **Brasil** – Os dados relativos ao Brasil são obtidos no repositório mantido por Wesley Cota [5] da Universidade Federal de Viçosa: <https://covid19br.wcota.me>, cuja atualização é diária, consolidando de modo organizado os dados das seguintes bases:

<https://brasil.io> e <https://twitter.com/CoronavirusBra1>

- **Brasil** – Os dados referentes óbitos por diferentes razões (além da COVID-19) advêm do Portal da Transparéncia:

<https://transparencia.registrocivil.org.br/>

- **Países** – Os dados relativos aos países são obtidos de [3], estando disponíveis no repositório:

<https://ourworldindata.org/coronavirus-source-data>

- **Estado do RJ** – Os dados referentes ao Estado do Rio de Janeiro advêm de:

<https://http://paineis.saude.rj.gov.br>

## 2 COVID-19 no Brasil e seus entes federativos

### 2.1 Mapas de calor

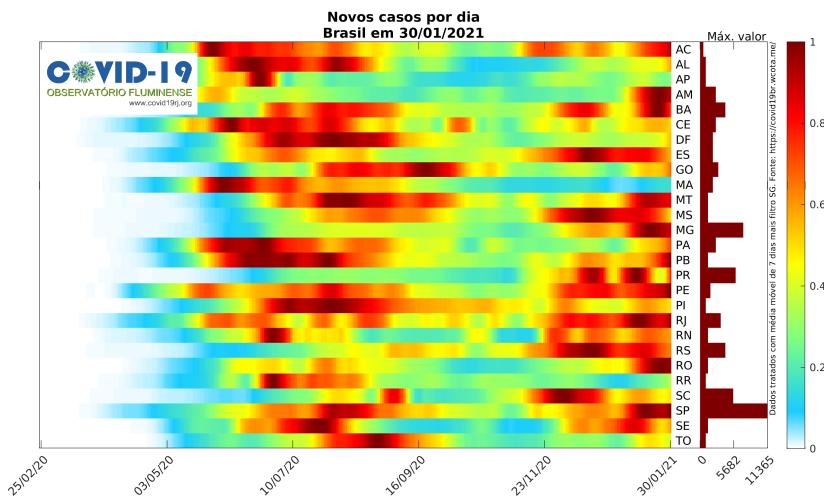


Figura 1: Mapa de calor do número de casos semanais da COVID-19 nos entes federativos. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos semanais em cada ente federativo.

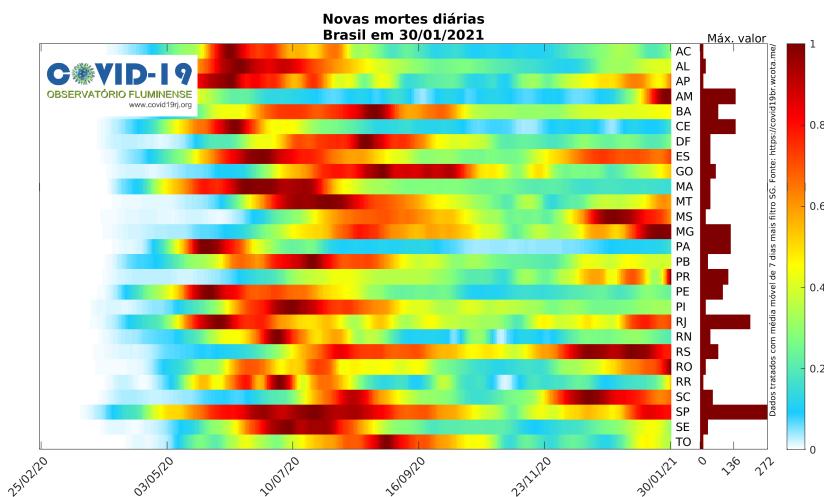


Figura 2: Mapa de calor do número de óbitos semanais por COVID-19 nos entes federativos. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos semanais em cada ente federativo.

## 2.2 Resumo quantitativo

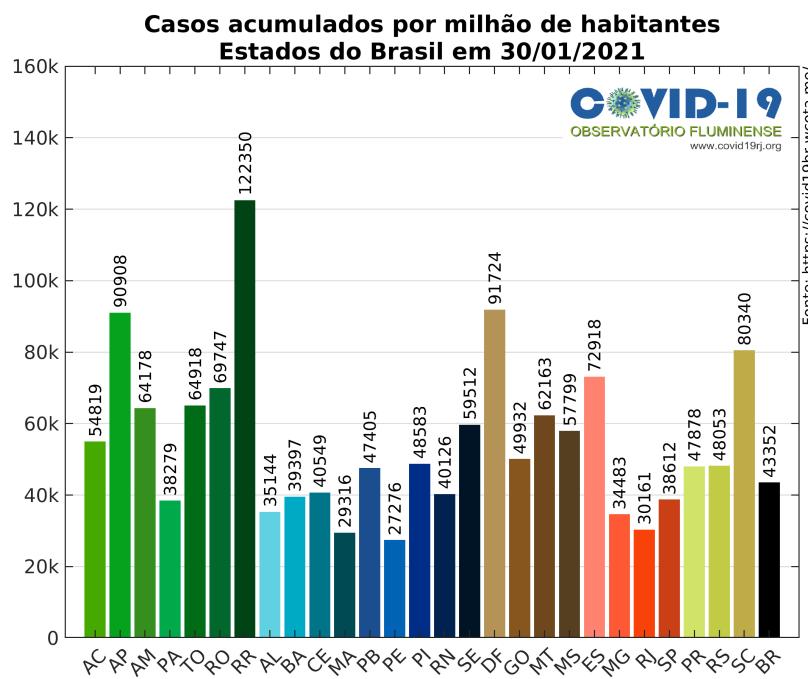


Figura 3: Avaliação comparativa do acumulado de casos da COVID-19 nos entes federativos – número acumulado de casos por milhão de habitantes em cada estado.

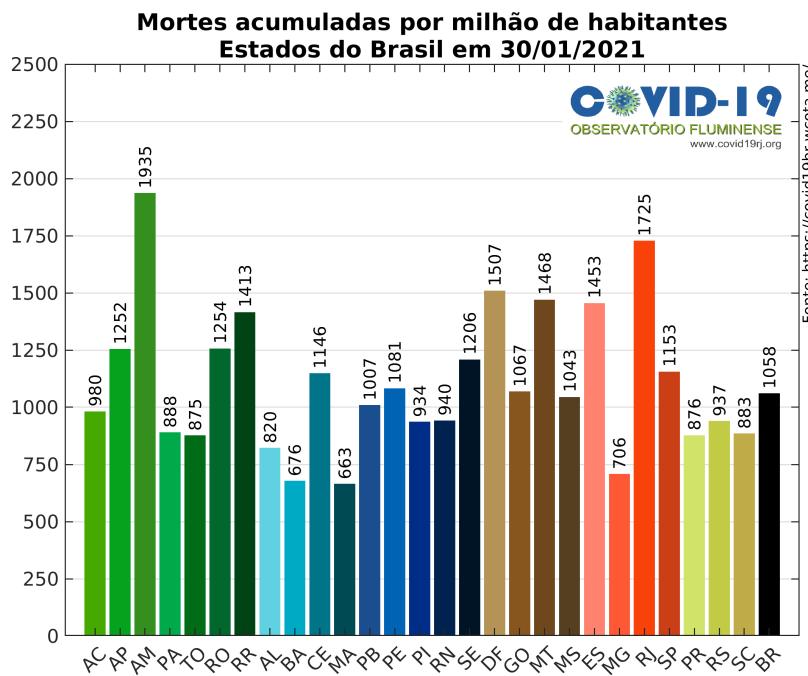


Figura 4: Avaliação comparativa do acumulado de mortes da COVID-19 nos entes federativos – número acumulado de mortes por milhão de habitantes em cada estado.

## 2.3 Variação percentual

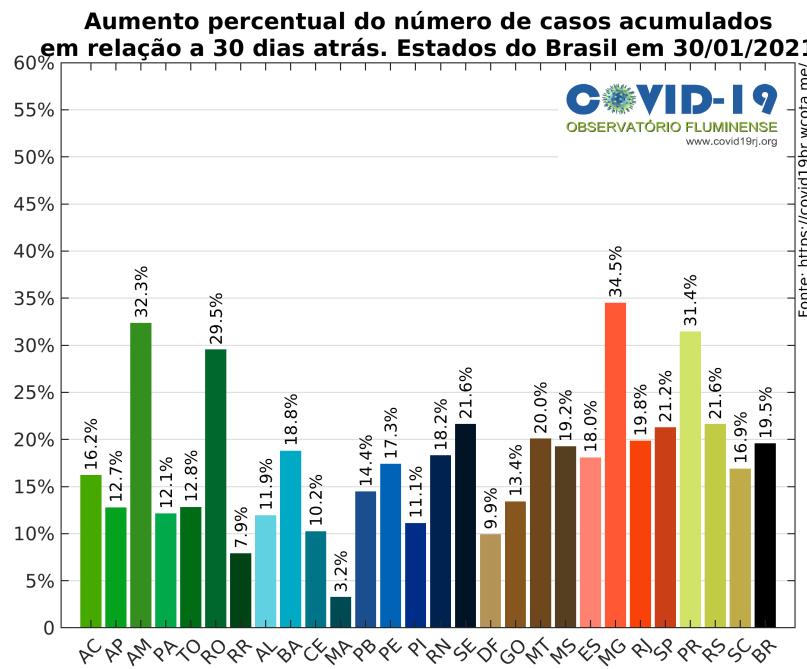


Figura 5: Avaliação comparativa do aumento percentual de casos acumulados nos entes federativos – aumento percentual do número de casos acumulados em relação a 30 dias atrás.

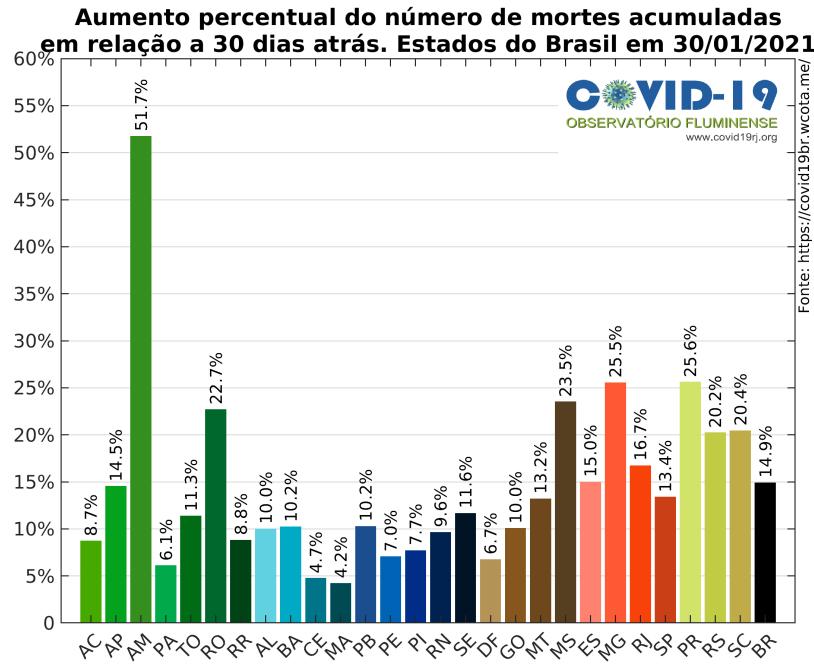


Figura 6: Avaliação comparativa do aumento percentual de mortes acumuladas nos entes federativos – aumento percentual do número mortes acumuladas em relação a 30 dias atrás.

## 2.4 Vacinação

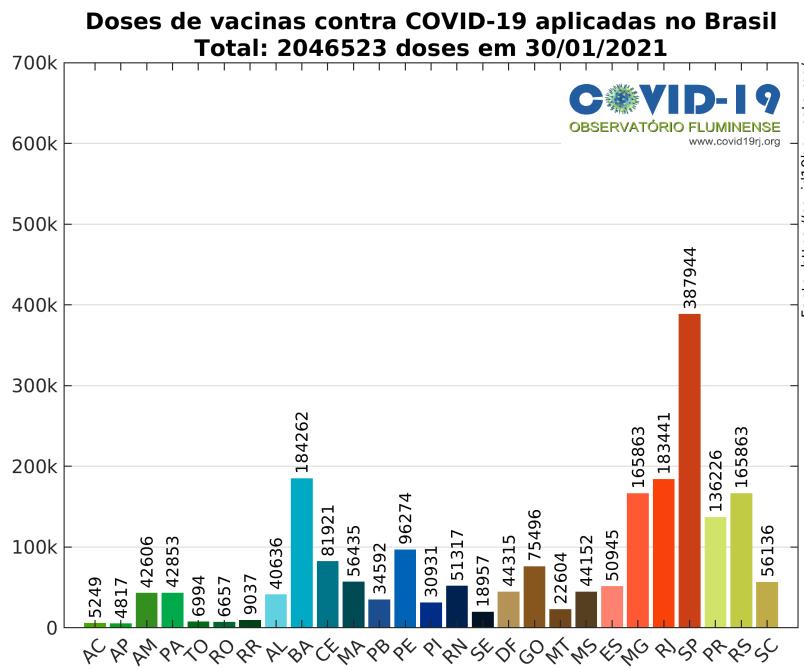


Figura 7: Avaliação comparativa da vacinação nos entes federativos – doses de vacina contra COVID-19 aplicadas no Brasil.

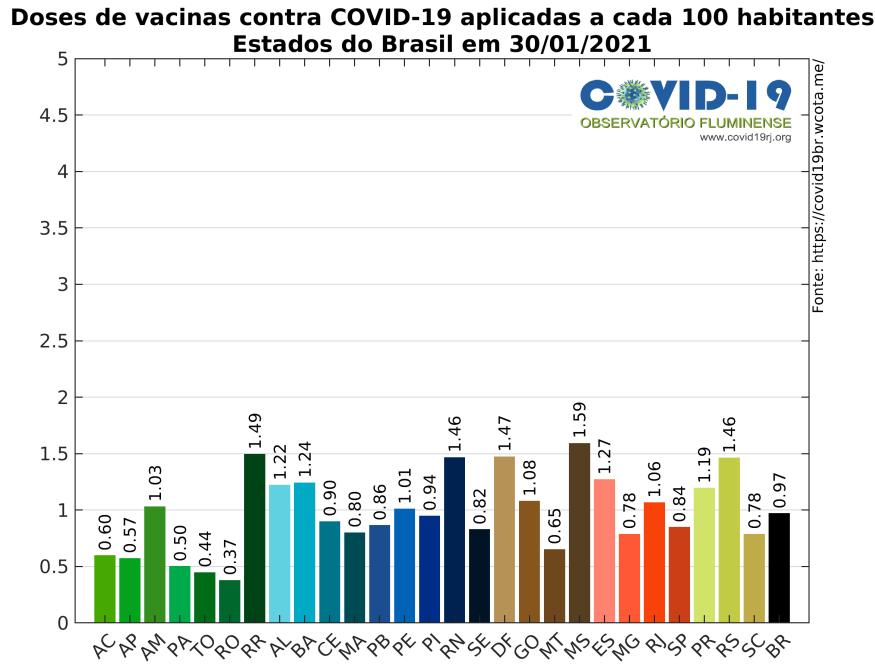


Figura 8: Avaliação comparativa do percentual de vacinação nos entes federativos – doses de vacina contra COVID-19 aplicadas a cada 100 habitantes.

### 3 COVID-19 no Estado do Rio de Janeiro

#### 3.1 Mapas de calor

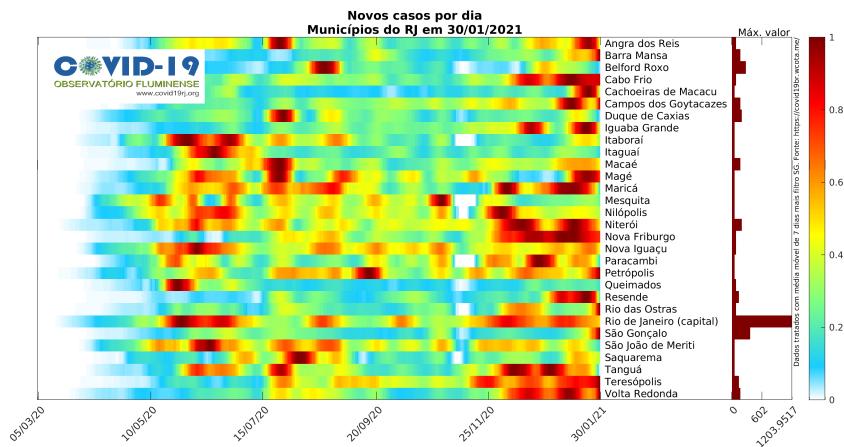


Figura 9: Mapa de calor do número de casos semanais da COVID-19 em 12 municípios do ERJ. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos semanais em cada município.

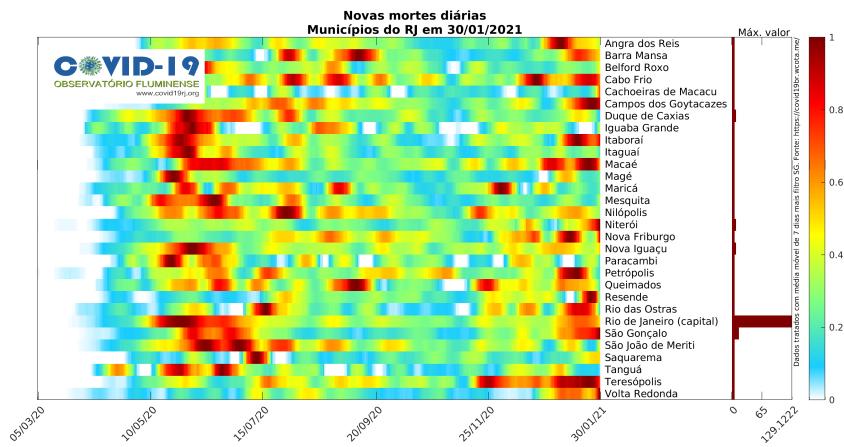


Figura 10: Mapa de calor do número de óbitos semanais de COVID-19 em 12 municípios do ERJ. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos semanais nos municípios considerados.

## Referências

- [1] Worldometers.info. Coronavirus, 2020. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.
- [2] Ensheng Dong, Hongru Du, and Lauren Gardner. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *The Lancet Infectious Diseases*, 20, 02 2020.
- [3] H. Ritchie. Our World in Data COVID-19 Dataset, 2020.
- [4] A. Cunha Jr et al. Relatório 01 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 21<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (17/5/2020 até 23/5/2020). COVID-19: Observatório Fluminense, (24/05/2020). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio1>.
- [5] W. Cota. Monitoring the number of COVID-19 cases and deaths in Brazil at municipal and federative units level. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.362>, 2020.