



## **Relatório 33 - Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 50<sup>a</sup> à 52<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (05/12/2021 até 25/12/2021)**

Americo Cunha Jr, Diego Matos, Gabrielle da Silva Pereira, Julio Basilio, Lisandro Lovisolo, Malú Grave, Rodrigo Burgos, Adriano Cortês, Karla Figueiredo, Rachel Lucena, et al.

### **► To cite this version:**

Americo Cunha Jr, Diego Matos, Gabrielle da Silva Pereira, Julio Basilio, Lisandro Lovisolo, et al.. Relatório 33 - Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 50<sup>a</sup> à 52<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (05/12/2021 até 25/12/2021). [Technical Report] COVID19: Observatório Fluminense. 2021. hal-03518543

**HAL Id: hal-03518543**

**<https://hal.science/hal-03518543>**

Submitted on 10 Jan 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## **Relatório 33**

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

**50ª à 52ª Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (05/12/2021 até 25/12/2021)**

Americo Cunha Jr\*, Diego Matos\*, Gabrielle Pereira\*, Julio Basilio\*, Lisandro Lovisolo\*, Malú Grave\*, Rodrigo Burgos\*, Adriano Cortês, Karla Figueiredo, Rachel Lucena, Roberto Velho, Beatriz Marshall, 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: [americo.cunha@uerj.br](mailto:americo.cunha@uerj.br), [lisandro@uerj.br](mailto:lisandro@uerj.br), [rburgos@eng.uerj.br](mailto:rburgos@eng.uerj.br)

Rio de Janeiro, 26 de dezembro de 2021

Sugestão de citação:

A. Cunha Jr, et al. Relatório 33 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro: 50ª à 52ª Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (05/12/2021 até 25/12/2021). COVID-19: Observatório Fluminense (26/12/2022), DOI: <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio33>



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 tornos 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/americocunhajr/COVID19RJ>.

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

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

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

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

[www.linkedin.com/company/portal-covid-19-rj](https://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)  |
| Rachel Lucena     | (UERJ)  |
| Roberto M. Velho  | (UFRGS) |
| Rodrigo Burgos    | (UERJ)  |

### Demais Pesquisadores:

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Beatriz Marshall          | (UERJ)       |
| Bruna Pavlack             | (IFMS)       |
| Diego H.S. Catalão        | (UERJ)       |
| Diego Matos               | (UERJ)       |
| Eber Dantas               | (UFRJ)       |
| Gabrielle Pereira         | (CEFET-RJ)   |
| João P. Norenberg         | (UNESP)      |
| Julio Babilio             | (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 50<sup>a</sup> à 52<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (05/12/2021 até 25/12/2021) 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.relatorio33supl>

## Sumário Executivo

Detalhes sobre a evolução da epidemia ao longo do presente ano podem ser vistos nos relatórios epidemiológicos anteriores [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. Das análises de monitoramento que realizamos na presente semana epidemiológica, destacamos que:

- Hoje há no mundo, oficialmente, mais de 282,2 milhões de infectados e 5,42 milhões de óbitos pelo SARS-COV-2. Esses números podem ser monitorados em tempo real em [12, 13, 14];
- O Brasil é hoje o terceiro país em número de infectados e segundo em número de óbitos pela COVID-19 [12], alcançando na última semana a marca oficial de 22,2 milhões de casos e mais de 618 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 semáforos de novas mortes diárias de todos os estados continuam verdes e apenas três estados apresentam sinal amarelo no contágio, indicando como a campanha de vacinação tem funcionado. 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 o contágio tem reduzido significativamente em todos os estados brasileiros. Acredita-se que a vacinação esteja causando esse efeito, mas é importante ressaltar que mesmo com a queda do contágio continuar com cuidados para evitar a transmissão e disseminação do vírus, uma vez que a vacina não possui eficiência total e a possibilidade de gerar uma mutação resistente a vacina. O apagão de dados oficiais sobre a COVID-19 também é um fator preocupante, uma vez que os eventos de final de ano causam aglomeração e não sabe-se o real estado da pandemia.
- Tem sido observada uma aparente queda na letalidade da COVID-19, mas deve-se lembrar que essa não é uma medida confiável já que o número de casos é dependente da abrangência da testagem, que no Brasil é muito baixa. Deve-se lembrar também que a vacina não impede a contaminação, ou seja, os casos, mas diminui consideravelmente a gravidade da doença. Em especial com a confirmação de casos da variante Ômicron no Brasil, recomenda-se novamente o incentivo de distanciamento social, uso de máscara e álcool em gel, uma vez que não ainda não tem-se muita informação sobre esta variante.

- No âmbito do Estado do Rio de Janeiro, todos os municípios apresentam uma taxa de contágio controlada. Mostrando uma eficiência na campanha de vacinação no Estado acompanhando a tendência nacional.

## Recomendações

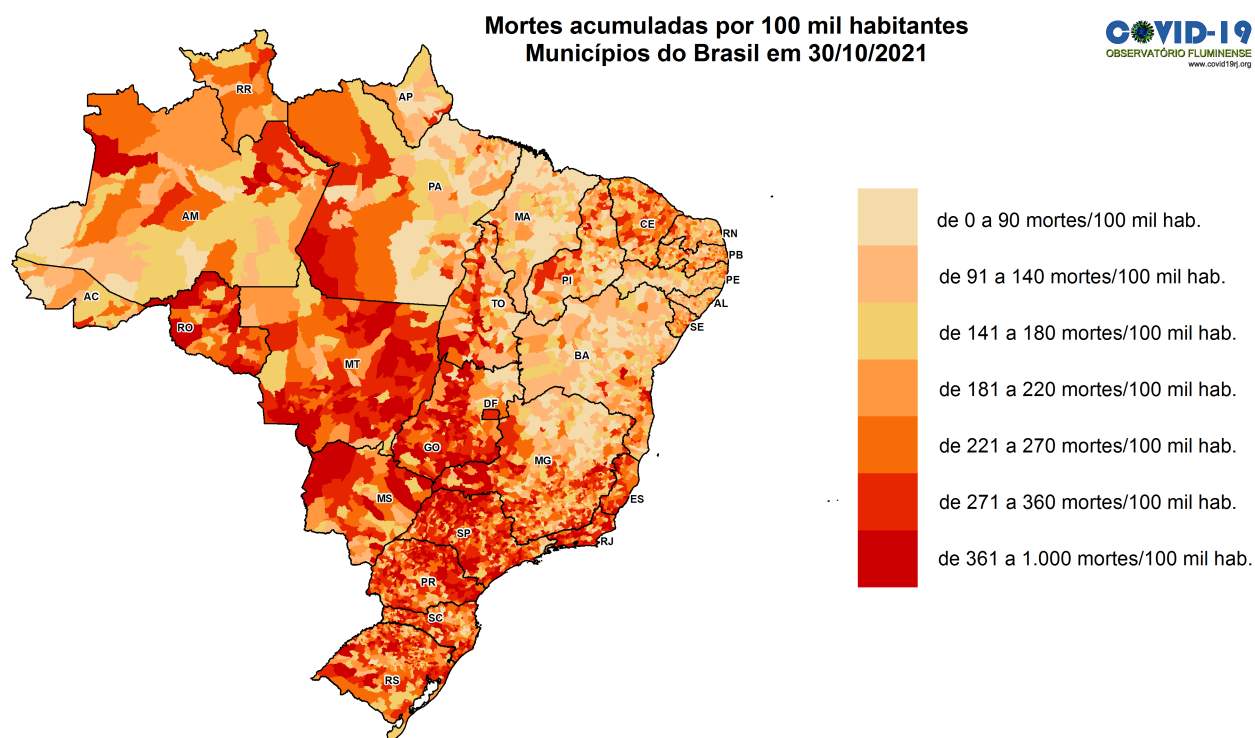
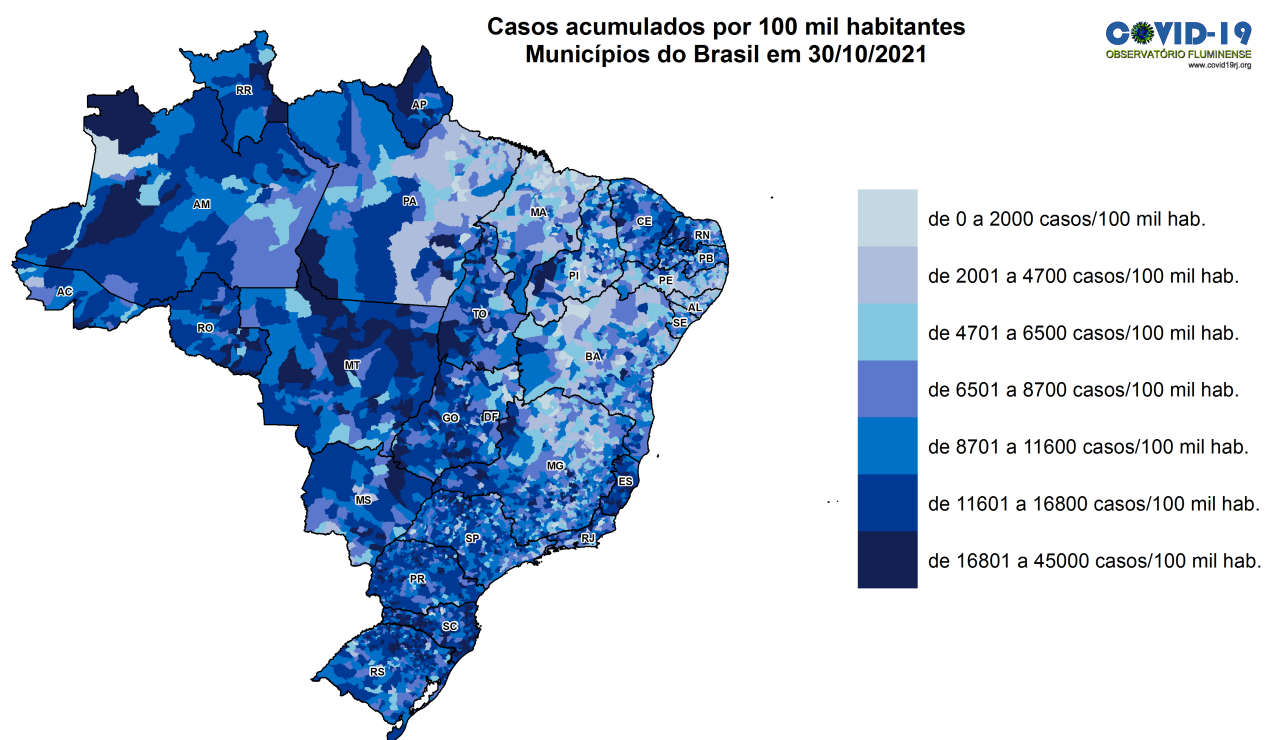
Com base no panorama delimitado pelas análises gráficas dos dados, e também em boas práticas de epidemiologia, consolidadas pela experiência documentada na literatura, fazemos as seguintes recomendações às autoridades do Estado do Rio de Janeiro:

- Aumentar a oferta de transporte público para a população que não pode se confinar por conta de sua ocupação diferenciada, e manter essa medida durante toda a pandemia;
- 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. A vacinação não é uma garantia de erradicação da doença, pois apenas impede os casos graves e não a contaminação. Se a circulação do vírus continuar alta, novas variantes resistentes à vacina podem surgir. Por essa razão, mesmo com a vacina, é necessário manter as medidas de distanciamento.

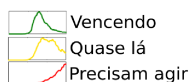
## Contestação de Responsabilidade

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  
30/12/2021



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

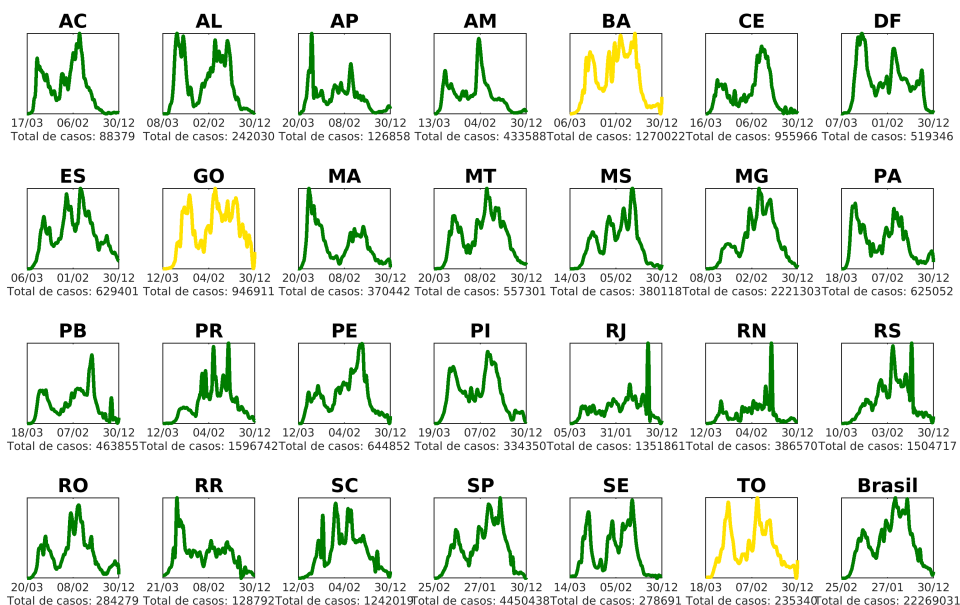


Gráfico inspirado em: <https://www.endcoronavirus.org/countries>  
Fonte: <https://covid19br.wcota.me/>



Brasil enfrentando a Covid-19  
30/12/2021



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

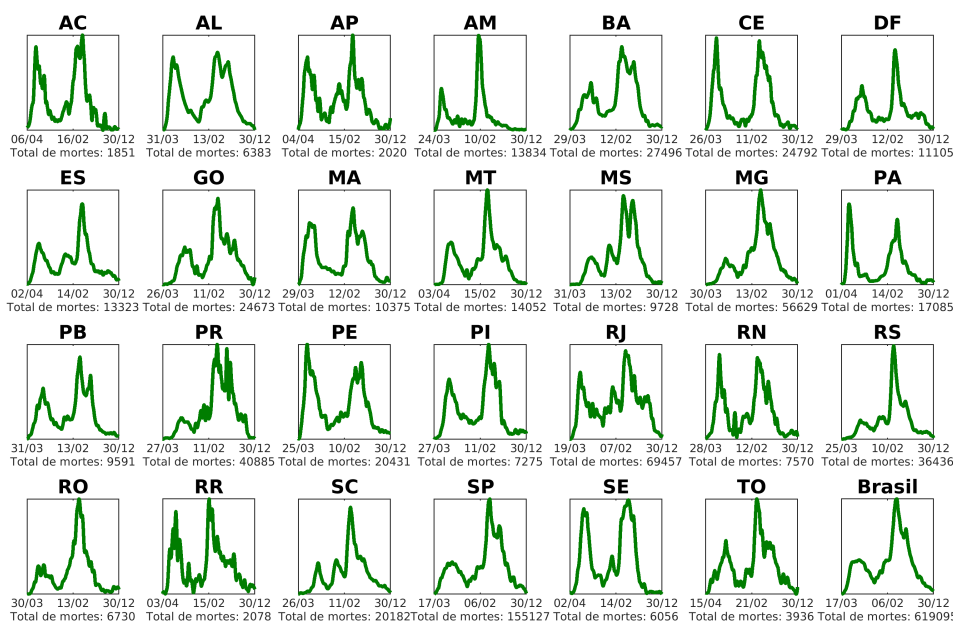


Gráfico inspirado em: <https://www.endcoronavirus.org/countries>  
Fonte: <https://covid19br.wcota.me/>



# 1 Metodologia

Os resultados aqui apresentados empregam as metodologias descritas e explicadas no Relatório 01 da iniciativa COVID-19: Observatório Fluminense [15]. 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 [16] 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 Transparência:

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

- **Países** – Os dados relativos aos países são obtidos de [14], 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://painel.saude.rj.gov.br>

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

### 2.1 Mapas de calor

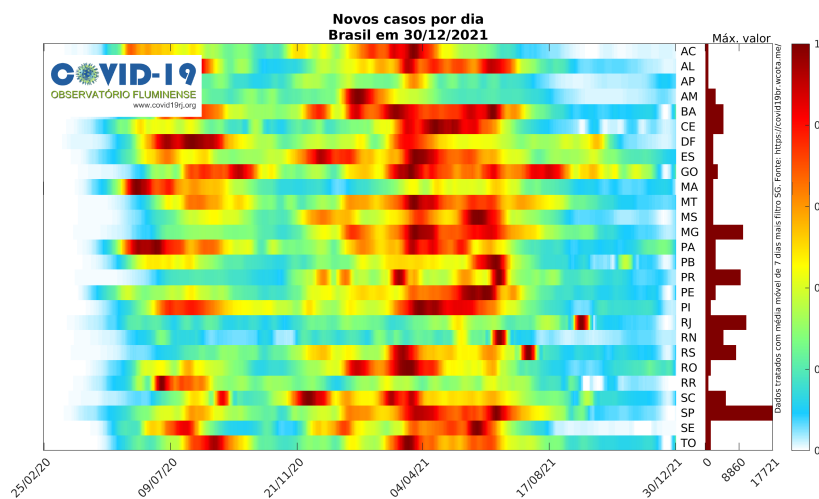


Figura 1: Mapa de calor do número de casos semanais da COVID-19 nos entes federativos. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos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

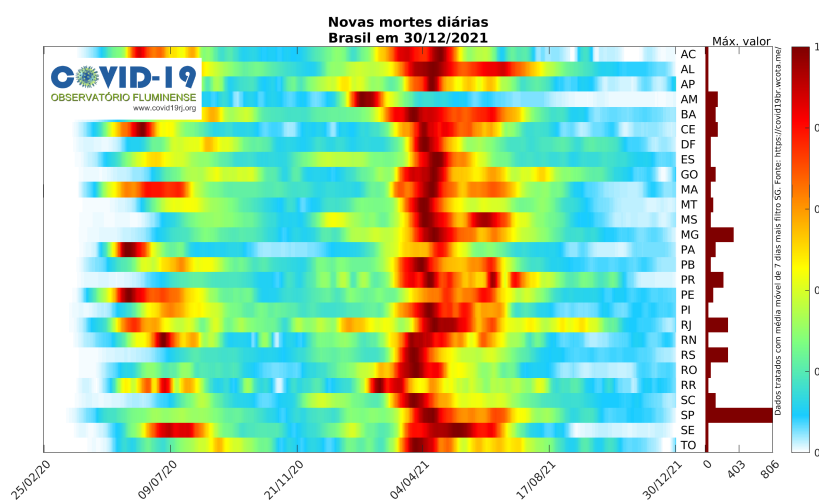


Figura 2: Mapa de calor do número de óbitos semanais por COVID-19 nos entes federativos. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos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

## 2.2 Resumo quantitativo

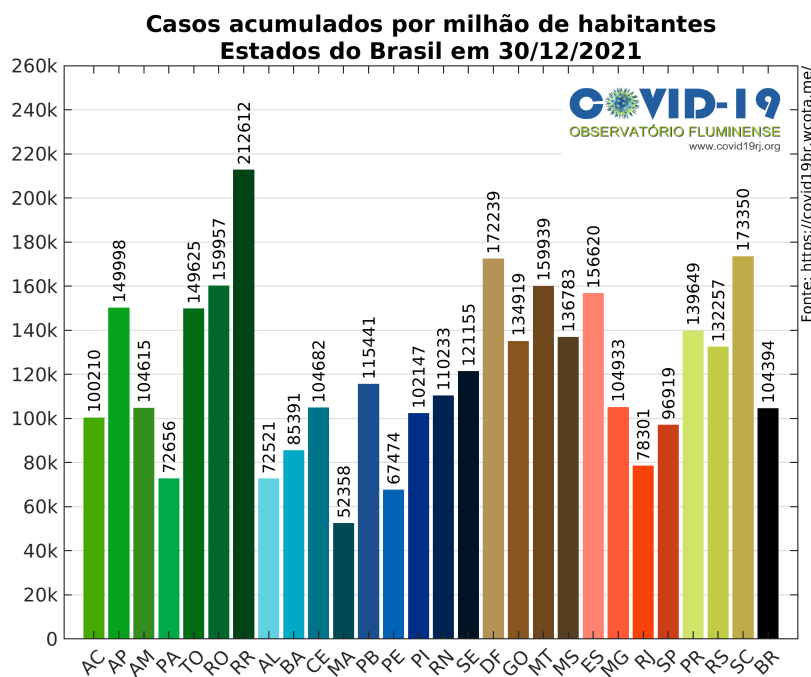


Figura 3: Avaliação comparativa do acumulado de casos da COVID-19 nos entes federativos – número acumulado de casos por milhão de habitantes em cada estado.

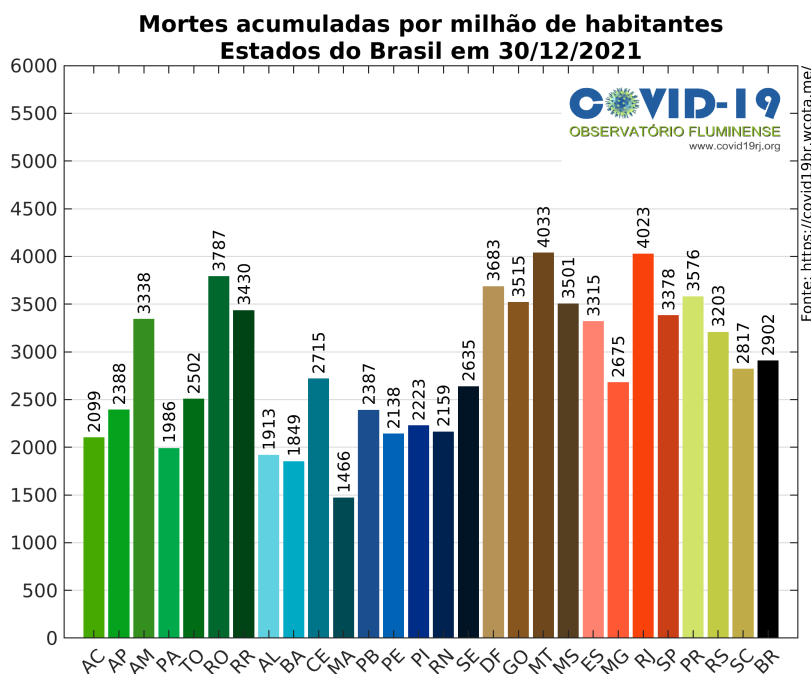


Figura 4: Avaliação comparativa do acumulado de mortes da COVID-19 nos entes federativos – número acumulado de mortes por milhão de habitantes em cada estado.

## 2.3 Variação percentual

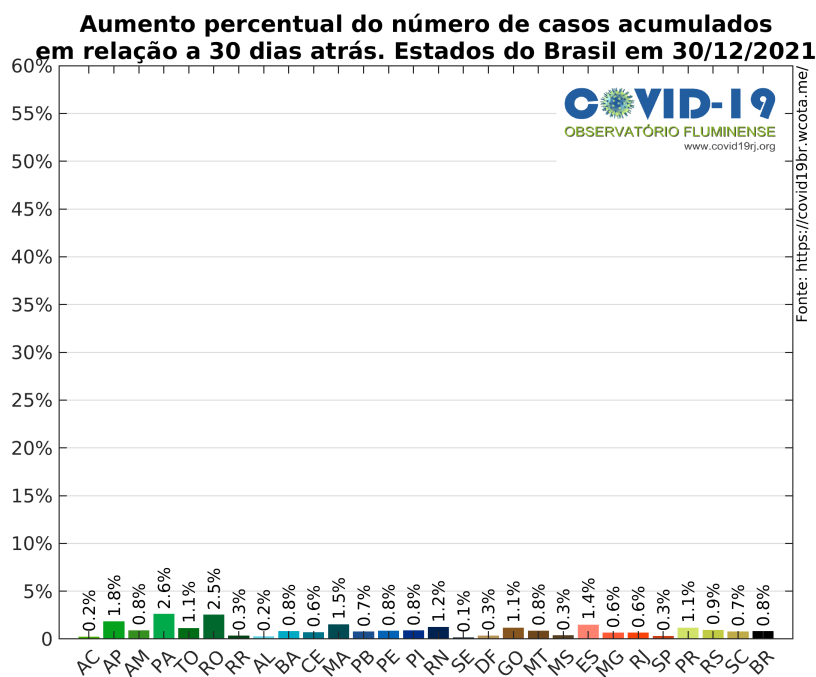


Figura 5: Avaliação comparativa do aumento percentual de casos acumulados nos entes federativos – aumento percentual do número de casos acumulados em relação a 30 dias atrás.

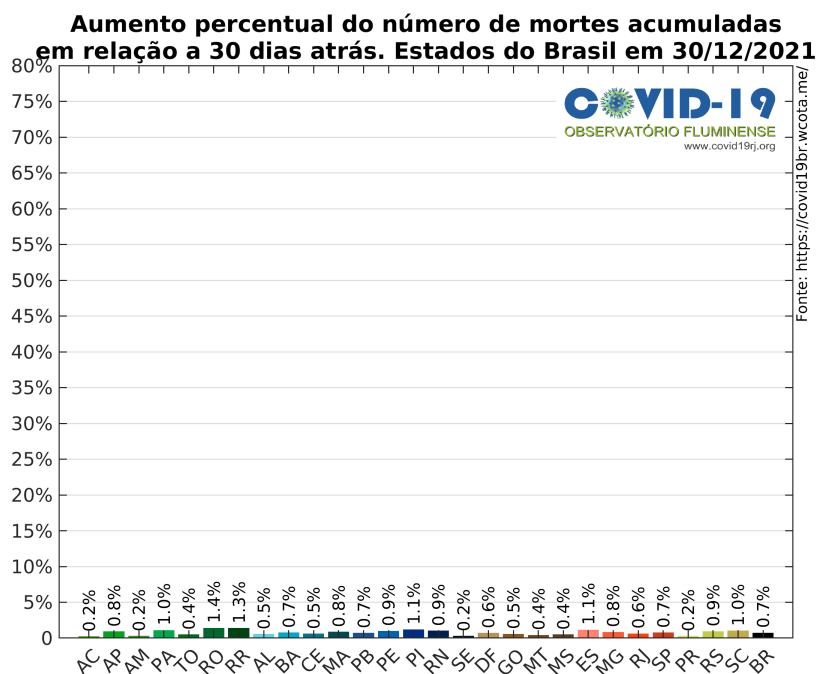


Figura 6: Avaliação comparativa do aumento percentual de mortes acumuladas nos entes federativos – aumento percentual do número de mortes acumuladas em relação a 30 dias atrás.

## 2.4 Vacinação

**Doses de vacinas contra COVID-19 aplicadas no Brasil (em milhões)**  
**Total: 304.56 milhões doses em 30/12/2021**

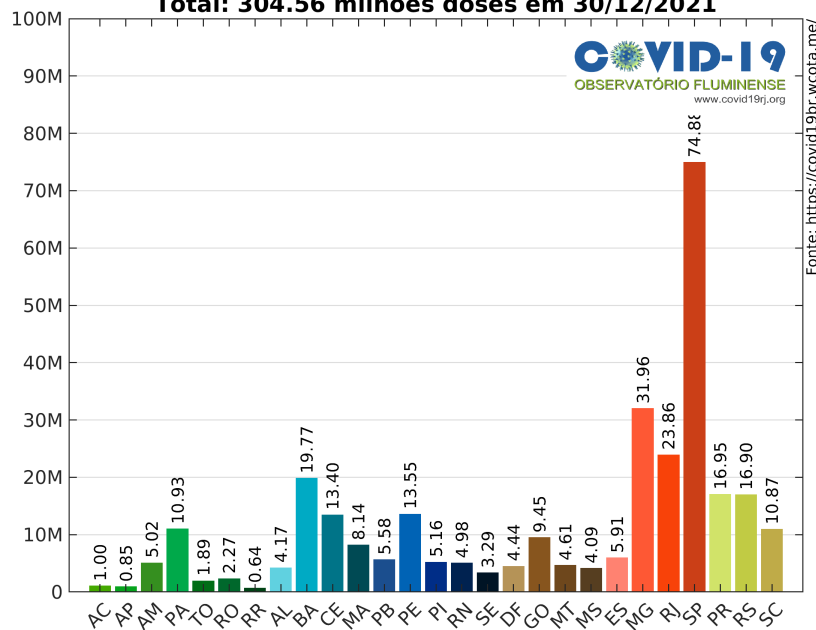


Figura 7: Avaliação comparativa da vacinação nos entes federativos – doses de vacina contra COVID-19 aplicadas no Brasil.

**Média móvel de 7 dias da vacinação diária contra COVID-19 no Brasil**  
**30/12/2021**

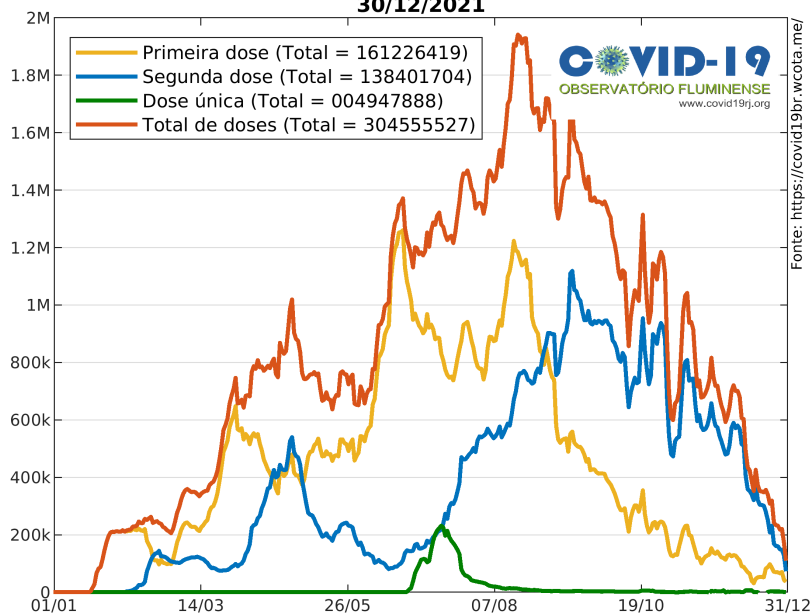


Figura 8: Avaliação comparativa do percentual de vacinação nos entes federativos – doses de vacina contra COVID-19 aplicadas a cada 100 habitantes.

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

#### 3.1 Mapas de calor

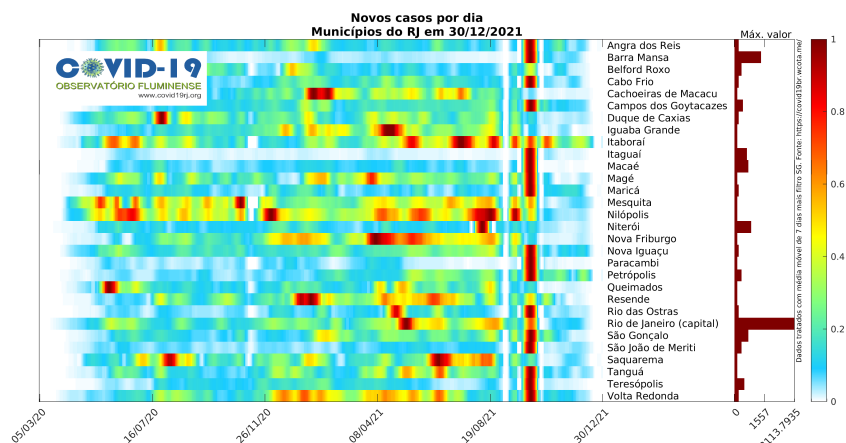


Figura 9: Mapa de calor do número de casos semanais da COVID-19 em 12 municípios do ERJ. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos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

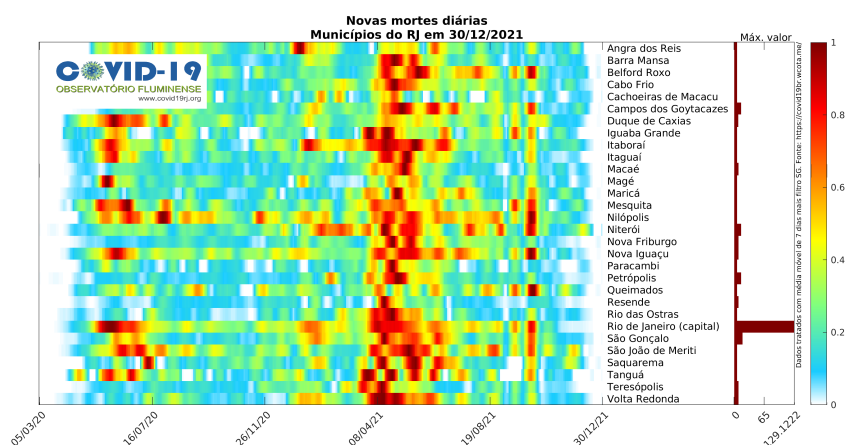


Figura 10: Mapa de calor do número de óbitos semanais de COVID-19 em 12 municípios do ERJ. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos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

## Referências

- [1] 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). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio22>.
- [2] A. Cunha Jr et al. Relatório 23 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 6<sup>a</sup> à 9<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (31/01/2020 até 27/02/2021). COVID-19: Observatório Fluminense, (28/02/2021). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio23>.
- [3] A. Cunha Jr et al. Relatório 24 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 10<sup>a</sup> à 13<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (28/02/2021 até 28/03/2021). COVID-19: Observatório Fluminense, (29/03/2021). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio24>.
- [4] A. Cunha Jr et al. Relatório 25 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 14<sup>a</sup> à 18<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (29/03/2021 até 1/05/2021). COVID-19: Observatório Fluminense, (02/05/2021). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio25>.
- [5] A. Cunha Jr et al. Relatório 26 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 19<sup>a</sup> à 22<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (02/05/2021 até 29/05/2021). COVID-19: Observatório Fluminense, (30/05/2021). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio26>.
- [6] A. Cunha Jr et al. Relatório 27 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 23<sup>a</sup> à 26<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (30/05/2021 até 26/06/2021). COVID-19: Observatório Fluminense, (27/06/2021). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio27>.
- [7] A. Cunha Jr et al. Relatório 28 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 27<sup>a</sup> à 31<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (27/06/2021 até 31/07/2021). COVID-19: Observatório Fluminense, (02/08/2021). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio28>.
- [8] A. Cunha Jr et al. Relatório 29 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 32<sup>a</sup> à 35<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (01/08/2021 até 28/08/2021). COVID-19: Observatório Fluminense, (29/08/2021). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio29>.
- [9] A. Cunha Jr et al. Relatório 30 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 36<sup>a</sup> à 40<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (29/08/2021 até 02/10/2021). COVID-19: Observatório Fluminense, (03/10/2021). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio30>.
- [10] A. Cunha Jr et al. Relatório 31 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 41<sup>a</sup> à 44<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (03/10/2021 até 30/10/2021). COVID-19: Observatório Fluminense, (31/10/2021). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio31>.
- [11] A. Cunha Jr et al. Relatório 31 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 45<sup>a</sup> à 49<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2021 (31/10/2021 até 04/12/2021). COVID-19: Observatório Fluminense, (05/12/2021). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio32>.
- [12] Worldometers.info. Coronavirus, 2020. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.
- [13] 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.
- [14] H. Ritchie. Our World in Data COVID-19 Dataset, 2020.
- [15] 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>.

- [16] 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.