



## Relatório 09

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

27ª Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (28/06/2020 até 04/07/2020)

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

\*Contribuíram igualmente para elaboração deste relatório.

Os autores declaram nenhum conflito de interesse.

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

Rio de Janeiro, 05 de julho de 2020

Sugestão de citação:

A. Cunha Jr, et al. Relatório 09 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro: 27ª Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (28/06/2020 até 04/07/2020). COVID-19: Observatório Fluminense (05/07/2020), DOI: <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio9>



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/americanocunhaJR/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)

## Equipe de trabalho

### **Professores / Pesquisadores:**

Adriano Cortês	(UFRJ)	adriano@caxias.ufrj.br
Americo Cunha	(UERJ)	americo@ime.uerj.br
Karla Figueiredo	(UERJ)	karla.figueiredo@gmail.com
Lisandro Lovisolo	(UERJ)	lisandro@uerj.br
Malú Grave	(UFRJ)	malugrave@nacad.ufrj.br
Roberto M. Velho	(UFRGS)	roberto.velho@gmail.com
Rodrigo Burgos	(UERJ)	rburgos@eng.uerj.br

### **Estudantes:**

Bruna Pavlack	(IFMS)	bruna.pavlack@ifms.edu.br
Diego H.S. Catalão	(UERJ)	diegocatalao@ieee.org
Diego Matos	(UERJ)	diego.matos@uerj.br
Eber Dantas	(UFRJ)	eberdantas@ufrj.br
Gabrielle Pereira	(UERJ)	pereira.gabrielle@graduacao.uerj.br
João P. Norenberg	(UNESP)	p.norenberg@unesp.br
Julio Basilio	(UERJ)	basilio.julio@posgraduacao.uerj.br
Leonardo de la Roca	(UERJ)	delaroca@protonmail.com
Lucas Chaves	(UFU)	Lucasfernando@ufu.br
Luiz F. S. Coelho	(UERJ)	lfscoelho@ieee.org
Marcos Issa	(UERJ)	marcos.issa@uerj.br
Michel Tosin	(UERJ)	michel.tosin@uerj.br
Roberto Luo	(UERJ)	cai.roberto@graduacao.uerj.br

### **Design Gráfico:**

Amanda Cunha Guyt	(CCSF)	aguyt@mail.ccsf.edu
-------------------	--------	---------------------

### **Comunicação:**

Luthiana Soares	luthianassoaress@gmail.com
-----------------	----------------------------

Este relatório elaborado pela iniciativa **COVID-19: Observatório Fluminense (COVID19RJ)** reporta o comportamento da disseminação e da mortalidade da pandemia de COVID-19 na 27ª Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (28/06/2020 até 04/07/2020) 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.relatorio9supl>

## Sumário Executivo

Detalhes sobre a evolução da epidemia podem ser vistos nos relatórios epidemiológicos das semanas anteriores [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Das análises de monitoramento que realizamos na presente semana epidemiológica, destacamos que:

- Hoje, há oficialmente quase 11,5 milhões de infectados e 535 mil óbitos pelo SARS-COV-2. Esses números podem ser monitorados em tempo real em [7, 8, 9];
- A pandemia de COVID-19 continua a crescer em diversos países tanto em número de casos como em número de óbitos, por outro lado, diversos países conseguiram conter o contágio (Figuras 1 e 2);
- Analisando o progresso da pandemia de COVID-19 em 16 países, constatamos que o progresso (novos casos por semana comparados ao total de casos) apresenta hoje uma tendência de queda em alguns desses países. Esse comportamento não é observado no Brasil, Estados Unidos, Irã, Índia e Suécia, que ainda apresentam progresso do contágio significativo (Figuras 1 e 3). Essas tendências são as mesmas reportadas no relatórios das últimas semanas epidemiológicas [5, 6]. Rússia, Peru e Chile continuam apresentando queda no contágio. Parecem seguir assim, o caminho já trilhado por outros países que conseguiram diminuir o contágio. Em termos relativos, dentre os países monitorados, o Chile tem o maior número de casos acumulados por milhão de habitantes, mas até o momento possui uma das menores letalidades, sendo maior somente que a da Rússia (Resumo Quantitativo: alguns países).
- No que se refere aos óbitos provocados pela COVID-19, Brasil, Peru, Irã e Índia continuam a destacar-se negativamente, sem redução significativa da quantidade de mortes diárias ao longo das últimas semanas [5, 6]. Os EUA apresentaram aumento recentemente no número de casos e apresentou ao longo desta semana uma oscilação (aumento) no número de mortes diárias que estava em queda. O Chile parece ter estabilizado o número de mortes diárias, mas para uma conclusão mais robusta é preciso observar as próximas semanas; Na Suécia, a queda observada nas últimas semanas [10, 5] continua, sugerindo uma melhora no estado epidemiológico desse país (Figuras 2 e 4).
- Na América Latina, Cuba, Uruguai e Equador conseguiram conter o contágio, porém, o último apresentou nesta semana aumento do contágio. O Brasil não se encontra nesse estágio, bem como Bolívia, Chile, Colômbia, México, Panamá, Peru e a República Dominicana. Paraguai parecia ter controlado o contágio, mas apresentou ligeira elevação nas últimas duas semanas, a observar o que advirá (Figuras 5 e 7).

- Em relação ao número de mortes, Argentina, Colômbia, Panamá e Bolívia apresentaram aumento no número de mortes diárias, os demais países estão mantendo o mesmo número de mortes por semana ou mesmo diminuí-lo do que na semana anterior. O Equador apresentou um leve aumento e Chile e México uma leve redução nesse número (Figuras 6 e 8);
- O Brasil é hoje o segundo país em número de infectados e de óbitos pela COVID-19 [7], alcançando na última semana a marca oficial de 1,57 milhões de casos e 64 mil;
- Enquanto alguns estados federativos do Brasil ainda apresentam alto contágio outros apresentam redução, os que apresentam redução do contágio semanal relativamente ao pico de contágio são AC, AP, AM, CE, MA, PA, PE, RJ e RO os outros ainda estão temporalmente próximos do maior nível de contágio (Figuras 9, 10 e 13);
- Grande parte dos estados brasileiros está próxima dos maiores números de mortos por semana, as exceções são AC, AP, AM, CE, PA, PE, RJ e TO. Cumpre observar que esses são, em especial, os estados com as maiores quantidades de mortos por milhão de habitantes (Figuras 11, 12 e 14);
- A COVID-19 tem ceifado no Brasil pouco mais de 1000 mortes por dia há um mês e meio. Esse valor é aproximadamente um terço da média de mortes diárias no Brasil em 2019 no mesmo período [10].
- Outra constatação relevante sobre a taxa de pouco mais de 1000 mortes por dia é que, mesmo com uma redução da letalidade atual em função da melhora no diagnóstico, existe uma grande probabilidade de manutenção desses números. Tal inferência pode ser feita a partir da observação de que temos em torno de 25 mil novos casos diários consistentemente há pelo menos 20 dias e nos estados em que o pior momento já passou o diagnóstico de casos antigos reduziu [6]. Assim, em função da correlação entre número de casos e de óbitos de aproximadamente 15-20 dias, uma letalidade de 4 por cento como a observada até a presente data no Brasil produzirá 1000 novas mortes diárias por algum tempo;
- Nacionalmente, o Estado de São Paulo continua a ser o epicentro da epidemia [6], apresentando um número de casos relativamente elevado em valores absolutos. Se o Estado de São Paulo fosse um país, estaria hoje entre os 10 mais afetados pela COVID-19 em termos de casos e mortes em valores absolutos (Resumo Quantitativo: estados brasileiros e Figura 13);
- Ainda, observa-se uma incidência menor de casos por milhão de habitantes nos Estados da Regiões Sul e Centro-Oeste (com exceção do DF), além do Estado de Minas Gerais (Resumo Quantitativo: estados brasileiros);
- O Estado do Rio de Janeiro é o segundo da federação tanto em número de casos quanto em número de mortes acumuladas. O estado também registra a pior letalidade (razão entre óbitos e casos confirmados), embora esse elevado valor de 8,8% se deve, em grande parte, a uma enorme subnotificação por conta da baixa testagem (Resumo Quantitativo: estados brasileiros e Figura 12);
- A título de referência, um estudo epidemiológico realizado pela Universidade Federal de Pelotas estimou a letalidade da doença no Brasil entre 1,05% e 1,25% [11]. Isso sugere que as subnotificações no Estado do Rio de Janeiro podem ser de aproximadamente 8 vezes, o que é mais de 30% acima da média nacional, estimada pelo mesmo estudo em sendo aproximadamente 6 vezes;
- Se o Estado do Rio de Janeiro fosse considerado como um país estaria hoje na quarta posição no ranking da mortalidade, com 615 mortos por milhão de habitantes. O maior número de casos e de óbitos continua sendo na capital (Resumo Quantitativo: estados brasileiros e Figura 20);
- A quantidade de novos casos por semana no Estado do Rio de Janeiro continua seguindo a tendência de queda reportada na última semana epidemiológica [6] (Figuras 9, 16 e 19).

- A quantidade de novas mortes por semana no Estado do Rio de Janeiro também apresentou redução ao longo das últimas semanas epidemiológicas (Figuras 11, 18 e 20);
- O Município de Niterói continua sendo o que apresenta maior incidência (em termos de número de casos por cem mil habitantes) da COVID-19 no Estado do Rio de Janeiro (Figura 15);
- O Município do Rio de Janeiro continua sendo o que apresenta maior mortalidade (em termos de número de mortes por cem mil habitantes) da COVID-19 no Estado do Rio de Janeiro. Embora se note uma desaceleração das mortes, a mortalidade da COVID-19 na cidade do Rio de Janeiro é maior a 1000 por milhão de habitantes, enquanto no Estado do Rio de Janeiro tem-se 615 por milhão (Resumo Quantitativo: estados brasileiros e Figura 17).

## Recomendações

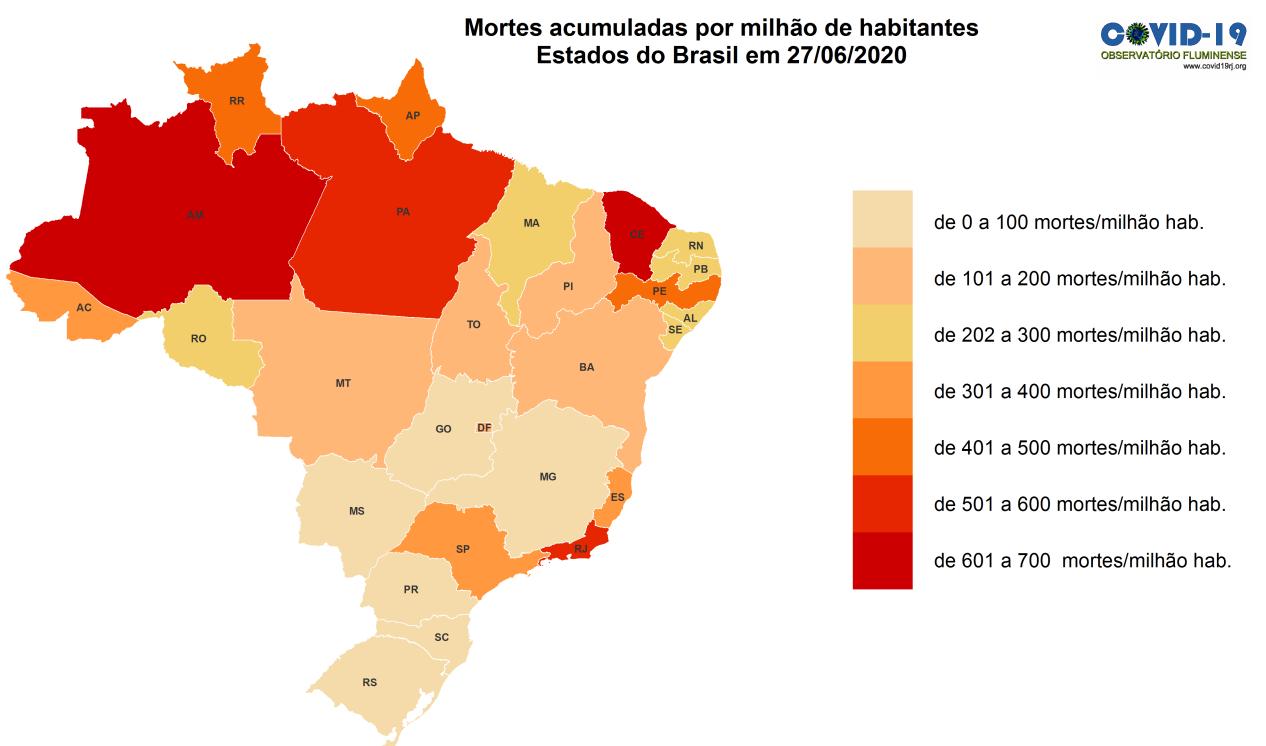
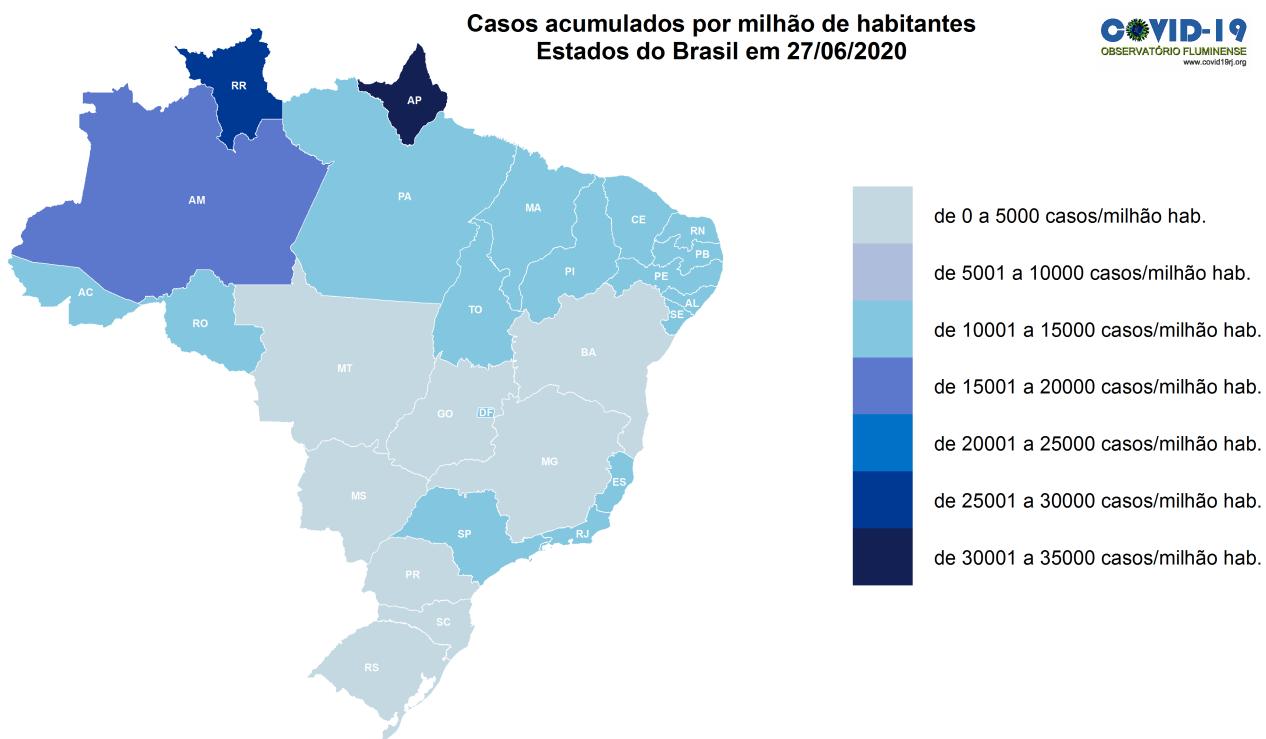
Com base no panorama delimitado pelas análises gráficas dos dados, e também em boas práticas de epidemiologia, consolidadas pela experiência documentada na literatura, mantemos as recomendações feitas nos últimos relatórios das últimas semanas epidemiológicas [1, 2, 3, 4, 5, 6], além de fazer um alerta às autoridades do Estado do Rio de Janeiro:

- O Estado do Rio de Janeiro tem um baixíssimo índice de testes. Devido a isso, a letalidade ainda está superestimada, pois praticamente só casos hospitalizados têm sido testados durante um longo período. Esse efeito também se nota no número de recuperados, já que com a baixa testagem o número de casos ativos é reduzido. Assim, é fortemente recomendado que se continue a aumentar a quantidade de testes por 100 mil habitantes;
- Subsidiariamente, é importante que o aumento da testagem inclua na amostra, se possível, indivíduos de diferentes grupos epidemiológicos (suscetíveis, expostos, infectados assintomáticos etc); e que aqueles identificados como contaminados no passado sejam separados dos novos contaminados para que os números reflitam para a população um retrato adequado da epidemia;
- Medidas de reaberturas precisam considerar uma premissa básica: a redução no número de casos; elas demandam ainda que regras básicas de higiene sejam publicitadas com bastante antecedência, para que possam ser adotadas de modo massivo pela população. Além disso, faz-se necessária uma testagem em grande escala para detectar casos de infectados assintomáticos, permitindo que esses sejam quarentenados e, consequentemente, reduzindo a exposição de indivíduos potencialmente suscetíveis à doença, retardando e reduzindo a propagação do vírus;
- Qualquer estratégia de abertura eficiente deve contemplar a possibilidade de se proceder um fechamento imediato caso ocorra uma escalada no número de casos com posterior aumento dos óbitos. Como o Estado do Rio de Janeiro está num processo de abertura gradual, a curva de contágio pode vir a apresentar uma acentuação nas próximas semanas. Se esse aumento nos casos persistir por muito tempo, os efeitos em termo de mortalidade podem ser catastróficos, como mostra a experiência recente. Dessa forma, recomenda-se fortemente às autoridades de saúde do Estado do Rio de Janeiro que estejam atentas para suspender o processo de relaxamento das medidas de mitigação da epidemia caso um aumento acelerado dos contágios seja observado.

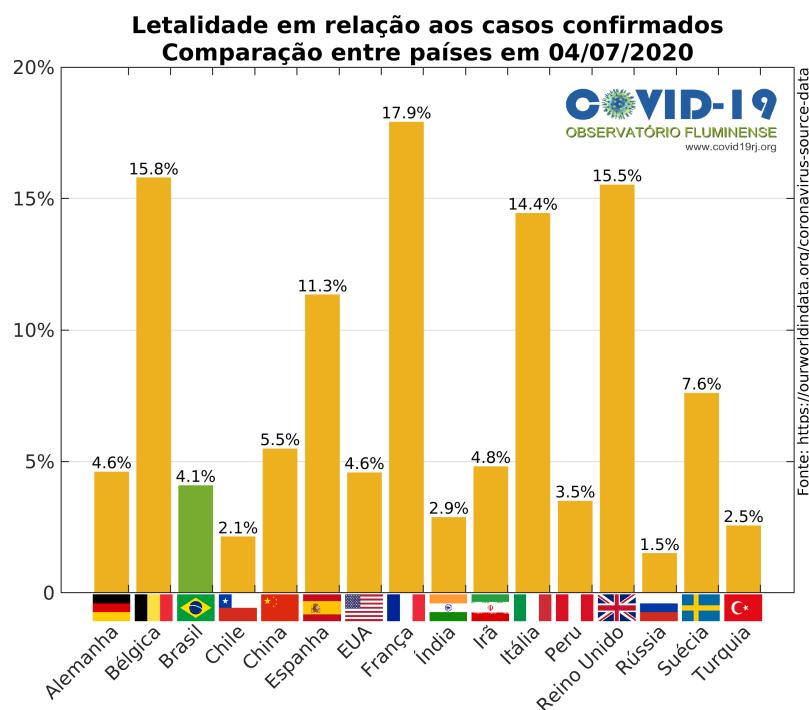
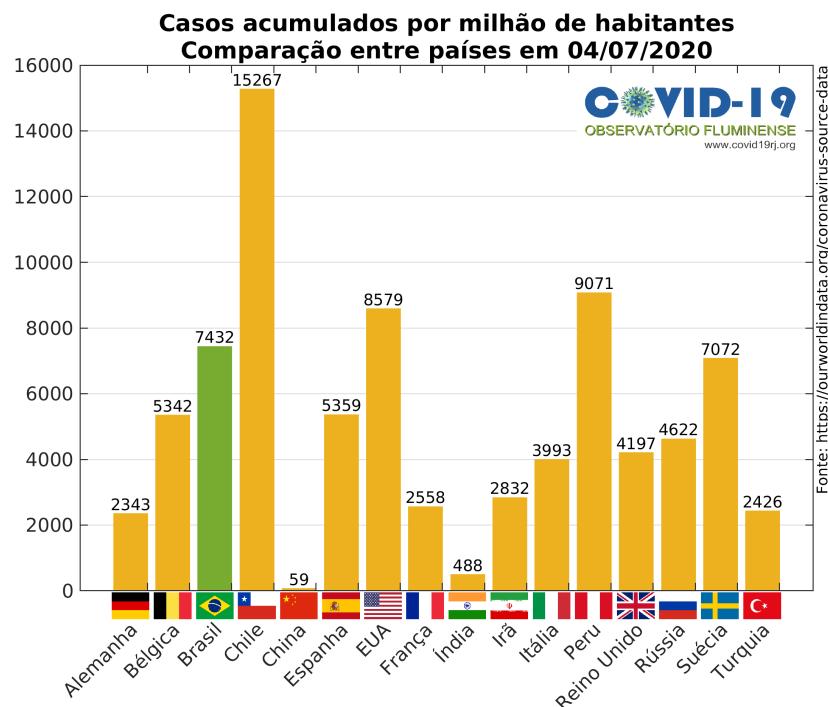
## Contestação de Responsabilidade

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 dos rigores técnico-científico e ético seguidos pela equipe COVID-19: Observatório Fluminense.

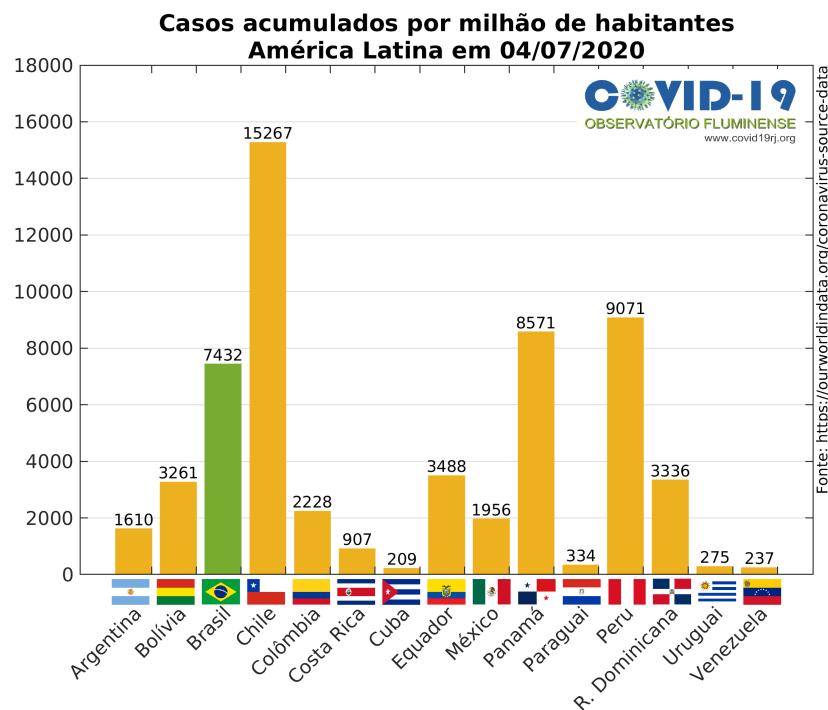
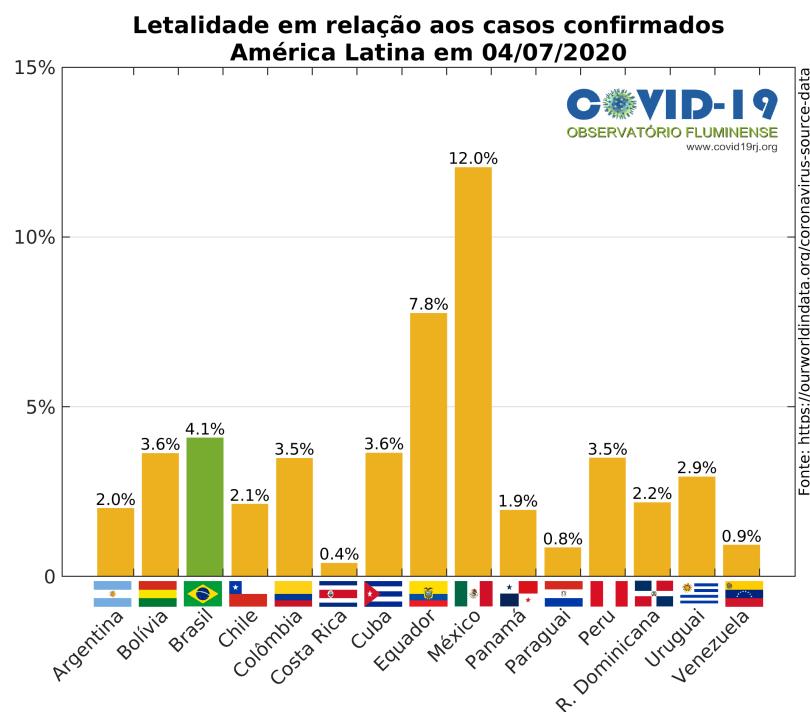
## Resumo Gráfico: estados brasileiros



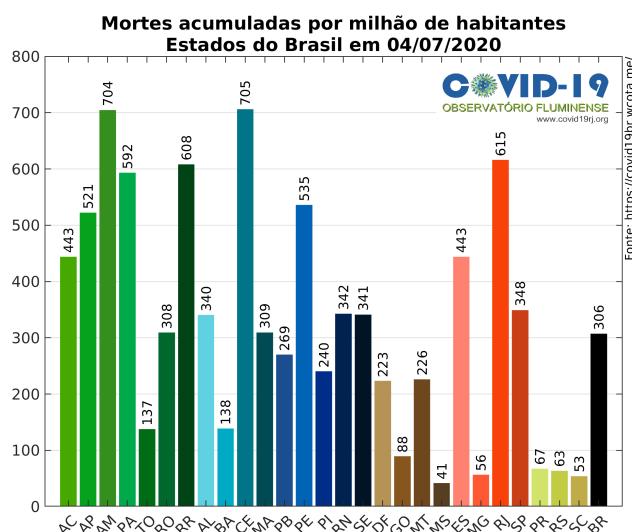
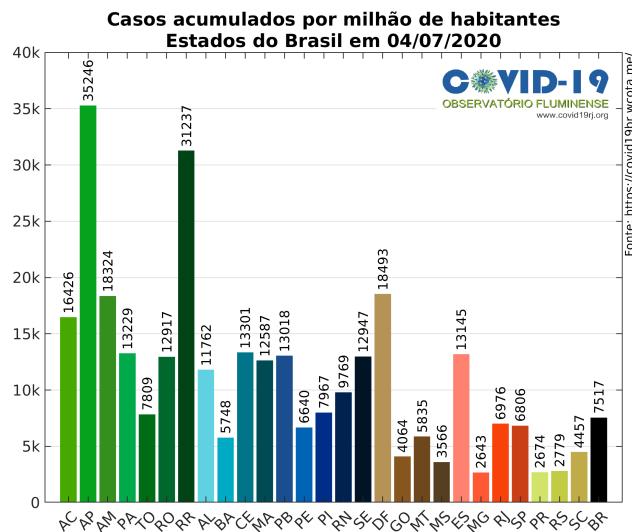
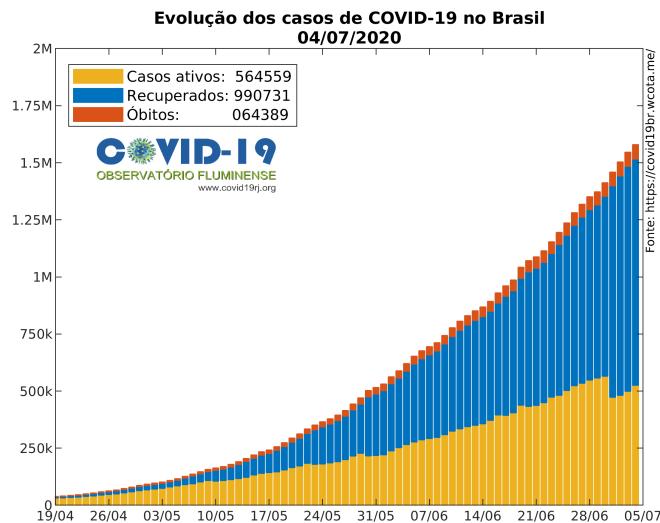
## Resumo Quantitativo: alguns países



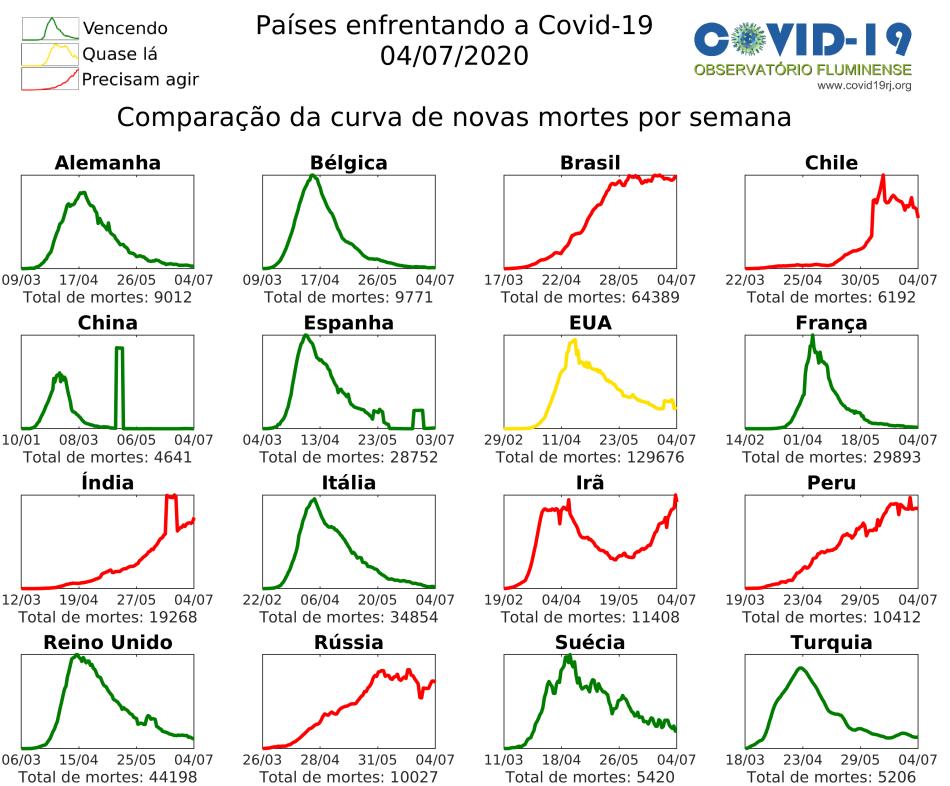
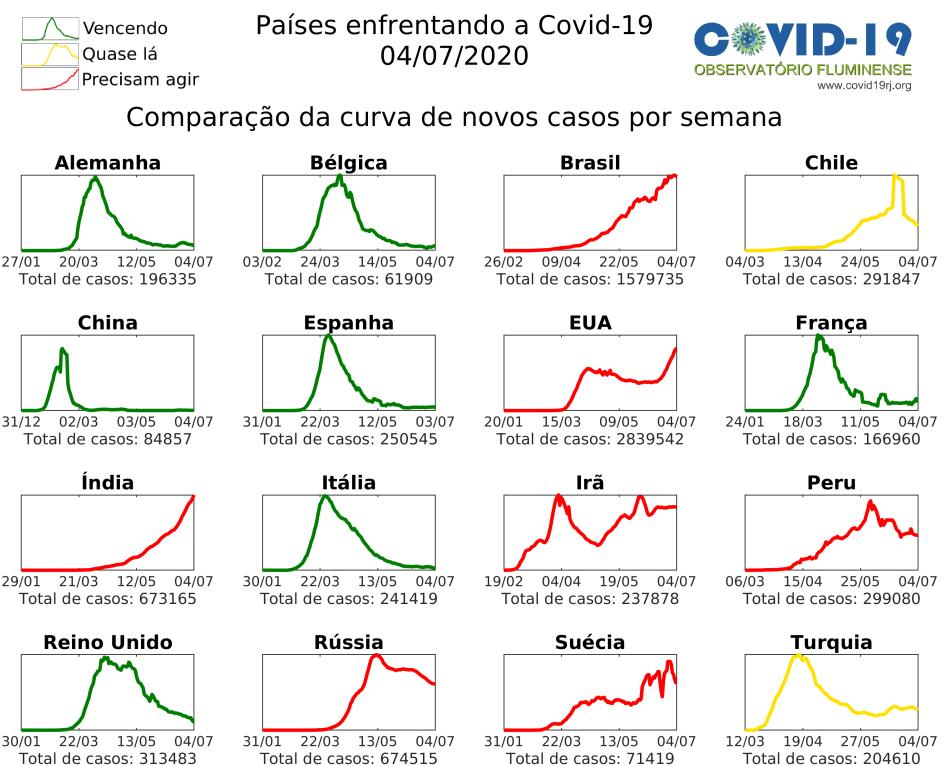
## Resumo Quantitativo: América Latina

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

## Resumo Quantitativo: estados brasileiros



## Semáforo da COVID-19: alguns países



## Semáforo da COVID-19: estados brasileiros



Brasil enfrentando a Covid-19  
04/07/2020

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

Comparação da curva de novos casos por semana

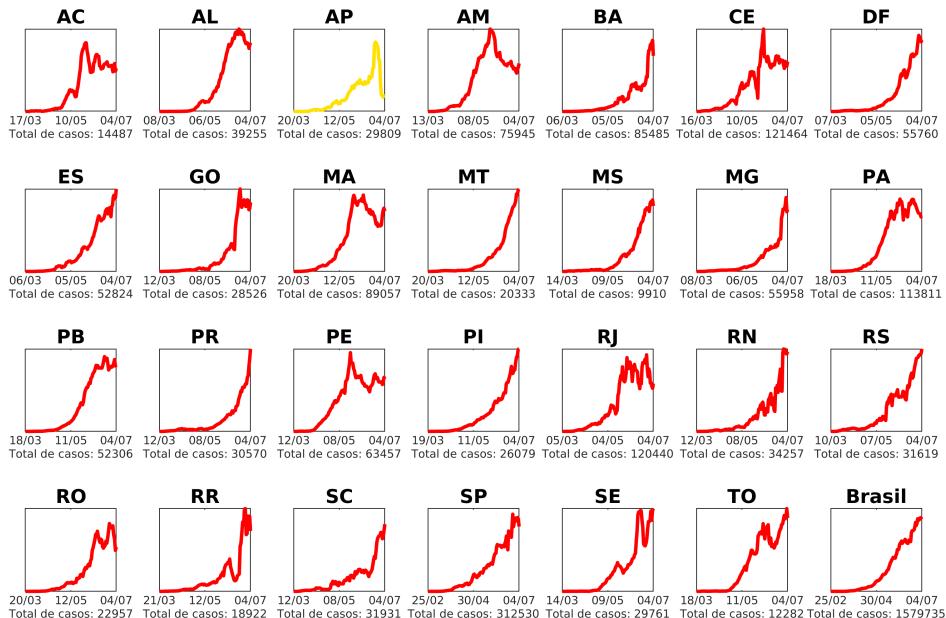
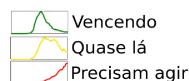


Gráfico inspirado em: <https://www.endcoronavirus.org/countries>  
Fonte: <https://covid19rj.wcota.me/>



Brasil enfrentando a Covid-19  
04/07/2020

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

Comparação da curva de novas mortes por semana

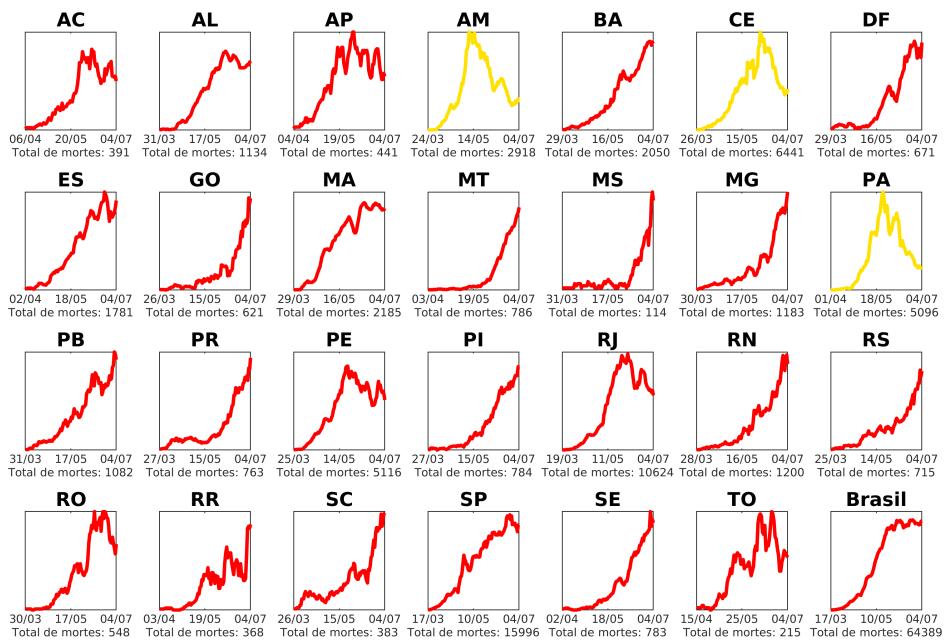


Gráfico inspirado em: <https://www.endcoronavirus.org/countries>  
Fonte: <https://covid19rj.wcota.me/>

## 1 Metodologia

Os resultados aqui apresentados empregam as metodologias descritas e explicadas no Relatório 01 da iniciativa COVID-19: Observatório Fluminense [1]. 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 [12] 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 [9], 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 pelo mundo

### 2.1 Contágio

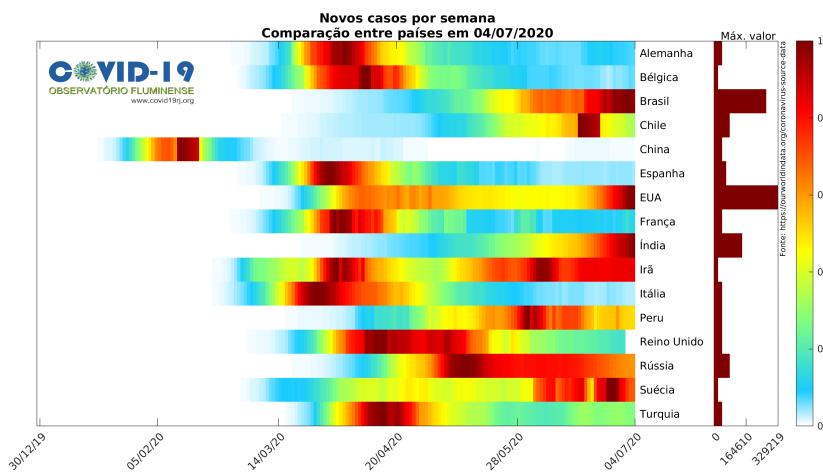


Figura 1: Mapa de calor do número de casos semanais de pessoas infectadas por COVID-19 em alguns países. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos semanais em cada país.

### 2.2 Mortalidade

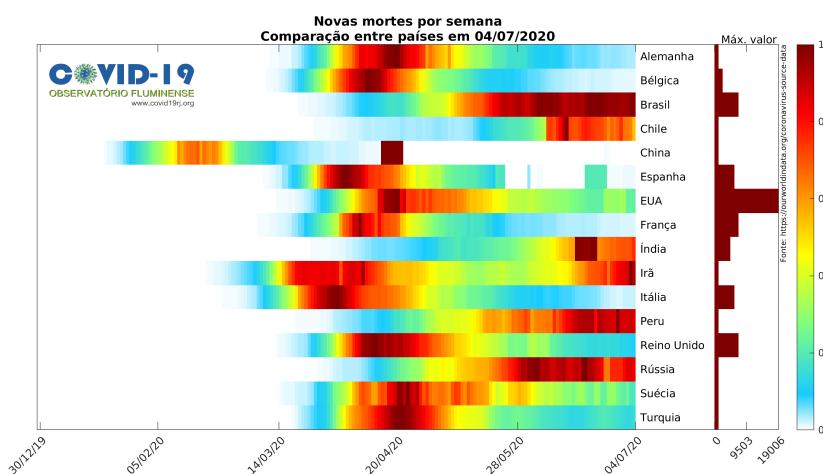


Figura 2: Mapa de calor do número de óbitos semanais de COVID-19 em alguns países. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos semanais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

## 2.3 Progressão da pandemia

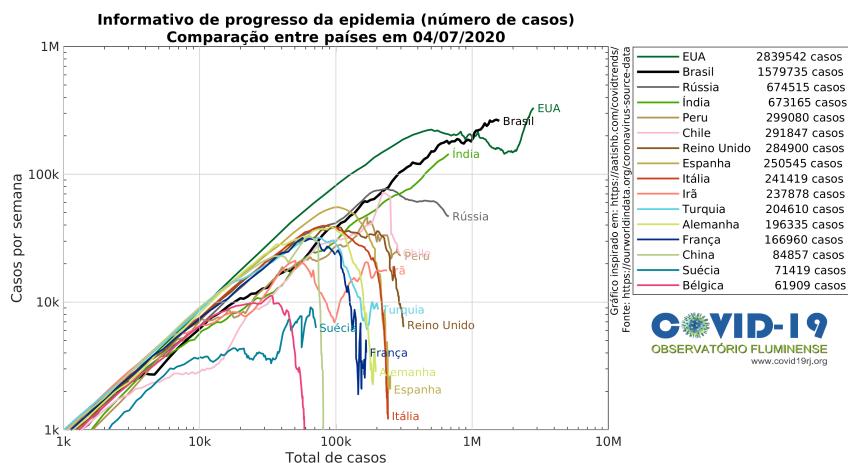


Figura 3: Avaliação do progresso do contágio em alguns países através da curva do número de novos casos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados (eixo horizontal).

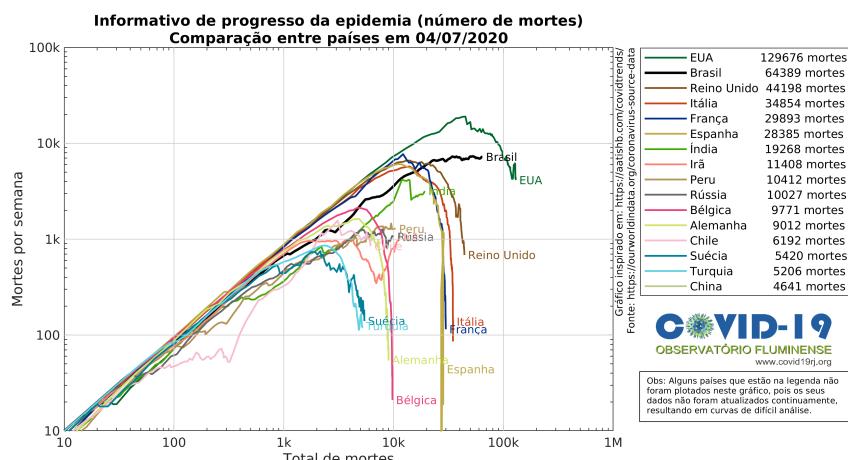


Figura 4: Avaliação do progresso da mortalidade em alguns países através da curva do número de óbitos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados (eixo horizontal).

### 3 COVID-19 na América Latina

#### 3.1 Contágio

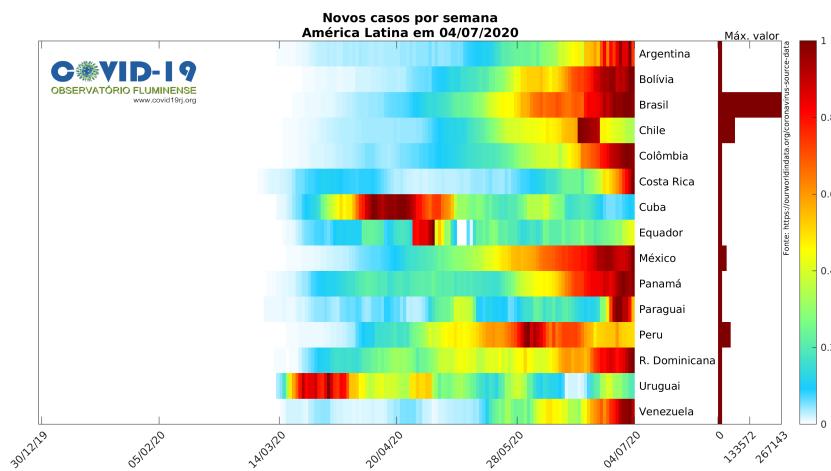


Figura 5: Mapa de calor do número de casos semanais da COVID-19 nos países da América Latina. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos semanais em cada país.

#### 3.2 Mortalidade

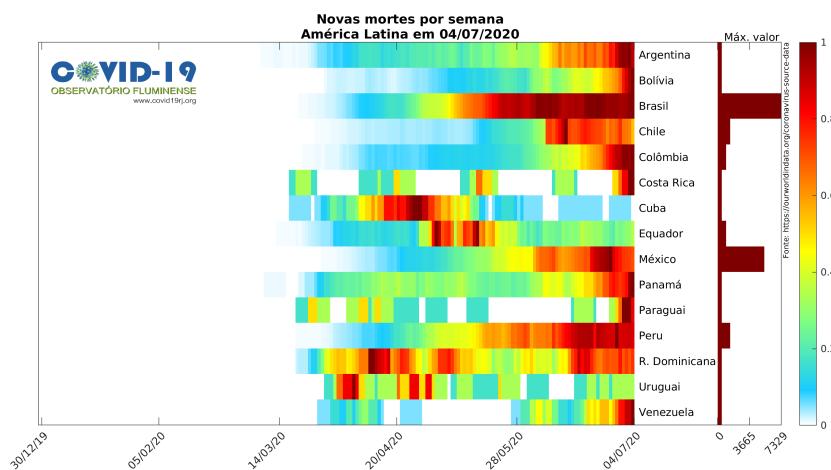


Figura 6: Mapa de calor do número de óbitos semanais por COVID-19 nos países da América Latina. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos semanais em cada país.

### 3.3 Progressão da pandemia

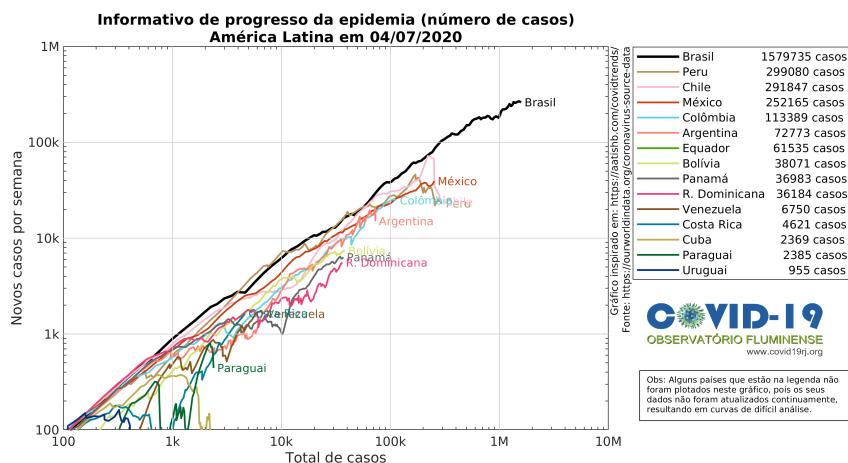


Figura 7: Avaliação do progresso do contágio nos países da América Latina através da curva do número de casos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados em cada país (eixo horizontal).

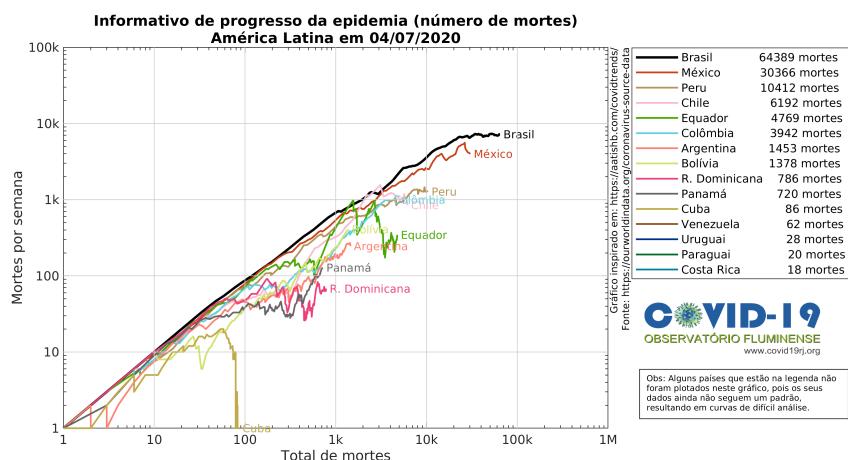


Figura 8: Avaliação do progresso da mortalidade nos países da América Latina através da curva do número de óbitos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados em cada país (eixo horizontal).

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

### 4.1 Contágio

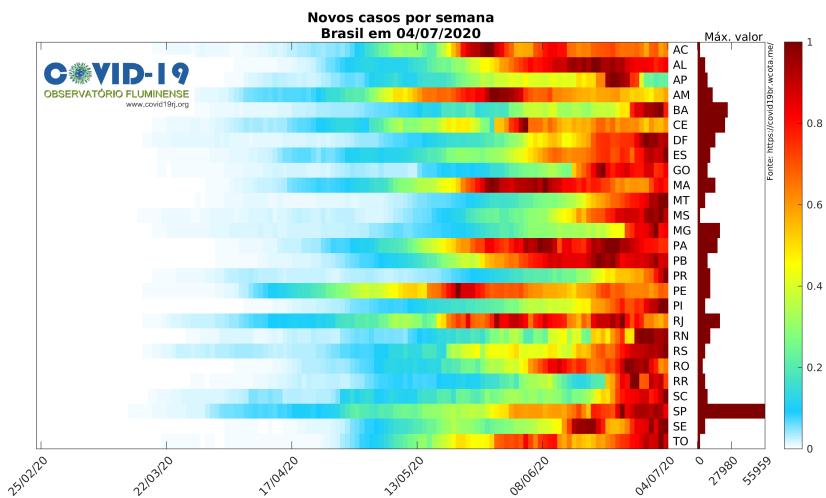


Figura 9: Mapa de calor do número de casos semanais da COVID-19 nos entes federativos. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos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

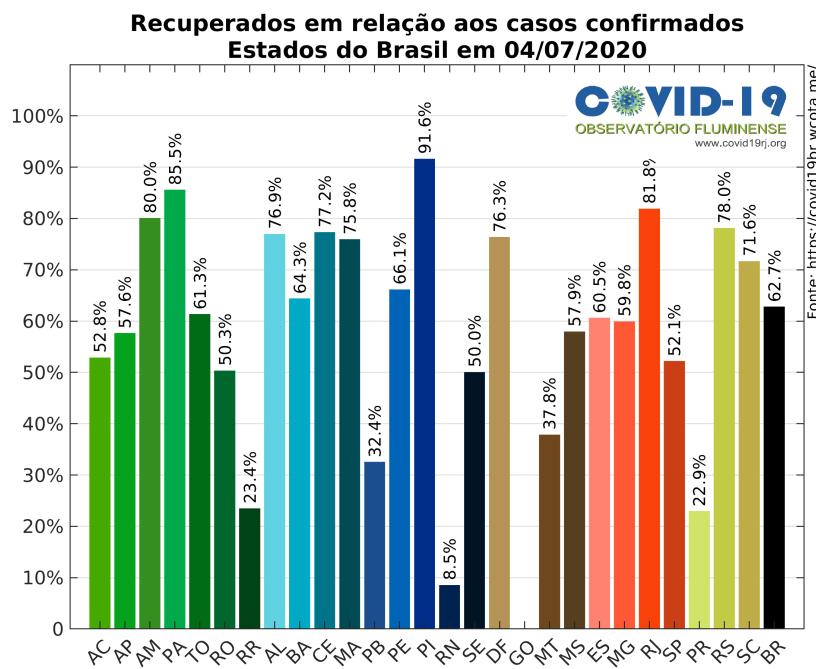


Figura 10: Avaliação comparativa da recuperação em relação aos casos confirmados da COVID-19 nos entes federativos – proporção do número acumulado de recuperados pelo acumulado de casos em cada estado.

## 4.2 Mortalidade

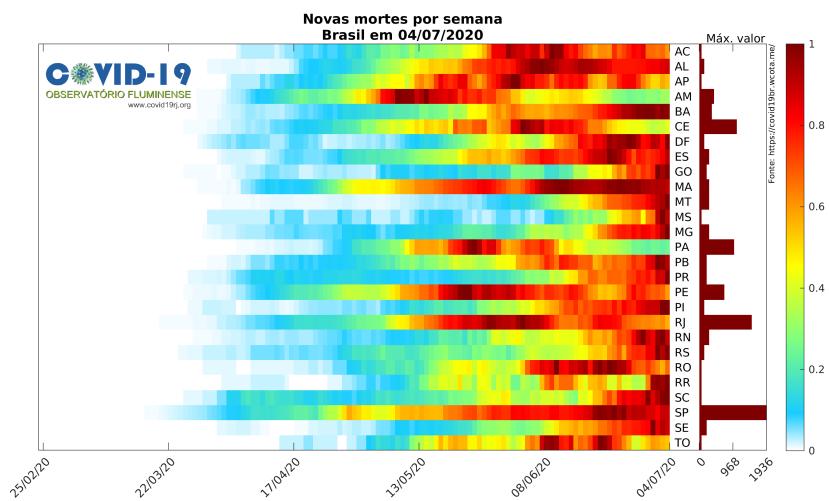


Figura 11: Mapa de calor do número de óbitos semanais por COVID-19 nos entes federativos. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos semanais em cada ente federativo.

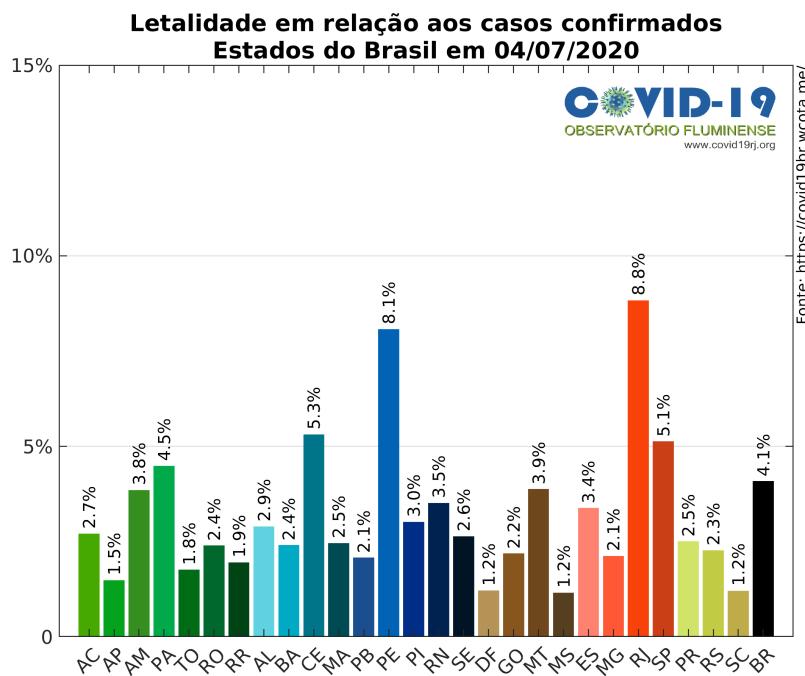


Figura 12: Avaliação letalidade (mortes em relação aos casos confirmados) da COVID-19 nos entes federativos – proporção do número acumulado de mortes pelo acumulado de casos em cada estado.

## 4.3 Progressão da pandemia

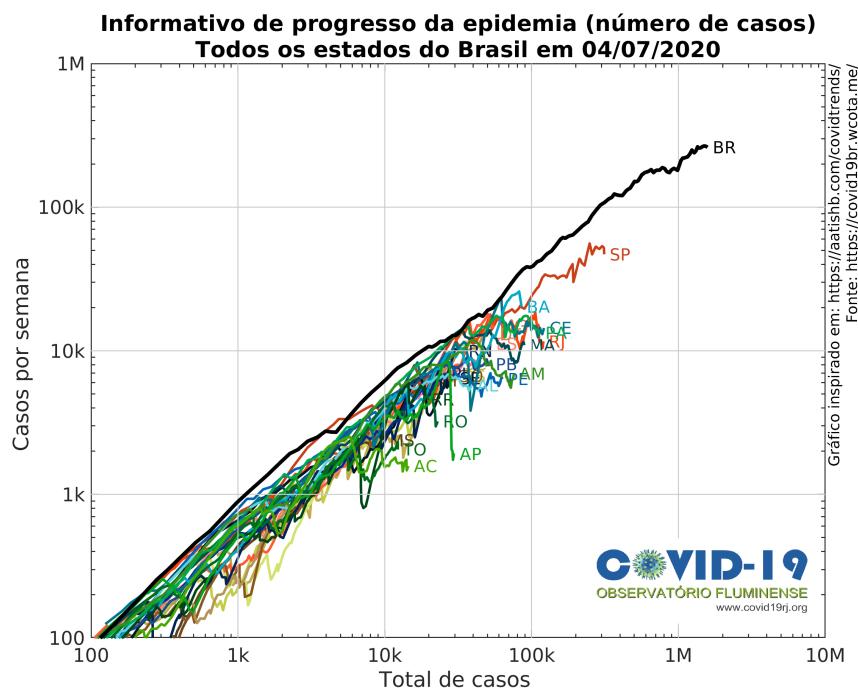


Figura 13: Avaliação do progresso do contágio nos entes federativos através da curva do número de casos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados em cada ente federativo (eixo horizontal).

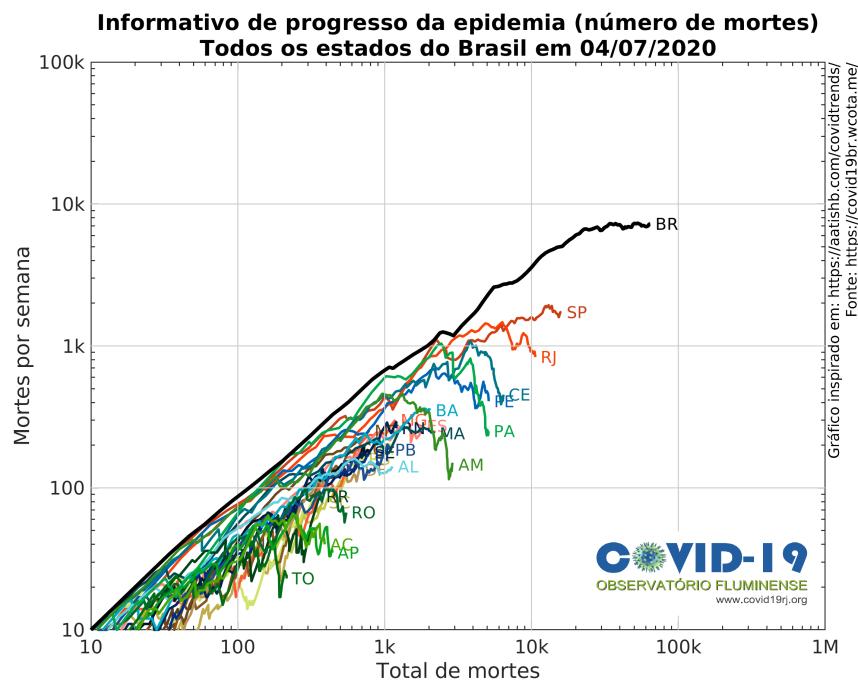


Figura 14: Avaliação do progresso da mortalidade nos entes federativos através da curva do número de óbitos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados em cada ente federativo (eixo horizontal).

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

### 5.1 Contágio

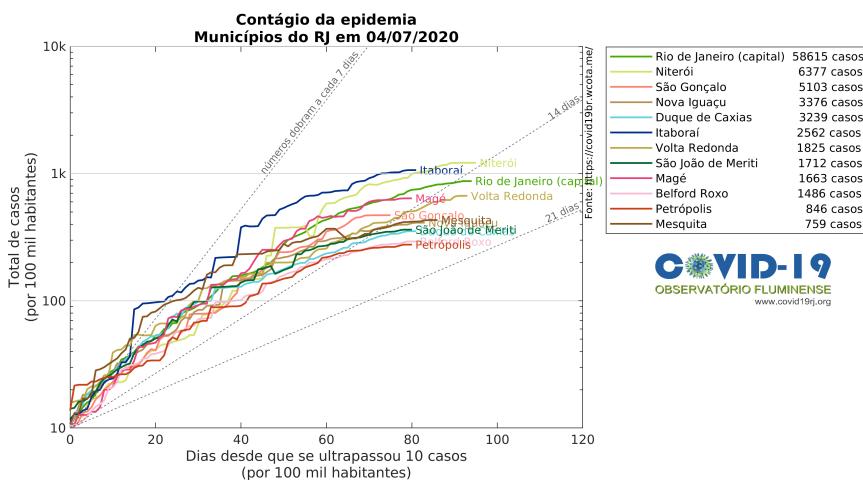


Figura 15: Número total de casos (por milhão de habitantes) de pessoas infectadas por COVID-19 em 12 municípios do ERJ, em função do tempo seguinte aos primeiros 10 casos (por milhão de habitantes). O eixo vertical apresenta o número total de casos por cem mil habitantes em cada município considerado indexados pela quantidade de dias transcorridos após 10 casos por cem mil habitantes por município.

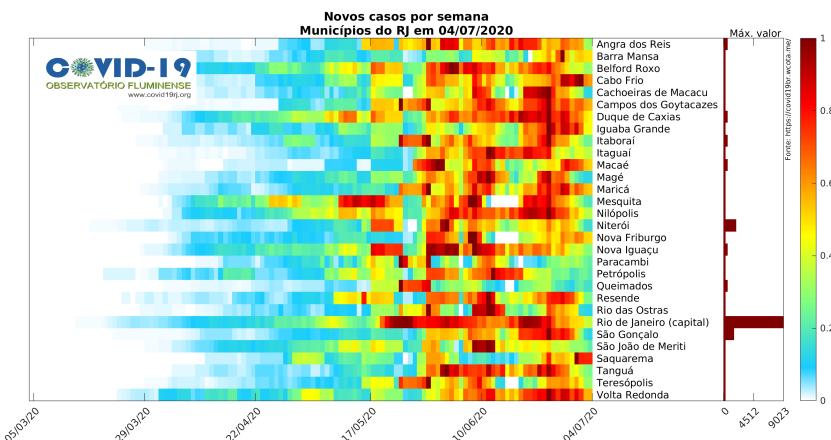


Figura 16: Mapa de calor do número de casos semanais da COVID-19 em 12 municípios do ERJ. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos semanais em cada município.

## 5.2 Mortalidade

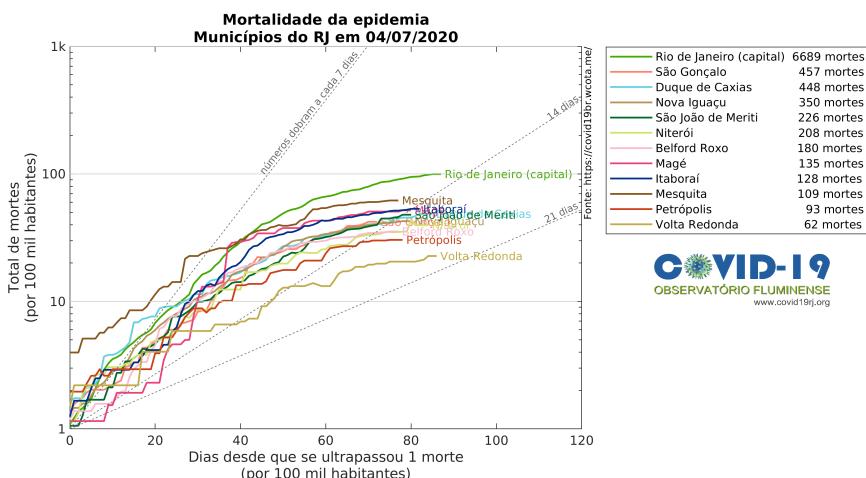


Figura 17: Número total de óbitos por COVID-19 (por milhão de habitantes) em 12 municípios do ERJ, em função do tempo seguinte aos primeiros 10 óbitos (por milhão de habitantes). O eixo vertical apresenta o número total de óbitos por cem mil habitantes em cada município indexados pela quantidade de dias transcorridos após 1 morte por cem mil habitantes nos municípios considerados.

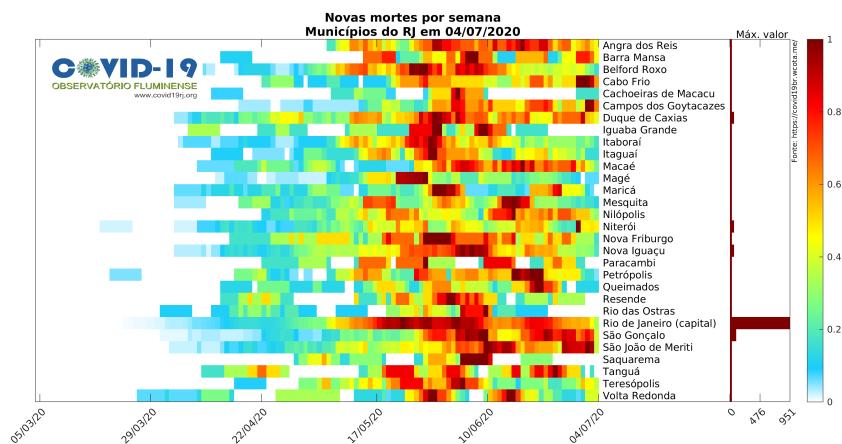


Figura 18: Mapa de calor do número de óbitos semanais de COVID-19 em 12 municípios do ERJ. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos semanais nos municípios considerados.

### 5.3 Progressão da pandemia

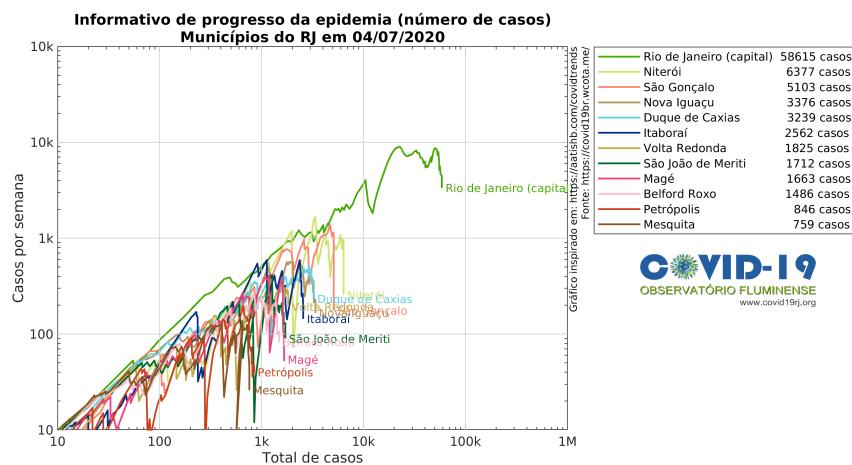


Figura 19: Avaliação do progresso do contágio nos municípios fluminenses através da curva do número de novos casos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados em cada município (eixo horizontal).

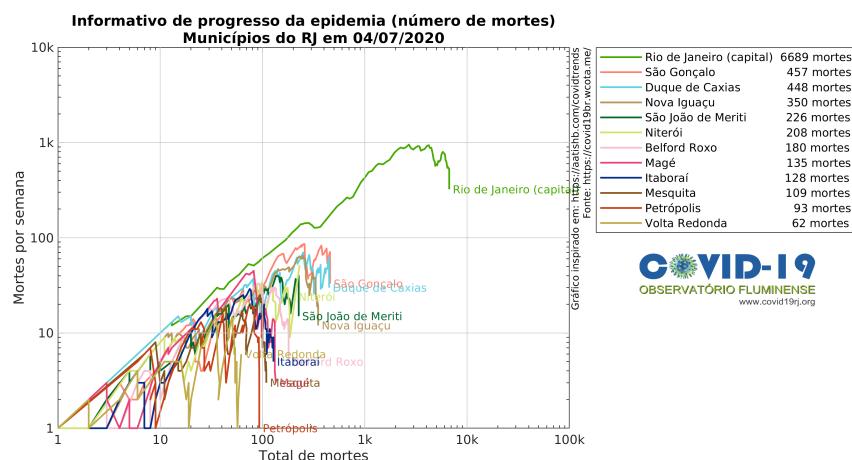


Figura 20: Avaliação do progresso da mortalidade nos municípios fluminenses através da curva do número de óbitos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados em cada município (eixo horizontal).

## Referências

- [1] A. Cunha Jr and 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>.
- [2] A. Cunha Jr and et al. Relatório 02 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 22<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (24/5/2020 até 30/5/2020). COVID-19: Observatório Fluminense, (31-05-2020). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio2>.
- [3] A. Cunha Jr and et al. Relatório 03 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 23<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (31/5/2020 até 06/6/2020). COVID-19: Observatório Fluminense, (07-06-2020). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio3>.
- [4] A. Cunha Jr and et al. Relatório 04 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 24<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (07/6/2020 até 13/6/2020). COVID-19: Observatório Fluminense, (14-06-2020). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio4>.
- [5] A. Cunha Jr and et al. Relatório 07 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 25<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (14/6/2020 até 20/6/2020). COVID-19: Observatório Fluminense, (21-06-2020). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio7>.
- [6] A. Cunha Jr and et al. Relatório 08 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro 26<sup>a</sup> Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (21/6/2020 até 27/6/2020). COVID-19: Observatório Fluminense, (28-06-2020). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio8>.
- [7] Worldometers.info. Coronavirus, 2020. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.
- [8] 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.
- [9] H. Ritchie. Our World in Data COVID-19 Dataset, 2020.
- [10] L. Lovisolo and et al. Relatório 06 A mortalidade por COVID-19 nos Estados Brasileiros: Uma análise comparativa entre 2019 e 2020 até o mês de maio. COVID-19: Observatório Fluminense, (20-06-2020). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio6>.
- [11] EPICOVID19-BR divulga novos resultados sobre o coronavírus no Brasil, 2020. <https://bit.ly/Epicovid19BRfases1-3>.
- [12] 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.