



## Relatório 08

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

**26ª Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (21/06/2020 até 27/06/2020)**

Americo Cunha Jr\*, Diego H. S. Catalão\*, Diego Matos\*, Julio Basilio\*, Lisandro Lovisolo\*, Malú Grave\*, Rodrigo Burgos\*, Adriano Cortês, Karla Figueiredo, Roberto Velho, Bruna Pavlack, Eber Dantas, Gabrielle Pereira, 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, 28 de junho de 2020

Sugestão de citação:

A. Cunha Jr, et al. Relatório 08 Progresso da COVID-19 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro: 26ª Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (21/06/2020 até 27/06/2020). COVID-19: Observatório Fluminense (28/06/2020), DOI: <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio8>



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)

## 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 26ª Semana Epidemiológica do Calendário 2020 (21/06/2020 até 27/06/2020) 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.

## Sumário Executivo

Das análises de monitoramento e das previsões que realizamos, destacamos que:

- A pandemia de COVID-19 continua crescente em diversos países tanto em número de casos como em número de óbitos (vide Seção 2.3);
- Há hoje no mundo, oficialmente, mais de 10 milhões de infectados e 500 mil óbitos (esses números podem ser monitorados em tempo real em [1, 2, 3]);
- Analisando o progresso da pandemia de COVID-19 em 16 países do mundo, constatamos que o progresso (novos casos por semana comparados ao total de casos) apresenta hoje uma tendência de queda em alguns desses países. A tendência de queda não é observável em Brasil, Estados Unidos, Irã, Índia e Suécia, que ainda apresentam tendência de progresso do contágio (Figuras 11 e 12). A tendência de alguns desses já havia sido reportada nos relatórios das últimas semanas epidemiológicas anteriores [4, 5, 6, 7, 8]. Rússia apresenta um quadro de contágio estável, sem crescimento nem decrescimento. Em comparação à última semana, Peru e Chile continuam apresentando queda no contágio;
- No que se refere à mortalidade, Brasil, Peru e Irã continuam a destacar-se negativamente, sem redução significativa da quantidade de mortes ao longo das últimas semanas [4, 5, 6, 7, 8]. A queda observada na Suécia nas últimas semanas [6, 7, 8] ainda persiste, sugerindo uma melhora no estado epidemiológico desse país (Figuras 13 e 14). Em relação aos EUA, com aumento recente no número de casos, esse país reportou ao longo desta semana um ligeiro aumento no número de mortes. O Chile apresentou essa semana uma estabilização no número de mortes, mas para tirar alguma conclusão mais robusta quanto a essa estabilização ainda é preciso observar as próximas semanas;
- Na América Latina, observamos que três países conseguiram conter o contágio, Cuba, Equador e Uruguai. O Brasil não se encontra neste estágio, bem como Bolívia, Chile, Colômbia, México, Panamá, Peru e a República Dominicana. Paraguai está com o contágio relativamente bem controlado apresentou ligeira elevação na última semana (Figuras 22 e 29). Em relação ao número de mortes, com exceção de México e principalmente Panamá, que apresentaram aumento expressivo nos números, os demais países estão conseguindo manter o o número de mortes numa quantidade constante por semana ou mesmo diminuí-lo (Figuras 26 e 36);

- O Brasil é hoje o segundo país com mais infectados e óbitos pela COVID-19 (em números oficiais) [1] (Figuras 17 e 18), tendo atingido na última semana a marca oficial de 1,3 milhões de casos e 57 mil mortos;
- Praticamente todos os entes federativos do Brasil ainda apresentam alto contágio (Figuras 40, 49 e 50), exceções são vistas no AC, AM, CE, MA e PE que apresentam sinais de redução. Por outro lado, outros estados como o AP, DF, ES, GO, MT, MS, MG, PA, PB, PR, PI, RJ, RN, RS, RO, RR, SC, SP e TO apresentam sinais contágio acentuado, embora alguns em queda;
- Ao mesmo tempo, quase todos os estados apresentam mortalidade estável na última semana, exceções são vistas em AM, CE, PA, RJ, RR e TO, cujas curvas de progresso da mortalidade apresentam sinais de redução, alguns mais fortes do que outros, porém o AM (que tem o maior índice de mortalidade do país) e o PA (que também tem um índice de mortalidade alto) apresentam redução mais significativa no número de mortes por semana em relação ao pico (Figuras 46, 51 e 52);
- A COVID-19 tem ceifado no Brasil pouco mais de 1000 mortes por dia há quase um mês. Esse valor é um terço do da média de mortes diárias no Brasil em 2019 no mesmo período [9]. Conforme exposto anteriormente, existe um grande número de óbitos atribuídos a outras doenças respiratórias, como a SRAG (Síndrome Aguda Respiratória Grave), que podem ou não serem devido à COVID 19. Independentemente da causa, o aumento no número de óbitos em abril e maio de 2020 em comparação com os mesmos meses de 2019 é incontestável;
- Outra constatação importante com relação à taxa de pouco mais de 1000 mortes por dia é que, mantida a letalidade atual de aproximadamente 5 mortes para cada 1000 casos, existe uma grande probabilidade de manutenção desses números. Tal inferência pode ser feita a partir da informação de que temos de 20 a 30 mil novos casos por dia de forma consistente há pelo menos 15 dias. Devido a um atraso entre o número de casos e o número de óbitos de aproximadamente 15 dias, uma mortalidade de 5 por cento produzirá 1000 novas mortes a cada 20 mil novos casos;
- Nacionalmente, o Estado de São Paulo continua a ser o epicentro da epidemia [4, 5, 6, 7, 8], apresentando um número de casos relativamente elevado em valores absolutos. Se o Estado de São Paulo fosse um país, estaria hoje entre os mais afetados pela COVID-19 em termos de mortalidade em valores absolutos (Figuras 37, 43 e 49);
- 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 (Figuras 38, 41 e 50);
- 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, 9%, possa ser devido, em grande parte, a uma gigantesca subnotificação e baixa testagem (Figuras 37, 41, 43, 47, 48 e 56);
- Se o Estado do Rio de Janeiro fosse considerado como um país estaria hoje na sétima posição no ranking dos países, com uma razão de 567 mortos por milhão de habitantes. O maior número de casos e de óbitos continua sendo na capital (Figuras 41 e 61);

- A quantidade de novos casos por semana no Estado do Rio de Janeiro vinha decrescendo por três semanas epidemiológicas [5, 6, 7], porém essa tendência foi revertida durante a 25<sup>a</sup> semana epidemiológica [8]. Essa semana nota-se novamente uma redução no crescimento de novos casos (Figuras 40, 57, 58 e 60). Os números de casos indicados pelos dados oficiais nas duas semanas anteriores não se traduziu em demanda do sistema de saúde, os hospitais têm reportado uma contínua redução nas internações. Esse paradoxo no comportamento dos novos casos talvez seja explicado pelo aumento da testagem em associação com o grande atraso nas notificações dos casos. Podendo tratar-se de casos antigos que só foram recentemente registrados. A metodologia de análise empregada pela iniciativa COVID-19: Observatório Fluminense consolida os dados por data de notificação [10] pois é quando os dados são conhecidos.
- Entretanto, cabe ressaltar que a abertura gradual que vem sendo implementada no Estado do RJ já está causando um aumento no número de casos, o contato entre pessoas induz o contágio quando uma dessas está infectada por uma doença infecciosa tipo a COVID-19, probabilisticamente. Embora esses novos casos, que certamente já existem, ainda não se materializem em aumento nas estatísticas, e exista uma grande expectativa que eles sejam em número reduzido diante dos contágios que ocorreram na primeira onda, isso não é motivo para relaxar as medidas de prevenção que vêm sendo adotadas desde o início da epidemia. Um relaxamento excessivo dessas medidas poderia acelerar novamente a curva de contágio e consequentemente de mortos;
- A quantidade de novas mortes por semana no Estado do Rio de Janeiro apresenta a tendência de redução ao longo das últimas semanas epidemiológicas, com um pequena flutuação para cima na última semana [8], que aparenta ser uma flutuação estatística (Figuras 46, 61, 62 e 64);
- 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 58);
- 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 (Figura 62). Embora se note uma desaceleração das mortes, a mortalidade da COVID-19 na cidade do Rio de Janeiro é de aproximadamente 1000 por milhão de habitantes, enquanto no Estado do Rio de Janeiro tem-se 567 por milhão. Em comparação com a mortalidade dos países, a cidade do Rio de Janeiro só tem números inferiores ao observado em San Marino, que é uma nação de população é extremamente pequena [1].

## Recomendações

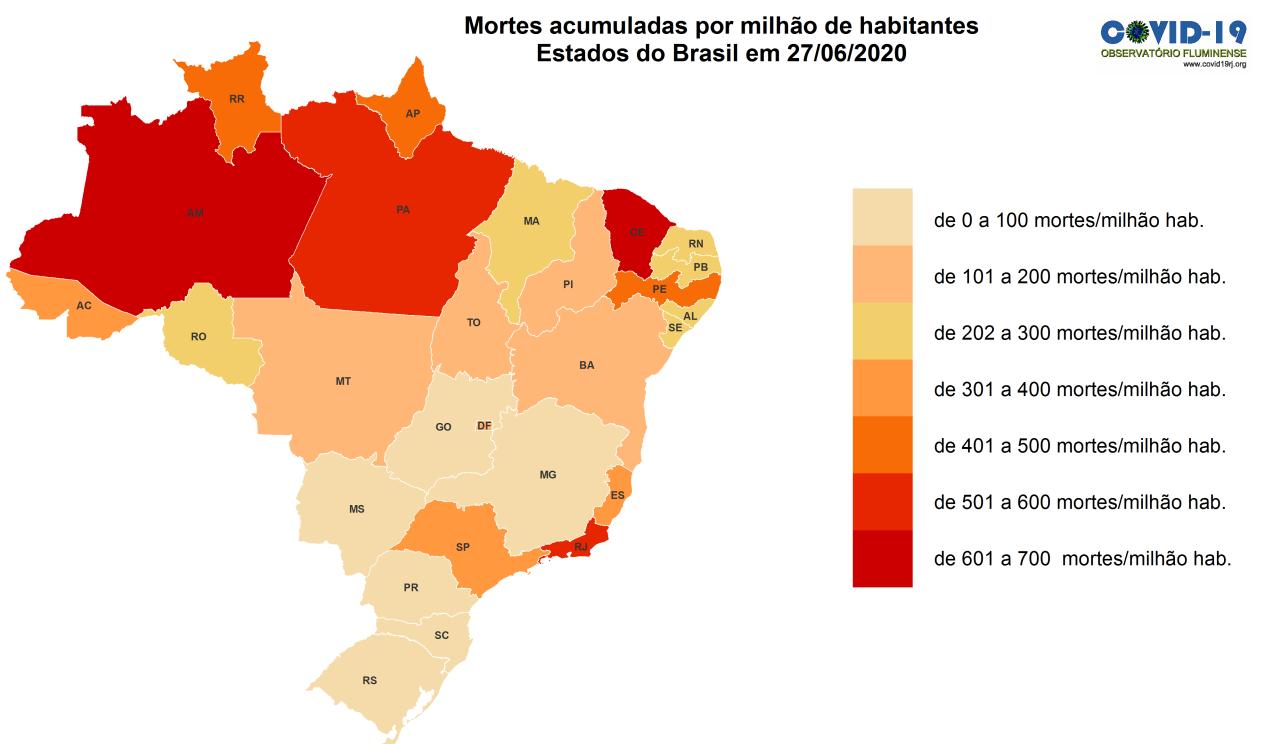
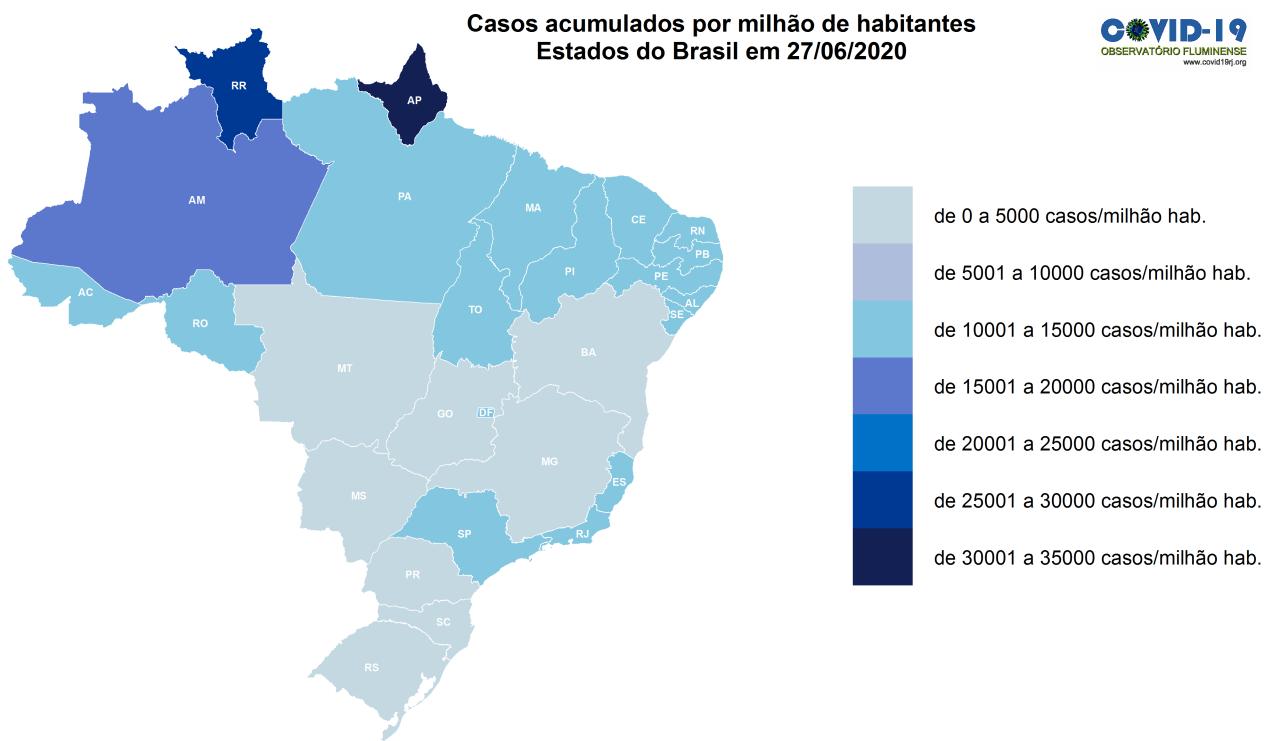
Com base no panorama delimitado pelas análises gráficas dos dados, e também em boas práticas de epidemiologia, consolidadas pela experiência documentada na literatura, mantemos as recomendações feitas nos últimos relatórios das últimas semanas epidemiológicas [4, 5, 6, 7, 8], além de fazer um alerta às autoridades do Estado do Rio de Janeiro:

- O Estado do Rio de Janeiro tinha um baixíssimo índice de testes. Devido a isso, a letalidade provavelmente ainda está superestimada, pois praticamente só casos hospitalizados foram testados durante um longo período. Esse efeito também se notava 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.

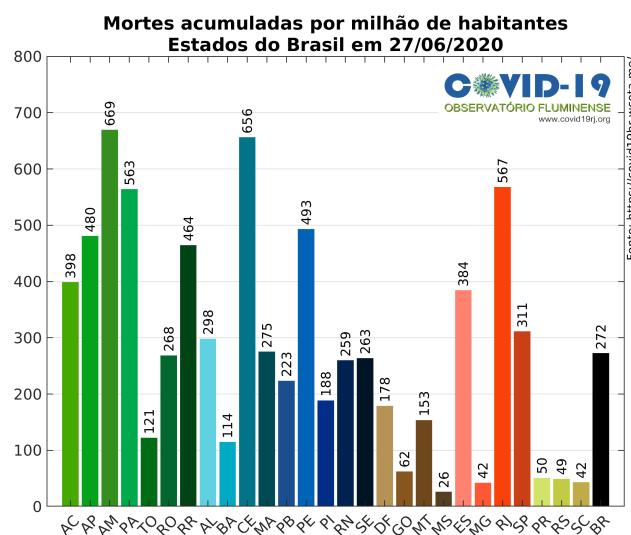
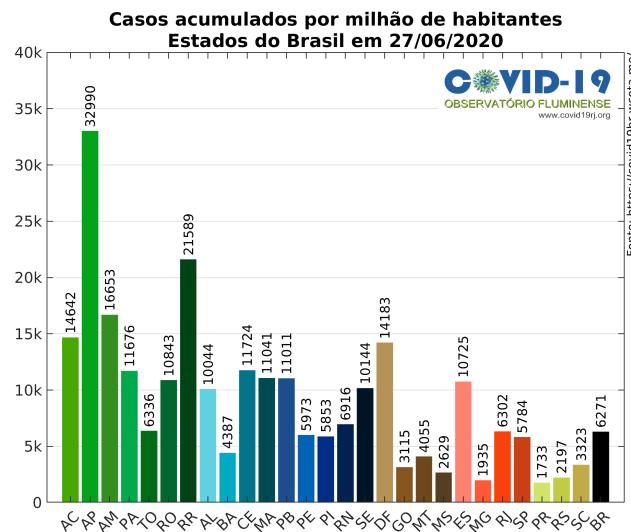
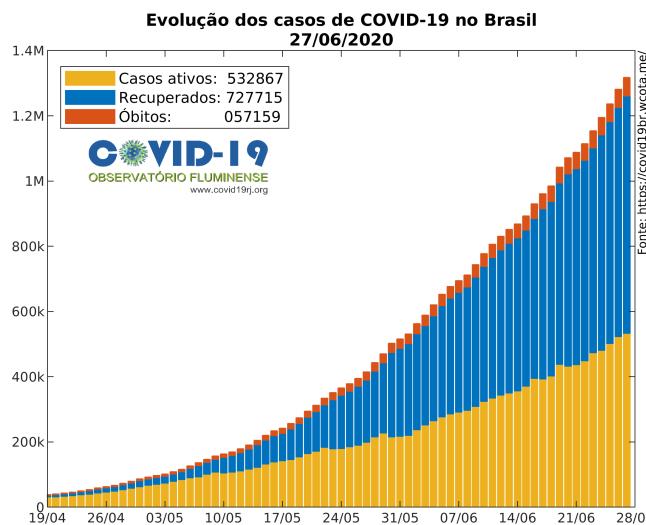
## Contestação de Responsabilidade

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.

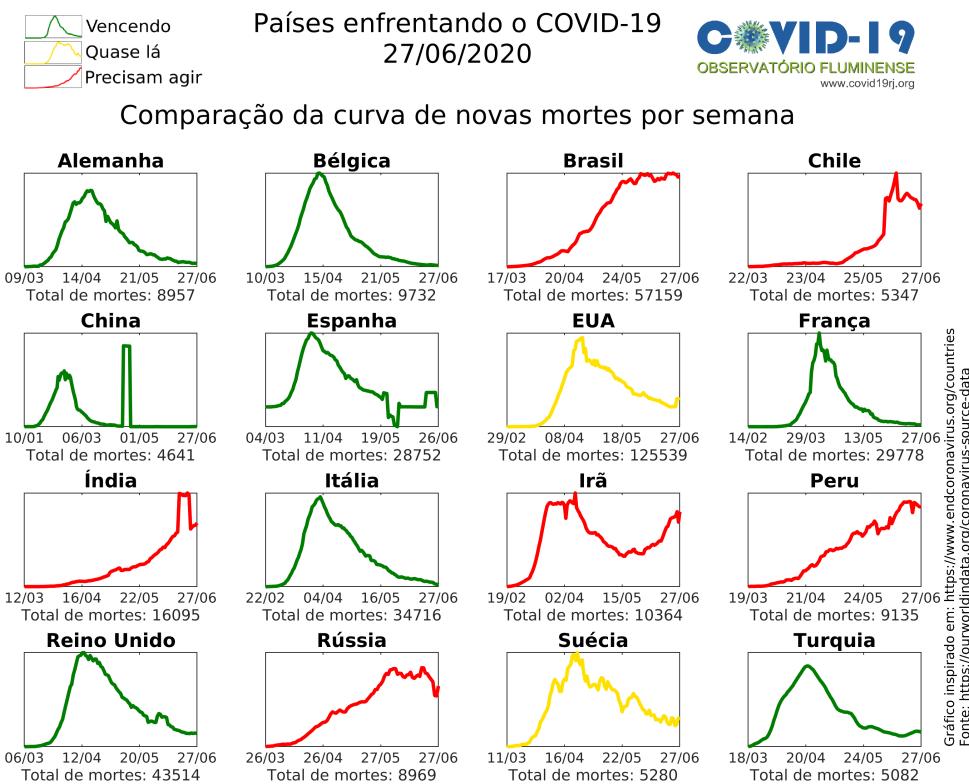
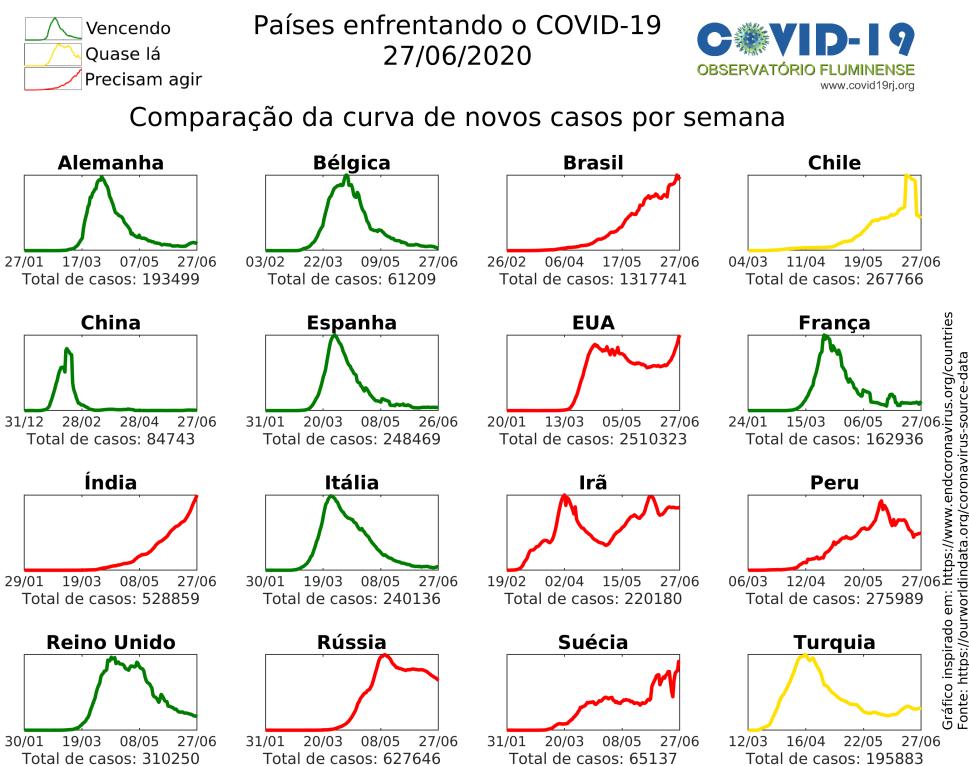
## Resumo Gráfico



## Resumo Quantitativo



## Semáforo da COVID-19: alguns países



## Semáforo da COVID-19: estados brasileiros



Brasil enfrentando o COVID-19  
27/06/2020

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

Comparação da curva de novos casos por semana

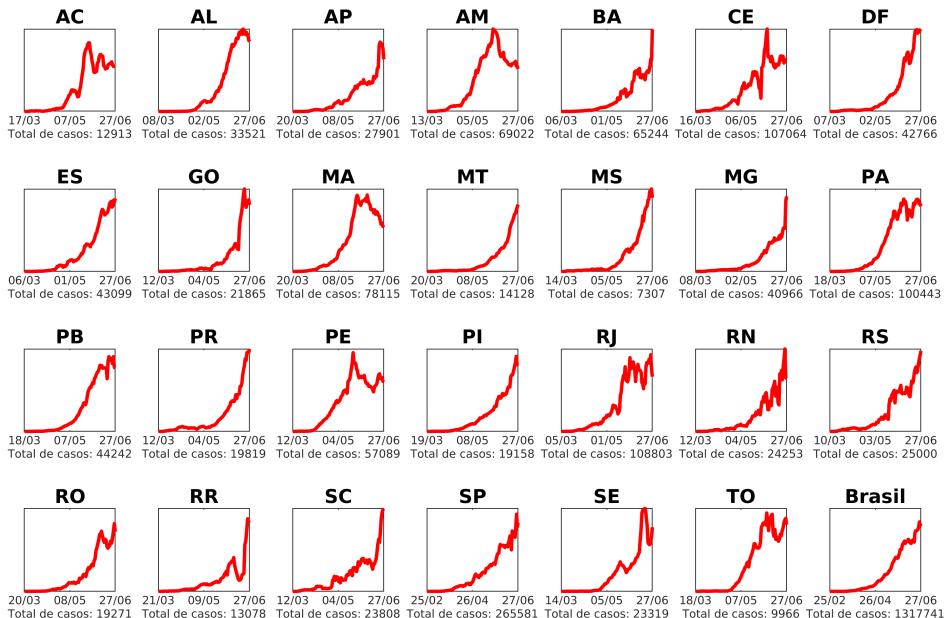
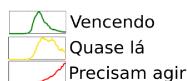


Gráfico inspirado em: <https://www.endcoronavirus.org/countries>  
Fonte: <https://covid19rj.wcota.net/>



Brasil enfrentando o COVID-19  
27/06/2020

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

Comparação da curva de novas mortes por semana

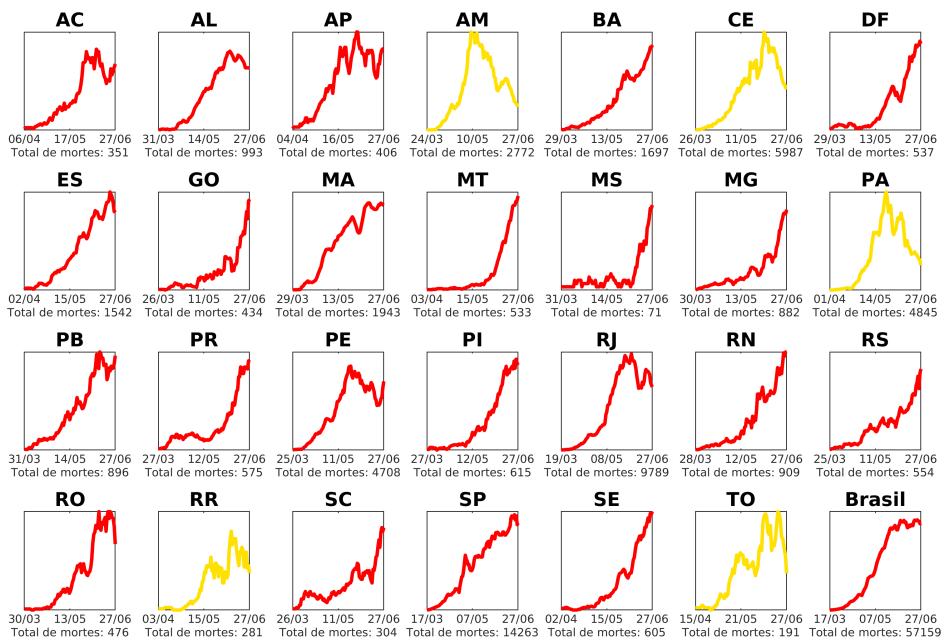


Gráfico inspirado em: <https://www.endcoronavirus.org/countries>  
Fonte: <https://covid19rj.wcota.net/>

## 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 [11] 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 pelo mundo

### 2.1 Contágio

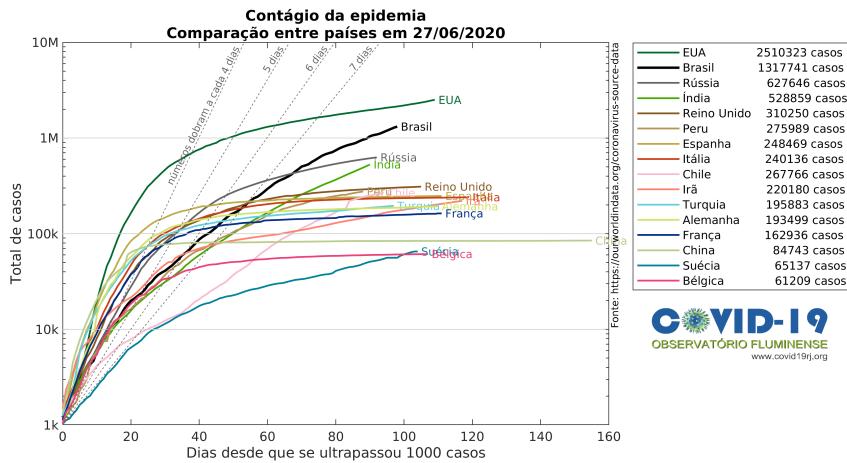


Figura 1: Número total de casos de pessoas infectadas por COVID-19 em alguns países, em função do tempo seguinte aos primeiros 1000 casos. O eixo vertical apresenta o número total de casos em cada país indexados pela quantidade de dias transcorridos após o milésimo caso em cada país.

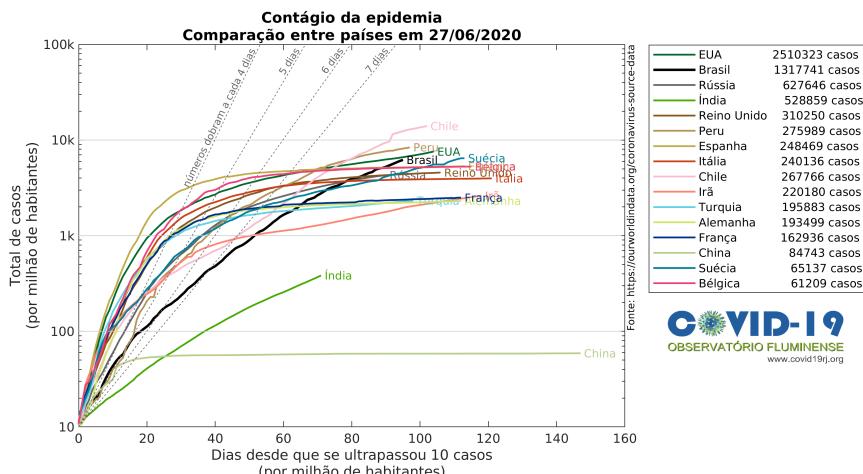


Figura 2: Número total de casos (por milhão de habitantes) de pessoas infectadas por COVID-19 em alguns países, em função do tempo seguinte aos primeiros 10 casos (por milhão de habitantes). O eixo vertical apresenta o número total de casos por milhão de habitantes em cada país indexados pela quantidade de dias transcorridos após o décimo caso por milhão de habitantes em cada país.

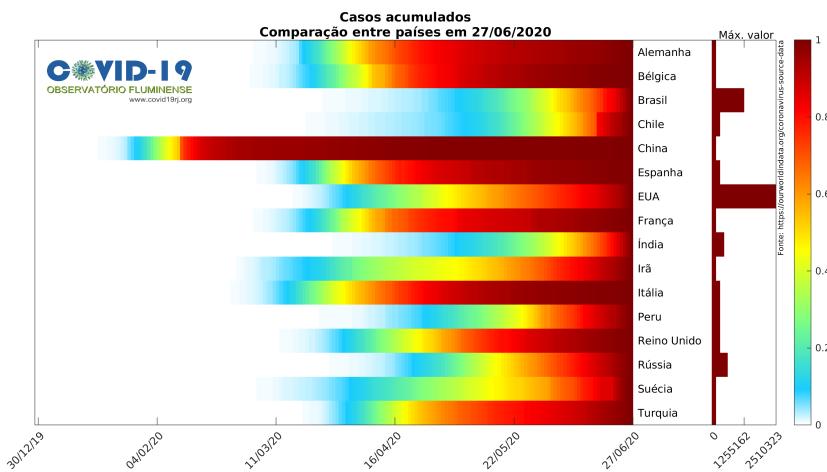


Figura 3: Mapa de calor do número total de casos de pessoas infectadas por COVID-19 em alguns países. Cada linha traz o número total de casos em função do tempo, crescendo do menor valor representado pela cor branca ao maior valor representado pela cor vermelho escuro. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número total de casos em cada país.

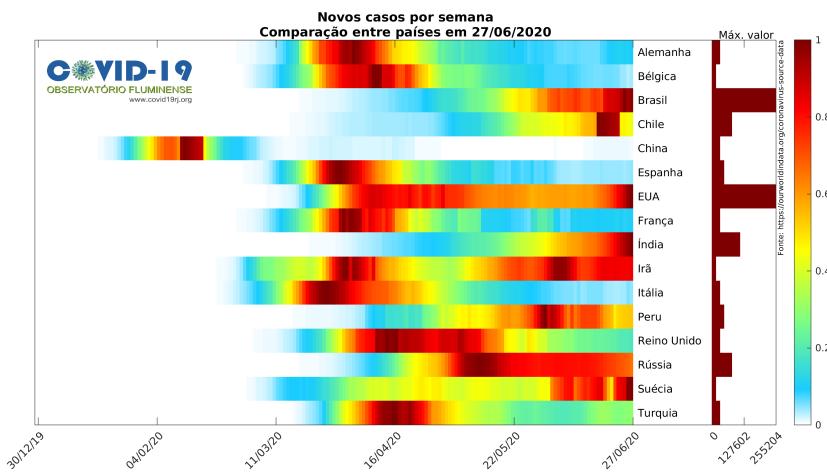


Figura 4: Mapa de calor do número de casos semanais de pessoas infectadas por COVID-19 em alguns países. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos semanais em cada país.

## 2.2 Mortalidade

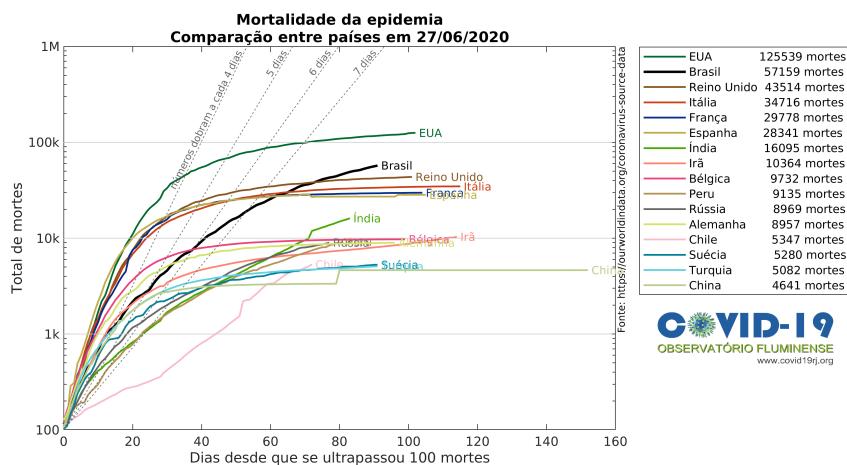


Figura 5: Número total de óbitos por COVID-19 em alguns países, em função do tempo seguinte aos primeiros 100 óbitos. O eixo vertical apresenta o número total de óbitos em cada país indexados pela quantidade de dias transcorridos após a centésima morte em cada país.

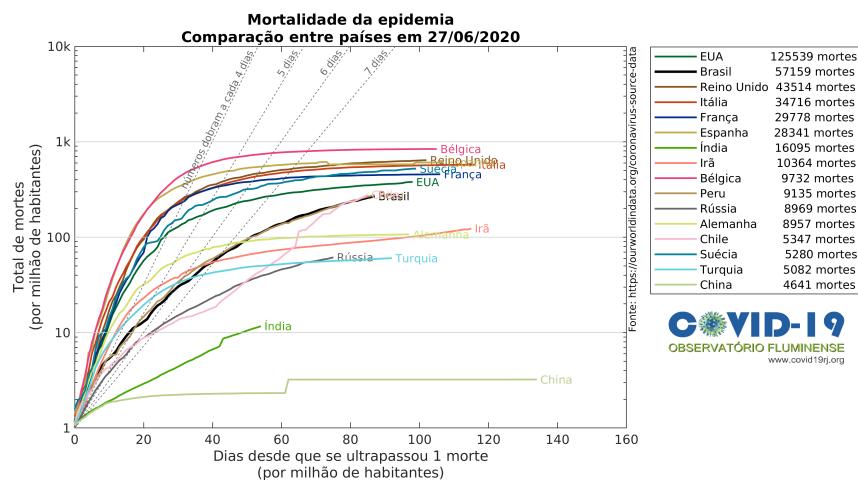


Figura 6: Número total de óbitos por COVID-19 (por milhão de habitantes) em alguns países, em função do tempo seguinte aos primeiros 10 óbitos (por milhão de habitantes). O eixo vertical apresenta o número total de óbitos por milhão de habitantes em cada país indexados pela quantidade de dias transcorridos após a primeira morte por milhão de habitantes em cada país.

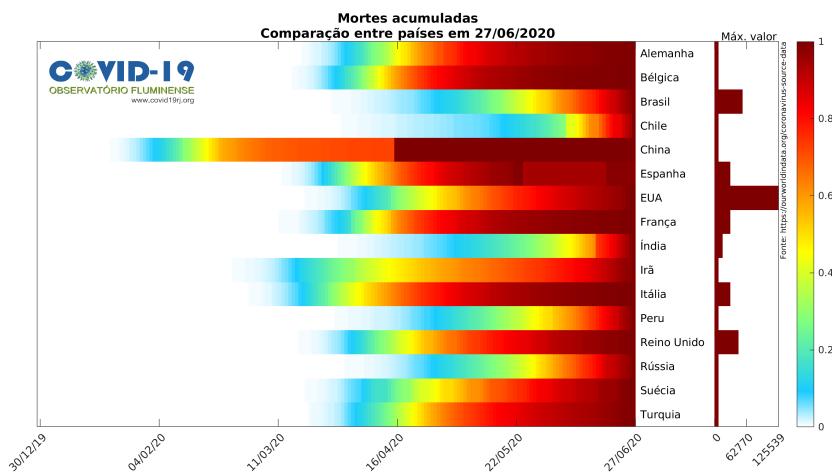


Figura 7: Mapa de calor do número total de óbitos por COVID-19 em alguns países. Cada linha traz o número total de óbitos em função do tempo, crescendo do menor valor representado pela cor branca ao maior valor representado pela cor vermelho escuro. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número total de óbitos em cada país.

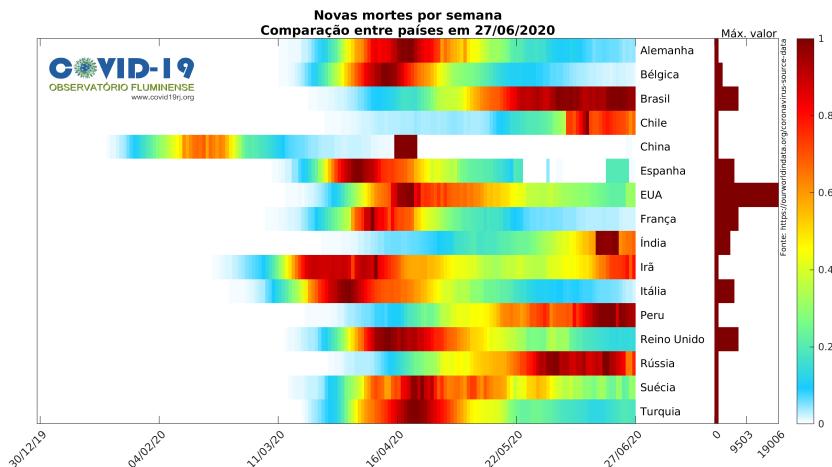


Figura 8: Mapa de calor do número de óbitos semanais de COVID-19 em alguns países. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos semanais em cada país.

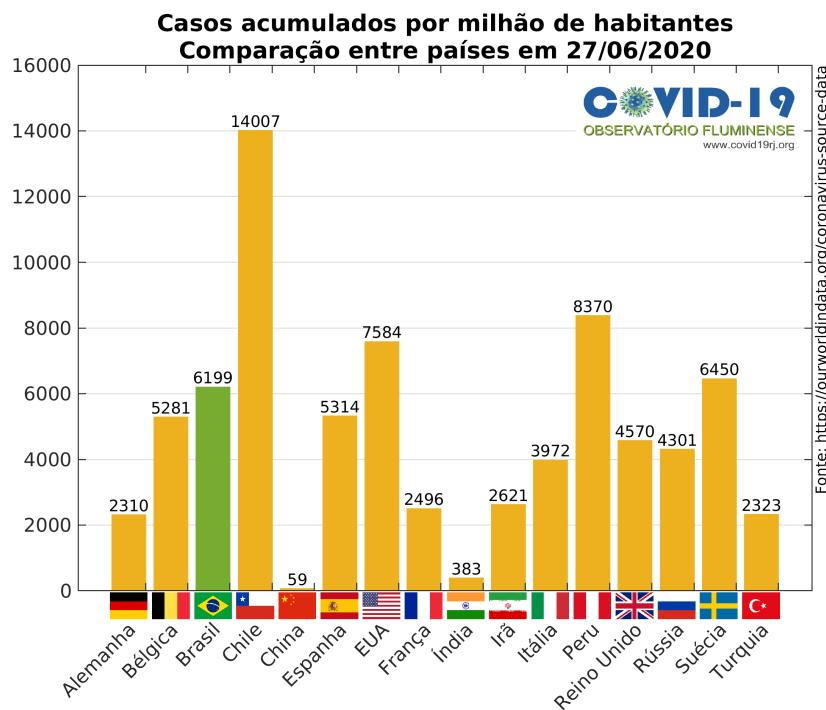


Figura 9: Avaliação comparativa do acumulado de casos da COVID-19 em alguns países – número acumulado de casos por milhão de habitantes em cada país.

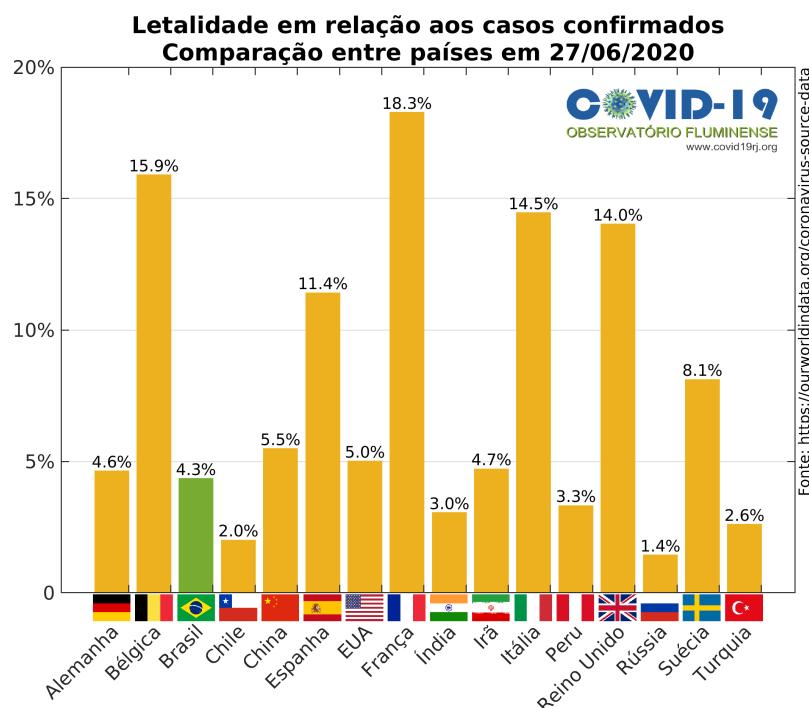


Figura 10: Avaliação da letalidade (mortes em relação aos casos confirmados) da COVID-19 em alguns países – proporção do número acumulado de mortes pelo acumulado de casos em cada país.

## 2.3 Progressão da pandemia

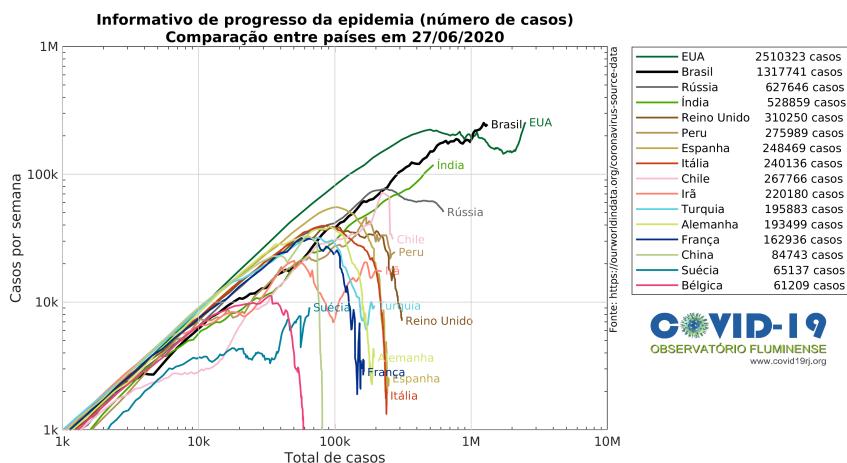


Figura 11: Avaliação do progresso do contágio em alguns países através da curva do número de novos casos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados (eixo horizontal).

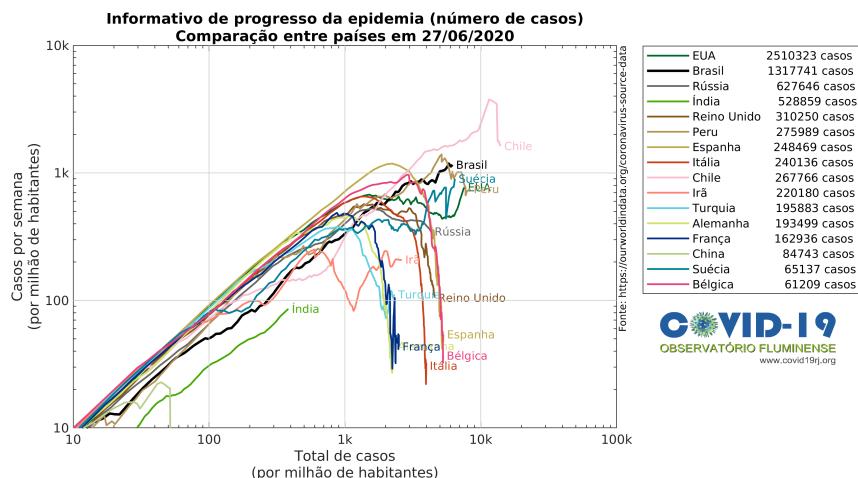


Figura 12: Avaliação do progresso do contágio em alguns países através da curva do número de novos casos semanais por milhão de habitantes (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados por milhão de habitantes (eixo horizontal).

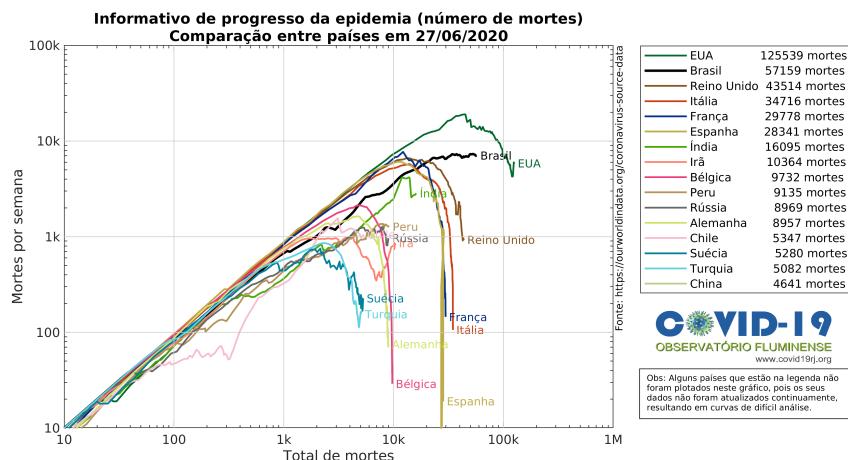


Figura 13: Avaliação do progresso da mortalidade em alguns países através da curva do número de óbitos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados (eixo horizontal).

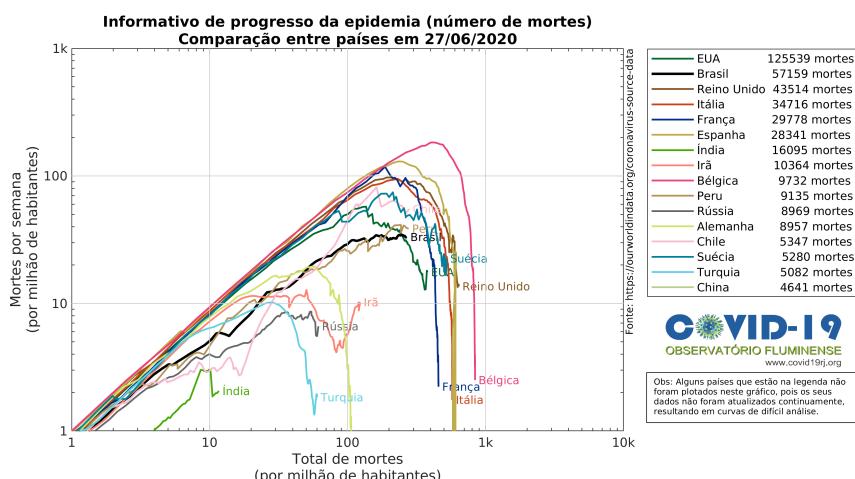


Figura 14: Avaliação do progresso da mortalidade em alguns países através da curva do número de óbitos semanais por milhão de habitantes (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados por milhão de habitantes (eixo horizontal).

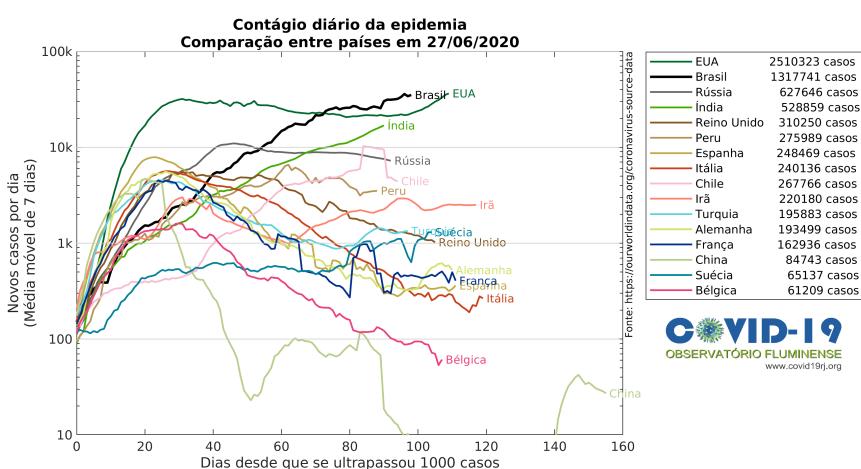


Figura 15: Avaliação temporal do contágio de COVID-19 em alguns países – número de casos semanais ordenados pela quantidade de dias após o milésimo caso.

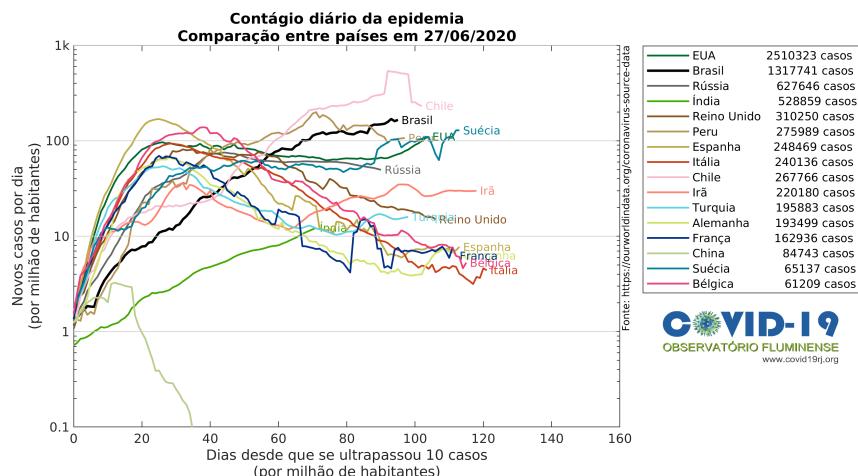


Figura 16: Avaliação temporal do contágio de COVID-19 em alguns países – número de casos semanais por milhão de habitantes ordenados pela quantidade de dias após o décimo caso por milhão de habitantes.

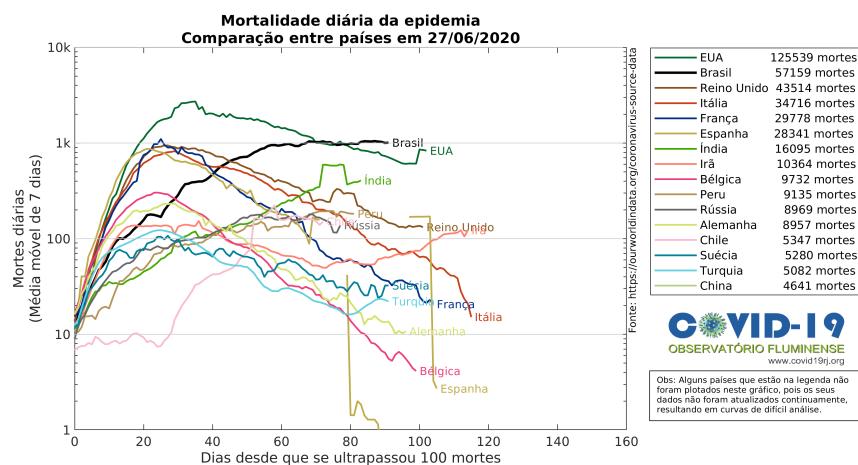


Figura 17: Avaliação temporal da mortalidade da COVID-19 em alguns países – número de óbitos semanais ordenados pela quantidade de dias após o centésimo óbito.

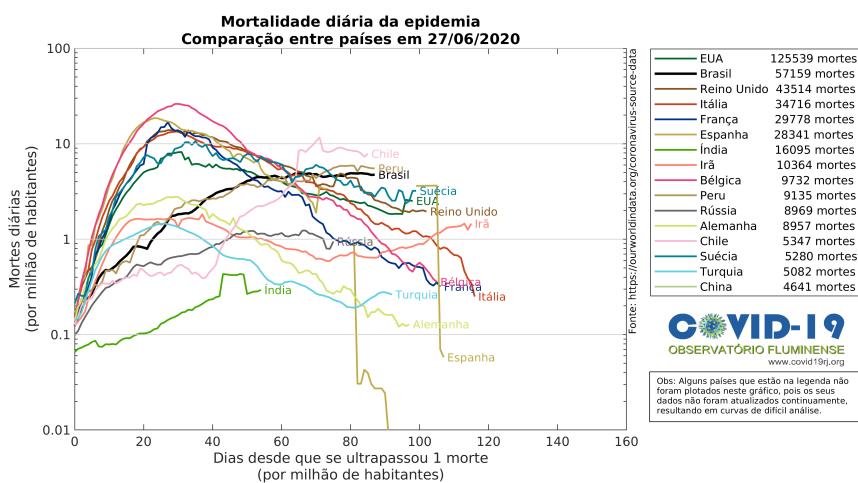


Figura 18: Avaliação temporal da mortalidade da COVID-19 em alguns países – número de óbitos semanais por milhão de habitantes ordenados pela quantidade de dias após o primeiro óbito por milhão de habitantes.

### 3 COVID-19 na América Latina

#### 3.1 Contágio

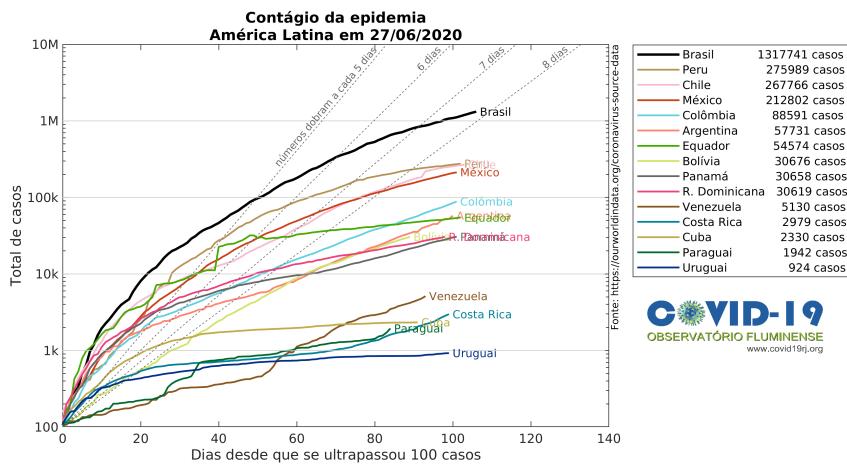


Figura 19: Número total de casos de pessoas infectadas por COVID-19 nos países da América Latina, em função do tempo seguinte aos primeiros 100 casos. O eixo vertical apresenta o número total de casos em cada país indexados pela quantidade de dias transcorridos após o centésimo caso em cada país.

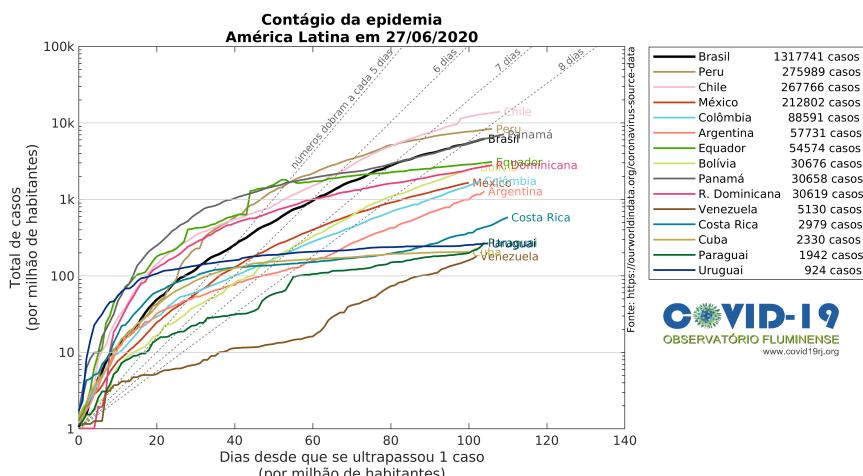


Figura 20: Número total de casos (por milhão de habitantes) de pessoas infectadas por COVID-19 nos países da América Latina, em função do tempo seguinte aos primeiros 1 caso (por milhão de habitantes). O eixo vertical apresenta o número total de casos por milhão de habitantes em cada país indexados pela quantidade de dias transcorridos após 1 caso por milhão de habitantes em cada país.

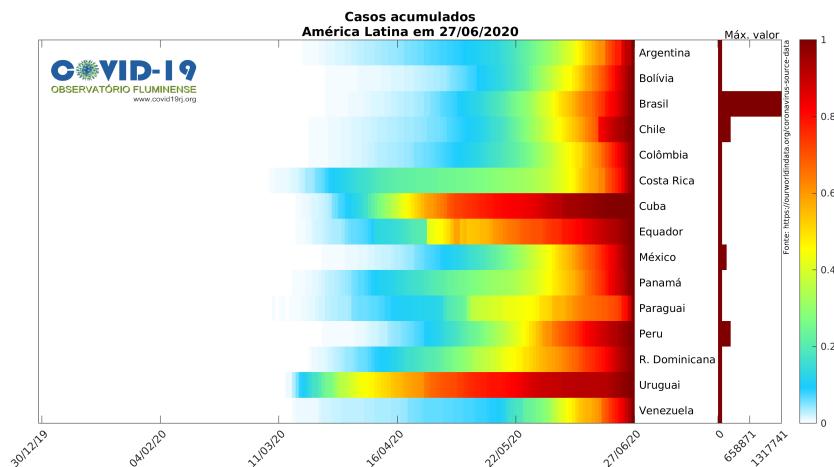


Figura 21: Mapa de calor do número total de casos de COVID-19 nos países da América Latina. Cada linha traz o número total de casos em função do tempo, crescendo do menor valor representado pela cor branca ao maior valor representado pela cor vermelho escuro. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número total de casos em cada país.

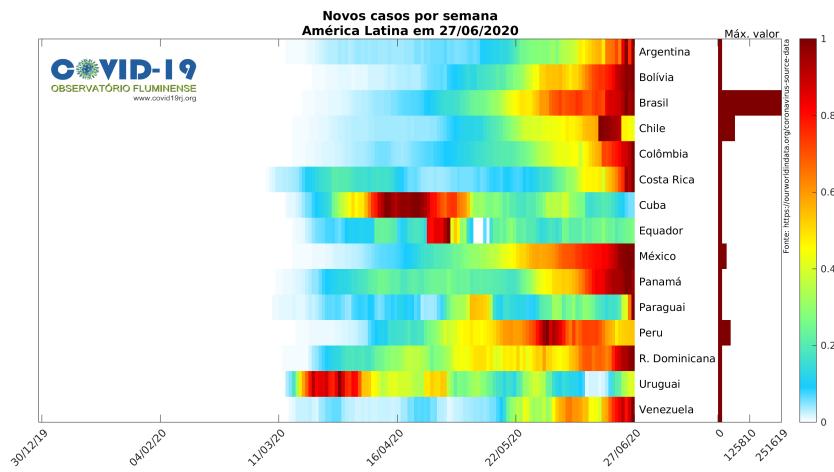


Figura 22: Mapa de calor do número de casos semanais da COVID-19 nos países da América Latina. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos semanais em cada país.

### 3.2 Mortalidade

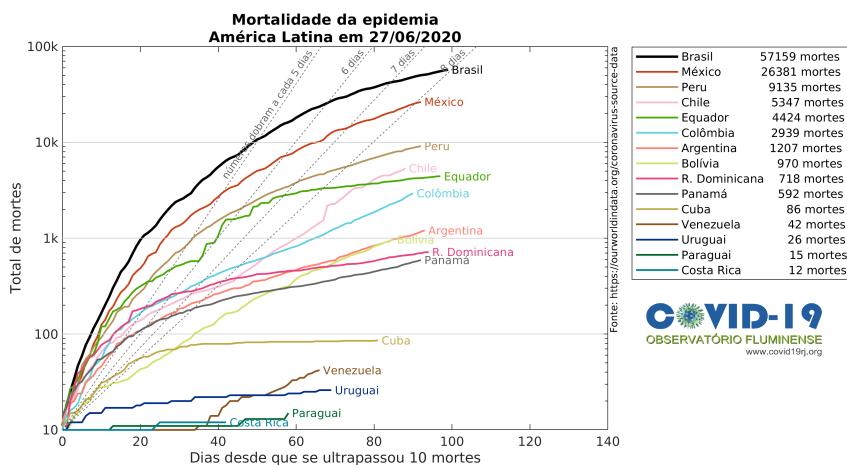


Figura 23: Número total de óbitos por COVID-19 nos países da América Latina, em função do tempo seguinte as primeiras 10 mortes. O eixo vertical apresenta o número total de óbitos em cada país indexados pela quantidade de dias transcorridos após a décima morte em cada país.

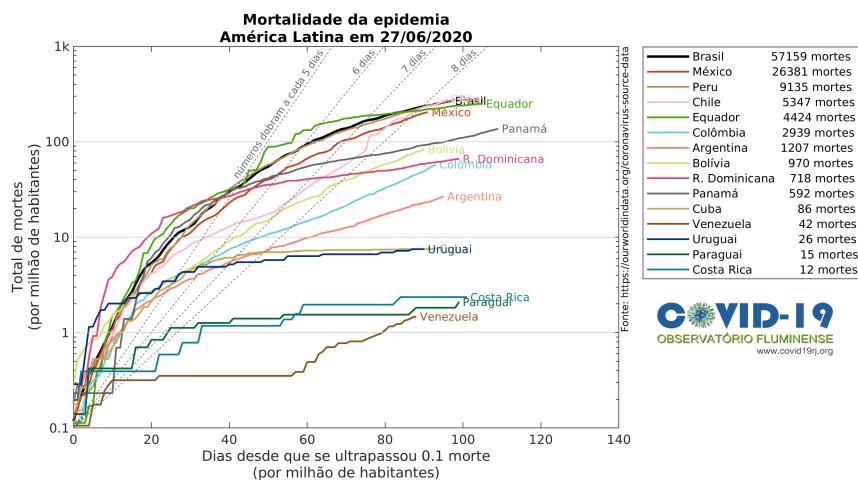


Figura 24: Número total de óbitos por COVID-19 (por milhão de habitantes) nos países da América Latina, em função do tempo seguinte aos primeiros 0.1 óbitos (por milhão de habitantes). O eixo vertical apresenta o número total de óbitos por milhão de habitantes por país indexados pela quantidade de dias transcorridos após a taxa de 0.1 morte por milhão de habitantes em cada país.

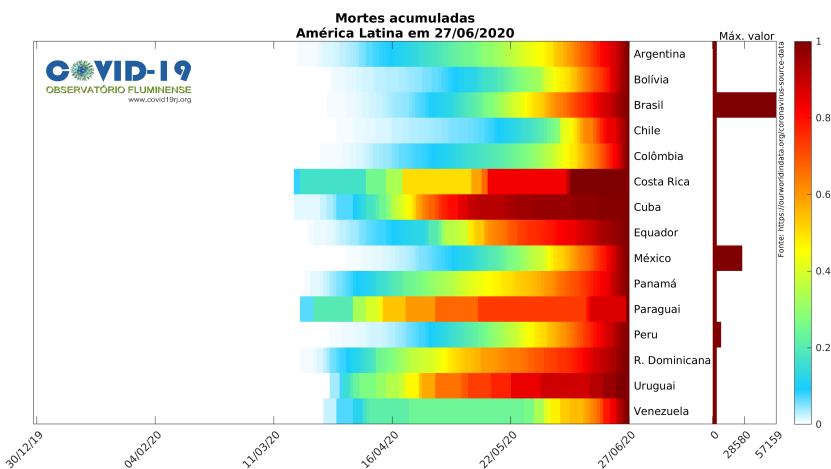


Figura 25: Mapa de calor do número total de óbitos por COVID-19 nos países da América Latina. Cada linha traz o número total de óbitos em função do tempo, crescendo do menor valor representado pela cor branca ao maior valor representado pela cor vermelho escuro. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número total de óbitos em cada país.

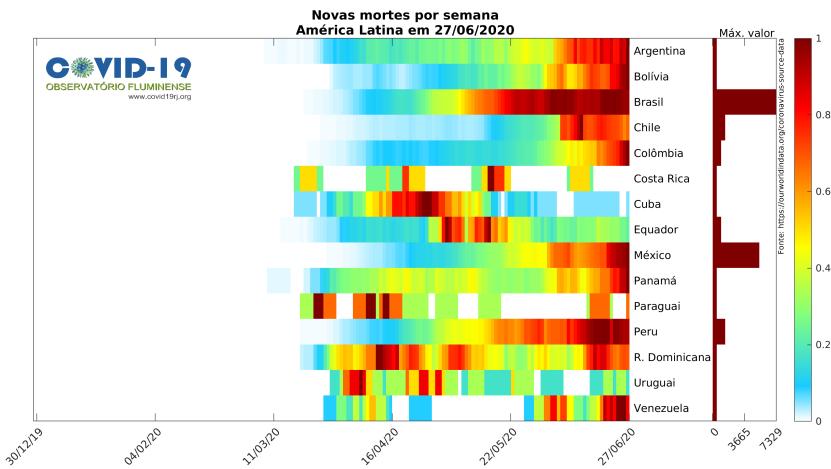


Figura 26: Mapa de calor do número de óbitos semanais por COVID-19 nos países da América Latina. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos semanais em cada país.

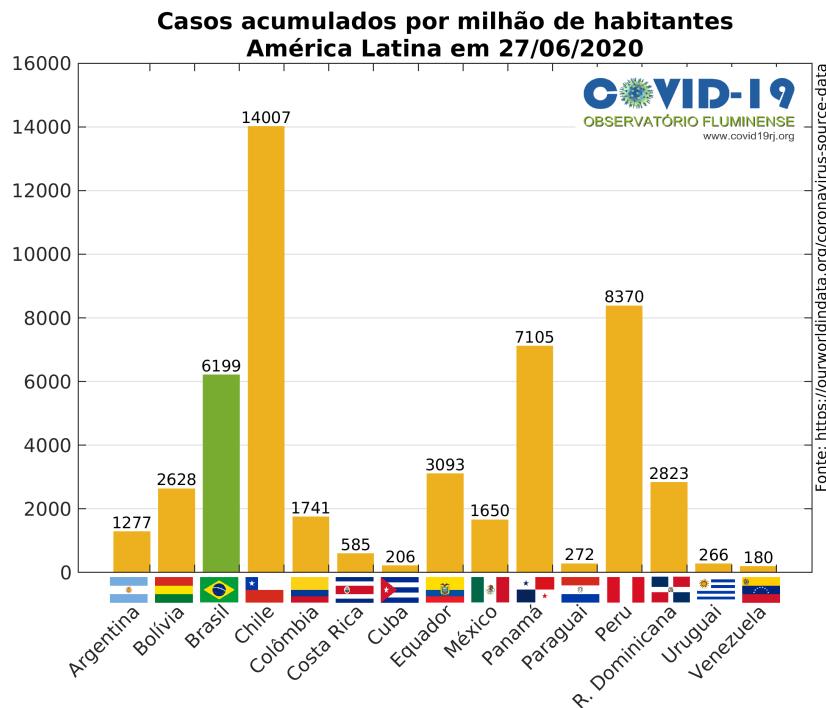


Figura 27: Avaliação comparativa do acumulado de casos da COVID-19 nos países da América Latina – número acumulado de casos por milhão de habitantes em cada país.

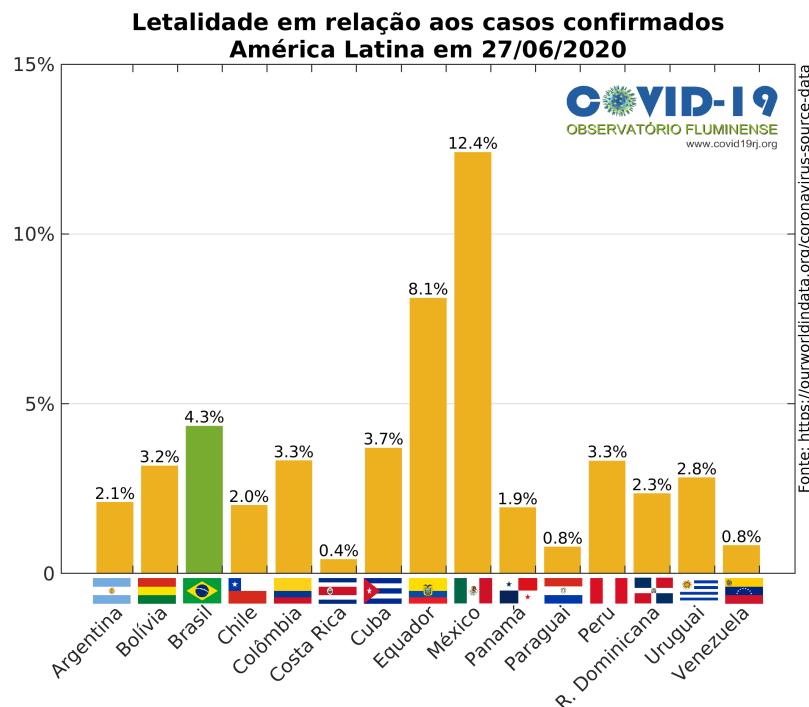


Figura 28: Avaliação da letalidade (mortes em relação aos casos confirmados) da COVID-19 nos países da América Latina – proporção do número acumulado de mortes pelo acumulado de casos em cada país.

### 3.3 Progressão da pandemia

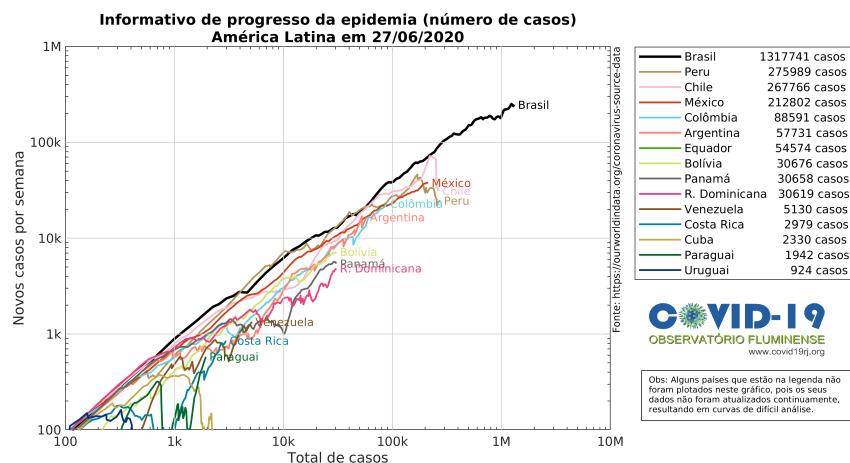


Figura 29: Avaliação do progresso do contágio nos países da América Latina através da curva do número de casos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados em cada país (eixo horizontal).

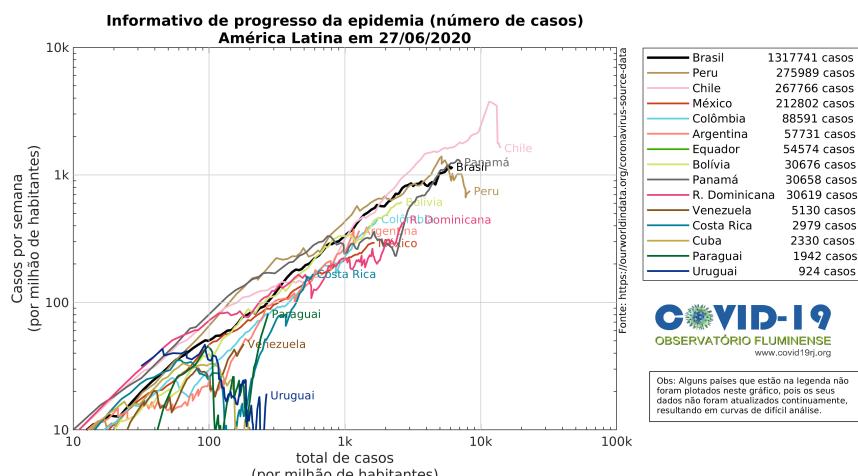


Figura 30: Avaliação do progresso do contágio nos países da América Latina através da curva do número de casos semanais por milhão de habitantes por país (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados por milhão de habitantes em cada país (eixo horizontal).

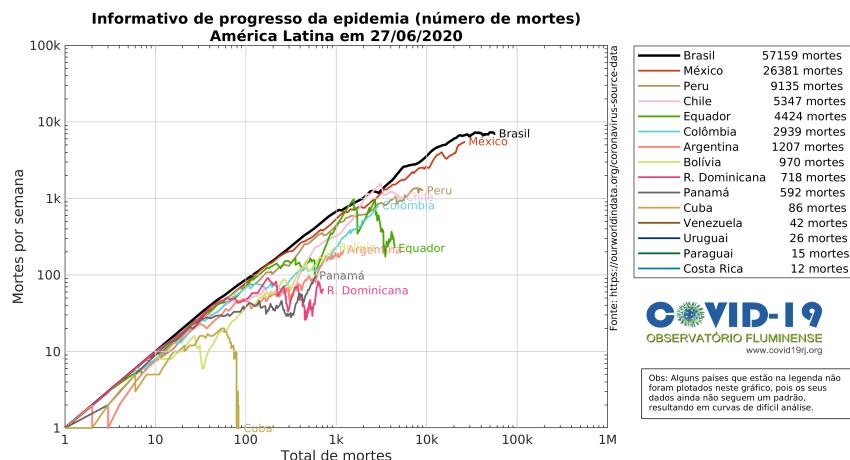


Figura 31: Avaliação do progresso da mortalidade nos países da América Latina através da curva do número de óbitos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados em cada país (eixo horizontal).

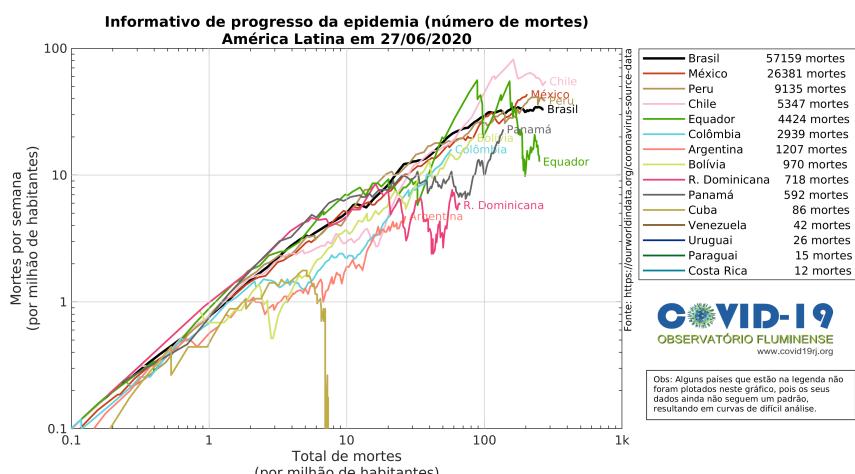


Figura 32: Avaliação do progresso da mortalidade nos países da América Latina através da curva do número de óbitos por milhão de habitantes semanais por país (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados por milhão de habitantes em cada país (eixo horizontal).

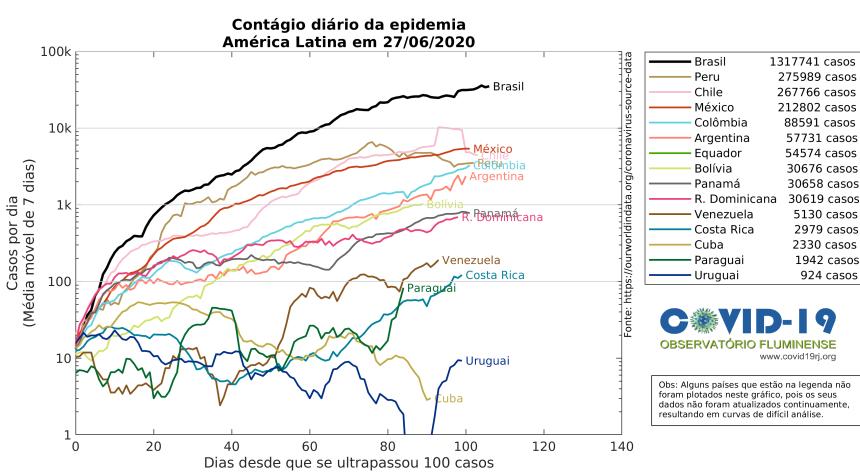


Figura 33: Avaliação temporal do contágio da COVID-19 nos países da América Latina – número de casos semanais ordenados pela quantidade de dias após o centésimo caso em cada país.

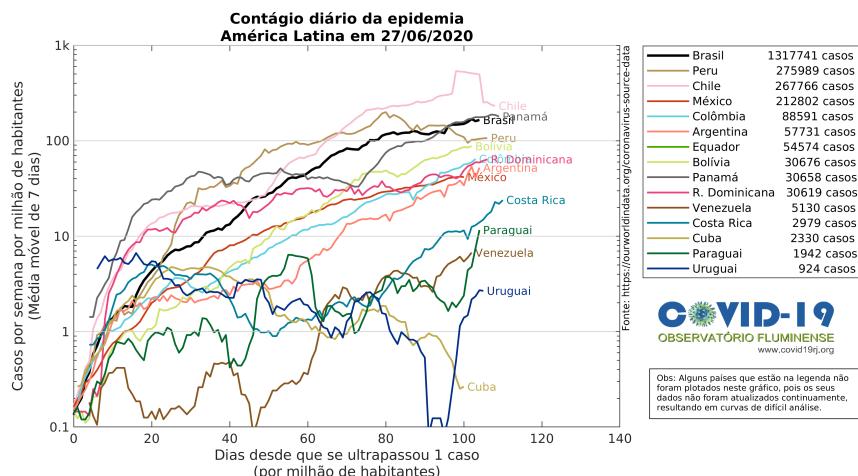


Figura 34: Avaliação temporal do contágio da COVID-19 nos países da América Latina – número de casos semanais por milhão de habitantes por país ordenados pela quantidade de dias após o primeiro caso por milhão de habitantes em cada país.

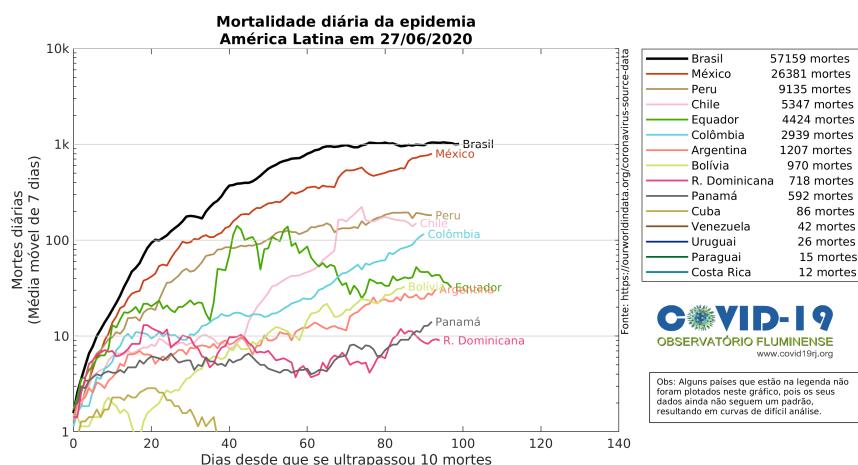


Figura 35: Avaliação temporal da mortalidade da COVID-19 nos países da América Latina – número de óbitos semanais ordenados pela quantidade de dias após o décimo óbito em cada país.

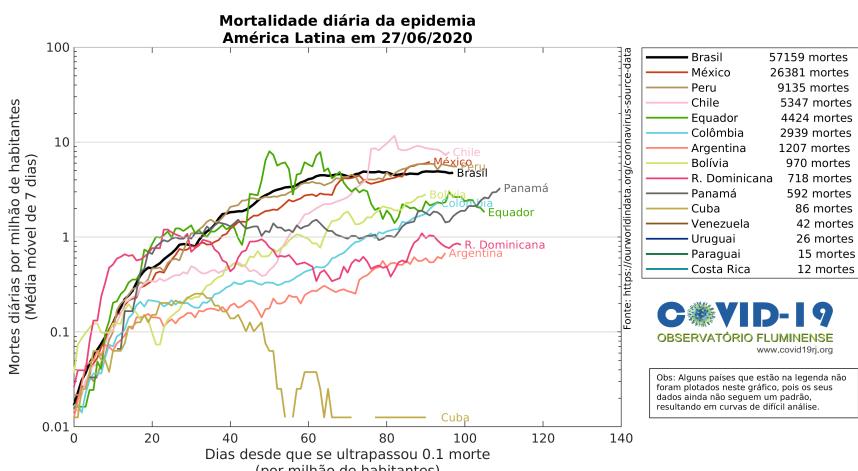


Figura 36: Avaliação temporal da mortalidade da COVID-19 nos países da América Latina – número de óbitos semanais por milhão de habitantes por país ordenados pela quantidade de dias após a taxa de 0.1 óbito por milhão de habitantes em cada país.

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

### 4.1 Contágio

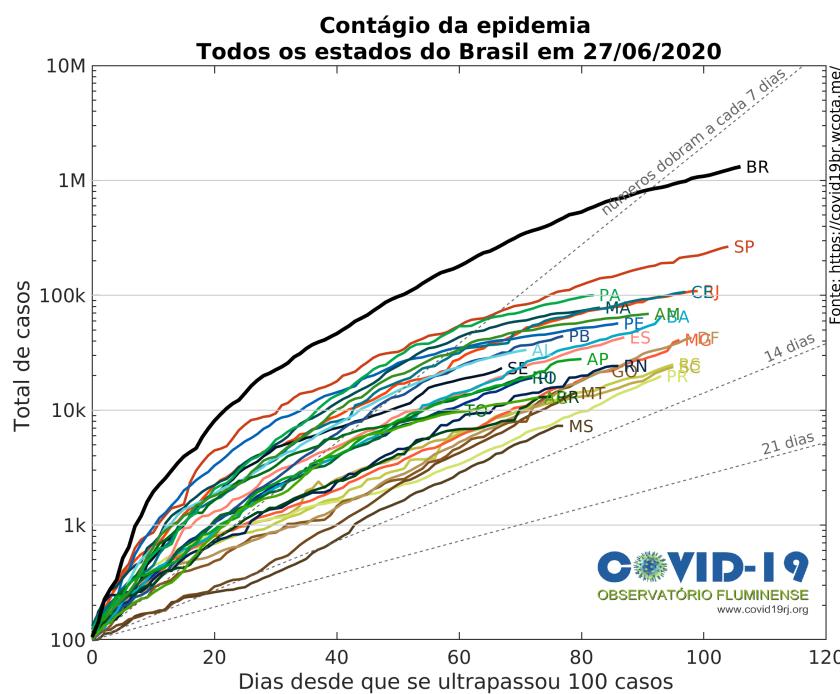


Figura 37: Número total de casos de pessoas infectadas por COVID-19 no Brasil e em seus entes federativos, em função do tempo seguinte aos primeiros 100 casos. O eixo vertical apresenta o número total de casos em cada ente federativo indexados pela quantidade de dias transcorridos após o centésimo caso em cada estado.

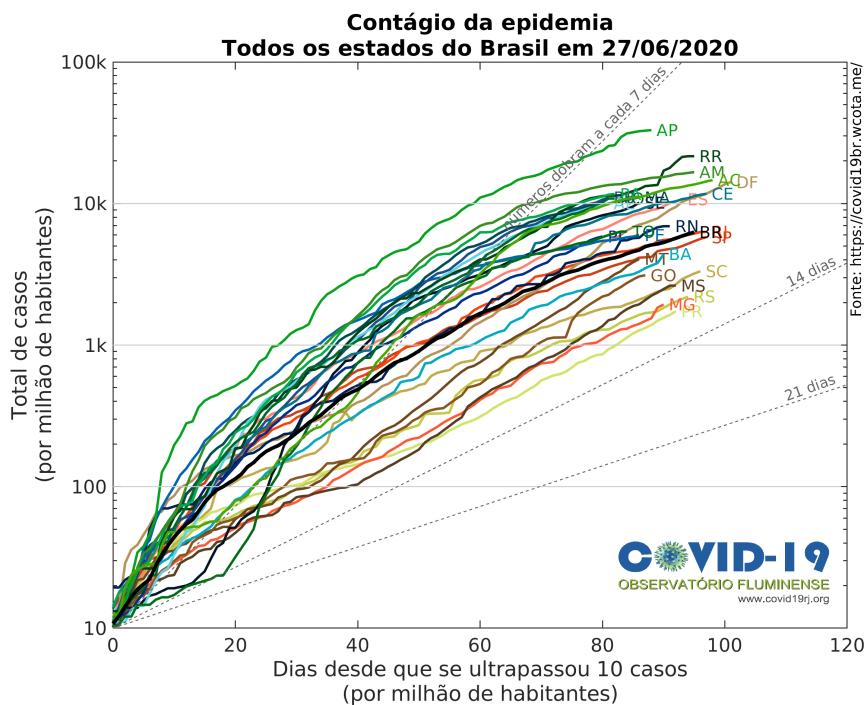


Figura 38: Número total de casos (por milhão de habitantes) de pessoas infectadas por COVID-19 no Brasil e em seus entes federativos, em função do tempo seguinte aos primeiros 10 casos (por milhão de habitantes). O eixo vertical apresenta o número total de casos por milhão de habitantes em cada ente federativo indexados pela quantidade de dias transcorridos após 10 casos por milhão de habitantes em cada ente federativo.

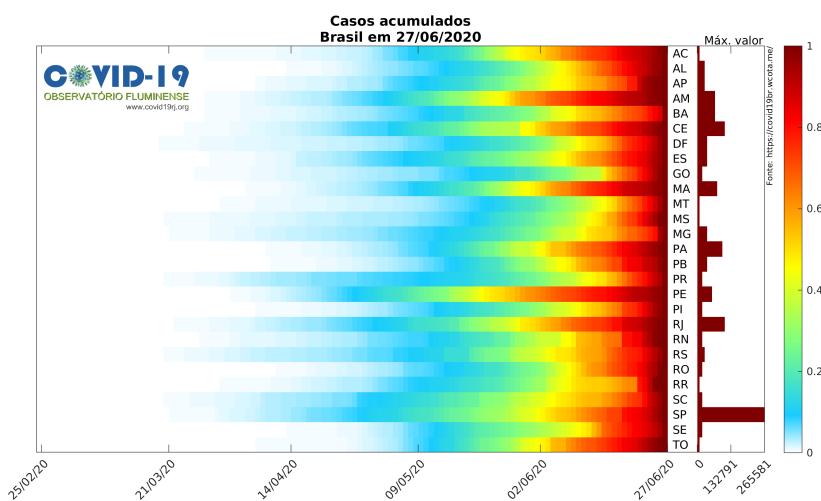


Figura 39: Mapa de calor do número total de casos de COVID-19 nos entes federativos. Cada linha traz o número total de casos em função do tempo, crescendo do menor valor representado pela cor branca ao maior valor representado pela cor vermelho escuro. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número total de casos em cada estado.

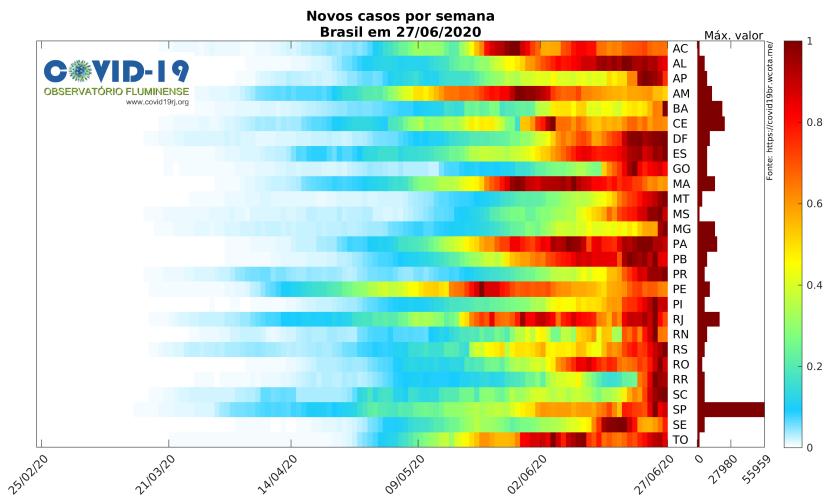


Figura 40: Mapa de calor do número de casos semanais da COVID-19 nos entes federativos. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos semanais em cada ente federativo.

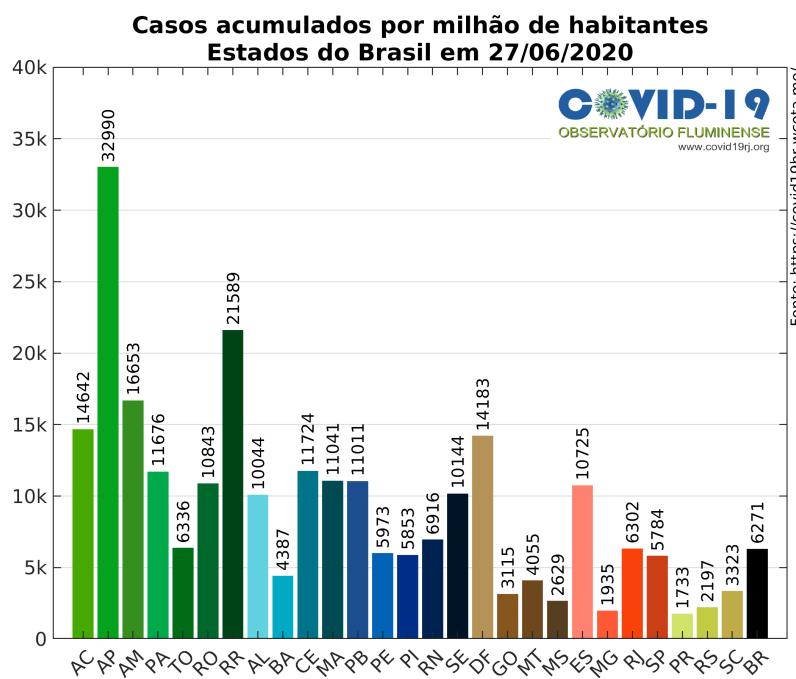


Figura 41: Avaliação comparativa do acumulado de casos da COVID-19 nos entes federativos – número acumulado de casos por milhão de habitantes em cada estado.

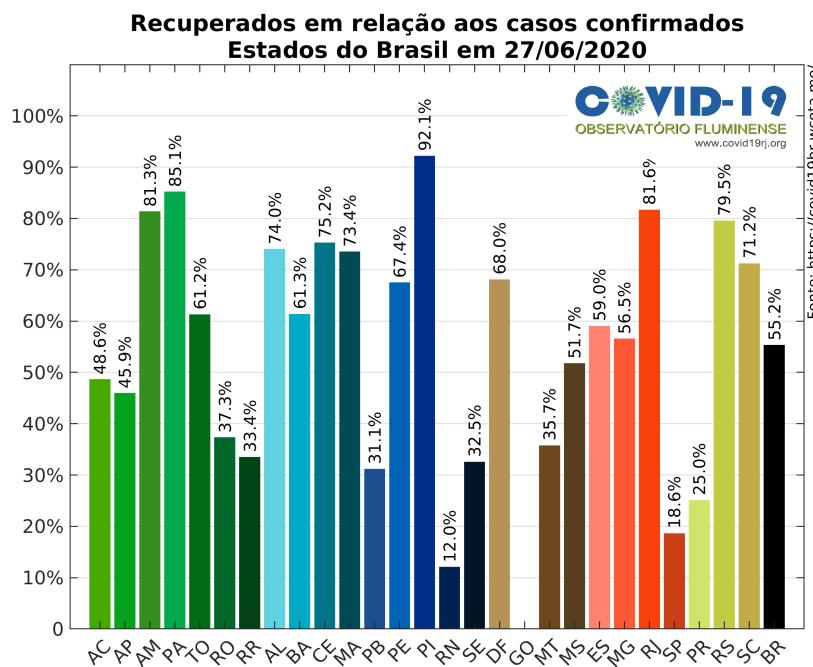


Figura 42: Avaliação comparativa da recuperação em relação aos casos confirmados da COVID-19 nos entes federativos – proporção do número acumulado de recuperados pelo acumulado de casos em cada estado.

## 4.2 Mortalidade

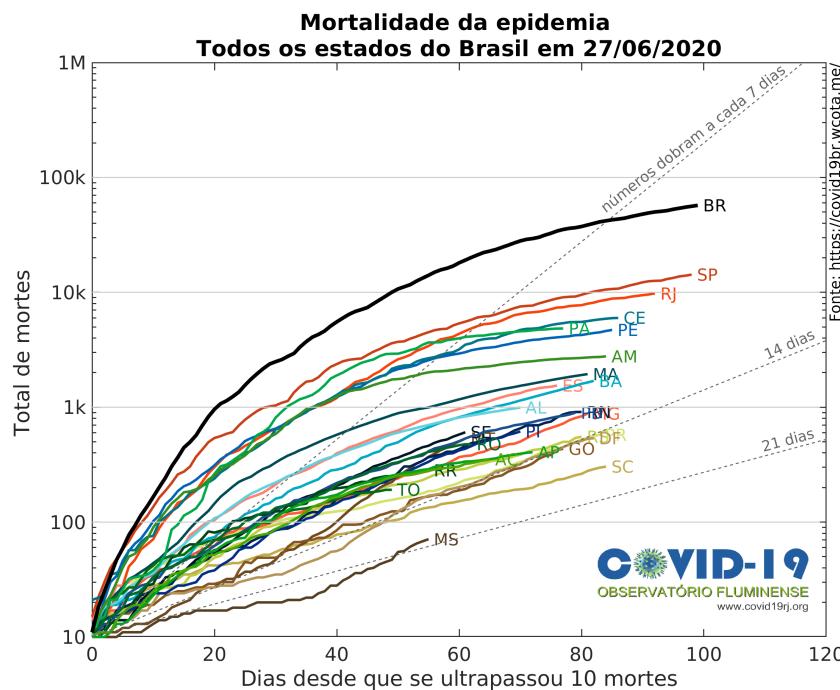


Figura 43: Número total de óbitos por COVID-19 nos entes federativos, em função do tempo seguinte aos primeiros 1000 casos. O eixo vertical apresenta o número total de óbitos em cada estado indexados pela quantidade de dias transcorridos após a décima morte em cada ente federativo.

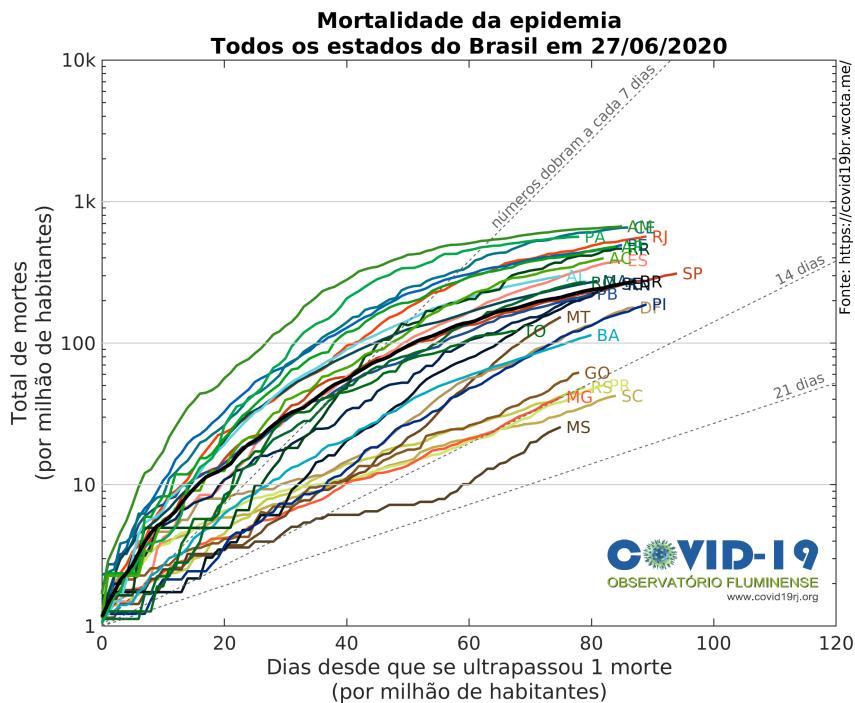


Figura 44: Número total de óbitos por COVID-19 (por milhão de habitantes) nos entes federativos, em função do tempo seguinte aos primeiros 10 óbitos (por milhão de habitantes). O eixo vertical apresenta o número total de óbitos por milhão de habitantes por estado indexados pela quantidade de dias transcorridos após 1 morte por milhão de habitantes em cada ente federativo.

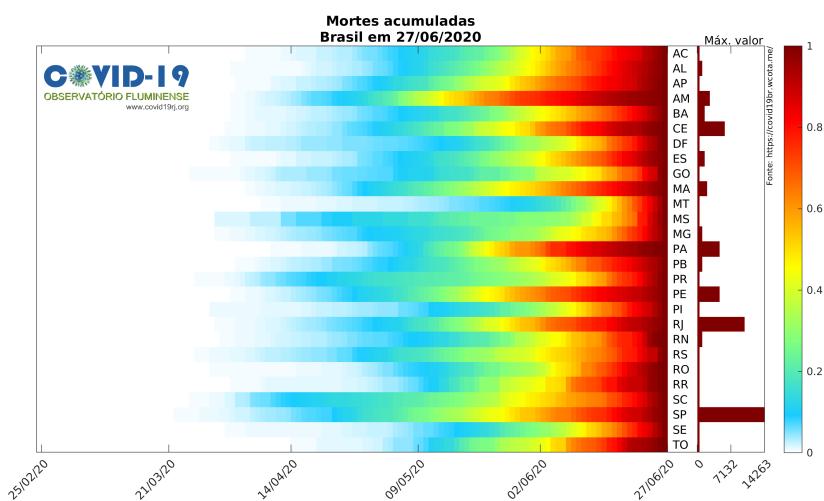


Figura 45: Mapa de calor do número total de óbitos por COVID-19 nos entes federativos. Cada linha traz o número total de óbitos em função do tempo, crescendo do menor valor representado pela cor branca ao maior valor representado pela cor vermelho escuro. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número total de óbitos em cada ente federativo.

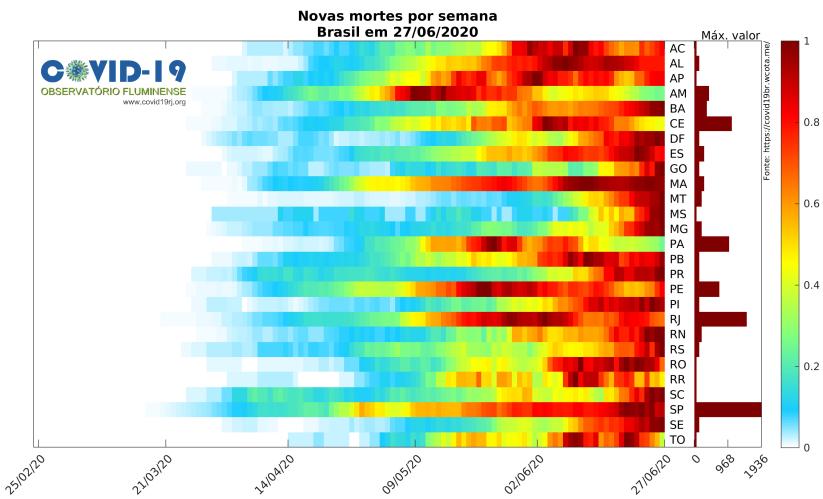


Figura 46: Mapa de calor do número de óbitos semanais por COVID-19 nos entes federativos. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos semanais em cada ente federativo.

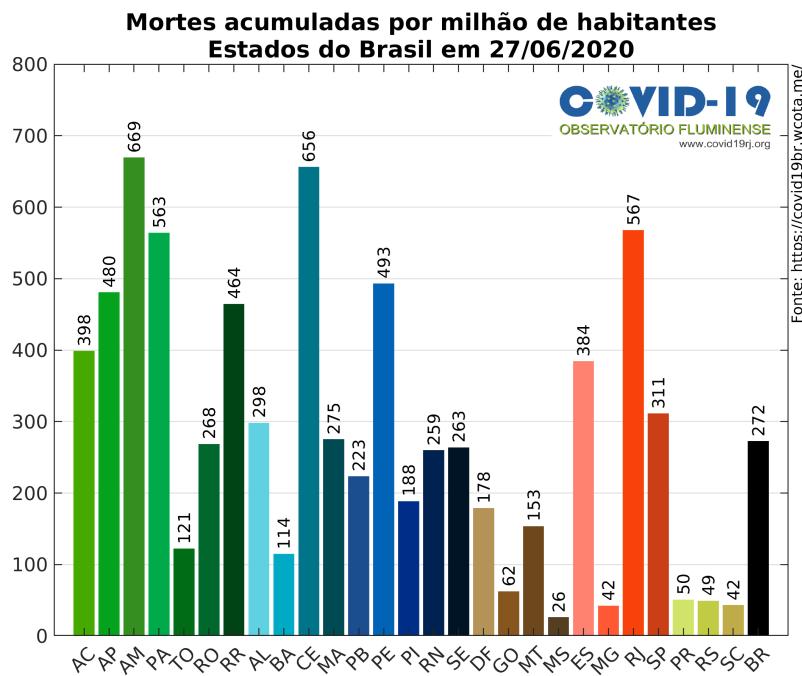


Figura 47: Avaliação comparativa do acumulado de mortes da COVID-19 nos entes federativos – número acumulado de mortes por milhão de habitantes em cada estado.

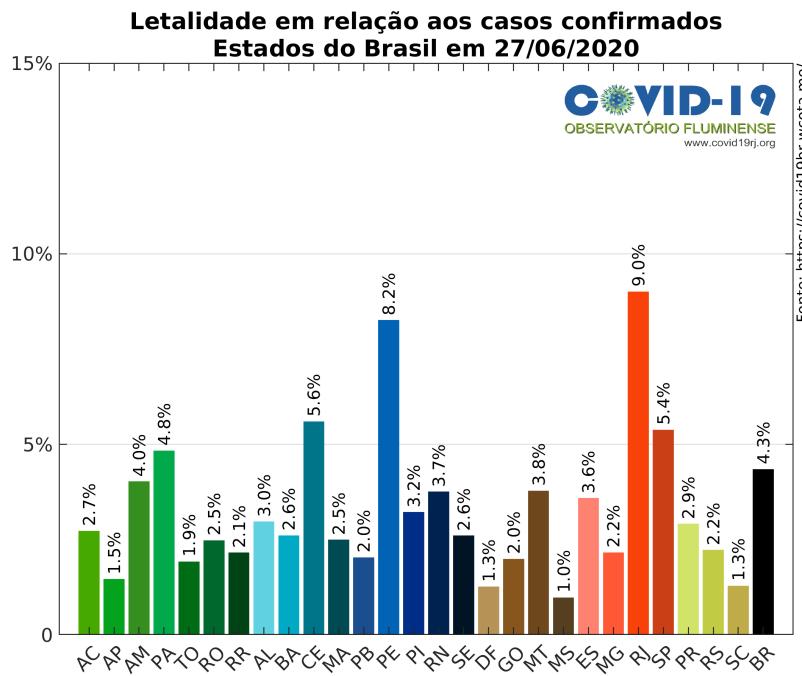


Figura 48: Avaliação letalidade (mortes em relação aos casos confirmados) da COVID-19 nos entes federativos – proporção do número acumulado de mortes pelo acumulado de casos em cada estado.

## 4.3 Progressão da pandemia

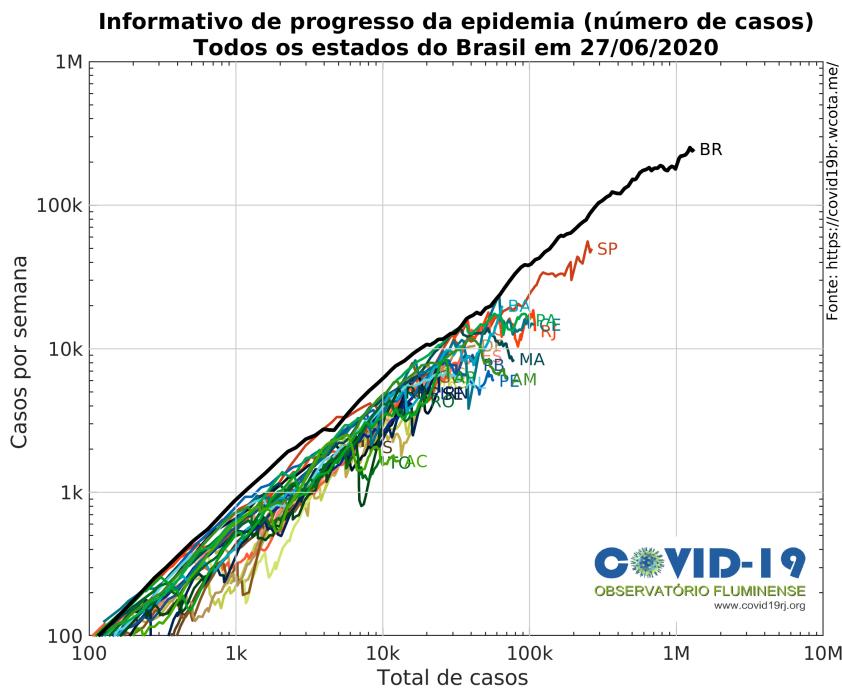


Figura 49: Avaliação do progresso do contágio nos entes federativos através da curva do número de casos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados em cada ente federativo (eixo horizontal).

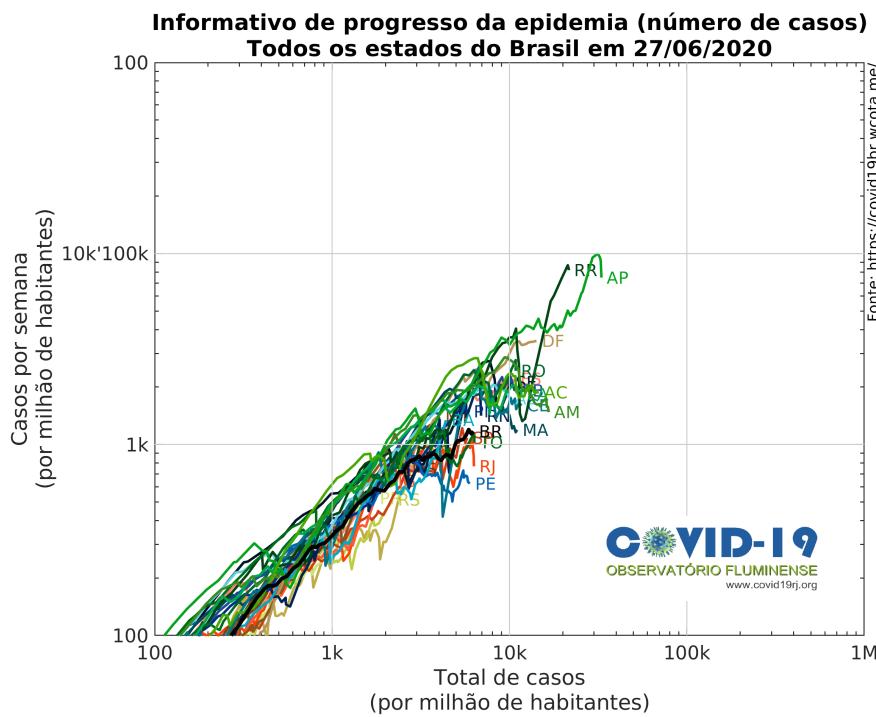


Figura 50: Avaliação do progresso do contágio nos estes federativos através da curva do número de casos semanais por milhão de habitantes por estado (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados por milhão de habitantes em cada ente federativo (eixo horizontal).

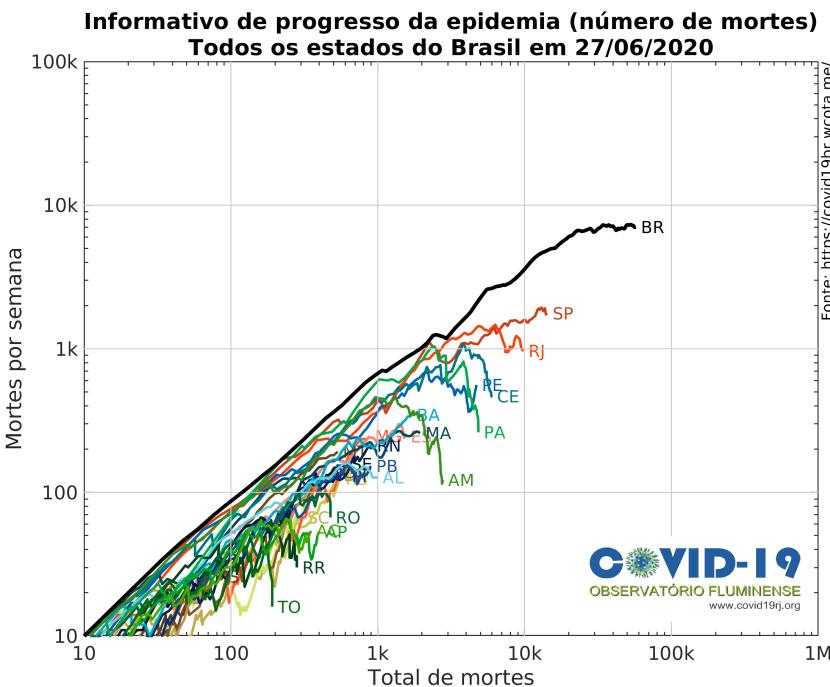


Figura 51: Avaliação do progresso da mortalidade nos entes federativos através da curva do número de óbitos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados em cada ente federativo (eixo horizontal).

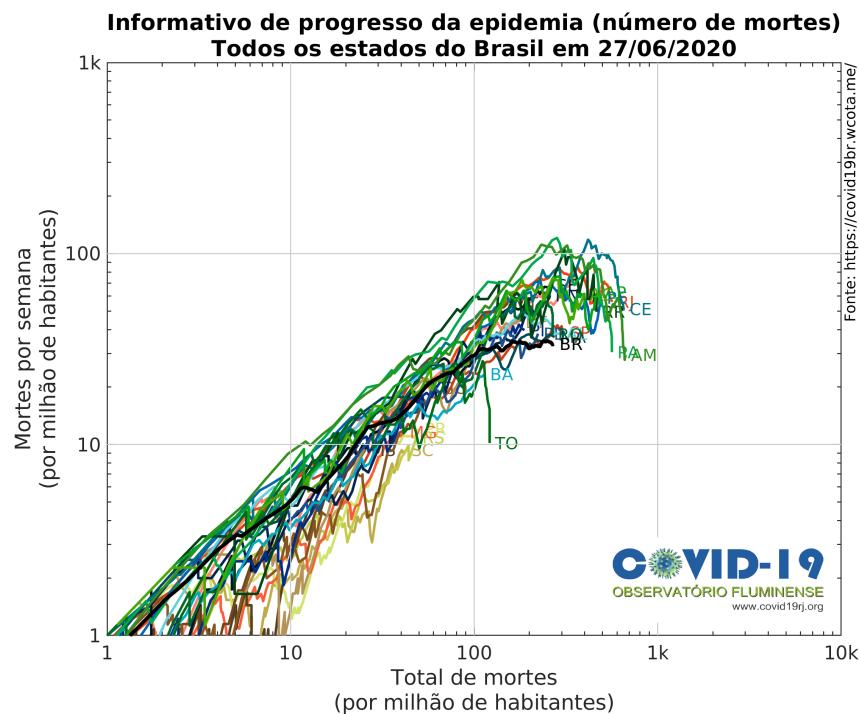


Figura 52: Avaliação do progresso da mortalidade nos entes federativos através da curva do número de óbitos por milhão de habitantes semanais por estado (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados por milhão de habitantes em cada ente federativo.

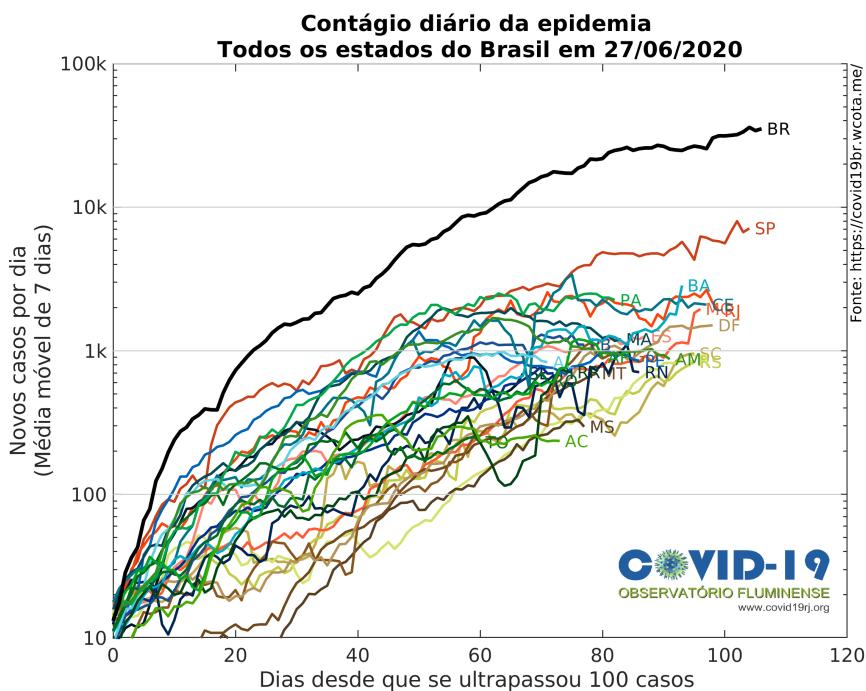


Figura 53: Avaliação temporal do contágio da COVID-19 nos entes federativos – número de casos semanais ordenados pela quantidade de dias após o centésimo caso em cada ente federativo.

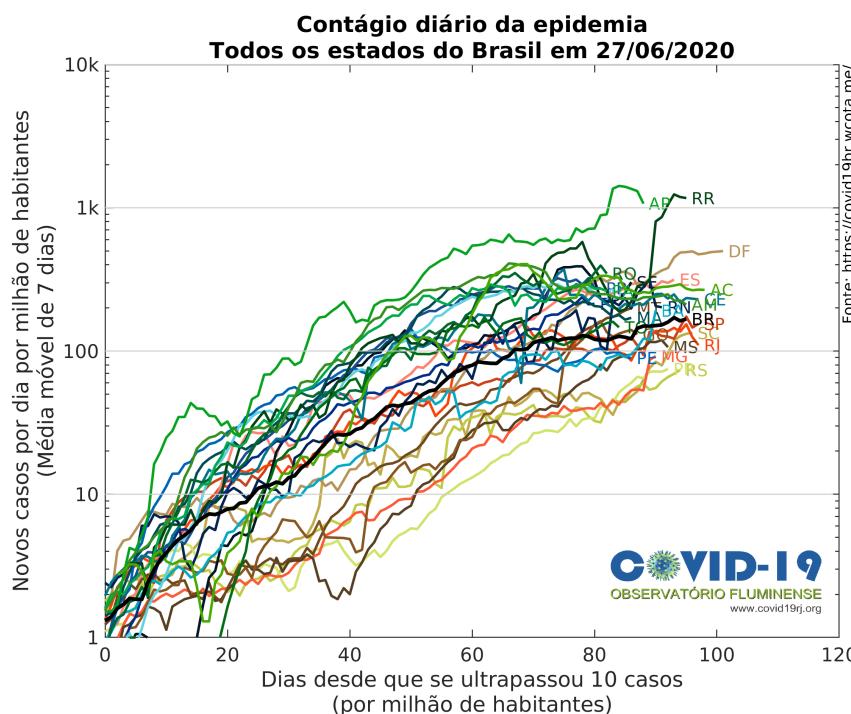


Figura 54: Avaliação temporal do contágio da COVID-19 nos entes federativos – número de casos semanais por milhão de habitantes por estado ordenados pela quantidade de dias após o décimo caso por milhão de habitantes em cada ente federativo.

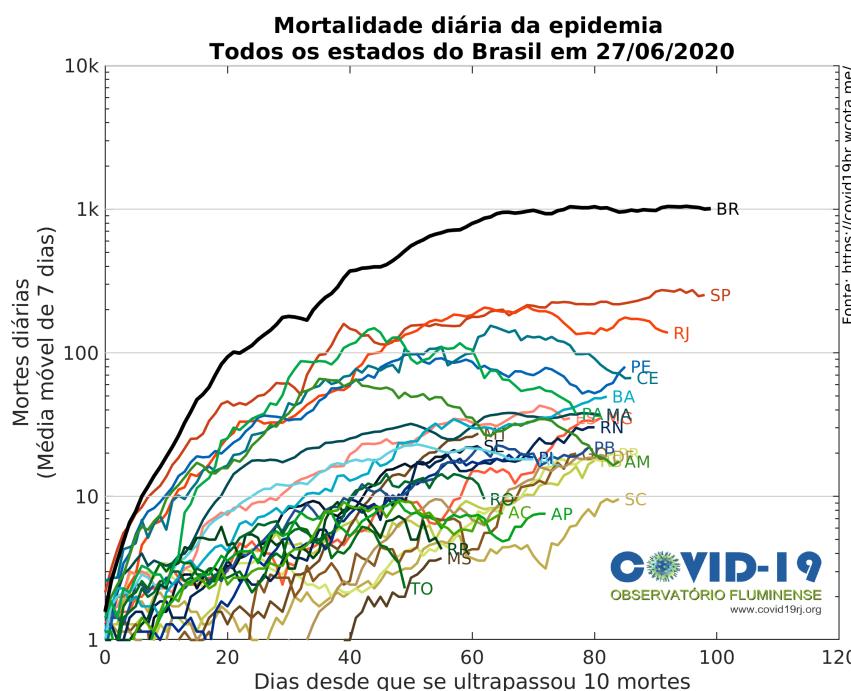


Figura 55: Avaliação temporal da mortalidade da COVID-19 nos entes federativos – número de óbitos semanais ordenados pela quantidade de dias após o décimo óbito em cada ente federativo.

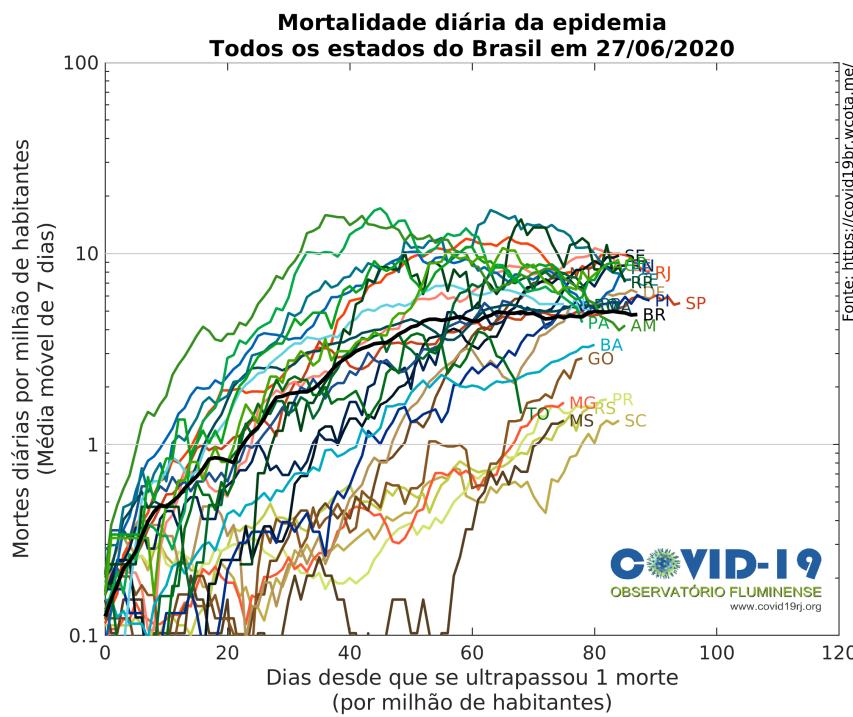


Figura 56: Avaliação temporal da mortalidade da COVID-19 nos entes federativos – número de óbitos semanais por milhão de habitantes por estado ordenados pela quantidade de dias após o primeiro óbito por milhão de habitantes em cada ente federativo.

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

### 5.1 Contágio

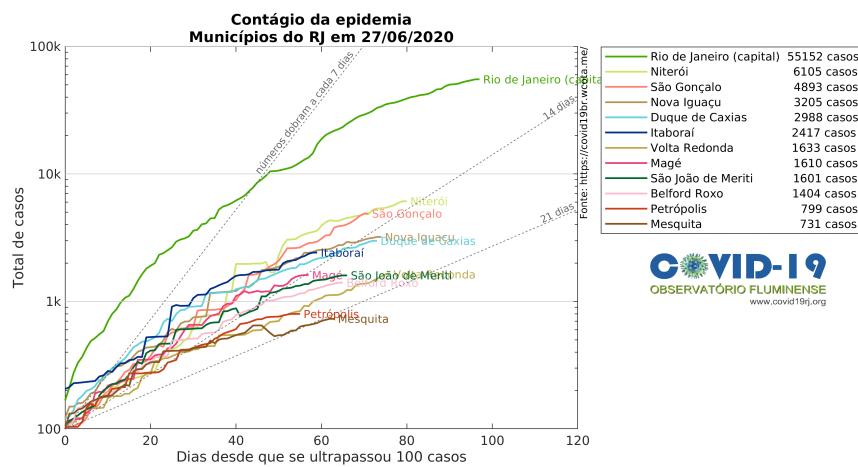


Figura 57: Número total de casos de pessoas infectadas por COVID-19 em 12 municípios do ERJ, em função do tempo seguinte aos primeiros 100 casos. O eixo vertical apresenta o número total de casos em cada município considerado indexados pela quantidade de dias transcorridos após o centésimo caso em cada município.

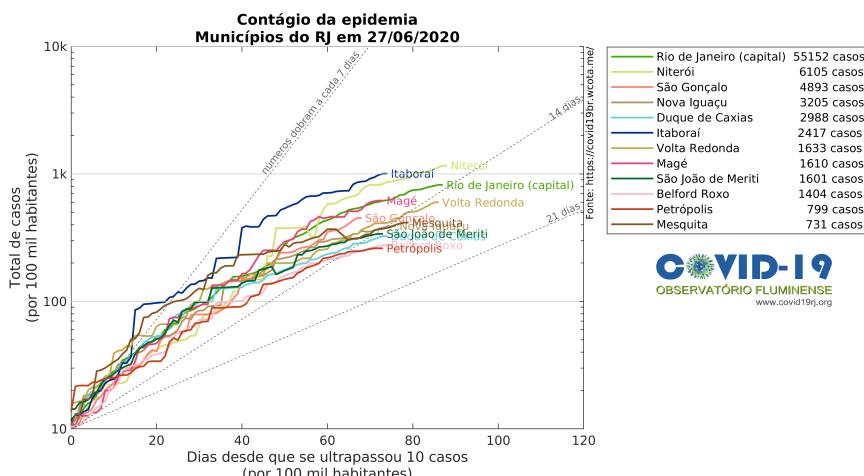


Figura 58: Número total de casos (por milhão de habitantes) de pessoas infectadas por COVID-19 em 12 municípios do ERJ, em função do tempo seguinte aos primeiros 10 casos (por milhão de habitantes). O eixo vertical apresenta o número total de casos por cem mil habitantes em cada município considerado indexados pela quantidade de dias transcorridos após 10 casos por cem mil habitantes por município.

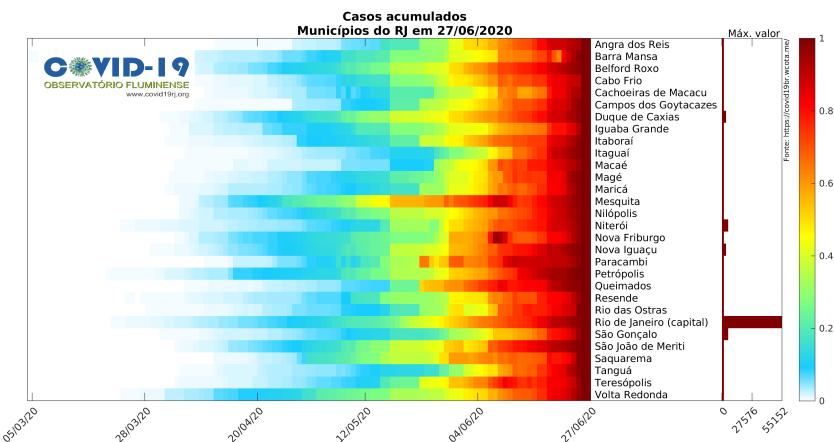


Figura 59: Mapa de calor do número total de casos da COVID-19 em 12 municípios do ERJ. Cada linha traz o número total de casos em função do tempo, crescendo do menor valor representado pela cor branca ao maior valor representado pela cor vermelho escuro. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número total de casos em cada município.

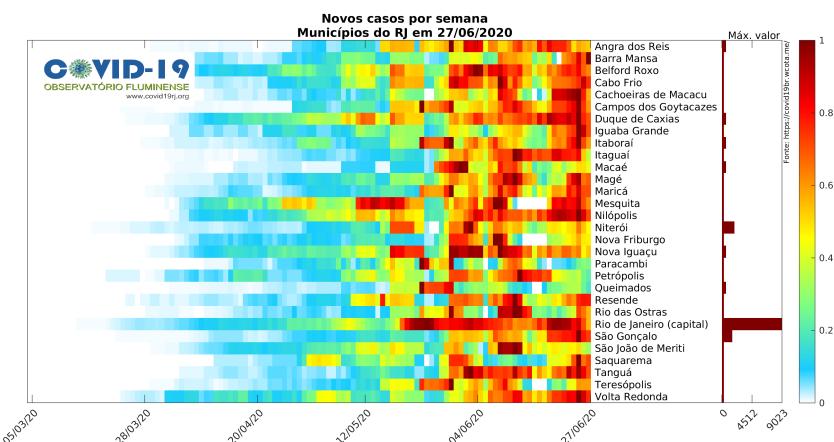


Figura 60: Mapa de calor do número de casos semanais da COVID-19 em 12 municípios do ERJ. Cada linha traz o número de casos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de casos semanais em cada município.

## 5.2 Mortalidade

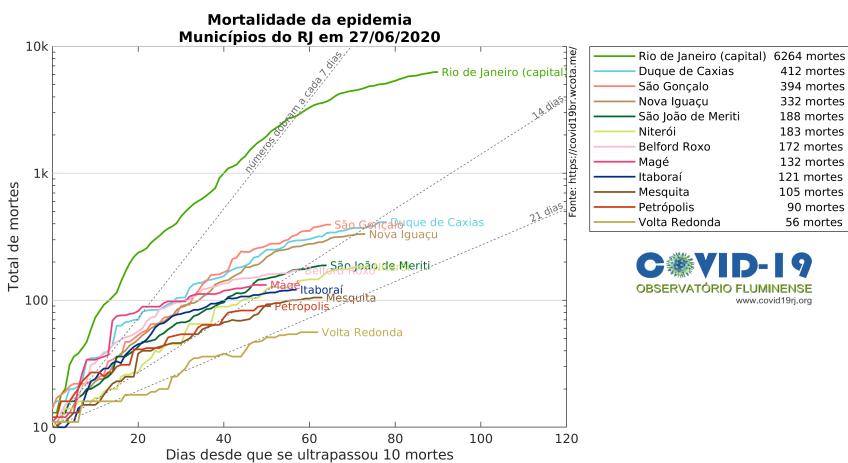


Figura 61: Número total de óbitos por COVID-19 em 12 municípios do ERJ após 10 mortes em função do tempo. O eixo vertical apresenta o número total de óbitos em cada município indexados pela quantidade de dias transcorridos após a décima morte nos municípios considerados.

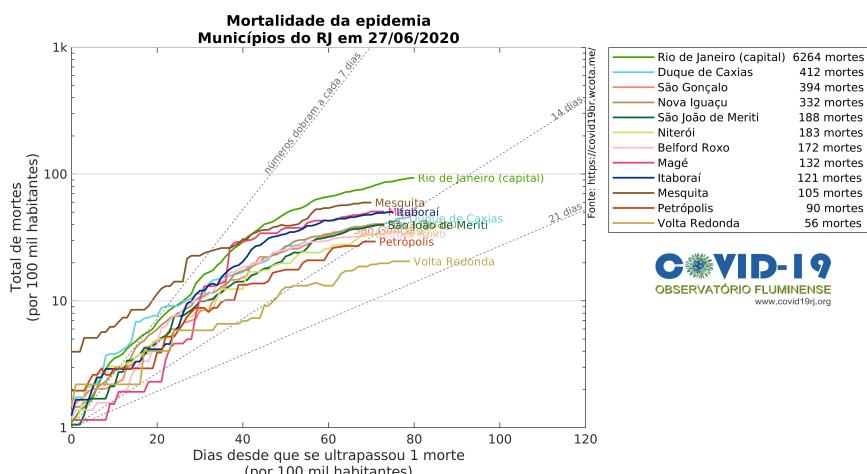


Figura 62: Número total de óbitos por COVID-19 (por milhão de habitantes) em 12 municípios do ERJ, em função do tempo seguinte aos primeiros 10 óbitos (por milhão de habitantes). O eixo vertical apresenta o número total de óbitos por cem mil habitantes em cada município indexados pela quantidade de dias transcorridos após 1 morte por cem mil habitantes nos municípios considerados.

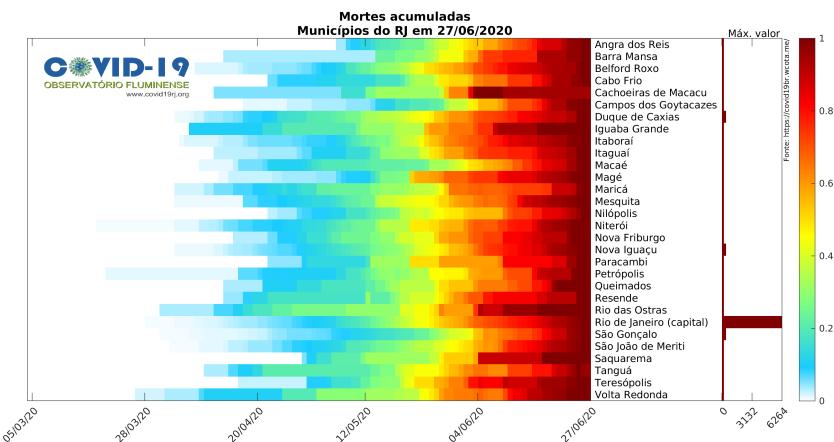


Figura 63: Mapa de calor do número total de óbitos de COVID-19 em 12 municípios do ERJ. Cada linha traz o número total de óbitos em função do tempo, crescendo do menor valor representado pela cor branca ao maior valor representado pela cor vermelho escuro. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número total de óbitos em nos municípios considerados.

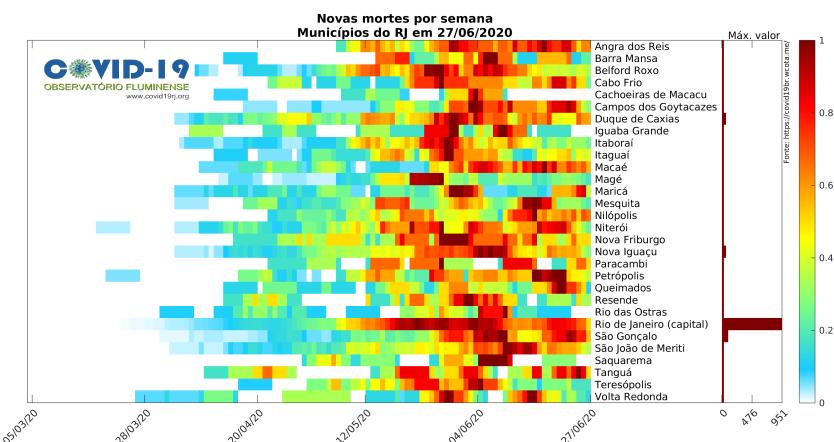


Figura 64: Mapa de calor do número de óbitos semanais de COVID-19 em 12 municípios do ERJ. Cada linha traz o número de óbitos semanais, a cor branca corresponde ao menor valor e o vermelho escuro corresponde ao maior valor. As barras horizontais ao lado do mapa de calor indicam máximos do número de óbitos semanais nos municípios considerados.

### 5.3 Progressão da pandemia

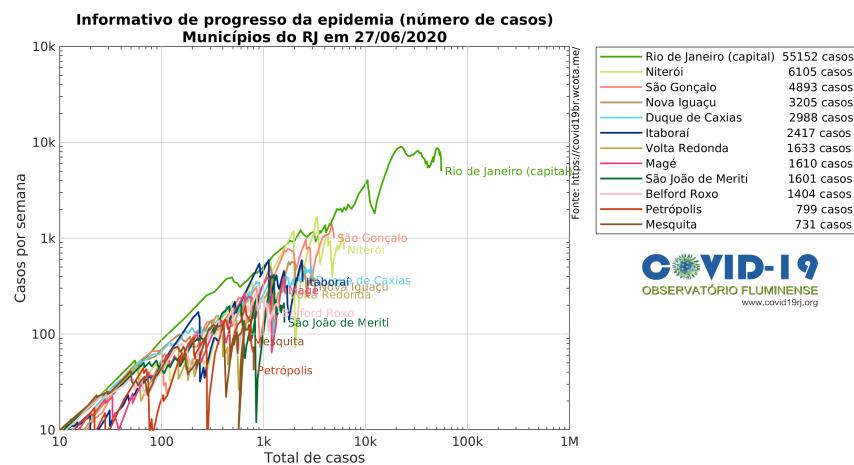


Figura 65: Avaliação do progresso do contágio nos municípios fluminenses através da curva do número de novos casos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados em cada município (eixo horizontal).

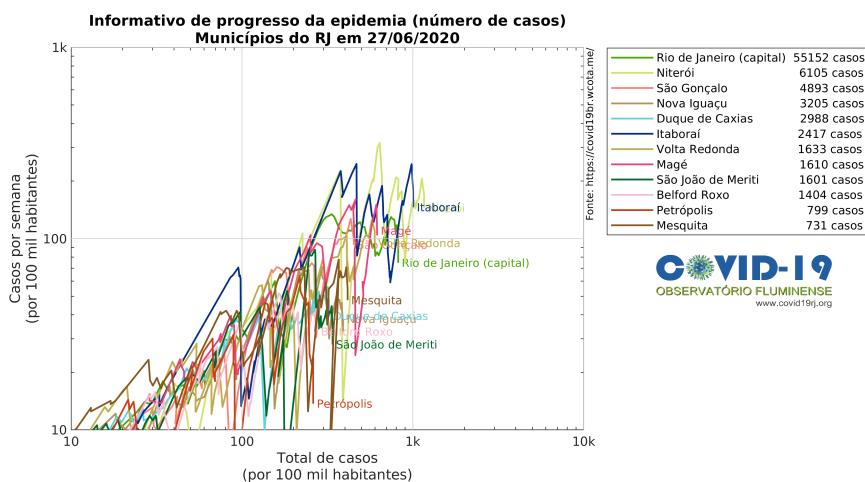


Figura 66: Avaliação do progresso do contágio nos municípios fluminenses através da curva do número de novos casos semanais por cem mil habitantes por município (eixo vertical) indexada pelo número de casos acumulados por cem mil habitantes em cada município (eixo horizontal).

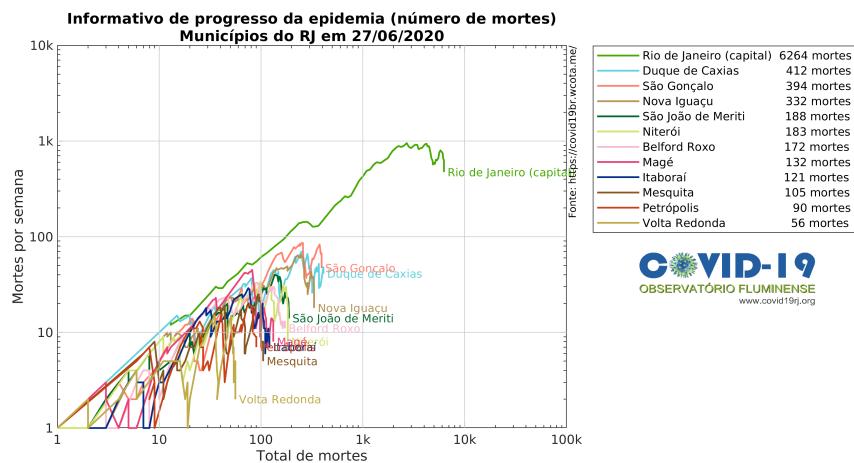


Figura 67: Avaliação do progresso da mortalidade nos municípios fluminenses através da curva do número de óbitos semanais (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados em cada município (eixo horizontal).

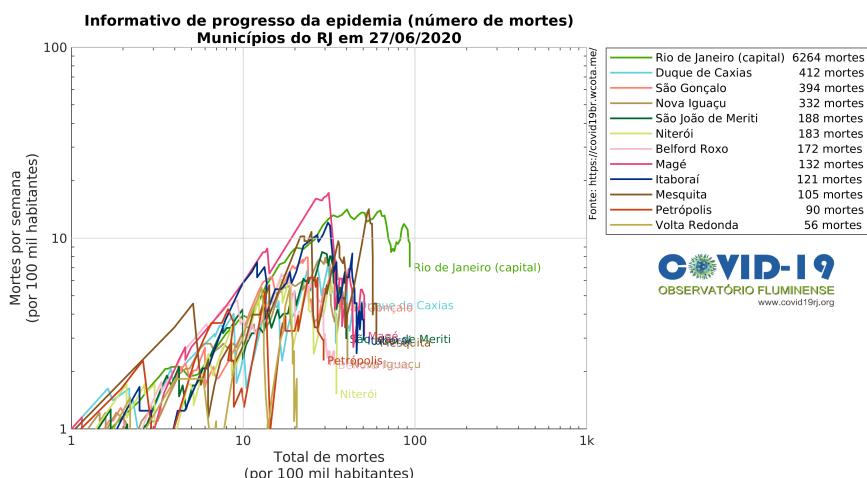


Figura 68: Avaliação do progresso da mortalidade nos municípios fluminenses através da curva do número de óbitos semanais por cem mil habitantes por município (eixo vertical) indexada pelo número de óbitos acumulados por cem mil habitantes por município (eixo horizontal).

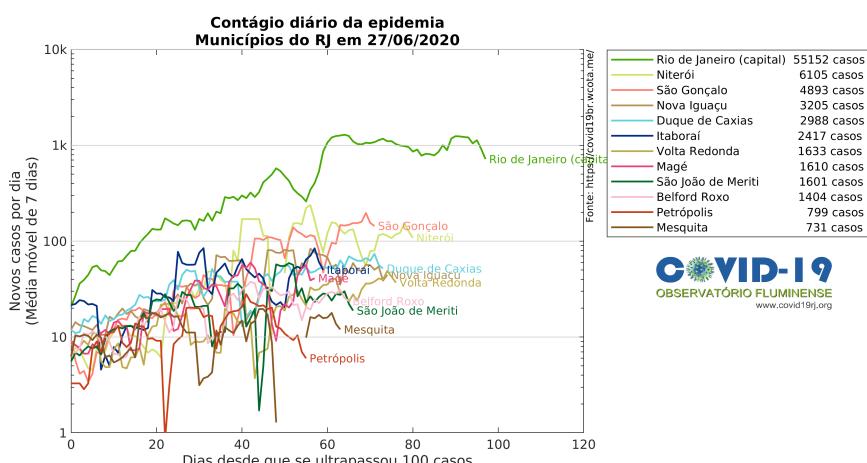


Figura 69: Avaliação temporal do contágio da COVID-19 em 12 municípios fluminenses – número de casos semanais ordenados pela quantidade de dias após o centésimo caso em cada um dos municípios.

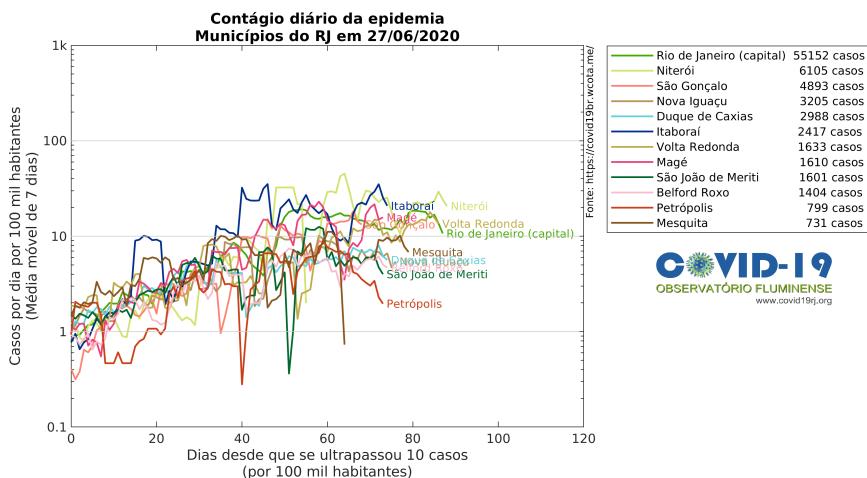


Figura 70: Avaliação temporal do contágio da COVID-19 em 12 municípios fluminenses – número de casos semanais por cem mil habitantes por município ordenados pela quantidade de dias após o décimo caso por cem mil habitantes por município.

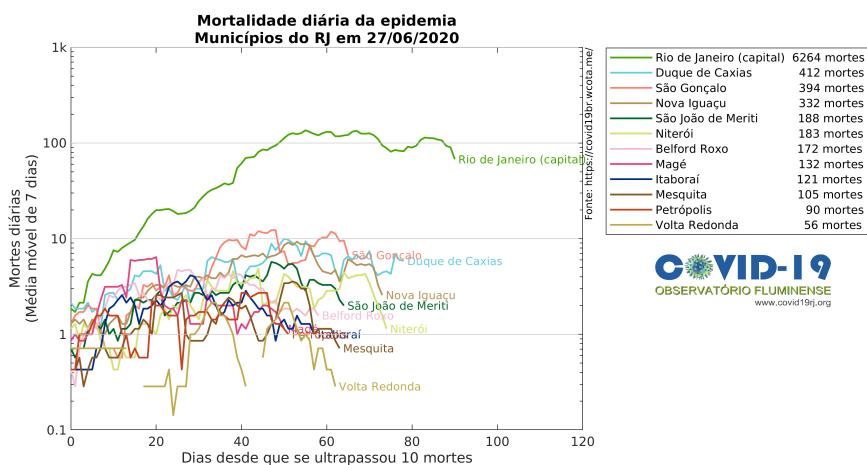


Figura 71: Avaliação temporal do contágio da COVID-19 em 12 municípios fluminenses – número de óbitos semanais ordenados pela quantidade de dias após a décima morte caso em cada um dos municípios.

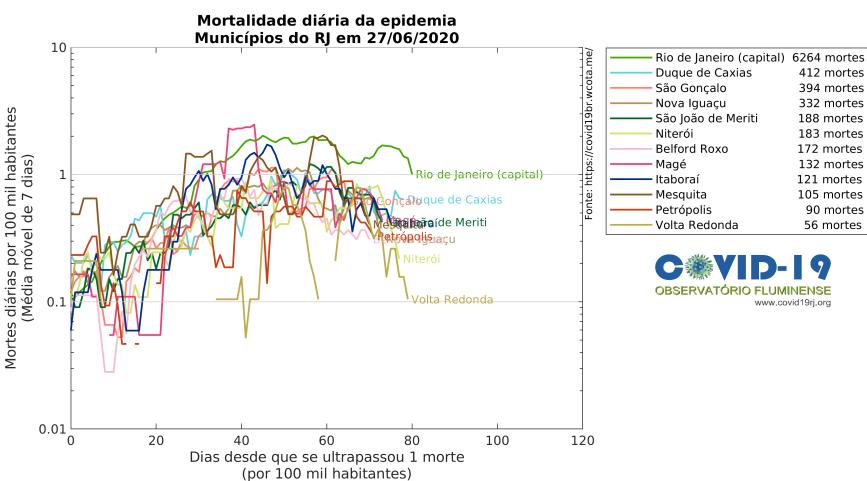


Figura 72: Avaliação temporal do contágio da COVID-19 em 12 municípios fluminenses – número de óbitos semanais por cem mil habitantes por município ordenados pela quantidade de dias após a primeira morte por cem mil habitantes por município.

## 6 Previsões de Curto Prazo

### 6.1 Brasil

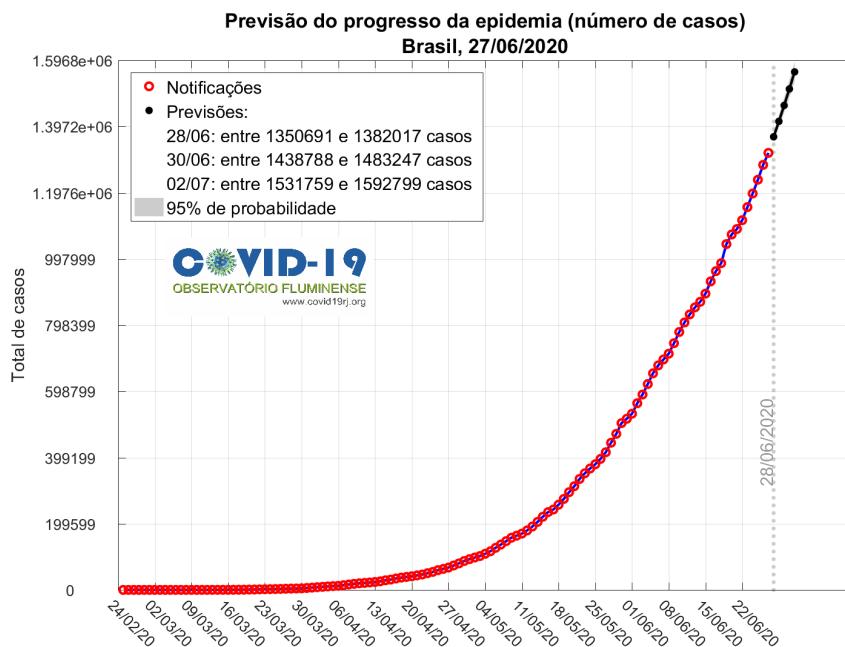


Figura 73: Previsão do número total de casos de COVID-19 no Brasil. A curva apresenta o número total de casos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.



Figura 74: Previsão do número total de óbitos de COVID-19 no Brasil. A curva apresenta o número total de óbitos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de mortes. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

## 6.2 Regiões

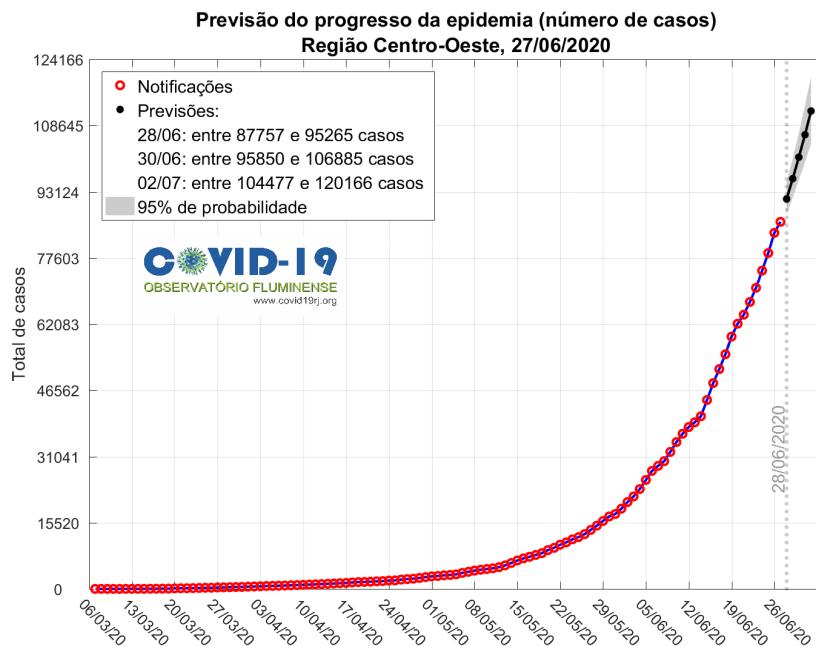


Figura 75: Previsão do número total de casos de COVID-19 na região Centro-Oeste. A curva apresenta o número total de casos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

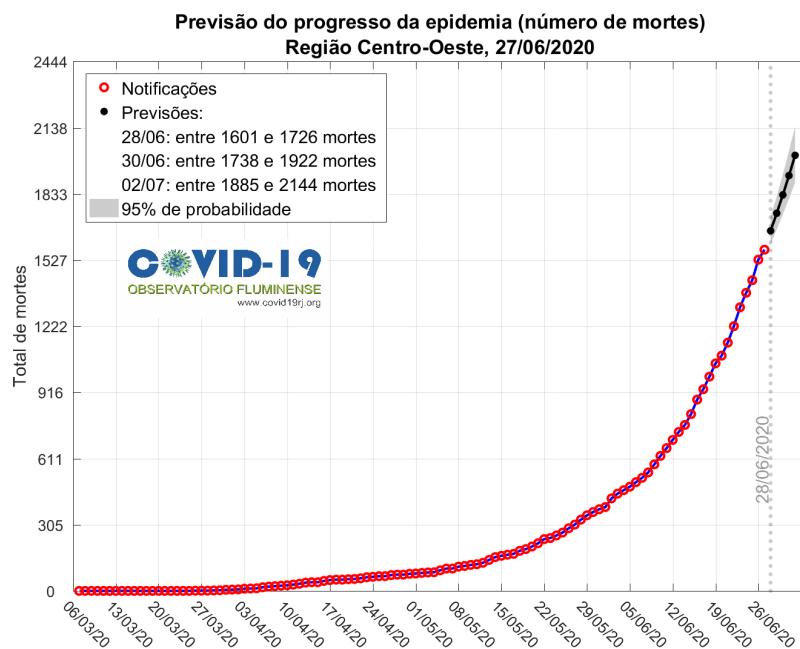


Figura 76: Previsão do número total de óbitos de COVID-19 na região Centro-Oeste. A curva apresenta o número total de óbitos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

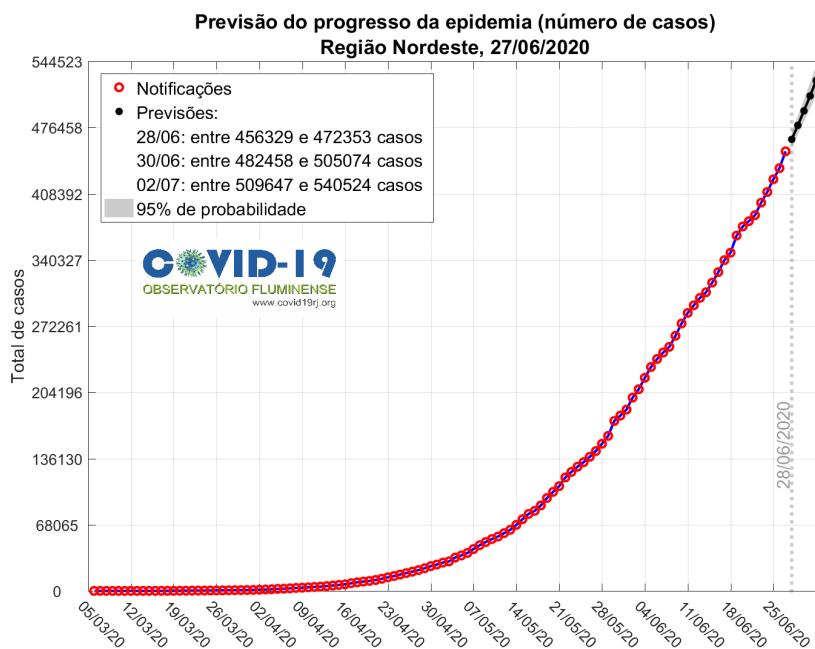


Figura 77: Previsão do número total de casos de COVID-19 na região Nordeste. A curva apresenta o número total de casos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

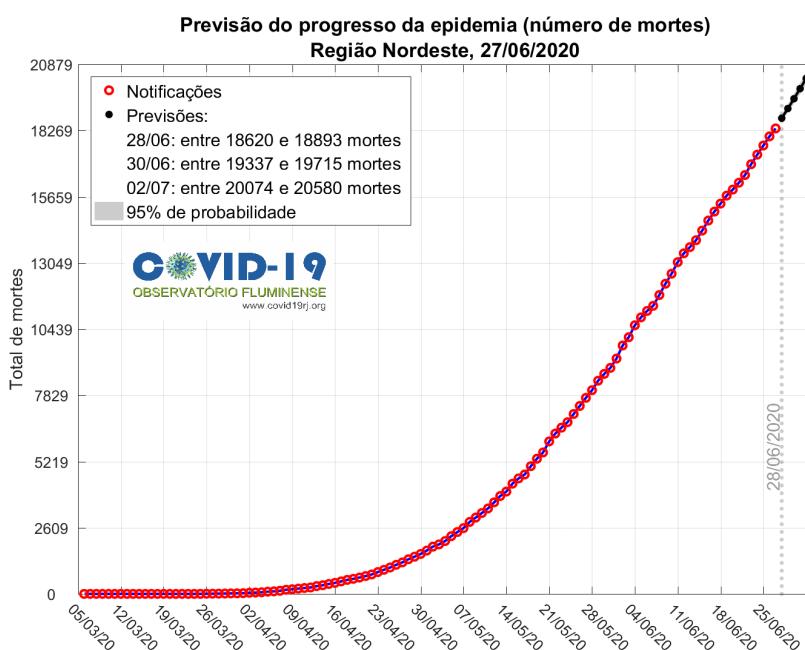


Figura 78: Previsão do número total de óbitos de COVID-19 na região Nordeste. A curva apresenta o número total de óbitos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

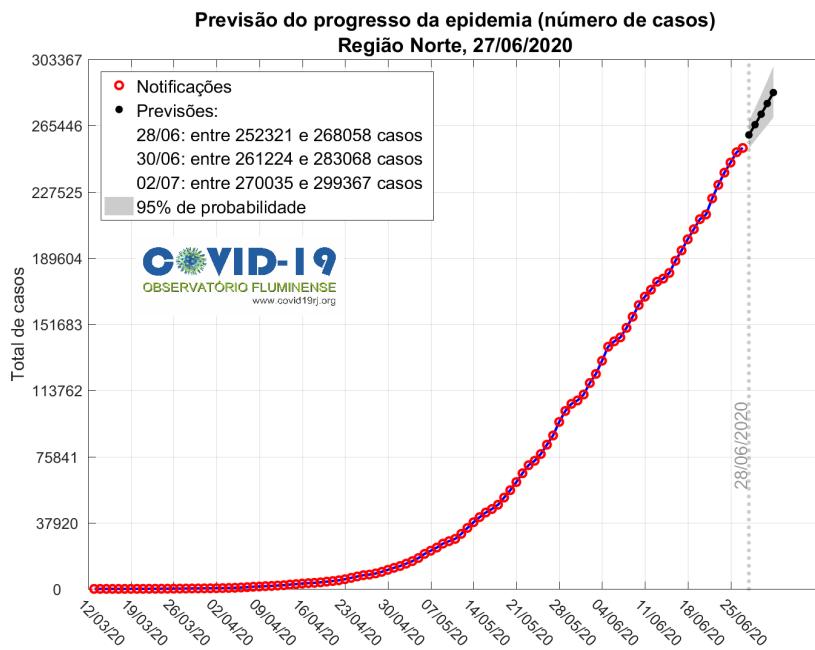


Figura 79: Previsão do número total de casos de COVID-19 na região Norte. A curva apresenta o número total de casos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

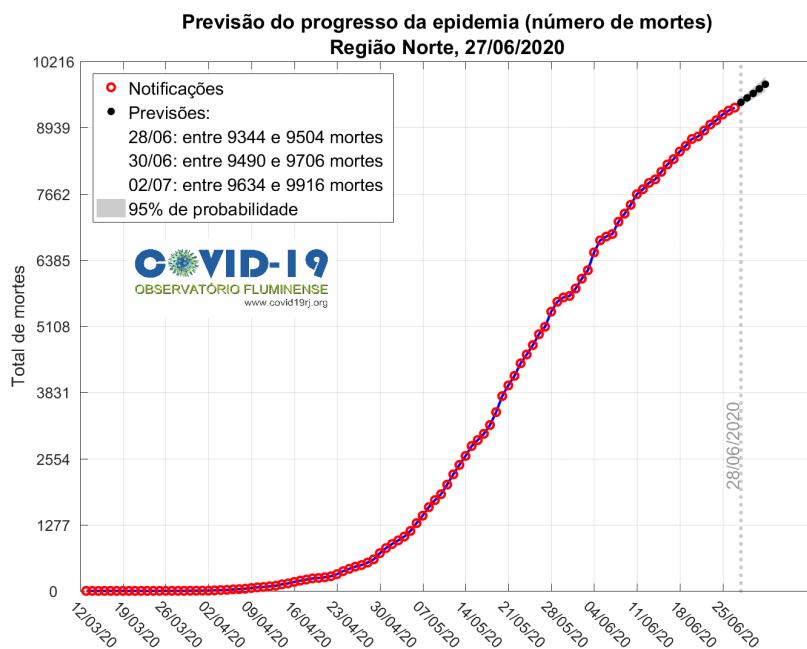


Figura 80: Previsão do número total de óbitos de COVID-19 na região Norte. A curva apresenta o número total de óbitos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

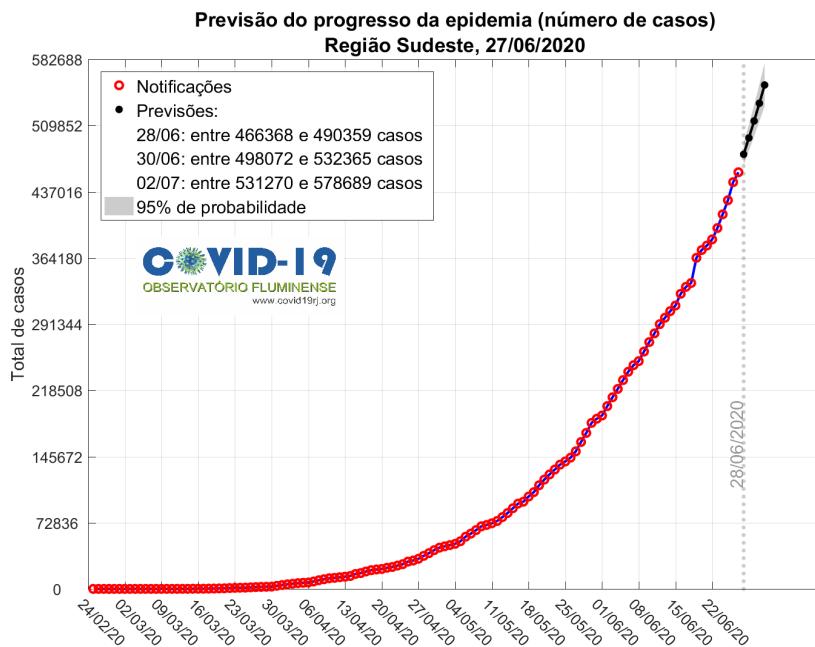


Figura 81: Previsão do número total de casos de COVID-19 na região Sudeste. A curva apresenta o número total de casos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

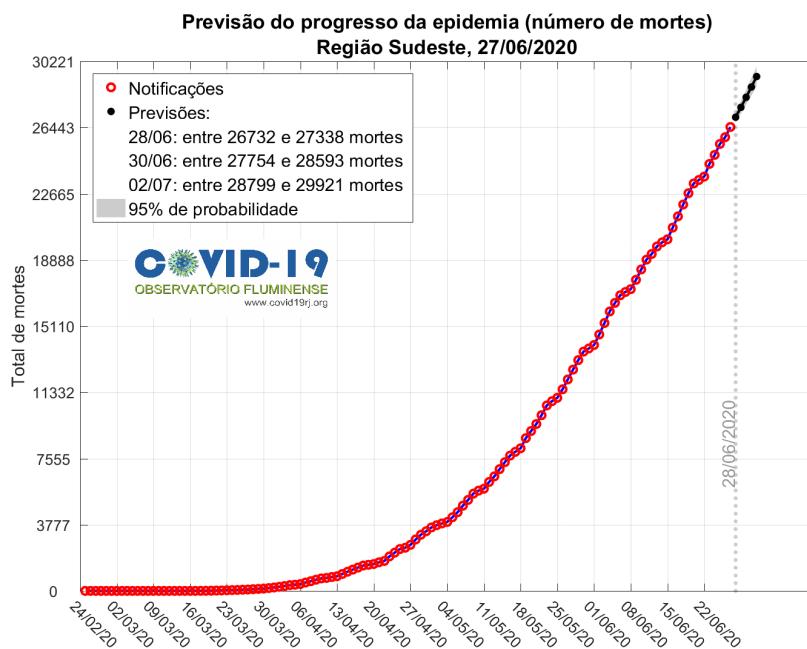


Figura 82: Previsão do número total de óbitos de COVID-19 na região Sudeste. A curva apresenta o número total de óbitos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

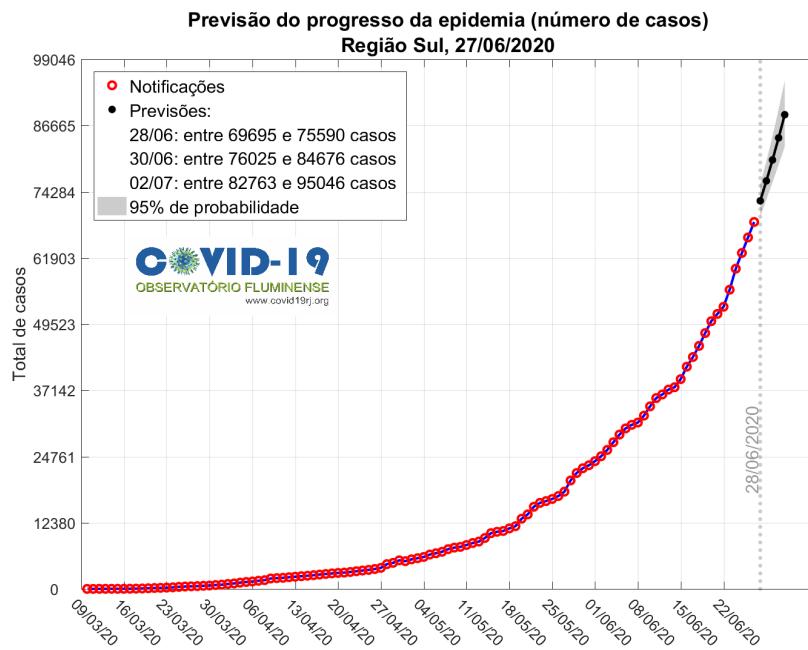


Figura 83: Previsão do número total de casos de COVID-19 na região Sul. A curva apresenta o número total de casos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

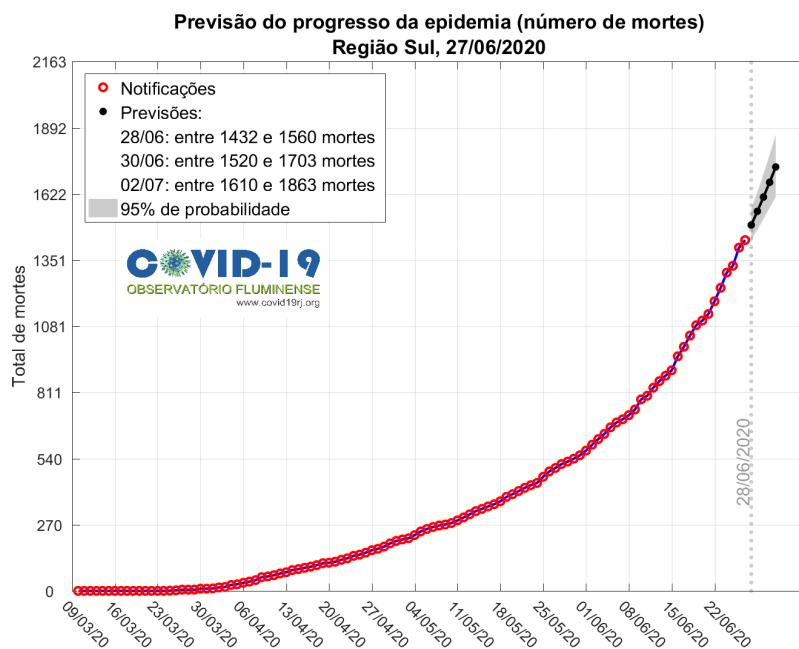


Figura 84: Previsão do número total de óbitos de COVID-19 na região Sul. A curva apresenta o número total de óbitos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

### 6.3 Estado do Rio de Janeiro e Capital

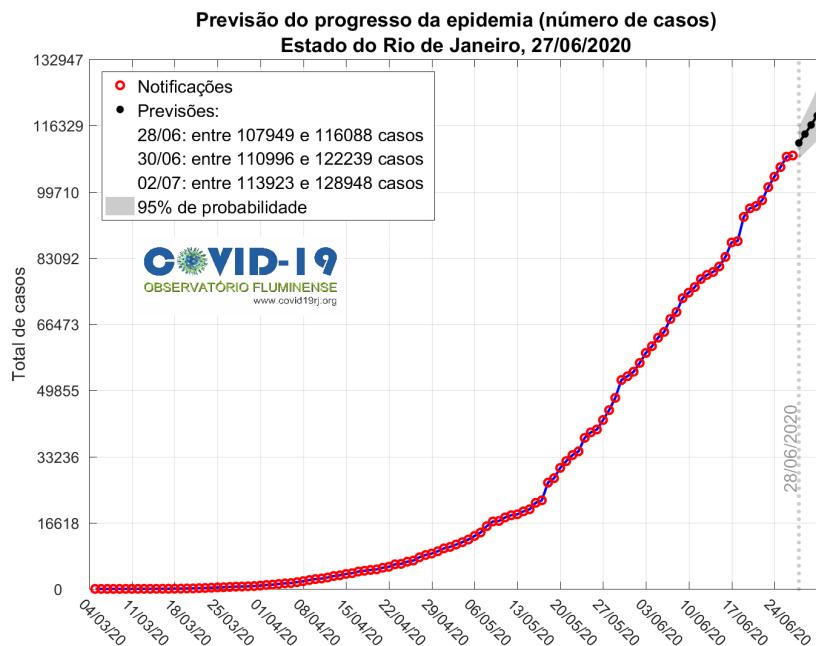


Figura 85: Previsão do número total de casos de COVID-19 no estado do Rio de Janeiro. A curva apresenta o número total de casos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

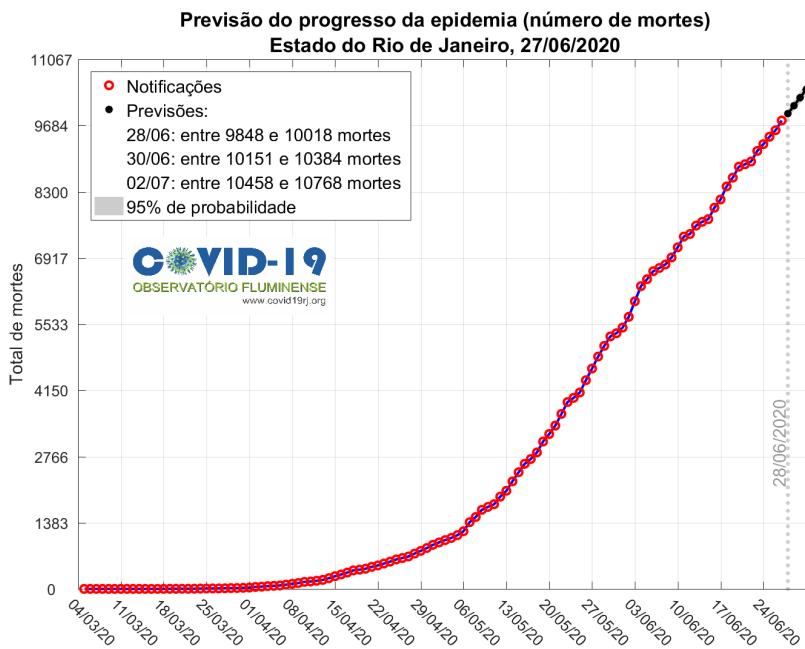


Figura 86: Previsão do número total de óbitos de COVID-19 no estado do Rio de Janeiro. A curva apresenta o número total de óbitos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

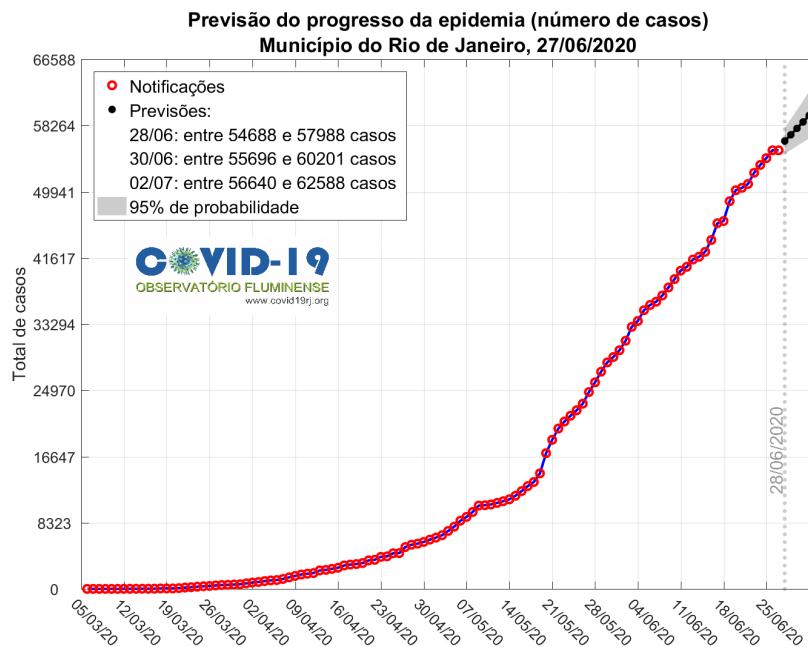


Figura 87: Previsão do número total de casos de COVID-19 no município do Rio de Janeiro. A curva apresenta o número total de casos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

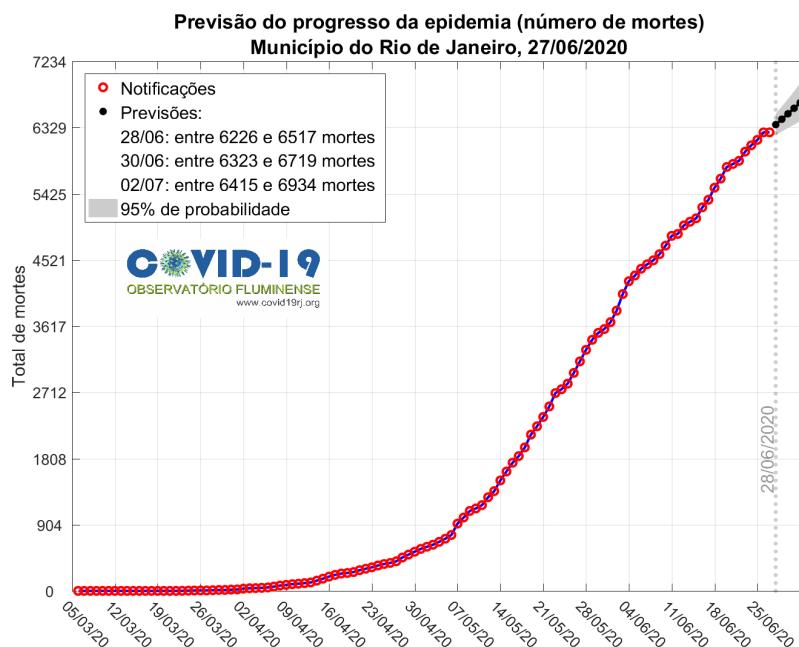


Figura 88: Previsão do número total de óbitos de COVID-19 no município do Rio de Janeiro. A curva apresenta o número total de óbitos ocorrido até a data de hoje e daí em diante a previsão do número total de caso. Em cinza, destacamos o intervalo de confiança de 95%.

## 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 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>.
- [5] 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>.
- [6] 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>.
- [7] 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>.
- [8] 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>.
- [9] 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>.
- [10] A. Cunha Jr and et al. Relatório 05 Por que é inadequado divulgar os indicadores de mortes por data de óbito? uma explicação das diferentes metodologias para quantificar os óbitos durante a epidemia. COVID-19: Observatório Fluminense, (19-06-2020). <https://doi.org/10.12957/eduerj.covid19rj.relatorio5>.
- [11] 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.