

Núcleo de Informação e Pesquisa
Gabinete Ampliado de Crise
Governo do Estado do Rio de Janeiro
BOLETIM
Modelagem COVID-19

Rio de Janeiro, 20 de abril de 2020.

Boletim do número de casos confirmados de Covid-19 no Estado do Rio de Janeiro até dia 19 de abril 2020

O primeiro caso da COVID 19 no estado do Rio de Janeiro (quinto no Brasil) ocorreu em 05 de março de 2020. O número acumulado de casos ao longo do tempo evidencia uma rápida evolução da epidemia até o dia 19 de abril, pouco mais de um mês após o diagnóstico do primeiro caso no estado. O crescimento diário acumulado dos casos confirmados até o momento se deu de forma exponencial. Assim, a escala logarítmica (base 10) é mais adequada para apresentar esses dados que apresentam valores com grandes amplitudes. O governo do estado do Rio de Janeiro publicou, no dia 17 de março, o decreto 46.973, reconhecendo a situação de emergência na saúde pública do estado. O decreto confirma a suspensão das aulas, jogos de futebol e festas. Outras medidas, como o fechamento do comércio, vieram como recomendações. O decreto também determina a redução de 50% da frota e ônibus, barcas, trens e metrô. Considerando o período de 05 de março até o dia 23 de março, quando completou uma semana do decreto do governador do estado do RJ, o aumento diário no número de casos confirmados acumulado foi de 33.4%, ou seja, o número de casos confirmados dobrava a cada três dias. Quando avaliamos o período de 24 de março, após uma semana da publicação do decreto do governador do estado do RJ, até dia 18 de abril, o aumento diário no número de casos confirmados acumulado foi de 11.3%, ou seja, para que o número de casos confirmados dobrasse seriam necessários quase 7 dias. Essa redução na taxa de aumento do número de casos por dia indica que houve um efeito importante, uma semana após o decreto;

entretanto essa taxa de crescimento ainda é alta e ainda continua crescendo de forma exponencial. Por exemplo, em uma localidade com dois mil casos COVID-19, se considerarmos o crescimento do número de casos por dia anterior ao decreto, teríamos mais 667 casos confirmados em 24 horas; já nessa mesma localidade, considerando a taxa de crescimento diária observada após o decreto, teríamos um aumento esperado na ordem de 226 novos casos em 24 horas. A **Figura 1** apresenta o crescimento diário estimado nos dois períodos, ressaltando a mudança na inclinação da reta, o que sugere um efeito positivo das medidas de enfrentamento da propagação do coronavírus.

Outra possível abordagem para se olhar o impacto das medidas adotadas no estado do Rio de Janeiro, seria comparar os casos estimados por algum modelo que se ajustasse bem aos dados, digamos, até uma semana após o decreto do Governador do estado, e comparar com o número de casos efetivamente confirmados após esse período. A **Figura 2** apresenta essa comparação, em um gráfico na escala logarítmica, para que se possa visualizar melhor os casos confirmados (em vermelho), já que a estimativa desse modelo são números com crescimento exponencial, com um valor muito alto de casos após cerca de 2 semanas após o decreto. A linha vertical marca o tempo 1 semana após o decreto, de onde começam as estimativas. Os modelos utilizados aqui foram os *Generalized Additive Models* (GAM), com a família Poisson, já que se tratam de contagens.

Para uma visualização mais impactante, mas sem a sutileza das variações dos casos confirmados, a **Figura 3** apresenta essa mesma comparação, mas na escala linear. Nota-se que as diferenças se tornam maiores à medida que os dias se afastam da semana posterior ao decreto. Um dia após essa data a diferença é de 13% e sete dias depois é de 80%.

Por fim, a **Tabela 1** mostra a comparação diária entre os casos estimados pelo modelo e os confirmados e a redução percentual dos mesmos, que pode ser atribuído em parte às medidas adotadas de isolamento social.

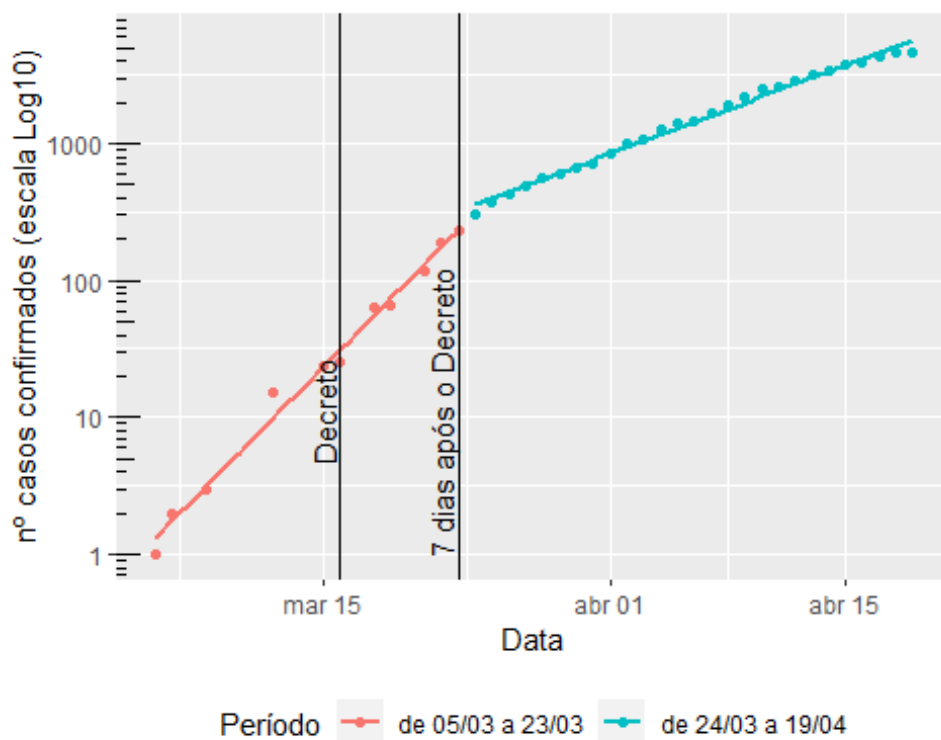


Figura 1: Número acumulado de casos de Covid-19 em escala logarítmica (base 10) ao longo do tempo (calendário) em dois períodos no estado do Rio de Janeiro

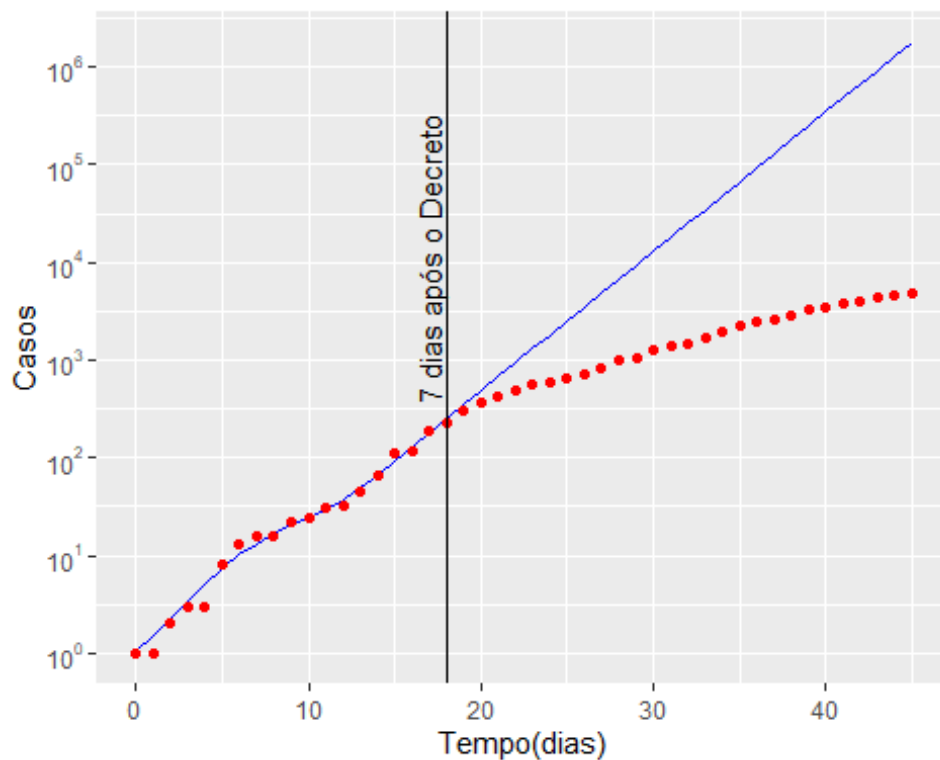


Figura 2: Comparação entre casos estimados até uma semana após o decreto por modelos GAM e casos registrados no estado do Rio de Janeiro

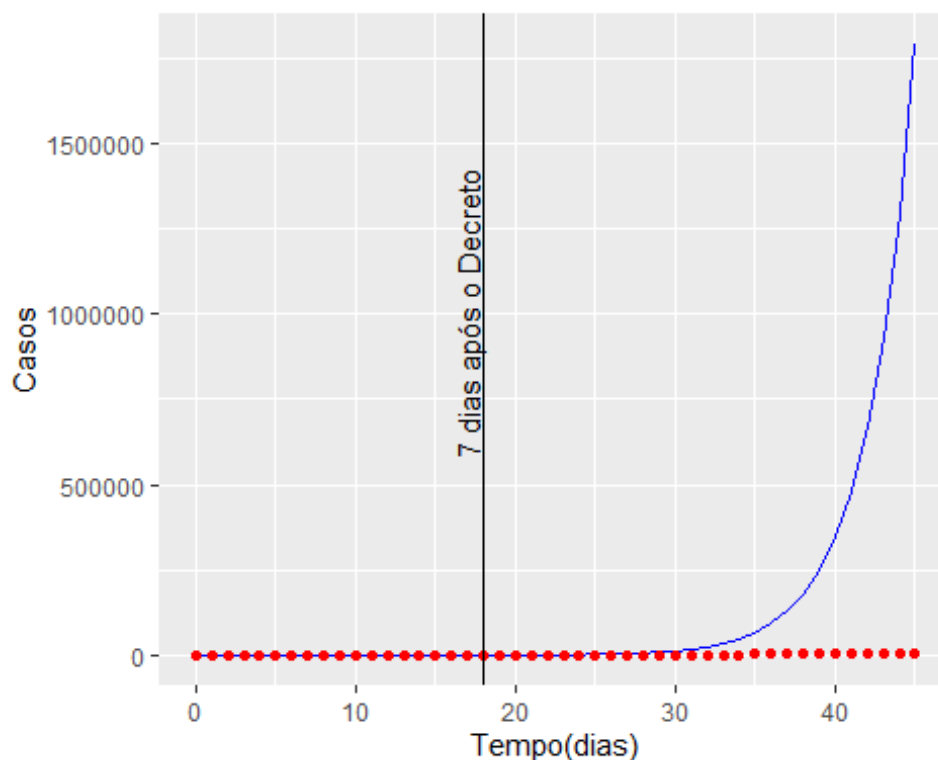


Figura 3: Comparação entre casos estimados até uma semana após o decreto por modelos GAM e casos registrados no estado do Rio de Janeiro

Tabela 1: Redução Percentual de Casos Estimados, Comparados a Casos Confirmados no Estado do Rio de Janeiro, por Dia.

Data	Casos Confirmados	Casos Estimados	Percentual de Redução
2020-03-24	305	351	-13,13
2020-03-25	370	488	-24,11
2020-03-31	708	3497	-79,75
2020-04-01	832	4856	-82,87
2020-04-17	4349	929177	-99,53
2020-04-18	4543	1290357	-99,65
2020-04-19	4765	1791931	-99,73

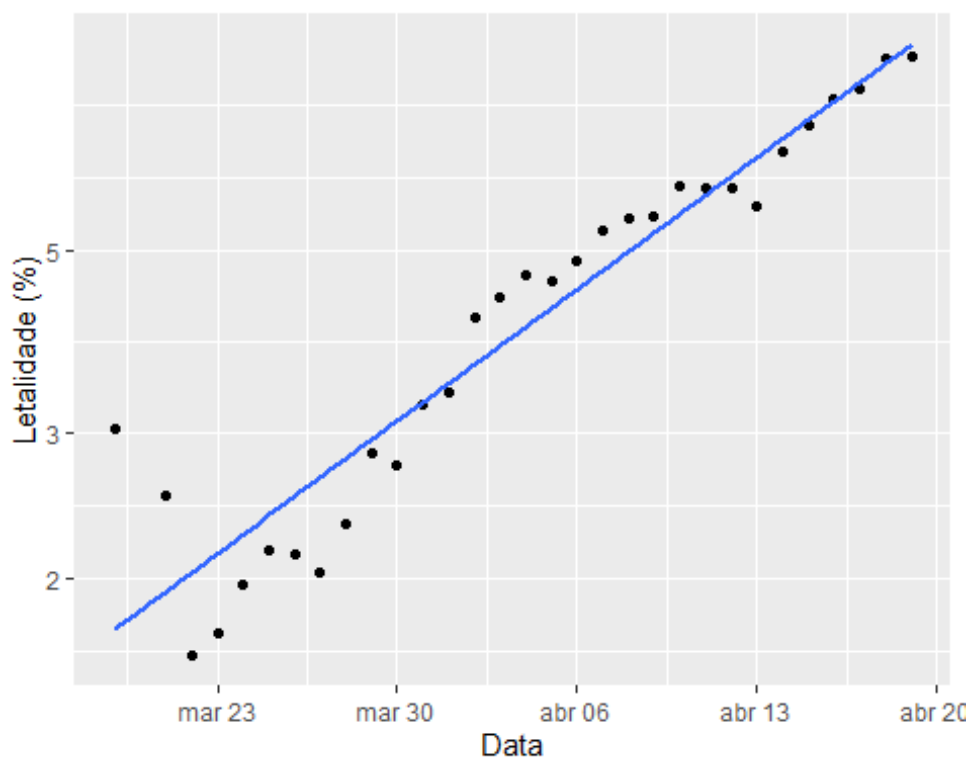


Figura 4: Taxa de letalidade bruta observada para o estado do RJ ao longo do tempo (calendário)

Para as duas abordagens é importante considerar que há uma subnotificação muito grande nesses casos confirmados. As diferenças nas taxas de crescimento observadas nas duas curvas na **Figura 1** e as diferenças percentuais na **Tabela 1** podem ter alguma influência da subnotificação. Entretanto, se a subnotificação se mantém homogênea ao longo do tempo, não haverá influência significativa em termos percentuais. Por outro lado, se a subnotificação diminuir ao longo do tempo, com o aumento da testagem, por exemplo, o efeito das medidas de isolamento será ainda maior do que o já observado. Não há dados de subnotificações ao longo do tempo, mas se for considerada a metodologia da NT7 - Subnotificação de Prado et al, na **Figura 4** observa-se uma tendência de aumento linear da taxa bruta de letalidade, indicando uma possível tendência de aumento de subnotificação. Considerando que esse aumento na letalidade esteja diretamente relacionado ao aumento na subnotificação, seu crescimento é linear e de uma escala menor do que a taxa de crescimento no número de casos. Estima-se desde o primeiro óbito, até a data 19 de abril que esse suposto aumento na subnotificação seria na ordem

de 0.33 a cada dia corrido. Essas suposições sobre a letalidade da doença para cálculo da taxa de notificações podem impactar muito no resultado.

Dessa forma ainda há muita imprecisão nestes resultados, mas ressaltamos que dada a magnitude de redução observada por ambas as abordagens, a subnotificação não poderia ser a única explicação para essas observações. Ressalta-se então que é extremamente importante aumentar a testagem para que, pelo menos, não ocorra um aumento na subnotificação.

Anna Tereza M. S. de Moura, Subsecretária de Inovação e Educação em Saúde, Secretaria de Saúde, Governo do Estado do Rio de Janeiro.

Antônio Ponce de Leon, Departamento de Epidemiologia, Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Antonio Guilherme Pacheco, PROCC (Programa de Computação Científica), Fiocruz

Cynthia Boschi-Pinto, Departamento de Epidemiologia e Bioestatística (MEB), Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal Fluminense.

Fabíola Giordani, Departamento de Formação Específica em Fonoaudiologia (FEF), Instituto de Saúde de Nova Friburgo, Universidade Federal Fluminense.

Guilherme Werneck, Departamento de Epidemiologia, Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Jony Arrais Pinto Júnior, Departamento de Estatística, Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal Fluminense.

Ludmilla Viana Jacobson, Departamento de Estatística, Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal Fluminense.

Regina Flauzino, Departamento de Epidemiologia e Bioestatística (MEB), Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal Fluminense.

Valéria Troncoso Baltar, Departamento de Epidemiologia e Bioestatística, Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal Fluminense