



# Textos PARA Discussão

n. 18

Uma estimativa dos casos não  
identificados da Covid-19 nos estados  
brasileiros e municípios baianos

**GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA**

Rui Costa

**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO**

Walter de Freitas Pinheiro

**SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA**

Jorgete Oliveira Gomes da Costa

**DIRETORIA DE INDICADORES E ESTATÍSTICA**

Gustavo Casseb Pessoti

**COORDENAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO CONJUNTURAL (CAC)**

Arthur Souza Cruz

**COORDENAÇÃO DE ESTATÍSTICA (COEST)**

Urandi Roberto Paiva Freitas

**EQUIPE TÉCNICA**

Alex Gama Queiroz dos Santos

Antoniél Pinheiro de Barros

Jadson Santana

Urandi Roberto Paiva Freitas

**EDITORIA-GERAL**

Elisabete Cristina Teixeira Barretto

**EDITORIA DE ARTE E DE ESTILO**

Ludmila Nagamatsu

**REVISÃO**

Elvira Mejía

**EDITORAÇÃO**

Adir Filho

Av. Luiz Viana Filho, 4ª avenida, 435, 2º andar, CAB, CEP 41745-002, Salvador - Bahia

Tel.: 55 (71) 3115-4704 Fax: 55 (71) 3116-1781 [www.sei.ba.gov.br](http://www.sei.ba.gov.br)

# UMA ESTIMATIVA DOS CASOS NÃO IDENTIFICADOS DA COVID-19 NOS ESTADOS BRASILEIROS E MUNICÍPIOS BAIANOS

*Equipe Dstat*

Diversas são as dificuldades impostas pela pandemia da Covid-19. Estas podem variar desde o ineditismo no desenvolvimento de medicamento no combate direto contra o SARS-CoV-2, ou até mesmo em medidas de natureza não-farmacológica adotadas pelos mais variados níveis de gestão pública visando estimular o isolamento social e, conseqüentemente, inibir o espraiamento da pandemia. Contudo, um dos grandes desafios no enfrentamento da Covid-19 diz respeito ao desconhecimento da população total infectada.

Estimasse que em todos os países, sem exceção, o número de pessoas portadoras do SARS-CoV-2 é muito superior ao revelado pelas estatísticas oficiais. A dificuldade em mensurar o real contingente de indivíduos infectados está pautada em duas questões principais, a saber: a primeira é que boa parte das pessoas portadoras do vírus SARS-CoV-2 é assintomática ou apresenta sintomas leves, e que de acordo com alguns trabalhos (RUSSELL *et al.*, 2020a) essa população pode chegar a 80% do total de infectados; e a segunda tem relação direta com a capacidade reduzida de alguns países em identificar os portadores do vírus por meio de testagem em massa da população.

De maneira geral, os países testam pouco. A exceção é a Coréia do Sul que adotou como estratégia para controlar a pandemia testar em massa na população e tem conseguido achatar a curva de infectados não afetando a capacidade do sistema nacional de saúde. Por sua vez, no Brasil apenas os casos mais graves que chegam até as unidades de saúde são testados.

Nesse sentido, buscando colaborar com as discussões em torno dessa temática e tentar compreender a “dinâmica do desconhecido”, a Superintendência de Estudos e Econômicos e Sociais (SEI), autarquia vinculada a Secretaria de planejamento do Estado da Bahia, apresenta os resultados de um trabalho que teve por objetivo estimar os casos subnotificados de portadores da Covid-19 nos estados brasileiros e municípios baianos. O estudo replicou a metodologia de um estudo realizado por Russell e outros (2020a), do Center for Mathematical Modeling of Infectious Diseases (CMMDI), da *London School of Tropical Medicine*<sup>1</sup>, no Reino Unido, em que foi desenvolvido um cálculo para estimar os casos subnotificados da Covid-19 em vários países. Em sua última atualização no dia 11 de abril de 2020, o trabalho (RUSSELL *et al.*, 2020b), apontou que no Brasil apenas 8,0% do total de casos da Covid-19 foram diagnosticados. Isto significa dizer que, a cada 100 indivíduos infectados apenas oito foram identificados.

Os principais achados do presente trabalho, especificamente para a Bahia apontam uma taxa de 15% de casos reportados no estado, ou seja, a cada 100 pessoas infectadas pelo SARS-CoV-2 no estado da Bahia, apenas 15 foram identificadas pelas autoridades de saúde. Contudo, vale destacar que essa taxa estava acima da taxa Brasil e próxima às taxas de estados como Espírito Santo e Santa Catarina. Esse resultado colocava a Bahia na 10ª posição entre os estados com maior capacidade de identificar os casos da Covid-19. Sendo assim, estima-se que na Bahia até o dia 14 de abril de 2020, existiam 5.173 indivíduos infectados com o vírus SARS-CoV-19. Desse total, 4.397 não foram notificados até o presente momento,

ou seja, um contingente elevado de portadores com capacidade de transmitir o vírus para indivíduos saudáveis.

Além desta introdução o presente trabalho está dividido em mais quatro partes: segue-se a descrição da metodologia utilizada; logo após os principais resultados encontrados; a discussão a respeito desses resultados; e as limitações do estudo encerram o trabalho. Por fim, espera-se que este estudo possa subsidiar as autoridades governamentais dos estados brasileiros e municípios baianos a fim de tomar medidas de controle e planejamento no sentido de minimizar os danos causados pela pandemia da Covid-19.

## METODOLOGIA

Com o objetivo de estimar o número de casos subnotificados da Covid-19 entre os estados brasileiros e os 417 municípios baianos, do dia 26 de fevereiro (quando foi confirmado o primeiro caso no Brasil) até o dia 14 de abril, o presente trabalho utilizou a metodologia *Case Fatality Ratio* (CFR)<sup>1</sup> (RUSSELL *et al.*, 2020a). A base de dados utilizada foi construída a partir dos registros de casos da Covid-19 divulgados pelas secretarias estaduais de saúde e o Ministério da Saúde.

A partir do cálculo da taxa de letalidade de forma simples, dividindo os óbitos observados em relação ao número de casos até o momento, pode-se obter uma estimativa tendenciosa da taxa de letalidade (CFR base), uma vez que não leva em consideração o atraso entre a confirmação dos casos, através do diagnóstico por exames específicos, até o desfecho final, neste caso os óbitos ou a recuperação do indivíduo. Para resolver este problema, deve-se estimar a taxa de letalidade ajustada (CFR observada).

O estudo do *Mathematical Modeling of Infectious Diseases* (CMMDI) (RUSSELL *et al.*, 2020b) considera que as melhores estimativas disponíveis para a CFR (ajuste ou controle para a subnotificação) estão no intervalo de 1,0% a 1,5%. A maioria dos estudos na China e na Coreia do Sul estimaram os respectivos CFR em 1,38% (95% CrI: 1,23-1,53%) e 1,40% (95% CrI: 1,2-1,7%). Seguindo essa recomendação e por simplificação, adotou-se o CFR base de 1,4% para as análises aqui apresentadas. Neste caso, se um estado da federação tiver uma taxa de letalidade da Covid-19 de 20%, isso sugere que apenas uma fração dos casos foram notificados ( $1,40 / 0,2 = 7,0\%$ , ou seja somente 7,0% dos casos notificados). Resultados próximos a este indicador sugerem que muitos casos da Covid-19 podem estar subnotificados.

A metodologia desenvolvida está dividida em duas etapas: na primeira fase foi feita a estimação da taxa de letalidade esperada (CFR base) por estados da federação, considerando as respectivas estruturas etárias; e na segunda fase foi feito o cálculo da taxa de letalidade ajustada cCFR (CFR observada) para caso de desfechos (recuperação e óbitos) e por último a mensuração das taxas de notificação.

## AJUSTANDO A TAXA DE LETALIDADE

Calculando a taxa de letalidade de forma simples (CFR base) irá subestimar a verdadeira taxa de letalidade ajusta (CFR observada). Portanto pode-se estimar o verdadeiro denominador da CFR (isto é, número de casos com resultados conhecidos) contabilizando o atraso da confirmação até o óbito. Para esse cálculo, utiliza-se uma distribuição de probabilidade Lognormal que considera uma média de 13 dias entre a hospitalização e o desfecho (óbito ou recuperação) e desvio-padrão de 12,7 dias<sup>1</sup>.

---

1 Em tradução literal Taxa de Letalidade Estimada

Para ajustar a CFR (observada), foram utilizados os dados de incidência em relação aos óbitos para estimar a proporção de casos observados:

$$\mu_t = \frac{\sum_{j=0}^t c_{t-j} f_j}{c_t}$$

Onde  $\mu_t$ , representa a proporção de subnotificações de casos. O denominador  $c_t$  é o acúmulo da incidência de casos diários no tempo. Já o  $f_j$  é a proporção de casos de atrasos no tempo, entre a confirmação do caso e o óbito.

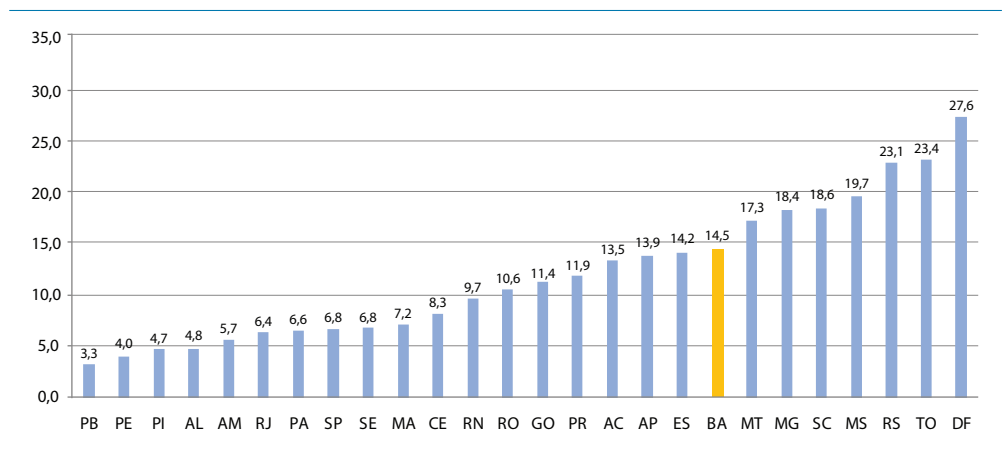
## OBTENDO A TAXA DE NOTIFICAÇÕES

Nesta fase, foram calculadas estimativas das notificações do COVID-19 corrigindo o atraso sobre o resultado. Conforme recomendado, essa correção tem como base 1,40% extraídos da grande maioria dos estudos recentes. Especificamente para obtenção dos casos de notificações, calcula-se  $1,4\% / cCFR$  para cada um dos estados.

## RESULTADOS

Os principais resultados apresentados na Figura 1 indicam que os estados que apresentaram os maiores casos médios de notificações para o Covid-19 foram: Distrito Federal (29%), Acre (27%), Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul (ambos com 24%) e Minas Gerais (23%). Já os estados com os menores casos médios observados de notificações foram: Piauí e Paraíba (2,5%), Pernambuco (2,8%), Maranhão (4,8%) e Sergipe (5,0%). Vale destacar que todos nesse segundo grupo de estados, encontram-se na Região Nordeste do Brasil.

Estados que apresentam os maiores casos absolutos de óbitos (até 14 de abril de 2020) como São Paulo (695) e Rio de Janeiro (225) apresentam casos de notificações respectivas de 5,7% e 6,9%, muito mais próximas, embora abaixo, da média de casos de notificações do Brasil que foi de aproximadamente 8.0%.



**Figura 1 - Estimativas da porcentagem de casos sintomáticos notificados em Estados do Brasil com mais de dez casos notificados**

Fonte: Elaboração SEI/Distat/Coest (2020).

Para o estado da Bahia observa-se que a notificação média estimada foi de 15% (12% a 39%). Sendo que os municípios que tiveram mais de 10 notificações também caracterizaram estimativas de notificação semelhantes, exceto Uruçuca que apresentou a menor taxa de notificação (1,6% - IC95% [1,2% a 9,8%]).

**Tabela 1 – Estimativas atuais para a porcentagem de casos sintomáticos notificados na Bahia e Municípios da Bahia com mais de casos notificados**

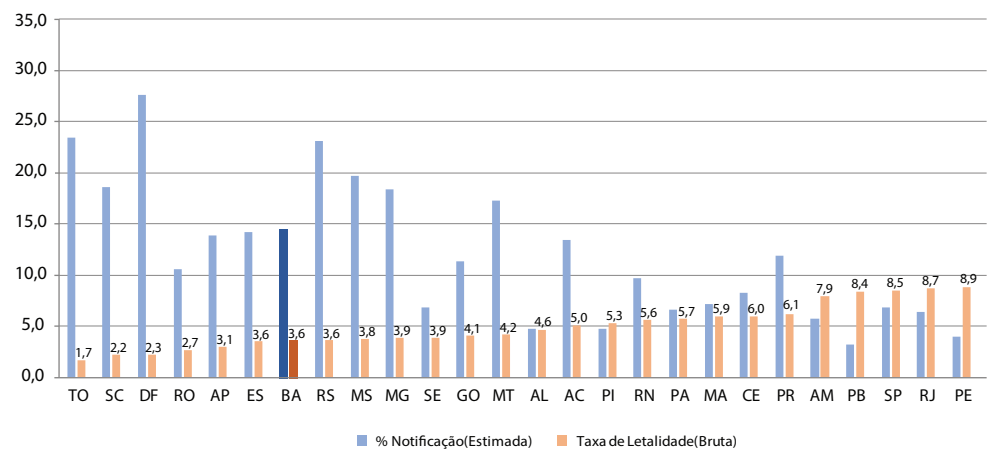
Região geográfica(1)	Total casos	Total óbitos	Casos sintomáticos notificados
Bahia	776	26	15% (12% - 39%)
Uruçuca	12	1	1,6% (1,2% - 9,8%)
Vitória da Conquista	19	1	11% (3,1% - 100%)
Lauro de Freitas	26	2	12% (6% - 48%)
Ilhéus	47	1	13% (5,6% - 88%)
Salvador	427	13	15% (11% - 39%)

Fonte: Elaboração SEI/Distat/Coest (2020).

Nota: (1)Apenas municípios com mais de 10 casos notificados.

Salvador apresentou a maior média de notificações com 15% entre os municípios baianos, seguido por Ilhéus (13,0%), Lauro de Freitas (12,0%) e Vitória da Conquista (11,0%). De acordo com os resultados apontados, a capital baiana tem 2.846 indivíduos portadores da Covid-19, sendo que, desse total apenas 427 são conhecidos até a data de 14 de abril de 2020.

Analisando a relação entre a taxa de letalidade e a taxa de casos notificados, verifica-se que existe uma correlação negativa entre as duas taxas, ou seja, quanto maior a notificação menor tende ser a taxa de letalidade. Isto significa que os estados e municípios que desejam reduzir a taxa de letalidade precisam identificar mais os casos, conforme apontado na Figura 2.



**Figura 2 - Estimativas da porcentagem de casos sintomáticos notificados e a Taxa de Letalidade Bruta nos Estados do Brasil**

Fonte: Elaboração SEI/Distat/Coest (2020).

Nota: Apenas municípios com mais de 10 casos notificados.

A Figura 2 aponta que a taxa de letalidade em 11 estados brasileiros estão acima de 5%, taxas consideradas muito altas. Isso não significa que a Covid-19 seja mais letal nesses estados, mas sim que o número real de infecções (incluindo os casos leves e assintomáticos) esteja muito acima dos notificados pelas instituições oficiais.

## DISCUSSÃO

Este estudo por ser dinâmico pode ter seus resultados alterados ao longo do período que perdurar a pandemia do Covid-19 no Brasil, por isso que seus resultados são preliminares e parciais. Sendo assim, não se pode afirmar que os estados que obtiveram os maiores casos de notificações estão sendo mais eficientes no combate ao SARS-Cov-2. Acredita-se que há uma tendência no aumento de casos entre os estados da federação e principalmente entre os municípios baianos que podem alterar esse quadro aqui apresentado.

Ainda existem muitos casos subnotificados entre os estados brasileiros. No Brasil para cada 100 pessoas portadoras da Covid-19, somente 8 são identificadas. Embora o estado da Bahia apresente uma melhor situação que o Brasil e que os estados do Nordeste com a média de 15% dos casos notificados, ainda estamos longe de taxas desejáveis.

## LIMITAÇÕES

Implícita a suposição padronizada de que a subnotificação em um determinado grupo de países seja de 1,4%, pode ser que não represente uma situação específica para cada localidade. Na realidade, o ônus para o sistema de saúde é um fator que provavelmente contribui para estimativas superiores a 1,4% das taxas já consolidadas, juntamente com muitos fatores decorrentes de fragilidades específicas no sistema de saúde de certas localidades.

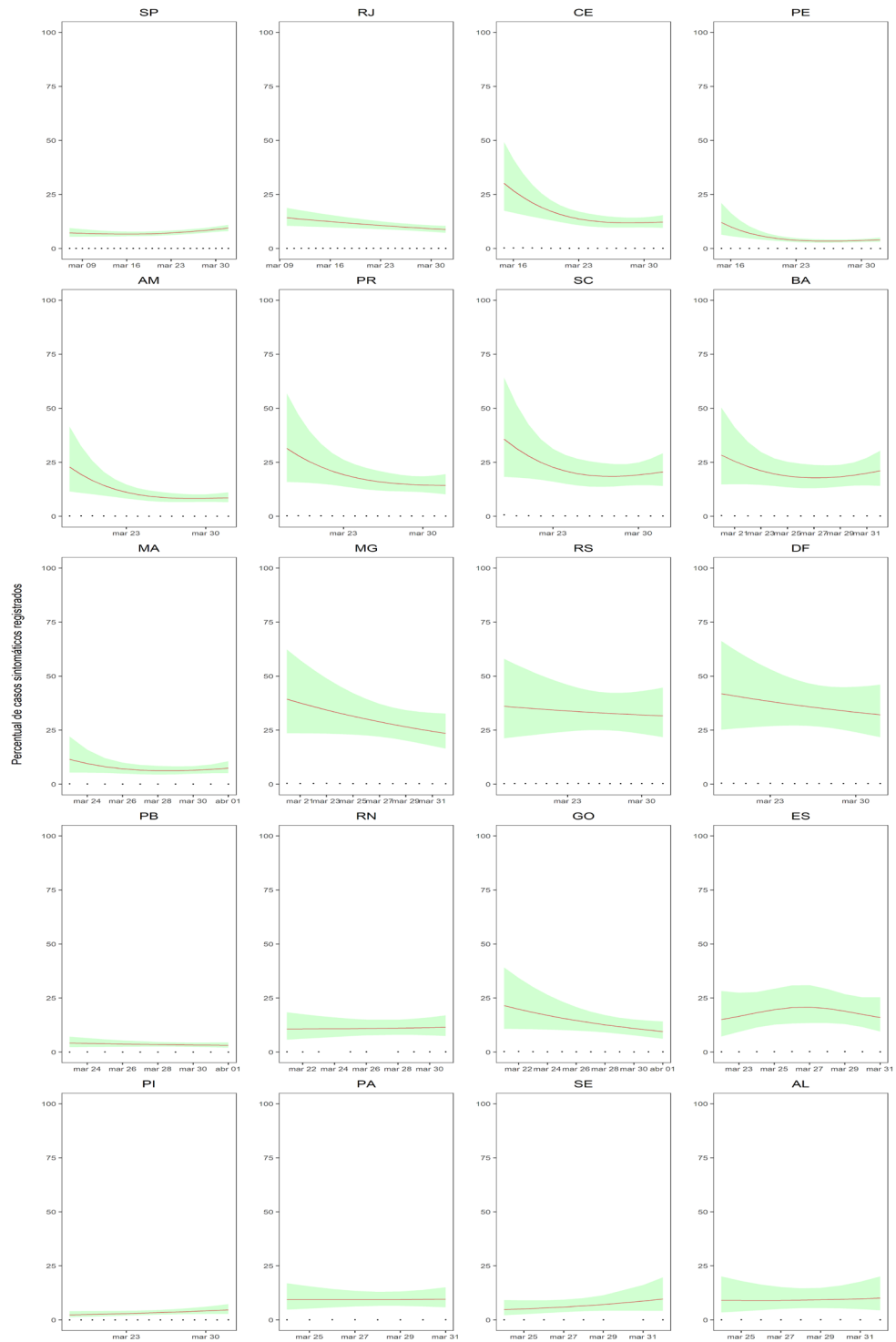
Assume-se que as pessoas sejam diagnosticadas por meios de testes, logo após a hospitalização. Possa ser que o teste seja antecipado em certos casos, logo após os primeiros sintomas.

As estimativas ajustadas por idade também dependem dos países de referência (Alemanha, Coréia do Sul, Espanha, Estados Unidos e Itália) no caso da proporção da população por faixa etária, sendo que a distribuição de casos da Covid-19 pode variar entre países e localidades. Sabe-se que a gravidade do Covid-19 aumenta com a idade. Portanto, países com população mais idosa terão naturalmente maiores taxas de letalidade.

Outro problema é considerar a hospitalização até o desfecho (óbito ou recuperação) tendo como base os casos iniciais em Wuhan (utilizando da mesma distribuição paramétrica dos antigos casos dessa cidade chinesa) e que todos países tem o mesmo perfil de risco por idade que Wuhan.

Neste modelo proposto a estimativa das taxas de notificações é muito sensível à taxa do CFR (observada), assumindo como parametrização a correção do ajuste por 1,40 % para todos os países.

# ANEXOS



**Figura 3 – Variação temporal das atuais estimativas de casos sintomáticos notificados em Estados do Brasil**

Fonte: Elaboração SEI/Distat/Coest (2020).



**Tabela 2 – Estimativas atuais para a porcentagem de casos sintomáticos notificados no Brasil e Estados do Brasil com mais de casos notificados**

Região geográfica <sup>(1)</sup>	Total casos	Total óbitos	Casos sintomáticos notificados
Piauí	75	8	2,5% (1,9% - 6,6%)
Paraíba	152	21	2,5% (1,9% - 7,1%)
Pernambuco	1284	115	2,8% (2,3% - 6,9%)
Maranhão	630	34	4,8% (3,6% - 14%)
Sergipe	46	4	5% (3,3% - 16%)
Roraima	69	2	5,7% (3,4% - 20%)
São Paulo	9371	695	5,7% (4,8% - 13%)
Amazonas	1484	90	6,2% (4,9% - 16%)
Rio de Janeiro	3410	224	6,9% (5,7% - 16%)
Pará	310	14	7% (4,9% - 21%)
Alagoas	72	4	7,5% (4,8% - 22%)
Rio Grande do Norte	376	18	7,5% (5,4% - 23%)
Amapá	308	7	7,9% (5% - 29%)
Ceará	2070	111	9,3% (7,5% - 22%)
Goiás	284	15	10% (7,4% - 27%)
Paraná	803	39	12% (9,1% - 30%)
Roraima	114	3	13% (7,8% - 47%)
<b>Bahia</b>	<b>776</b>	<b>26</b>	<b>15% (12% - 39%)</b>
Espírito Santo	463	17	15% (10% - 41%)
Mato Grosso	138	4	16% (9,4% - 60%)
Santa Catarina	853	28	16% (12% - 40%)
Minas Gerais	884	27	23% (17% - 57%)
Mato Grosso do Sul	115	4	24% (15% - 77%)
Rio Grande do Sul	720	18	24% (18% - 61%)
Acre	99	3	27% (15% - 92%)
Distrito Federal	651	17	29% (22% - 72%)
Salvador	427	13	15% (11% - 39%)

Fonte: Elaboração SEI/Distat/Coest (2020).

## REFERÊNCIAS

ABBOTT, Sam *et al.* *NCoVUtils*: utility functions for the 2019-ncov outbreak. Disponível em: <https://zenodo.org/record/3766888#.XrAVFmhKi70>. Acesso em: 22 mar. 2020.

GUAN, Wei-jie *et al.* Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *The New England Journal of Medicine*, Massachusetts, v. 382, n. 18, p. 1708-1720, 30 Apr. 2020. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa2002032?articleTools=true>. Acesso em: 01 maio 2020.

KUCHARSKI, Adam J.; EDMUNDS, W. John. Case fatality rate for Ebola virus disease in west Africa. *The Lancet*, [s. l.], v. 384, n. 9950, p. 1237-1320, 4 Oct. 2014. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(14\)61706-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(14)61706-2/fulltext). Acesso em: 20 mar. 2020.

LINTON, Natalie M. *et al.* Incubation period and other epidemiological characteristics of 2019 novel coronavirus infections with right truncation: a statistical analysis of publicly available case data. *Journal of Clinical Medicine*, [s. l.], v. 9, n. 2, Fev. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/2/538/pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

NISHIURA, Hiroshi *et al.* Early epidemiological assessment of the virulence of emerging infectious diseases: a case study of an influenza pandemic. *PLoS One*, São Francisco, v. 4, n. 8, Aug. 2009. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0006852&type=printable>. Acesso em: 30 mar. 2020.

RUSSELL, Timothy W. *et al.* Estimating the infection and case fatality ratio for coronavirus (COVID-19) using age-adjusted data from the outbreak on the Diamond Princess cruise ship. *Eurosurveillance*, [s. l.], v. 25, n. 12, Mar. 2020a. Disponível em: <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.12.2000256>. Acesso em: 20 mar. 2020.

RUSSELL, Timothy W. *et al.* *Using a delay-adjusted case fatality ratio to estimate under-reporting*. London: CMMID, 2020b. Disponível em: [https://cmmid.github.io/topics/covid19/global\\_cfr\\_estimates.html](https://cmmid.github.io/topics/covid19/global_cfr_estimates.html). Acesso em: 20 mar. 2020.

SHIM, Eunha *et al.* Estimating the risk of COVID-19 death during the course of the outbreak in Korea. New York: *medRxiv*, Mar. 2020. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.30.20048264v1.full.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2020.

VERITY, Robert *et al.* Estimates of the severity of COVID-19 disease. New York: *medRxiv*, Mar. 2020. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.09.20033357v1.full.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2020.