

NOTA TÉCNICA – 22/11/2020

SITUAÇÃO DA PANDEMIA DE COVID-19 NO BRASIL

EQUIPE:

- **Dr. Antônio Carlos Guimarães de Almeida – Laboratório de Neurociência Experimental e Computacional, Departamento de Engenharia de Biosistemas/UFSJ**
- **Me. Antônio José Assunção Cordeiro – IFBA e Unopar Can-deias.**
- **Dr. Fulvio Alexandre Scorza, Departamento de Neurologia e Neurocirurgia, Escola Paulista de Medicina/UNIFESP**
- **Dr. Marcelo A. Moret – SENAI CIMATEC e UNEB**
- **Dr. Tarcísio M. Rocha Filho – Núcleo de Altos Estudos Es-tratégicos para o Desenvolvimento-CIFMC e Instituto de Física/UnB**
- **Dr. Walter Massa Ramalho – FCE e Núcleo de Medicina Tropical/UnB**

1 INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença grave causada pelo vírus SARS-CoV-2, da classe dos coronavírus, que teve o primeiro caso reportado em dezembro de 2019 e se alastrou pelo mundo. Hoje presente em quase 200 países de todas as regiões, conta com um registro com mais de 58 milhões de casos e ultrapassando um milhão e trezentas mil mortes [1]. O primeiro caso registrado no Brasil ocorreu na cidade de São Paulo em 26 de fevereiro deste ano, tendo se alastrado desde então para todos os estados brasileiros. Depois da Itália, Reino Unido, Espanha, e o continente americano, em especial os Estados Unidos, que concentram atualmente tanto maior número de casos como de mortos. A partir de junho o Brasil se posicionou como um novo epicentro da pandemia, ocupando o segundo lugar mundial de casos e mortes, sendo suplantado posteriormente pela Índia em número de casos, mas mantendo a segunda posição em número de mortos até a presente data, contabilizando até a presente data cerca de 6.023.000 casos e 169 mil mortes.

No Brasil a pandemia passou por um pico nos meses de julho a setembro e posteriormente apresentando queda no número de casos novos por semana. No entanto, o número de reprodução básico R_t , calculado a partir dos dados oficiais de casos, voltou a crescer em todos os estados. A situação no Brasil se deteriorou fortemente nas últimas duas semanas, e o início de uma segunda onda de crescimento de casos já é evidente em quase todos os estados, de forma particularmente preocupante nas regiões mais populosas do país. Tal situação decorre, como vem sendo observado em muitos outros países, de uma sistemática queda dos níveis de isolamento social, mas também da ausência de campanhas de esclarecimento e falsa sensação de segurança disseminada na população. O quadro é particularmente preocupante pois espera-se dificuldades em adotar medidas mais duras de mitigação da pandemia, como o fechamento de atividades não essenciais, única arma efetiva até uma vacinação em massa da população do país, o que ainda levará boa parte do próximo ano para ocorrer.

2 DADOS DE CASOS E ÓBITOS POR ESTADO

A presente análise é baseada em dados oficiais fornecidos ao longo do tempo pelas Secretarias Estaduais de Saúde, para cada estado e sua capital, desde o início da pandemia de COVID-19 no Brasil. Os dados são divulgados por cada Secretaria Estadual de Saúde e podem ser acessados no sítio do Ministério da Saúde: <https://covid.saude.gov.br/>. Alternativamente, o sítio <https://covid19br.wcota.me/>, mantido por Welsey Cota, da Universidade Federal de Viçosa, é utilizado para complementar os dados.

A principal causa de morte por COVID-19 é a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) com notificações de internações e óbitos obrigatórias para as Secretarias Estaduais de Saúde, e computadas a cada semana epidemiológica. Os dados de casos e óbitos por síndrome respiratória aguda grave foram obtidos no site INFOGRIPE da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) no endereço web <http://info.gripe.fiocruz.br/>, que disponibiliza tais dados desde 2009 até o presente. Para cada semana epidemiológica tomamos a diferença entre o total de óbitos por SRAG em 2020 e o maior número de óbitos relatado na respectiva semana epidemiológica entre 2009 e 2019. O valor assim obtido fornece uma estimativa do número real de óbitos por COVID-19 ocorrido na dada semana epidemiológica. A proporção de mortes em excesso por SRAG com relação às mortes por COVID-19 estão dadas na tabela a seguir. Alguns estados apresentam problemas na coleta e atualização de dados, pois o número de óbitos por SRAG relatados é menor do que os óbitos por COVID-19, indicados por um traço na tabela.

AC	AL	AP	AM	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MT	MS	MG	PA
–	1.39	–	1.38	1.40	1.42	1.40	–	1.42	1.14	–	1.38	1.73	1.38
PB	PR	PE	PI	RJ	RN	RS	RO	RR	SC	SP	SE	TO	
1.49	1.57	1.65	1.23	1.30	1.08	1.45	1.29	–	1.32	1.56	1.23	1.22	

Tabela 1: Proporção de mortes em excesso por síndrome respiratória aguda grave, com relação ao número oficial de mortes por COVID-19, em cada unidade da federação.

As mortes em excesso por SRAG indicam fortemente que o número real de mortes por COVID-19 é superior aos valores anunciados, o que também é observado em diferentes proporções em outros países [3], variando de estado para estado a depender da qualidade do sistemas de vigilância. Diferentes fatores podem explicar isso: atraso na notificação da morte por COVID-19 pela demora nos resultados de testes, demora na testagem após o óbito resultando em falso-negativo, e também a não realização do teste, a morte sendo registrada como devida a SRAG por causa desconhecida. Salientamos que há também uma demora para a consolidação e transmissão das Secretarias Estaduais de Saúde, entre um a dois meses segundo o estado.

3 Medidas de circulação do vírus

Uma medida de quão intensa está a circulação do vírus SARS-CoV-2 é dada pelo número de novos casos na última semana por 100 mil habitantes. Os dados para cada unidade da federação estão dados na tabela abaixo:

AC	AL	AP	AM	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MT	MS	MG	PA
167	25	186	100	73	69	122	204	81	23	73	163	66	49
PB	PR	PE	PI	RJ	RN	RS	RO	RR	SC	SP	SE	TO	
97	145	51	79	65	84	168	122	215	422	89	52	91	

Tabela 2: Casos novos por 100 mil habitantes nos últimos sete dias para cada unidade da federação.

Esses dados estão representados na forma de mapa de calor na figura 1. Por exemplo, a situação é considerada verde caso o número de casos por 100 mil seja inferior ou igual a 25, sendo este o patamar estabelecido para a situação vermelha na Alemanha (lá entre 20 e 25 é estado amarelo e o estado verde é para menor do que 20) [5]. Todos os estados e o Distrito federal estão muito acima desses valores, mostrando a situação crítica que se encontra ainda todo o país.

Por outro lado, o número de mortes total por milhão de habitantes reflete o estágio atual da pandemia, e quão eficazes foram as medidas de mitigação em cada estado e no Distrito Federal, e variam significativamente entre os diferentes estados. Cabe comparar os valores da tabela a seguir com o mesmo índice para alguns outros países como os Estados Unidos (791 mortes/milhão), França (746 mortes/milhão), Alemanha (170 mortes/milhão), a fortemente atingida Espanha (911 mortes/milhão) e Israel (304 mortes por milhão). Todos esses países já estão na “segunda onda” da pandemia (dados obtidos em <https://www.worldometers.info/coronavirus/#countries>). No Brasil como um todo temos 793 mortos por milhão, estando ainda iniciando a segunda onda.

AC	AL	AP	AM	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MT	MS	MG	PA
808	694	933	1153	545	1039	1282	1027	890	598	1157	620	462	798
PB	PR	PE	PI	RJ	RN	RS	RO	RR	SC	SP	SE	TO	
808	512	934	788	1273	759	571	854	1189	484	899	990	730	

Tabela 3: Total de mortes por milhão de habitantes em cada unidade da federação.

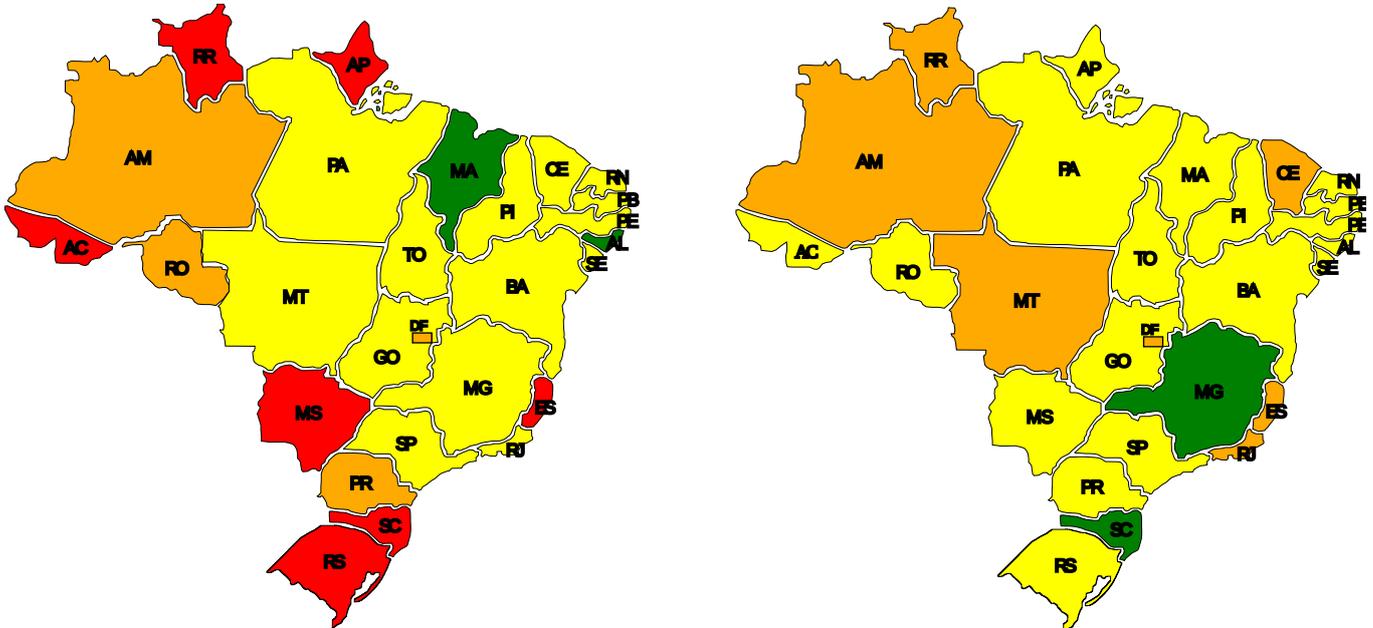


Figura 1: Esquerda: Mapa de calor de acordo com o número de casos novos nos últimos 7 dias por 100 mil habitantes: 0–25 Verde; 26–100 Amarelo; 101–150 Laranja e >150 Vermelho.

Direita: Mapa de calor de acordo com o número cumulativo de mortes por milhão: 0–500 Verde; 501–1000 Amarelo; 1001–1500 Laranja e >1500 Vermelho.

O estágio da pandemia também é comumente caracterizado pelo número de reprodução básico variando no tempo R_t , definido como sendo o número médio de pessoas infectadas por um indivíduo com o vírus ao longo de todo o tempo que permanece contagioso. Caso o valor de R_t seja menor que 1, a pandemia está contida, e o número de infectados, e conseqüentemente o de óbitos, diminui com o tempo. Por outro lado, se R_t for maior que 1, significa que a pandemia está em expansão. O valor estimado para o R_t da SARS-CoV-2 na ausência de qualquer medida de controle é próximo a 3 [6]. Ele é calculado a partir do número de casos novos conforme descrito em [15], e é sujeito a todas as limitações inerentes a tais dados. Caso o nível de subnotificação de casos for razoavelmente constante ao longo do tempo, os valores obtidos para R_t são representativos da situação real. A figura abaixo mostra os valores de R_t em cada unidade da federação, a partir da média móvel de casos sobre 14 dias para reduzir flutuações estatísticas. As barras de erros são obtidas da variação do valor de R_t sobre a semana anterior com intervalo de confiança de 95%. Observe-se que em alguns casos a barra de erro é muito grande, possivelmente sinalizando problemas na coleta de

dados de casos de COVID-19.

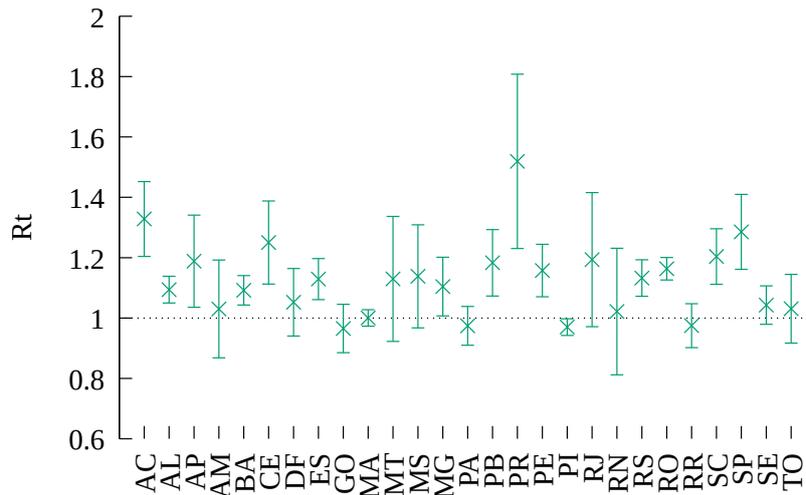


Figura 2: Número de reprodução básico R_t em cada unidade da federação em 22/11/2020 , a partir do número oficial de casos.

Percebemos que em muitos estados R_t já está claramente acima de 1, indicando o início de uma segunda onda.

Mostramos abaixo os valores do número de reprodução R_t para cada capital, onde percebemos que a situação em cidades como Fortaleza e Palmas já começa a se tornar grave, com R_t bastante acima de 1. Nos caso de Curitiba e Rio Branco as flutuações nos dados de casos disponíveis são altas demais para uma estimativa confiável. De modo geral, o valor de R_t nas capitais já é maior do que 1 ou perigosamente perto desse limiar.

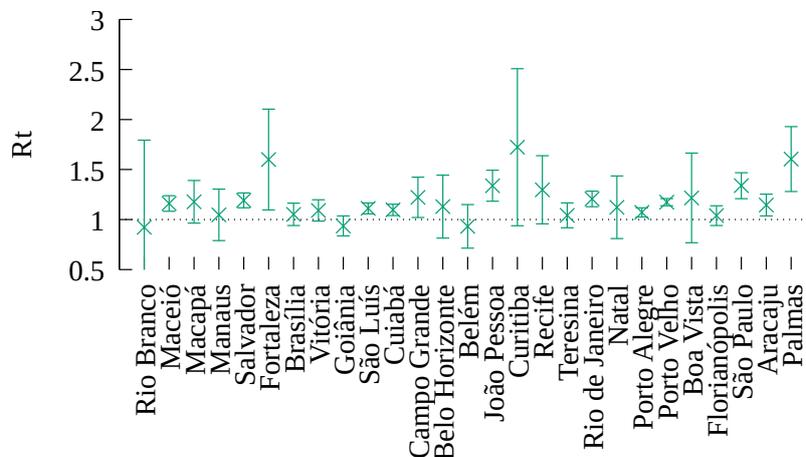


Figura 3: Número de reprodução básico R_t em cada capital de estado e DF em 22/11/2020 , a partir do número oficial de casos.

A evolução de R_t ao longo do tempo em cada unidade da federação mostra o efeito do isolamento social ao longo do tempo, estão mostrados nas figuras abaixo para cada unidade da federação, onde o valor de R_t vem crescendo em todas elas, e em muitas já ultrapassando 1, evidenciando a segunda onda da pandemia, com tendência clara de piora da situação. Como R_t é obtido a partir dos dados oficiais, que refletem a política de testagem para a infecção pelo vírus, uma diminuição do número de testes pode resultar em uma diminuição irreal do valor de R_t . Os gráficos da evolução dos valores de R_t para os estados estão na figura 4, e para as capitais na figura 5.

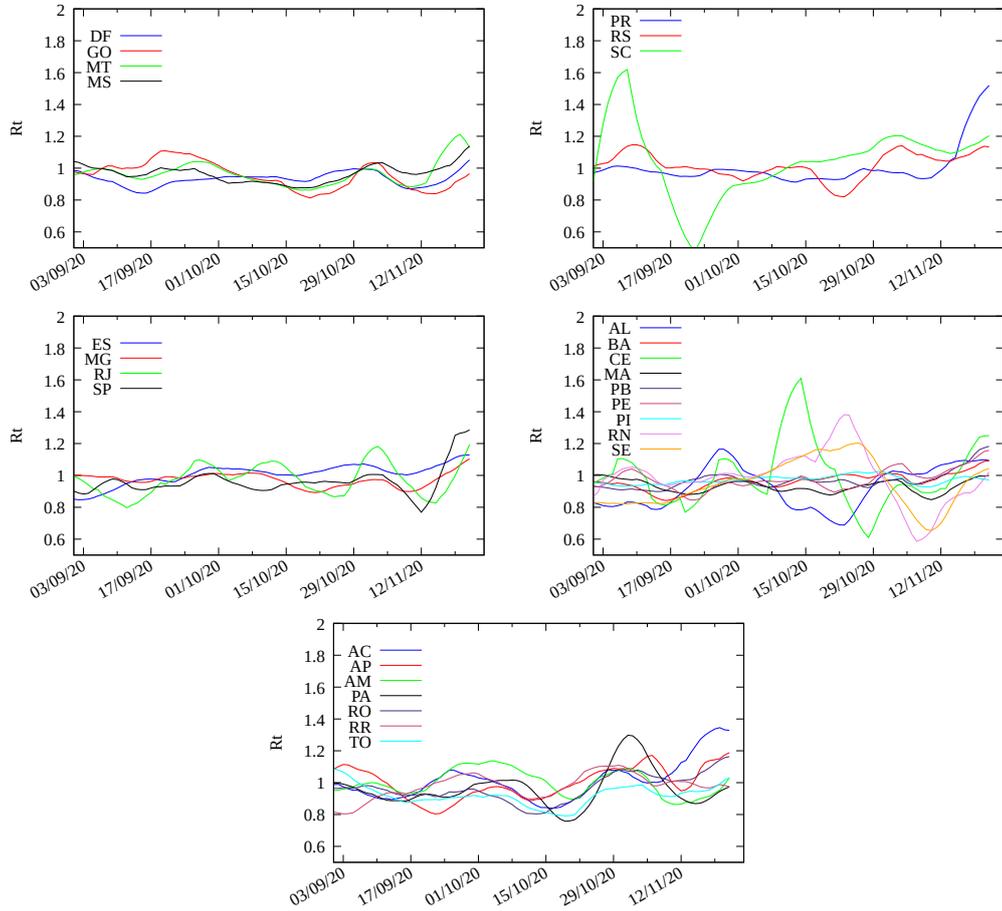


Figura 4: Número de reprodução efetivo R_t a partir do número oficial de casos para cada unidade da federação.

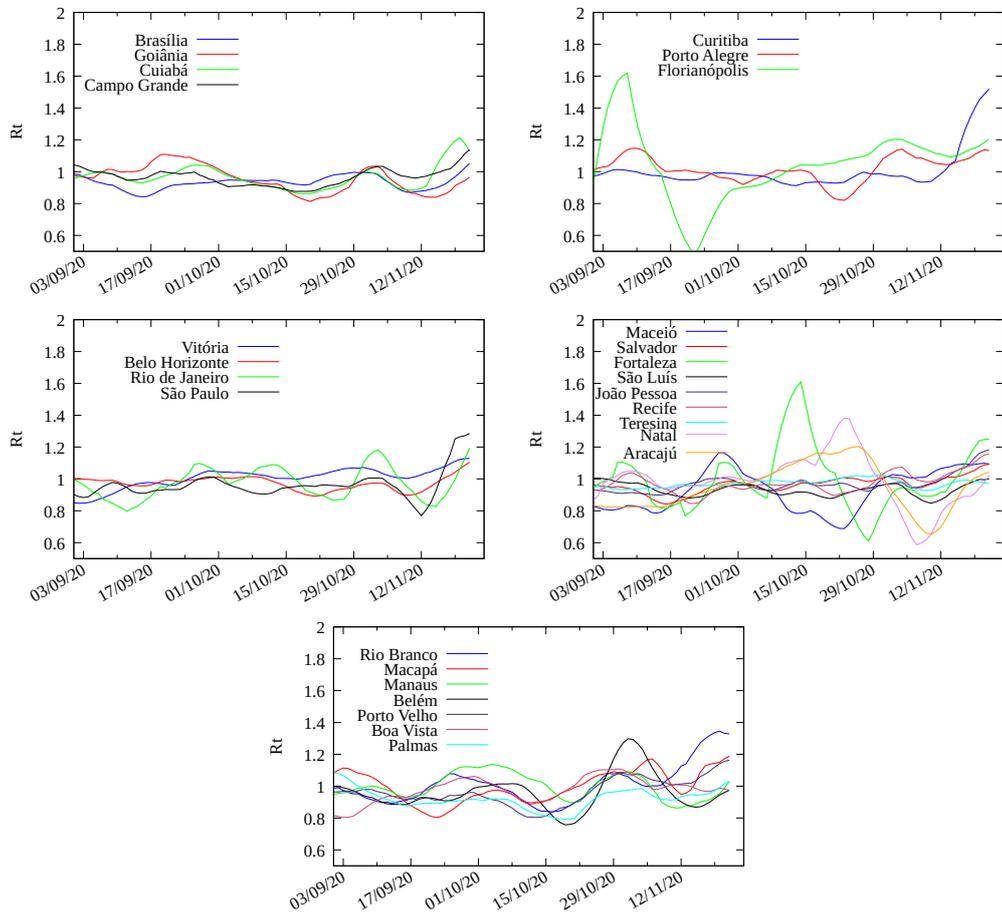


Figura 5: Número de reprodução efetivo R_t a partir do número oficial de casos para cada capital.

A seguir temos o mapa de calor segundo o valor de R_t (as cores estão explicadas na legenda), para as datas de 9 e 21 de novembro, onde vemos claramente a deterioração da situação em grande parte do país no período entre eles. Considerando-se que a testagem para COVID-19 diminui significativamente, e que o valor de R_t corresponde ao período de 14 dias até a data de 21 de Novembro, e que portanto o valor real de R_t em um dia fixo tende a ser maior do que a média móvel, podemos afirmar com alto grau de segurança que uma segunda onda de crescimento da pandemia já se iniciou em todo o país.

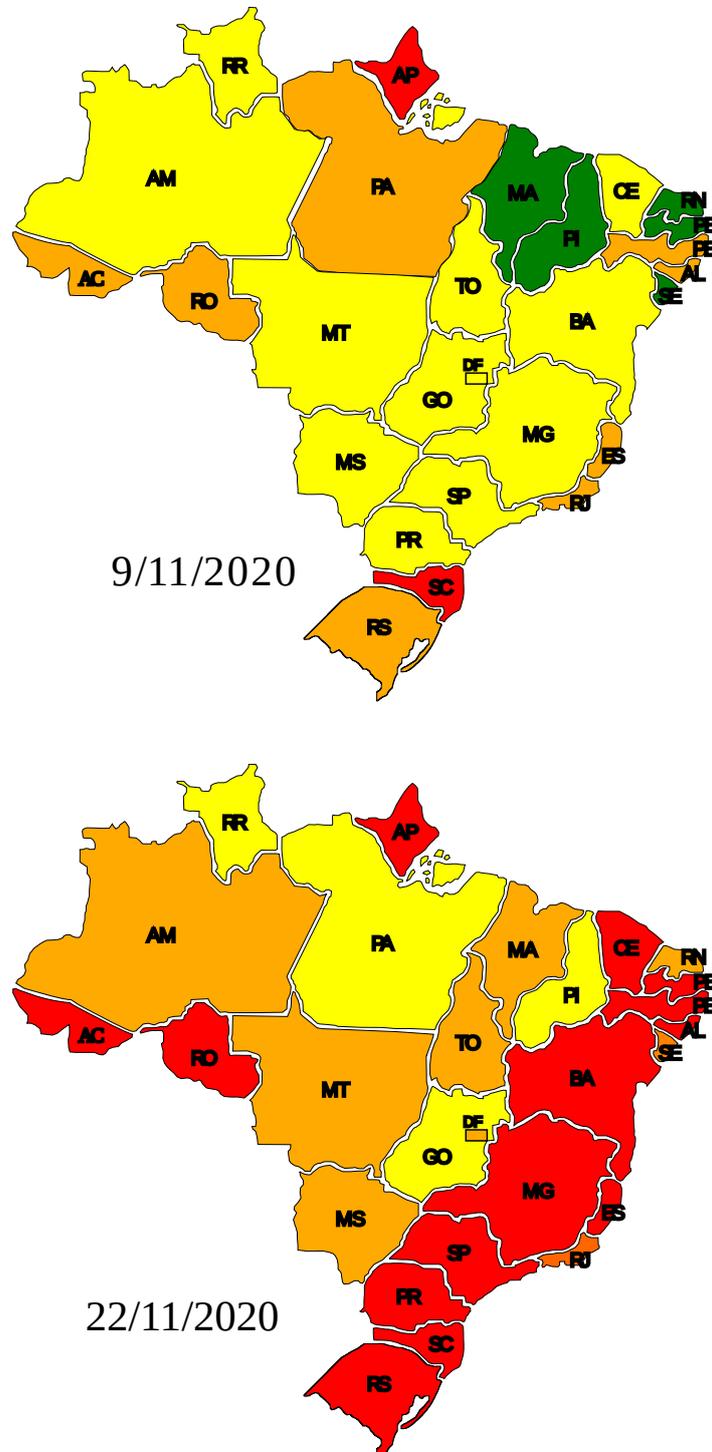


Figura 6: Mapa de calor de acordo com o valor médio de R_t e as estimativas do intervalo de erro $[R_{t,min}, R_{t,max}]$ (valores mínimo e máximo estimados para R_t). As cores correspondem a: verde $R_t, R_{t,min}, R_{t,max} < 1$, amarelo $R_t, R_{t,min} < 1$ e $R_{t,max} > 1$, laranja: $R_t < 1$ e $R_{t,min}, R_{t,max} > 1$ e vermelho: $R_t, R_{t,min}, R_{t,max} > 1$.

4 ISOLAMENTO AO LONGO DA PANDEMIA

Como medida do grau de isolamento utilizamos a variação do tempo de permanência em residência com relação à linha de base do período de 3 de janeiro a 6 de fevereiro de 2020, como medido pela Google e disponível em <https://www.google.com/covid19/mobility/>. Como mostrado nos gráficos abaixo, o isolamento social vem caindo sistematicamente em todo o país desde que as primeiras medidas de distanciamento foram implementadas em março, o que explica as ainda muito altas taxas de transmissão do vírus.

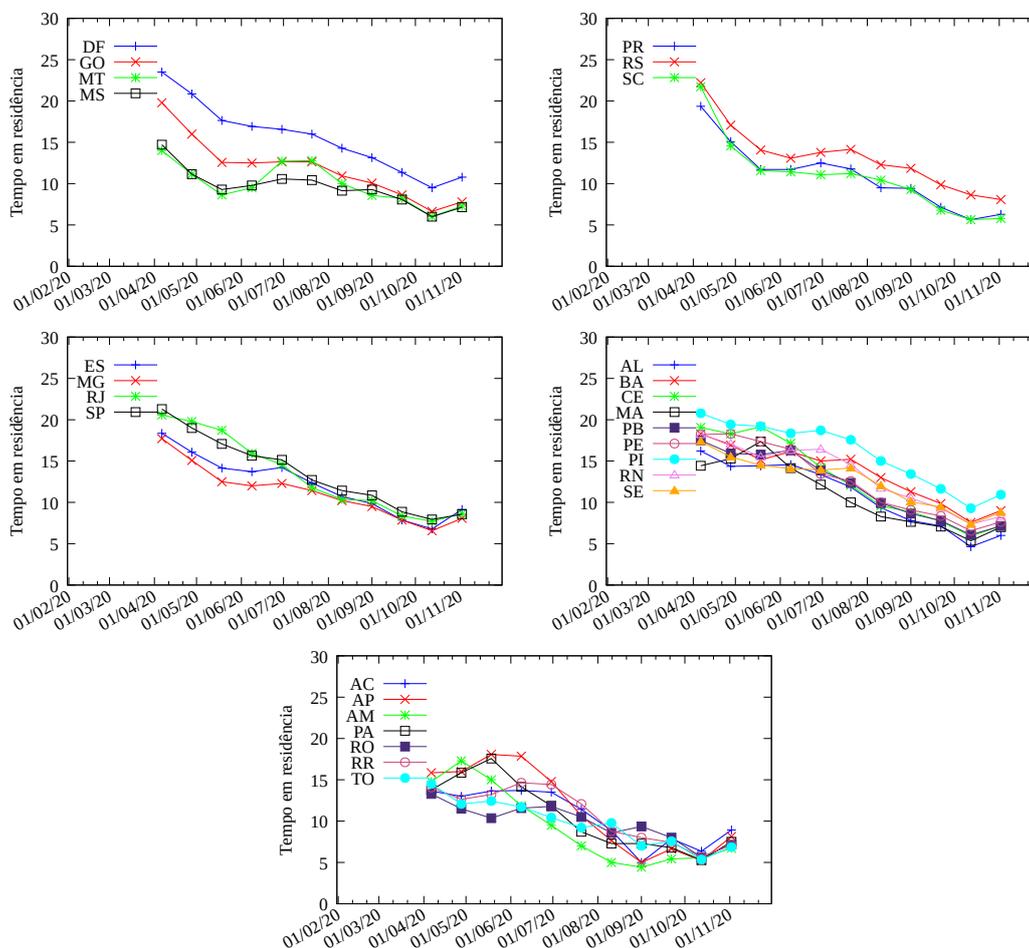


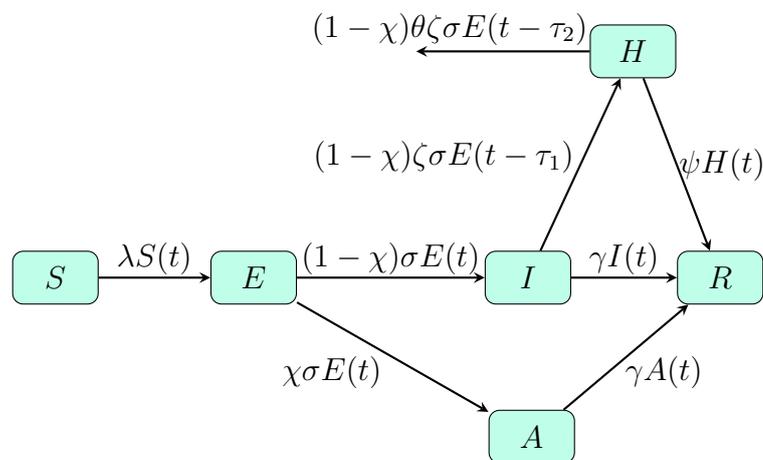
Figura 7: Variação percentual com relação à linha de base do tempo de estada em casa. O valor indicado para este último é o valor médio sobre às duas semanas anteriores à data indicada.

5 Modelo epidemiológico

Um modelo matemático é sempre uma representação simplificada da realidade mas que mantém alguns elementos importantes desta de tal forma que ele retem os elementos mais relevantes para o estudo quantitativo desejado. Assim a escolha de qual modelo utilizar depende das informações disponíveis, da qualidade destas, e de que aspectos do mundo real desejamos compreender e descrever melhor.

O modelo utilizado nesta nota técnica consiste em separar toda a população nas categorias descritas na tabela 4. Os parâmetros relevantes estão dados na tabela 5, com as respectivas fontes na literatura científica. O estudo realizado por Li e colaboradores [10] a partir de dados da China mostra que cerca de 86% dos casos não foram relatados, e que cada um destes contaminou, em média, 55% do número de pessoas que um caso relatado contaminou.

O modelo corresponde a um sistema de equações diferenciais com atraso e está representado esquematicamente no diagrama da figura 5 e foi utilizado na referência [11].



A força de infecção denotada por λ no diagrama acima é dada por

$$\lambda = \beta I,$$

e mede quão facilmente um indivíduo suscetível pode ser contaminado.

Variável	Descrição
S	Proporção de indivíduos suscetíveis (não imunizados e não infectados).
E	Proporção de indivíduos expostos (infectados mas ainda não contagioso).
I	Proporção de indivíduos sintomáticos (infectados, contagiosos e com sintomas).
A	Proporção de indivíduos infectados e não relatados (usualmente infectados leves e assintomáticos).
H	Proporção de indivíduos hospitalizados.
R	Proporção de indivíduos recuperados de COVID-19 e imunizados.

Tabela 4: Variáveis no modelo SEIAHR.

Variáveis	Definição	Valor (IC 95%) [Ref]
ψ	Taxa de recuperação de internação hospitalar	1/17,5 dias ⁻¹ [7]
$L^{(0)}$	Mortalidade devida ao COVID-19 ajustada para a demografia do Brasil	0,347% [4]
θ	Mortalidade entre os indivíduos hospitalizados	$L^{(0)}/\zeta$
σ^{-1}	Inverso da taxa de incubação	5,0 dias ⁻¹ [9]
γ^{-1}	Inverso do tempo de recuperação dos indivíduos não-hospitalizados	3,69 dias ⁻¹ [10]
ζ	Probabilidade de hospitalização ajustada para a demografia do Brasil	2,62% [12]
τ_1	Tempo mediano entre início dos sintomas e hospitalização	3,3 [9]
τ_2	Tempo médio entre início dos sintomas e morte	15,0 [9]
χ	Proporção de casos assintomáticos	0,179% [13]
ξ	Infecciosidade de indivíduos assintomáticos com relação aos sintomáticos	55% [10]

Tabela 5: Parâmetros do COVID-19 utilizados no modelo SEIAHR

A taxa de transmissão por contato β é obtida ajustando a saída do modelo com relação aos dados fornecidos, e tomando intervalos contíguos de tempo de 21 dias, supondo β constante ao longo de cada intervalo, e ajustando seu valor para cada intervalo para reproduzir os dados reais de óbitos, uma vez que a subnotificação em casos é muito maior que a subnotificação de óbitos, resultando assim em um modelo mais próximo da realidade.

O número real do total de casos sintomáticos de COVID-19 é usualmente subestimado por diferentes razões, e em particular pela limitação na testagem. De fato, no Brasil desde o início da pandemia se testou majoritariamente os casos graves e severos, que representam da ordem de um quinto do total de casos. Já o número de mortes tende a ser mais próximo à realidade, embora também possa ocorrer subnotificação como indicado pelo número de mortes em excesso por Síndrome Respiratória Aguda Grave relatados no sistema do INFOGRIPE da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) no endereço web <http://info.gripe.fiocruz.br/>, que disponibiliza os dados desde 2009 até o presente. Assim conhecida a taxa de mortes com relação ao número de casos L_0 estimada da literatura para cada faixa etária, e ajustada para a demografia brasileira (o valor resultante está dado na tabela 5), nosso modelo permite estimar o real número de pessoas já infectadas pelo vírus SARS-CoV-2 até a presente data. Os percentuais da população já infectada pelo vírus em cada estado obtidos dessa forma, até a data de confecção desta nota, estão dados na tabela a seguir:

AC	AL	AP	AM	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MT	MS	MG	PA
21%	17%	17%	28%	10%	21%	23%	27%	23%	12%	21%	11%	11%	15%
PB	PR	PE	PI	RJ	RN	RS	RO	RR	SC	SP	SE	TO	
14%	10%	17%	14%	29%	14%	14%	15%	35%	9%	21%	20%	14%	

Tabela 6: Estimativa do percentual da população já infectada pelo vírus SARS-CoV-2, incluindo casos assintomáticos, em cada unidade da federação.

Evidentemente esses valores dependem fortemente da identificação correta de mortes por COVID-19, e também refletem a taxa de mortalidade pela doença, que pode variar a depender da qualidade e quantidade do atendimento hospitalar em cada localidade. Estima-se que a imunidade de rebanho para o vírus seja de 60 a 70% da população [16]. Consequentemente, todos os estados estão muito longe ainda de atingir uma possível *imunidade de rebanho*. Permitir que a pandemia se alastre

até atingir a imunidade de rebanho implicaria em um número de mortes muito maior do que o já observado até hoje (entre três e quatro vezes maior), com um forte saturação do sistema de saúde, que por sua vez aumentaria ainda mais o número de mortes.

Com o ajuste do modelo a partir do número de mortes em cada estado, corrigido pela estimativa de mortes em excesso por SRAG, temos também uma estimativa do número real de casos (sintomáticos e assintomáticos), dada na tabela abaixo na forma de uma fator que representa quantas vezes é maior que o número oficial:

AC	AL	AP	AM	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MT	MS	MG	PA
4	4	5	5	10	7	3	5	4	9	5	3	15	5
PB	PR	PE	PI	RJ	RN	RS	RO	RR	SC	SP	SE	TO	
7	5	17	4	25	8	5	4	2	2	10	5	3	

Tabela 7: Estimativa do fator dado pela número real de casos com relação ao número oficial de casos por unidade da federação.

6 DISCUSSÃO

A evolução do número de casos novos mostra uma retomada da pandemia em todo o país, resultado de uma afrouxamento das medidas de isolamento social, de uma falsa sensação de segurança causada pela melhora relativa do quadro observada nos últimos dois meses, de um grande desconhecimento da população em geral dos elementos que influenciam a dinâmica da propagação do vírus. Ao que tudo indica, o Brasil seguirá o que se passou em muitos outros países, com o complicante que a segunda onda da pandemia de COVID-19, que agora se inicia, retoma em patamares ainda elevados da circulação do vírus.

Salientamos que as análises aqui apresentadas são baseadas em dados oficiais, fornecidos pelas secretarias de saúde de cada estado e do Distrito Federal, com deficiências advindas do número muito limitado de testes realizados e da inexistência de uma política eficaz de rastreamento de casos, que se mostrou extremamente eficaz nos países que a adotaram, como a Nova Zelândia. Esse tipo de limitação nos dados oficiais, obviamente, prejudica as análises baseadas neles. O número de mortes por COVID-19 é subestimado em todo o mundo por diferentes razões, e deve-se levar em conta isso nas análises realizadas. O caso de Minas Gerais chama a atenção pois possivelmente o total de morte é cerca de 70% maior a partir das mortes em excesso por SRAG. Isso significa que na verdade o número de casos real deve ser também muito maior do que o aqui estimado com base nos dados oficiais. Alguns outros estados também possuem uma subnotificação de mortes elevada, o que implica em uma prevalência de infectados algo maior do que estimado a partir dos dados oficialmente divulgados.

A contaminação por vírus envolve três aspectos: rota, quantidade e qualidade. As rotas conhecidas são o contato com aerossóis e mãos contaminadas que toquem vias de acesso do vírus (boca, nariz e olhos). O contágio é ainda mais provável em ambientes em ambientes fechados e com pouca ventilação. No caso da SARS-CoV-2, a quantidade de vírus no ar é diminuída drasticamente pelo uso de máscaras de proteção. Já a qualidade, a capacidade de infectar do vírus, é praticamente destruída pelo uso de álcool gel ou detergente. Em ambientes com maior concentração de infectados, como hospitais, a contaminação pode ocorrer mesmo a maiores distâncias, o que comprova a transmissão do vírus por aerossóis expelido por indivíduos contaminados e que podem permanecer por longo tempo no ar [19].

Há muitos relatos de contaminação em restaurantes, confraternizações e cantinas existentes nos locais de trabalho, onde as pessoas ficam expostas por ter que retirar a máscara de proteção para se alimentar. Já escolas apresentam todos esses riscos, pois alunos e professores permanecem

em ambientes muitas vezes com pouca ventilação, com ar condicionado central, sabidamente favorecedores da transmissão do vírus.

Não seguir uma série de medidas de mitigação da pandemia, adotadas em países com menores taxas de contaminação, como a testagem sistemática com rastreamento de casos, uma política central coordenada, clara e eficaz de enfrentamento da situação, e o afrouxamento das medidas de isolamento sem evidências empíricas, sem uma análise cuidadosa por uma painel de especialistas, resultou, quando não em um aumento explosivo das taxas de COVID-19, na manutenção de uma grande circulação do vírus na população, como os próprios dados oficiais confirmam.

É de extrema relevância e atualidade salientar que acreditar ser possível atingir a imunidade de rebanho em um dado local é impraticável, pois acarretaria enormes custos em vidas, em cuidados hospitalares, não apenas de curto prazo, mas possivelmente por anos dadas as inúmeras sequelas da COVID-19, e também em uma muita maior queda da atividade econômica, provocada por um quadro de desalento decorrente de uma epidemia fora de qualquer controle. Nossas estimativas apontam para o fato que em todas as unidades da federação estamos ainda muito longe do que seria uma imunidade de rebanho. De fato, no Distrito Federal, onde o percentual da população que já teve contato com o vírus é 23%, o maior no país, sendo apenas cerca de um terço da imunidade de rebanho esperada para o SARS-CoV-2.

7 RECOMENDAÇÕES

Dada a clara retomada da pandemia de COVID-19 no Brasil, torna-se urgente a tomada de medidas de controle ainda nessa fase inicial, para assim evitar consequências graves como a saturação do sistema de saúde e um ainda maior número de mortes por falta de atendimento adequado. Enquanto não for possível vacinar uma grande parcela da população contra o SARS-CoV-2, as medidas de contenção são as mesmas adotadas desde o início da pandemia no Brasil no final do mês de fevereiro. Assim sendo, tecemos a seguir algumas recomendações para o enfrentamento da atual crise:

- Os gestores públicos devem basear suas decisões na melhor evidência científica disponível, criando e ouvindo um painel de especialistas, das diferentes áreas do conhecimento científico pertinentes. Só assim será possível abordar diferentes aspectos da situação em curso, pesar alternativas e debater as consequências de diferentes cursos de ação. Isso deve ser feito com transparência e tornando públicas as análises realizadas, a exemplo dos países que tiveram êxito no controle da pandemia.
- Estabelecer uma coordenação central no governo federal para planejar com as coordenações estaduais e municipais, otimizando esforços e recursos.
- As políticas de isolamento e distanciamento social devem ser intensificadas o quanto antes, até atingir um controle efetivo da pandemia, evidenciado por uma substancial redução do número de novos casos por semana e baixa ocupação de leitos hospitalares. Não realizar qualquer tipo de flexibilização de isolamento, aí incluindo a abertura de escolas, antes do real controle da pandemia, evitando consequentes resultados catastróficos.
- Implementar uma extensa política de testagem de infecção pelo vírus SARS-CoV-2, com o rastreamento e isolamento de contatos para os resultados positivos.
- Realizar extensas campanhas públicas de informação da população sobre os cuidados essenciais, como o porte de máscara, distancia mínima entre pessoas, entre outras, enfatizando a real gravidade do COVID-19, com possibilidades de agravamento com internação hospitalar, com possíveis cuidados intensivos com aporte de oxigênio, e na real possibilidade de óbito. Também deve ser explicado claramente as inúmeras sequelas observadas em pessoas curadas,

a inexistência de tratamento definitivo, e que uma vacina, apesar de resultados promissores, não é garantida no curto prazo.

- Implementação de real e efetivo apoio financeiro aos cidadãos menos favorecidos e aos setores econômicos mais prejudicados, visto que o Brasil tem mecanismos para sua implementação. Essa medida deve ser coordenada entre os governos federal e estaduais. Sem esse apoio, o isolamento social, única ferramenta efetiva de combate à pandemia disponível, se torna de difícil execução.

Referências

- [1] COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at John Hopkins University (JHU), <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6> – Consultado em 20/11/2020 .
- [2] <https://portal.fiocruz.br/documento/boletim-infogripe-semana-37>.
- [3] https://www.nature.com/articles/d41586-020-02497-w?utm_source=Nature+Briefing&utm_campaign=91ddd34d75-briefing-dy-20200902&utm_medium=email&utm_term=0_c9dfd39373-91ddd34d75-45497350
- [4] R. Verity, L. Okell, I. Dorigatti, P. Winskill, C. Whittaker C, et al. *Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: A model-based analysis*. Lancet Infectious Diseases (2020) <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/populacao/>
- [5] <https://www.berlin.de/sen/gpg/service/presse/2020/pressemitteilung.976835.php> .
- [6] T. Zhou, Q. Liu, Z. Yang, J. Liao, K. Yang, W. Bai, X. Lu, W. Zhang, *Preliminary prediction of the basic reproduction number of the Wuhan novel coronavirus 2019-nCoV*. Journal of Evidence Based Medicini (2020). DOI: 10.1111/jebm.12376.
- [7] Wang C, Hornby PW, Hayden FG, Gao GF. *A novel coronavirus outbreak of global health concern*. Lancet (2020) 395, 470. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30185-9.
- [8] The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. *The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) — China, 2020*. CCDC Weekly (2020) 2(x): 1.
- [9] Linton NM, Kobayashi T, Yang Y, Hayashi K, Akhmetzhanov AR, Jung S, Yuan B, Kinoshita R, Nishiura H, *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 (2020) 9: 538.
- [10] R. Li, S. Pei, B. Chen, Y. Song, T. Zhang, W. Yang, J. Shaman Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV2). Science (2020) DOI:10.1126/science.abb3221.
- [11] T. M. Rocha Filho, F. S. G. Santos, V. B. Gomes, T. A. H. Rocha, J. H. R. Croda, W. M. Rammalho, W. N. Araujo, *Expected impact of COVID-19 outbreak in a major metropolitan area in Brazil*. MedRxiv <https://doi.org/10.1101/2020.03.14.20035873>.
- [12] *Severe Outcomes Among Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) — United States, February 12–March 16, 2020*, Morbidity and Mortality Weekly Report, CDC-USA, March 18, 2020.

-
- [13] T. W. Russell et al. *Estimating the infection and case fatality ratio for COVID-19 using age-adjusted data from the outbreak on the Diamond Princess cruise ship*. MedRxiv doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.05.20031773>.
- [14] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/populacao/>
- [15] C. Fraser, *Estimating Individual and Household Reproduction Numbers in an Emerging Epidemic*. PLoS ONE (2007) 2(8): e758. doi:10.1371/journal.pone.0000758.
- [16] K. On Kwok, F. Lai, W. I. Wei, S. Y. S. Wong, J. W. T. Tang, *Herd immunity – estimating the level required to halt the COVID-19 epidemics in affected countries*. Journal of Infection (2020) **80**, e32-e33.
- [17] Murari TB, Nascimento Filho AS, Rocha Filho TM, Scorza CA, Scorza FA, Almeida ACG, Moret MA, *RE: Evidences of reduction in SARS-CoV-2 transmission due to local measures and policies in early stages of the pandemic*. Science (E-letter, 23 June 2020). Disponível em <https://science.sciencemag.org/content/368/6489/395/tab-e-letters>.
- [18] D. K. Chu, E. A. Akl, S. Duda, K. Solo, S. Yaacoub, H. J. Schünemann, on behalf of the COVID-19 Systematic Urgent Review Group Effort (SURGE) study authors, *Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis*. The Lancet [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31142-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31142-9).
- [19] J. A. Lednicky, M. Lauzardo, Z. Hugh Fan, A. Jutla, et al, *Viable SARS-CoV-2 in the air of a hospital room with COVID-19 patients*. medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.08.03.20167395>.