

Possíveis efeitos do relaxamento não controlado das medidas de isolamento social no comportamento da pandemia por COVID-19: um exercício com os dados reais de Rondônia, Estado do Sudoeste da Amazônia Brasileira

Prof. Dr. Tomás Daniel Menendez Rodriguez^I & Profa. Dra. Ana Lúcia Escobar^{II}

INTRODUZINDO O PROBLEMA:

Tem sido repetido de forma insistente que as únicas medidas de prevenção da expansão da pandemia por COVID-19 são o isolamento social, aliado às medidas de higiene individual e etiqueta respiratória. Em artigo recente publicado pelo Comitê Permanente de Enfrentamento do Novo Corona Vírus da UFMG¹ os autores defendem a importância do isolamento social. Embasam suas conclusões e recomendações em revisão sistemática do Instituto Cochrane². Esta revisão sistemática de 29 estudos de modelagem da pandemia, concluiu que as medidas de isolamento social são capazes de reduzir entre 44% a 81% o número de pessoas com a doença e em 31% a 63% o número de óbitos. Por sua vez, se a quantidade de pessoas susceptíveis ao novo Coronavírus for muito elevado, os casos podem ressurgir rapidamente à medida que empresas, indústrias, comércios e escolas gradualmente retomam suas atividades, aumentando, assim, o contato social.

A CONTEXTUALIZAÇÃO:

Segundo diversos estudos^{3, 4, 5}, flexibilizar de forma prematura as medidas de isolamento social pode ter como consequência o aumento da taxa de transmissão do vírus na comunidade (RT ou T0, como expresso na literatura), isto é, o número de contágios que cada pessoa infectada pelo vírus é capaz de produzir. Se o RT for menor do que 1, é um indicativo de que a transmissão está diminuindo. Se for maior que 1 indica que está aumentando e que pode acarretar outra onda de infecções.

No artigo de Alves et al.^{1 (p.2)}, os autores afirmam que

Mesmo que haja a flexibilização do isolamento social, políticas de controle, como distanciamento físico, e mudanças de comportamento (higienizar as mãos, usar máscaras, evitar aglomerações, trabalhar remotamente) deverão ser mantidas por meses, ou até que

^I Professor Titular, Departamento de Matemática. Fundação Universidade Federal de Rondônia

^{II} Professora Titular, Departamento de Medicina. Fundação Universidade Federal de Rondônia

tenhamos vacinas ou medicamentos eficazes e acessíveis. Assim, é preciso encontrar um equilíbrio entre retomar gradualmente as atividades econômicas e, ao mesmo tempo, manter o RT abaixo de 1.

A Organização Mundial da Saúde⁶ elencou alguns critérios a serem cumpridos antes de reduzir as medidas de isolamento social, em especial destacando o controle da transmissão do vírus, a capacidade dos sistemas de saúde para detectar, testar, isolar e tratar não apenas todas as pessoas com COVID-19, mas também os seus contatos mais próximos, além de que a comunidade deve estar informada e engajada com as medidas de higiene, distanciamento e novas normas de convivência.

Desde o início de abril têm sido apresentadas projeções acerca do comportamento da pandemia em Rondônia^{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13}. Estas projeções, incluindo o efeito de relaxamento nas medidas de distanciamento social adotadas no Estado, têm sido divulgadas através do Grupo de Trabalho criado pela Universidade Federal de Rondônia para acompanhar o comportamento da pandemia. As projeções têm sido divulgadas para os gestores do Sistema Único de Saúde e para os órgãos de controle, inclusive tendo repercussão na imprensa.

O Governo do Estado de Rondônia publicou em 16 de março de 2020 Decreto 24871, que trata de medidas de contenção da pandemia, incluindo suspensão de diversas atividades públicas e privadas. Este foi alterado pelo Decreto 24891, de 20 de março de 2020, que institui o estado de calamidade pública em Rondônia e indica a suspensão de inúmeras atividades, posteriormente sendo algumas delas flexibilizadas. Na prática, o que se observou foi a redução de algumas atividades comerciais em alguns setores das cidades. Na capital, Porto Velho, isto ficou mais evidente, com setores comerciais funcionando plenamente em vários bairros da cidade, em especial na Zona Sul e na Zona Leste da capital. Além disto, a falta de engajamento da população às medidas de distanciamento ficou expressa no que que foi amplamente divulgado como CORONAFEST. Algumas destas festas, inclusive, foram reconhecidas como focos de infecção, quando várias pessoas foram contaminadas. Em entrevista coletiva concedida pelas autoridades estaduais e municipal, foi divulgado, além da realização de festas e encontros, também de velórios, contrariando as orientações sanitárias, com longa duração, e que resultaram em vários novos casos confirmados¹⁴.

No final de semana do dia 10 de maio, dia das mães, em plena vigência dos decretos estadual e municipais que estabelecem medidas de distanciamento, a empresa In Loco avaliou o índice de isolamento, concluindo que em Rondônia este era de 47,14%¹⁵, com tendência crescente. No Brasil, esta taxa ficou em 47,2%, conforme a metodologia utilizada¹⁶.

Segundo o Diretor Geral da Organização Mundial de Saúde¹⁷, as medidas de isolamento adotadas em diversos países e em graus variados foi capaz de conter a expansão ainda maior de casos e de óbitos no mundo. E que a flexibilização do confinamento, quando possa ser feito, deve ser adotada com muita cautela. Ele reitera que os governos precisam responder a três perguntas para poder relaxar a quarentena:

- 1) O surto está sob controle?
- 2) O sistema de saúde pode lidar com novos casos?
- 3) O monitoramento de casos está em operação para conseguir identificar novos casos e isolá-los?

OBJETIVOS

Diante destas reflexões, considera-se necessário estudar o comportamento da pandemia em Rondônia, em especial diante da flexibilização ainda maior das medidas de distanciamento social em vigor. Isto é fundamental neste momento em que acompanhamos uma curva ascendente de casos e óbitos, com taxas de ocupação das estruturas hospitalares públicas cada vez mais próximas de seus limites.

Este trabalho visa mostrar com um exemplo hipotético baseado em dados reais como um provável relaxamento das medidas de isolamento social e higiene, que pode aparentar um “pequeno” aumento do número de casos num dia ou vários, implicará muito provavelmente o número total de casos infectados, alongará o tempo de duração total da pandemia e seu “pico” máximo de casos num dia.

MÉTODOS UTILIZADOS:

Para alcançar nosso objetivo, usaremos como exemplo os dados reais oficiais da contaminação em Rondônia entre os dias 10 de abril e 09 de maio de 2020. No quadro 1 apresenta-se a evolução dos casos de COVID-19, confirmados por exames laboratoriais ou por critérios clínico-epidemiológicos, seguindo as recomendações do Ministério da Saúde. Estes dados foram obtidos através dos boletins diários publicados pela Secretaria de Estado da Saúde (SESAU-RO).

Para este exercício, foram utilizados os dados reais de Rondônia por um mês, de 10 de abril a 09 de maio.

Quadro 1: Casos notificados de COVID-19, Rondônia, 10/4 a 09/05/2020, Rondônia.

Data	Dias desde o 1º caso	Casos (acumulado)
10-abr	21	32
11-abr	22	34
12-abr	23	42
13-abr	24	50
14-abr	25	69
15-abr	26	73
16-abr	27	92
17-abr	28	110
18-abr	29	128
19-abr	30	160
20-abr	31	199
21-abr	32	223
22-abr	33	235
23-abr	34	250
24-abr	35	290

Data	Dias desde o 1º caso	Casos (acumulado)
25-abr	36	328
26-abr	37	364
27-abr	38	393
28-abr	39	413
29-abr	40	433
30-abr	41	502
01-mai	42	585
02-mai	43	654
03-mai	44	705
04-mai	45	792
05-mai	46	861
06-mai	47	943
07-mai	48	1098
08-mai	49	1222
09-mai	50	1263

Suponham-se duas situações para o dia 10 de maio, para estudar a efeito de possíveis alterações de cenários, por exemplo relaxamento das condições de isolamento e higiene.

No primeiro cenário, imagina-se que que a tendência de crescimento dos últimos dias mantém-se igual (não há mudanças significativas na velocidade de propagação). Considerando que a velocidade média diária de propagação na última semana foi de 10,277%, pode-se esperar uma quantidade de casos de aproximadamente **1393** casos para a próxima data.

Imagina-se uma segunda alternativa, que supõe que durante a semana houve relaxamento no isolamento, que resultou como consequência o aumento do número de casos. Vamos colocar então, nessa segunda situação uma cifra de **1453** casos (sessenta a mais que na primeira suposição).

Foi aplicado o modelo matemático $\frac{dU}{dt} = a \cdot U \cdot (B - U)$, (1), (RODRIGUEZ, ESCOBAR, 2020)⁸, que tem como solução a função a função

$$U(t) = \frac{B}{1 + e^{-k_1 \cdot t - k_2}} \quad (2),$$

sendo $a = \frac{k_1}{B}$

e feitas duas regressões não lineares com essa função para estimar, fundamentalmente, o parâmetro B, que representa o número total estimado de infecções, para estudar a possível influência desse aumento de 60 casos na predição sobre o futuro possível, ao continuarem as duas situações. Ou seja, a única diferença entre os dois conjuntos de casos será o valor do primeiro dia futuro especulado.

Os dados foram colocados no Microsoft Excel e usada a ferramenta XLSTAT para a realização das regressões não lineares de ajustes das curvas.

RESULTADOS:

Os resultados obtidos a partir das regressões anteriormente descritas são apresentados a seguir, para os dois cenários imaginados.

- **CENÁRIO 1:** 1393 infectados no dia 51

Estimativas de Parâmetro

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	Intervalo de confiança de 95%	
			Limite inferior	Limite superior
B	5024,502	1260,702	2442,072	7606,933
K ₂	-7,068	,116	-7,307	-6,830
K ₁	,120	,005	,109	,131

ANOVA^a

Origem	Soma dos Quadrados	gl	Quadrados médios
Regressão	11119122,780	3	3706374,261
Resíduo	15011,217	28	536,115
Total não corrigido	11134134,000	31	
Total corrigido	4869227,677	30	

Variável dependente: Casos_Cen_1

a. **R quadrado** = 1 - (Soma de Quadrados dos Resíduos) / (Soma de Quadrados Corrigida) = **0,997**.

$$U(t) = \frac{5024}{1 + e^{-0,120 \cdot t + 7,068}}$$

CENÁRIO 2: 1453 infectados no dia 51

Estimativas de Parâmetro				
Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	Intervalo de confiança de 95%	
			Limite inferior	Limite superior
B	7456,955	3018,771	1273,283	13640,628
K ₂	-7,329	,250	-7,842	-6,816
K ₁	,116	,005	,105	,126

ANOVA ^a			
Origem	Soma dos Quadrados	gl	Quadrados médios
Regressão	11289268,490	3	3763089,498
Resíduo	15625,506	28	558,054
Total não corrigido	11304894,000	31	
Total corrigido	4985925,742	30	

Variável dependente: Casos_Cen_2

a. **R quadrado** = 1 - (Soma de Quadrados dos Resíduos) / (Soma de Quadrados Corrigida) = **0,997**.

$$U(t) = \frac{7457}{1 + e^{-0,116 \cdot t + 7,329}}$$

No quadro a seguir agrupamos os valores de B e α para realizar algumas comparações e efeitos.

CENÁRIOS	B (máximo provável de infectados)
1. Continuando a média de velocidade de propagação (1263 casos no dia 51)	5024
2. Descuido das normas de isolamento (60 casos a mais que o anterior no dia 51)	7457

Observa-se que uma diferença de 60 casos a mais no dia 51 (Cenário 2) pode implicar uma diferença de 2433 casos a mais infectados na população. As diferenças podem ser

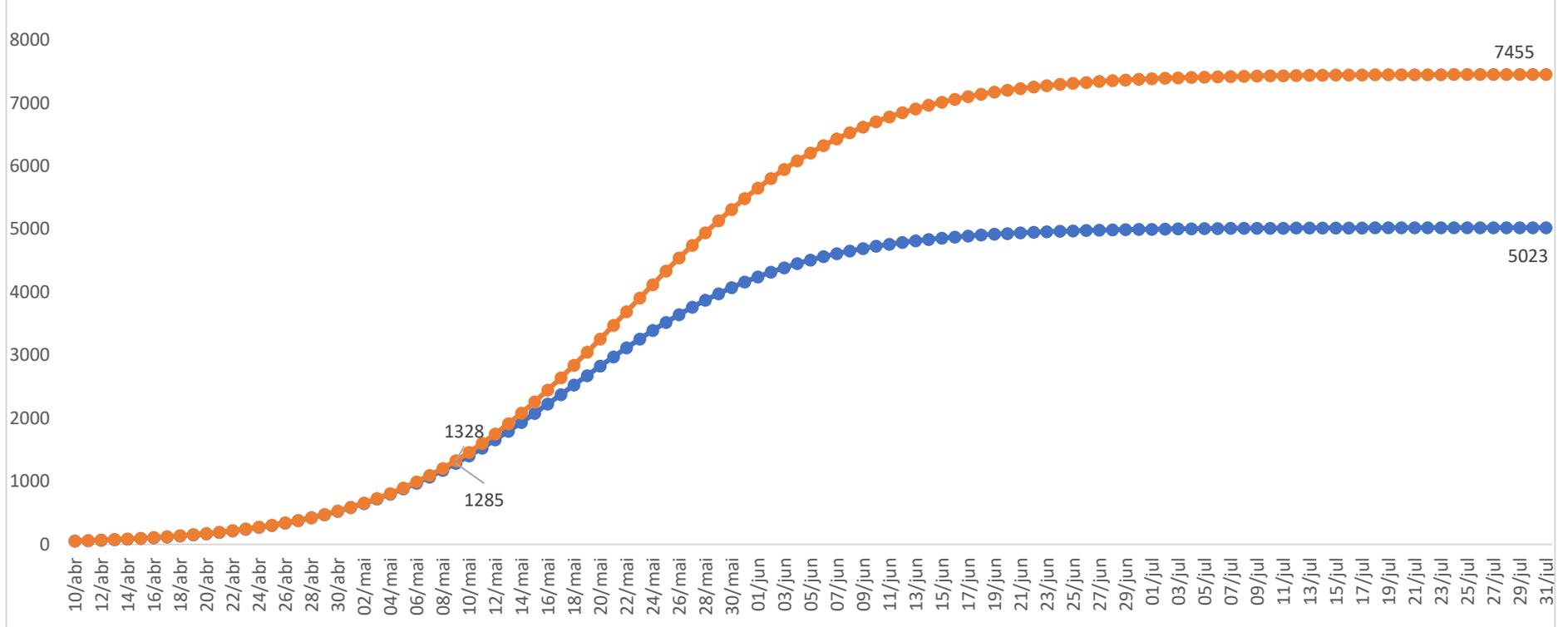
notadas nos gráficos a seguir, nos quais são prolongados os efeitos de cada um dos cenários ao longo do tempo, e supondo que não aconteceram outras mudanças nos respectivos cenários.

Os resultados estão expressos nas duas figuras a seguir.

Pode-se observar na Figura 1 como uma pequena diferença a mais de caso num dia (60), produto, provavelmente de algum relaxamento não controlado das medidas de isolamento, podem provocar uma diferença notável no número total de casos infectados (2433). E isto considerando ainda um único momento de relaxamento (provavelmente de três ou quatro dias a uma semana), sem que haja outros relaxamentos posteriores não controlados.

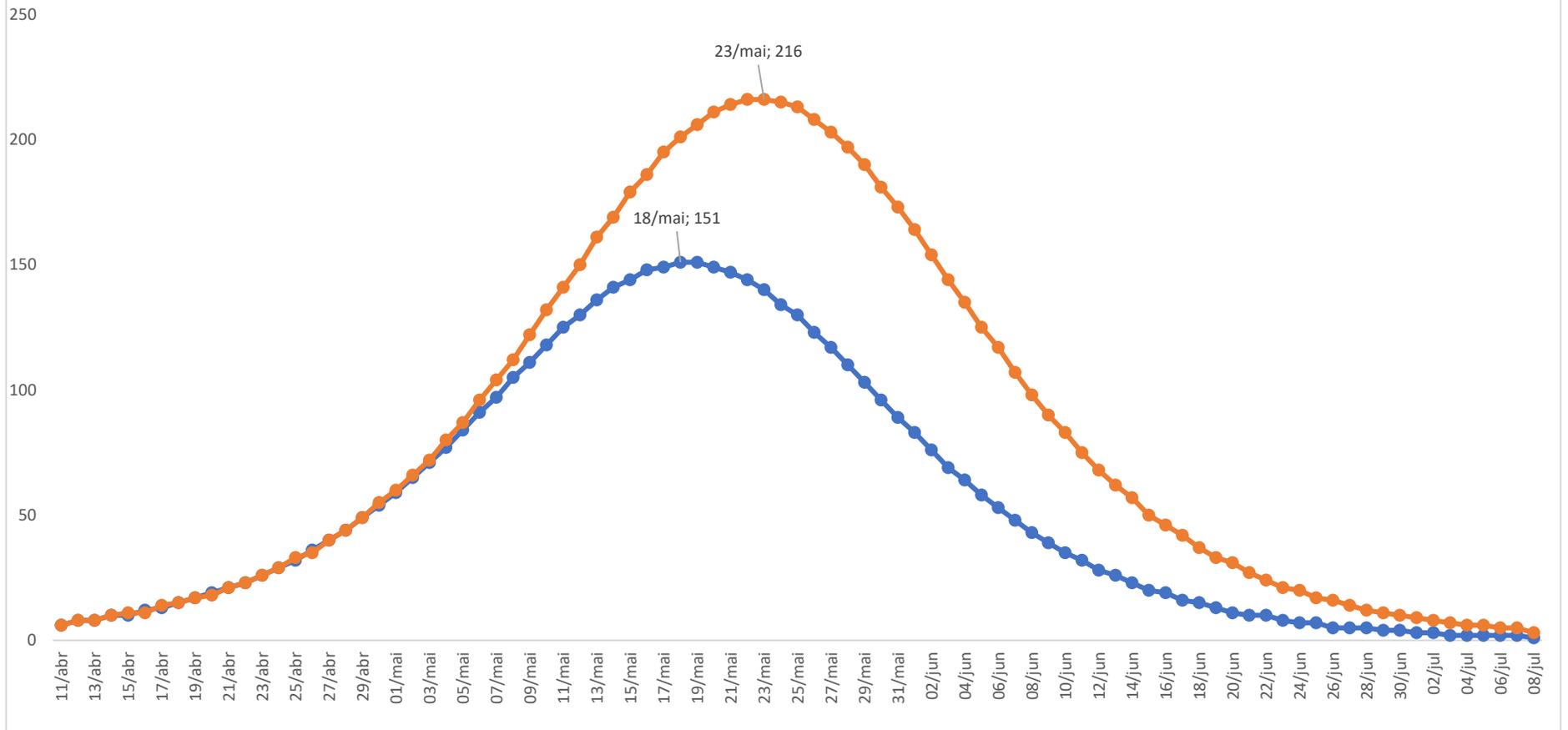
Na Figura 2 é possível notar, como essa “pequena” diferença a mais de casos num dia pode ainda deslizar para a direita o ponto de máximo de casos prováveis num dia, no exemplo hipotético aqui utilizado significou um deslizamento de 5 dias a mais da etapa de crescimento do número de infectados, prolongando ademais o tempo de diminuição dos casos até seu controle total.

Figura 1 Comparativo dos Cenários 1 e 2 . (Possível efeito futuro de uma pequena diferença de casos - relaxamento do isolamento)



Fonte: dos autores

Figura 2 Comparativo dos Cenários 1 e 2. Casos diários . (Possível efeito futuro de uma pequena diferença de casos - relaxamento do isolamento)



Fonte: dos autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Este exercício de estimativa de alteração de cenário é apresentado num momento em que se observa a expansão acentuada no número de casos de COVID-19 no Brasil e em Rondônia. Os governos estaduais e municipais, em todo o país, têm adotado medidas diversas relativas ao distanciamento social e às recomendações de higiene e etiqueta respiratória. E isto sem que haja, de fato, evidências, para nenhum dos estados brasileiros, de que os critérios para relaxamento das medidas estão sendo atingidos. Em Rondônia, há baixa adesão da população às medidas adotadas, mesmo com a clara ascensão do número de casos e óbitos. Espera-se que os fatores econômicos não se sobrepujem à saúde e à vida das pessoas. E que as medidas de isolamento social sejam de fato implementadas e adotadas para fins de reduzir a velocidade da expansão da pandemia.

Além da elaboração de planos nos quais estão previstos o relaxamento e liberação de diversas atividades coletivas no Estado, é fundamental que as autoridades deixem claro quais são as intenções com a adoção destas medidas. Também é fundamental que ações educativas com divulgação intensiva nos meios de comunicação de massa sejam adotadas, visando reduzir o desconhecimento da população para com o comportamento, medidas preventivas e gravidade potencial da pandemia.

REFERÊNCIAS:

¹ Alves et al., 2020. **POR QUE AINDA NÃO É O MOMENTO PARA FLEXIBILIZAR O ISOLAMENTO SOCIAL EM MINAS GERAIS?** Nove argumentos com embasamento científico. Disponível em

https://ufmg.br/storage/a/6/3/e/a63e11d40c886d9415662777cf356c39_15891239710095768519415.pdf (acessado em 10/05/2020).

² Nussbaumer-Streit B, Mayr V, Dobrescu AI, Chapman A, Persad E, Klerings I, Wagner G, Siebert U, Christof C, Zachariah C, Gartlehner G. Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020, Issue 4. Art. No.: CD013574. DOI: 10.1002/14651858.CD013574.

³ Kathy Leung, Joseph T Wu, Di Liu, Gabriel M Leung. First-wave COVID-19 transmissibility and severity in China outside Hubei after control measures, and second-wave scenario planning: a modelling impact assessment. *The Lancet*, 2020; DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30746-7.

⁴ The Lancet. "Modeling study estimates impact of relaxing control measures on possible second wave of COVID-19 in China." ScienceDaily. ScienceDaily, 8 April 2020. <www.sciencedaily.com/releases/2020/04/200408184717.htm>

⁵ Prem K, Liu Y, Russell TW, et al. The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: a modelling study. Lancet Public Health 2020; published online March 25. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30073-6](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30073-6).

⁶ World Health Organization. (2020) . Considerations in adjusting public health and social measures in the context of COVID-19: interim guidance, 16 April 2020. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331773>. Disponível em <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331773> (Acesso em 11/05/2020).

⁷ Rodriguez & Escobar, 2020. Taxa de variação diária da COVID-19: possível efeito das medidas de mitigação social. Disponível em: <http://www.coronavirus.unir.br/uploads/81688986/arquivos/impacto%20do%20isolamento%20social.pdf> (acesso em 09/05/2020)

⁸ Rodriguez & Escobar, 2020. Previsão para COVID para Rondônia nos próximos 7 dias (09/04 a 15/04). Disponível em <http://www.coronavirus.unir.br/uploads/81688986/ESCOBAR/covid.pdf> (acesso em 17/04/2020)

⁹ Rodriguez & Escobar, 2020. Validação da Previsão para Rondônia do 09 ao 15 de abril. Disponível em <http://www.coronavirus.unir.br/uploads/81688986/ESCOBAR/validacao.pdf> (acesso em 09/05/2020)

¹⁰ Rodriguez & Escobar, 2020. Predição do comportamento da pandemia da COVID-19, Rondônia, 17 a 23 de abril, 2020. <http://www.coronavirus.unir.br/noticia/exibir/11086> (acesso em 09/05/2020)

¹¹ Rodriguez & Escobar, 2020. Predição do comportamento da pandemia da COVID-19, Rondônia, 24 de abril a 03 de maio, 2020. Disponível em <http://www.coronavirus.unir.br/noticia/exibir/11201> (acesso em 09/05/2020).

¹² Rodriguez & Escobar, 2020. Predição do comportamento da pandemia da COVID-19, Rondônia, 04 a 10 de maio, 2020. Disponível em <http://www.coronavirus.unir.br/noticia/exibir/11203> (acesso em 09/05/2020).

¹³ Rodriguez & Escobar, 2020. Predição do comportamento da pandemia da COVID-19, Rondônia, 11 a 17 de maio, 2020. Disponível em <http://www.coronavirus.unir.br/noticia/exibir/11261> (acesso em 11/05/2020).

¹⁴ Portal Rondoniense, 2020. Governador, em coletiva, culpa população pelo crescimento dos casos de Coronavírus. Disponível em <https://orondoniense.com.br/blog/governador-em-coletiva-culpa-populacao-pelo-crescimento-dos-casos-de-coronavirus/> (acesso em 11/05/2020)

¹⁵ G1-RO, 2020. **Rondônia fica entre os 15 estados com piores taxas de isolamento social, diz pesquisa.** Disponível em <https://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2020/05/11/rondonia-fica-entre-os-15-estados-com-piores-taxas-de-isolamento-social-diz-pesquisa.ghtml> (acesso em 11/05/2020)

¹⁶ Madeiro, C. 2020. No Dia das Mães, país tem maior número de pessoas fora de casa num domingo... Disponível em <https://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2020/05/11/rondonia-fica-entre-os-15-estados-com-piores-taxas-de-isolamento-social-diz-pesquisa.ghtml> (acesso em 11/05/2020).

¹⁷ Chade, J., 2020. OMS: Quarentena funcionou para salvar vidas, mas abertura exige vigilância. Disponível em https://noticias.uol.com.br/colunas/jamil-chade/2020/05/11/oms-quarentena-funcionou-para-salvar-vidas-mas-abertura-exige-vigilancia.htm?utm_source=chrome&utm_medium=webalert&utm_campaign=coluna-jamil-chade (acesso em 11/05/2020).