



Título original: A modelling framework to assess the likely effectiveness of facemasks in combination with 'lock-down' in managing the COVID-19 pandemic

Título traduzido: Uma estrutura de modelagem para avaliar a provável eficácia das máscaras faciais em combinação com o 'bloqueio' no gerenciamento da pandemia de COVID-19

Autores: Richard O. J. H. Stutt, Renata Retkute, Michael Bradley, Christopher A. Gilligan & John Colvin

Projeto Covid-19 e a Matemática das Epidemias - Fazendo a Ponte entre Ciência e Sociedade

Tradução: Danillo Barros de Souza e Jonatas Teodomiro

Síntese: Camila Sousa e Júlia Lyra

Coordenação: Felipe Wergete Cruz

Resumo

Com o intuito de verificar a eficácia do uso de máscaras de proteção no combate à propagação da Covid-19, pesquisadores da Universidade de Cambridge, na Inglaterra, descobriram, a partir de um estudo de modelagem matemática, que o uso do item por pelo menos 50% da população é uma grande arma contra o novo coronavírus.

O trabalho concluiu que, se no mínimo esta parte da população aderir ao uso das máscaras sempre que estiver em público, o fator R_e (ou número de reprodução efetiva), que representa o número de indivíduos que uma pessoa com Covid-19 é capaz de infectar, diminui drasticamente. Vale ressaltar: para que a pandemia seja contida essa taxa deve ser menor do que 1.

No entanto, também de acordo com os resultados do estudo, o uso das máscaras, apesar de efetivo, só apresentará bons resultados se associado a outras medidas, como o distanciamento social e a quarentena obrigatória (*lock-down*).

Destrinchando

A pesquisa fornece duas modelagens para examinar a eficácia da máscara em

combinação com períodos de *lock-down* na dinâmica da epidemia do vírus. O primeiro modelo, baseado na transmissão por processo de ramificação, investiga que nível de adoção do item pelo público, associado ao seu nível de eficácia, seria necessário para reduzir o número de reprodução efetiva dos casos para abaixo de 1.

Já o segundo, intitulado de Modelo Suscetível-Infetado-Removido (SIR) com inóculo de “vida livre” (substância com concentração de microrganismos que não dependem de outros corpos para sobreviver) divide a amostragem populacional entre aqueles que usam máscaras e os que não usam. Nele, cada indivíduo se encaixa em uma das seguintes categorias: suscetível, exposto, assintomático infectado, sintomático infectado e removido.

Ambos modelos mostram que, sobre uma grande variedade de possíveis condições, o uso de máscaras pelo público poderia reduzir significativamente a taxa de propagação da Covid-19, prevenir futuras ondas e permitir o afrouxamento de regimes de *lock-down*. O efeito é mais visível, claro, quando 100% da população se utiliza das máscaras. Sobre este ponto, inclusive, as estimativas do trabalho também mostram que se todas as pessoas utilizassem máscaras, novas ondas de contaminação seriam evitadas por pelo menos 18 meses.

Notas explicativas + gráficos

As Figuras 3 e 4 mostram os resultados para simulações com o modelo por processo de ramificação. Mesmo quando o número de reprodução inicial (R_0) é 4, a análise mostra que a melhor redução se dá pelo uso de máscaras de grande eficácia o tempo inteiro e por uma grande parte da população.

No modelo dois, o foco é no potencial das máscaras em reduzir a transmissão da SARS-CoV-2. Não se considerou nenhum outro tipo de intervenção exceto *lock-down*. A epidemia começa de forma exponencial e é desacelerada pelo primeiro período de *lock-down*. (veja a Figura 5a).

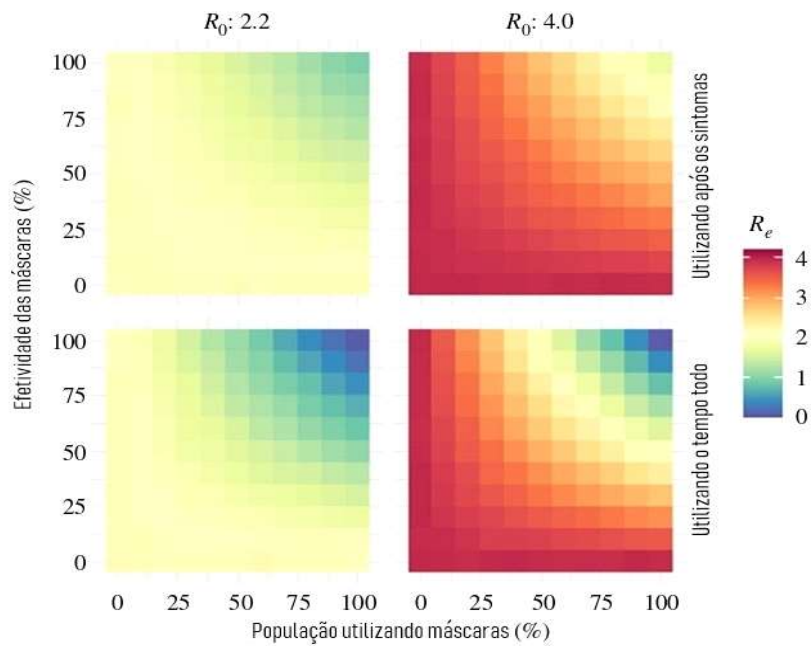


Figura 3. Mapa de calor do número de reprodução efetivo (R_e) como uma função de parâmetros controlados para dois valores R_0 . Mesmo quando o R_0 é 4.0, o melhor resultado é alcançado quando as máscaras de alta eficiência são utilizadas o tempo inteiro, por uma grande parte da população

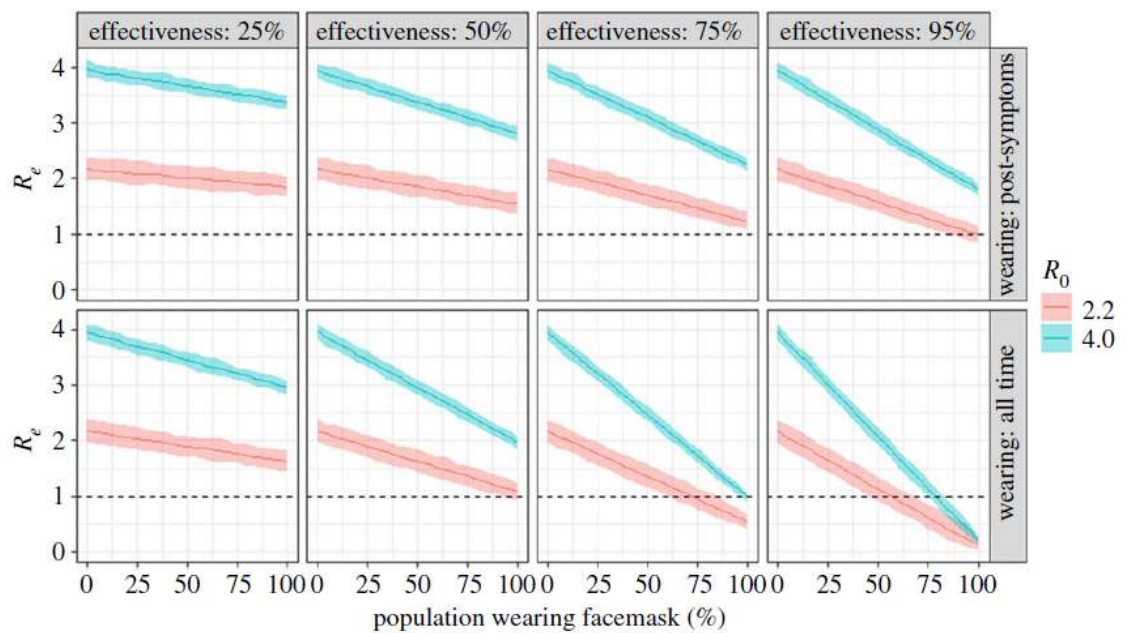


Figure 4.

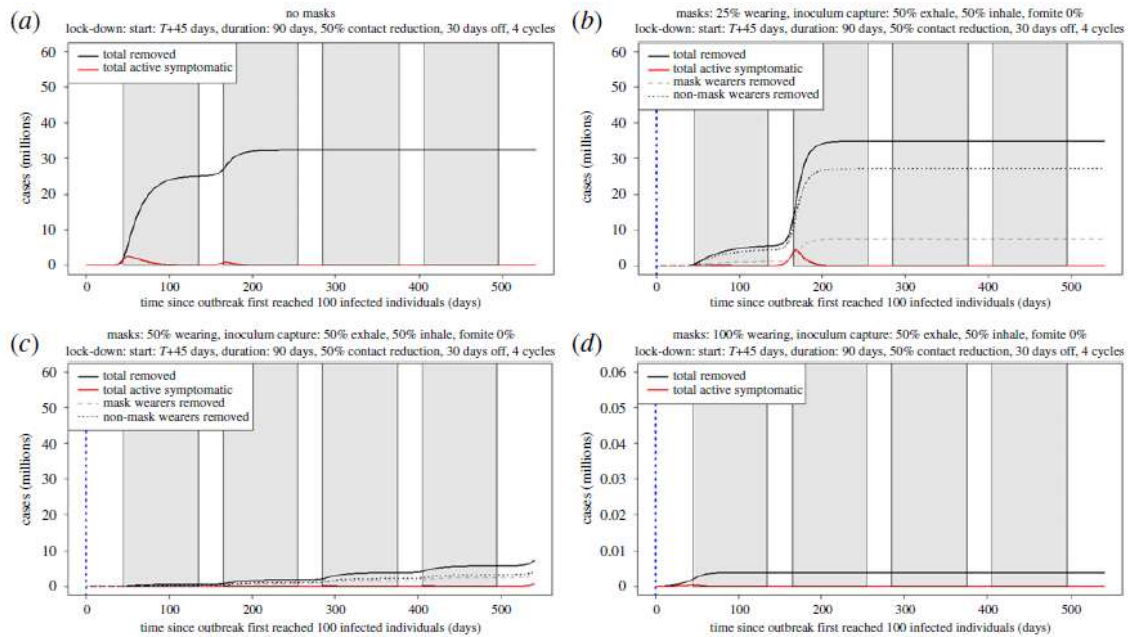


Figure 5.

Note que uma segunda onda começa após o primeiro período de *lock-down* e é suprimida pelo segundo período. Na chegada do terceiro período, todos já se infectaram e a epidemia começa a se dissipar. Em seguida, o estudo supõe que o uso de máscaras comece logo no início da epidemia, quando existem apenas 100 casos. A investigação é realizada a partir do uso de máscaras de forma tardia, em 30, 60, 90 e 120 dias após os 100 casos.

Apesar da adoção tardia da medida - após 120 dias - que acarreta um aumento no número de infectados (veja a Figura 6d), o uso das máscaras por 100% da população faz com que não ocorram futuras ondas epidêmicas de Covid-19. Foi percebido, também, que há benefícios em estabelecer o uso de máscaras mesmo quando o fator R_e está abaixo de 1.

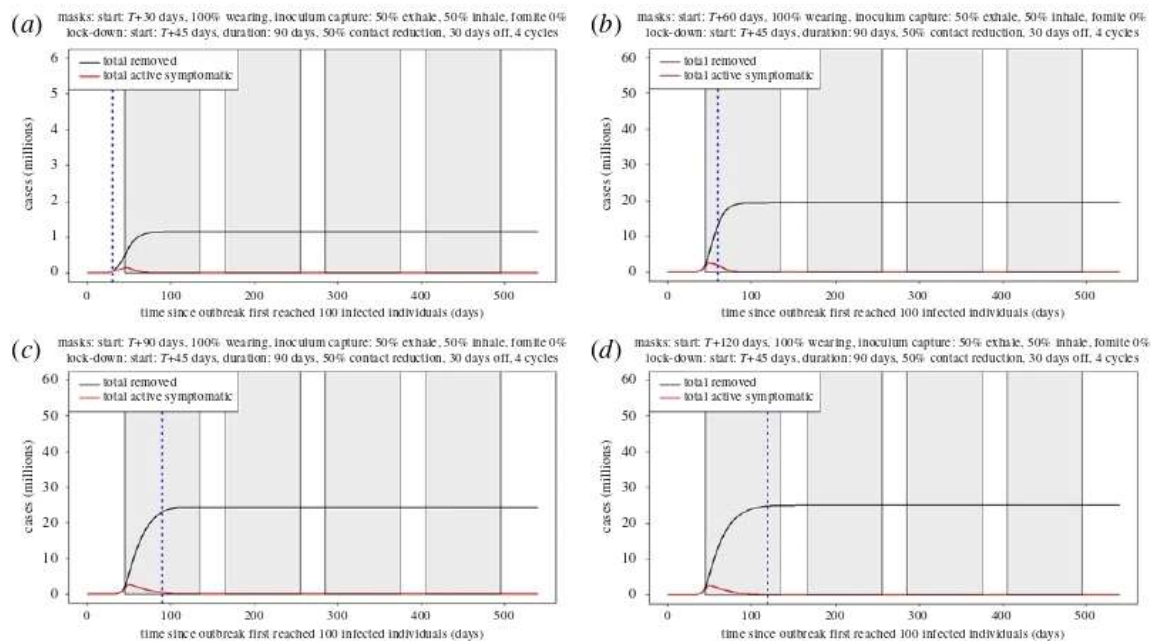


Figura 6. As consequências de se mudar a data de adoção do uso máscaras, mostrada pela linha azul. (a-d) $T+30d$, $T+60d$, $T+90d$, $T+120d$, respectivamente. O primeiro período de lockdown começa em $T+90d$. Observe que a imagem (a) da adesão ao uso de máscaras cedo tem uma escala diferente para a coordenada y, isso porque os valores finais do total de removidos é significativamente menor. Mesmo quando a medida é implementada em $T+120$ dias, 100% de adesão ao uso de máscaras pelo público impede a ocorrência de novas ondas de COVID-19.

Por último, também foram analisados os efeitos do uso de máscaras na ausência do *lock-down*. Em cenários como 5c e 5d, a epidemia não chegou a infectar indivíduos de forma suficiente para se ter uma imunidade de rebanho na ausência dos períodos de *lock-down*. Fica claro que, com uma epidemia apresentando taxas R_0 próximas a 4, a curva cresce exponencialmente, levando a altos níveis de infecção (veja a Figura 7a).

A adoção do uso de máscaras por 25% da população diminui o nível de infecção (veja a Figura 7b), tendo efeitos mais positivos com uma porcentagem maior de adesão do item pela população (veja a Figuras 7c,d).

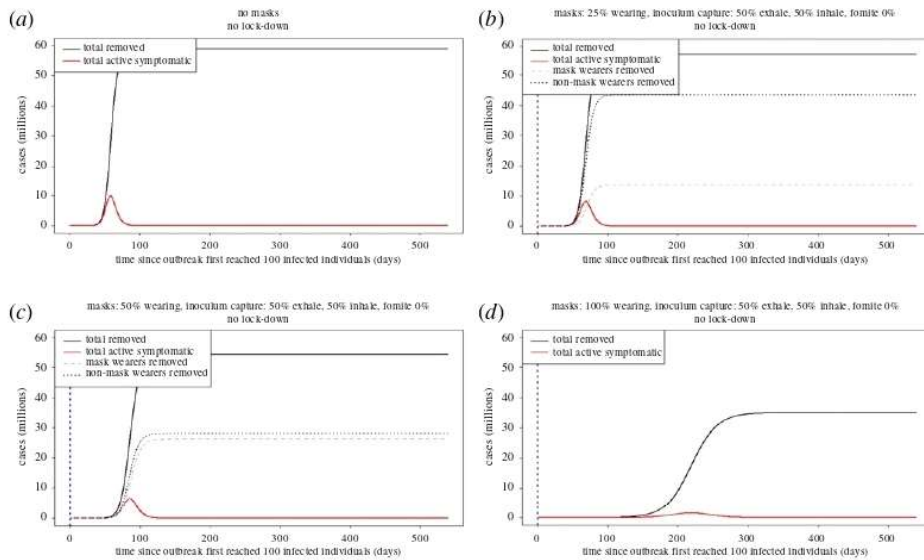


Figura 7. Os efeitos da adoção do uso de máscaras na abstenção de períodos de lock-down, usando as mesmas proporções de uso de máscaras que na figura 6. A linha azul pontilhada vertical indica o momento em que o uso de máscaras foi adotado. (a) Dinâmica epidêmica padrão na ausência de intervenção. (b) 25% de usuários de máscaras na população, em geral, desacelera a progressão epidêmica, mas fornece mínima redução no tamanho final. (c) 50% de adesão ao uso de máscaras desacelera ainda mais e diminui ligeiramente o tamanho final, com benefícios distribuídos igualmente entre usuários e não usuários de máscara. (d) Com 100% de adesão da população e 50% de redução na inalação e na propagação leva a curva a ser achatada e atrasa o seu progresso e o número total de indivíduos infectados na população é reduzido.

Com 100% do uso, a curva é achatada significativamente e o número total de indivíduos infectados é diminuído. É possível notar que o uso integral de máscaras sem a medida do *lockdown* permite uma redução maior no tempo da epidemia se comparada à implementação de *lockdown* sem o uso de máscaras (veja a Figura 5a).