



**Título original:** Inferring change points in the spread of COVID-19 reveals the effectiveness of interventions

**Título traduzido:** Detecção dos pontos de mudança na propagação da COVID-19 releva a efetividade das medidas de isolamento

**Autores:**

Jonas Dehning – Instituto Max Planck para Dinâmica e Auto-Organização, Göttingen, Alemanha

Johannes Zierenberg – Instituto Max Planck para Dinâmica e Auto-Organização, Göttingen, Alemanha

F. Paul Spitzner – Instituto Max Planck para Dinâmica e Auto-Organização, Göttingen, Alemanha

Michael Wibral – Instituto para Dinâmica de Redes Biológicas, Universidade de Göttingen, Alemanha

João Pinheiro Neto – Instituto Max Planck para Dinâmica e Auto-Organização, Göttingen, Alemanha

Michael Wilczek – Pesquisador do Instituto Max Planck para Dinâmica e Auto-Organização e do Instituto para a Dinâmica de Sistemas Complexos, da Universidade de Göttingen, Alemanha

Viola Priesemann – Pesquisadora do Instituto Max Planck para Dinâmica e Auto-Organização, do Instituto para a Dinâmica de Sistemas Complexos e do Centro Bernstein para Neurociência Computacional, Göttingen, Alemanha

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

Tradução: Danillo Barros de Souza e Jonatas Teodomiro

Síntese: Camila Sousa e Júlia Lyra

Coordenação: Felipe Wergete Cruz

## **Introdução**

Quando nos deparamos com o surto de uma nova epidemia, como a do novo coronavírus, são necessárias respostas rápidas tanto pelas pessoas, quanto por demais setores da sociedade civil, com o objetivo de desacelerar a propagação do vírus. Durante esse período crítico inicial, na tentativa de conter a disseminação da doença, nem os principais parâmetros epidemiológicos, nem a efetividade de medidas tais como o cancelamento de eventos público, fechamento de escolas e distanciamento social são conhecidos.

Foi o que mostrou o resultado de um estudo feito pelo grupo de pesquisa para Dinâmica e Auto-Organização do Instituto Max Planck, em parceria com a Universidade de Göttingen, na Alemanha. Os pesquisadores realizaram diferentes simulações depois da fase inicial da propagação da COVID-19 para mostrar que tanto as medidas de contenção contra o vírus, quanto o momento de aplicação dessas medidas são determinantes para projetar o futuro da doença.

## **Destrinchando**

Por ser um dos parâmetros epidemiológicos chave, os cientistas mediram a taxa de propagação de casos confirmados de SARS-CoV-2, utilizando a Alemanha como exemplo. O estudo aplicou um método estatístico de avaliação, baseado em tipos específicos de amostragem, à uma classe de modelos.

A análise caracteriza a mudança temporal da taxa de propagação e permite identificar potenciais momentos de mudança no andamento da doença. Sendo assim, é possível prever cenários, a curto prazo, da efetividade do distanciamento social. Apesar do modelo ter sido aplicado na Alemanha, a abordagem pode ser adaptada para qualquer outro país ou região.

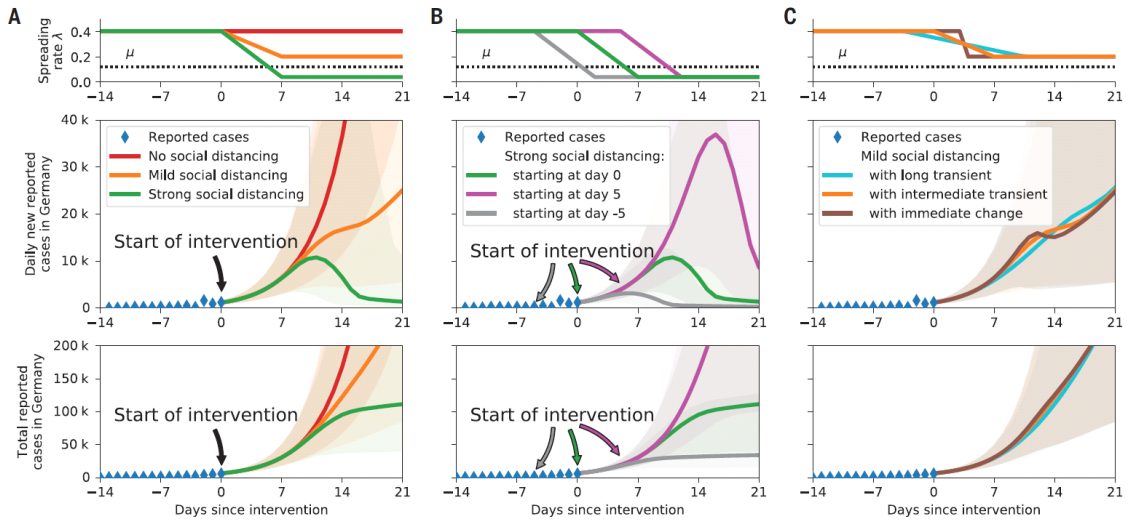
Na Alemanha, medidas para conter o surto da COVID-19 foram implementadas em três semanas desde o início do surto da doença. Na primeira, por volta de 9 de março de 2020, eventos com grande público foram cancelados. Em seguida, no dia 16 deste mesmo mês, escolas, creches e diversos estabelecimentos comerciais foram fechadas. Por último, em 23 de março, uma proibição de contato de longo alcance foi imposta pelas autoridades, o que incluiu a proibição de todos os tipos de eventos, fechamento de restaurantes e estabelecimentos não-essenciais.

## **Notas explicativas + gráficos**

A partir da observação do número de casos de COVID-19, a pesquisa pôde quantificar o impacto que essas medidas tiveram na propagação da doença se utilizando da análise desses momentos de mudança.

Em síntese, o estudo demonstrou que a cada momento de mudança a taxa de propagação diminuiu em aproximadamente 40%. As duas primeiras medidas reduziram a propagação do vírus, mas esse decréscimo não foi suficiente para parar o crescimento exponencial da doença. Para conter o aumento da COVID-19, a taxa de propagação tem que ser menor do que a taxa de recuperação, o que foi alcançado apenas quando se

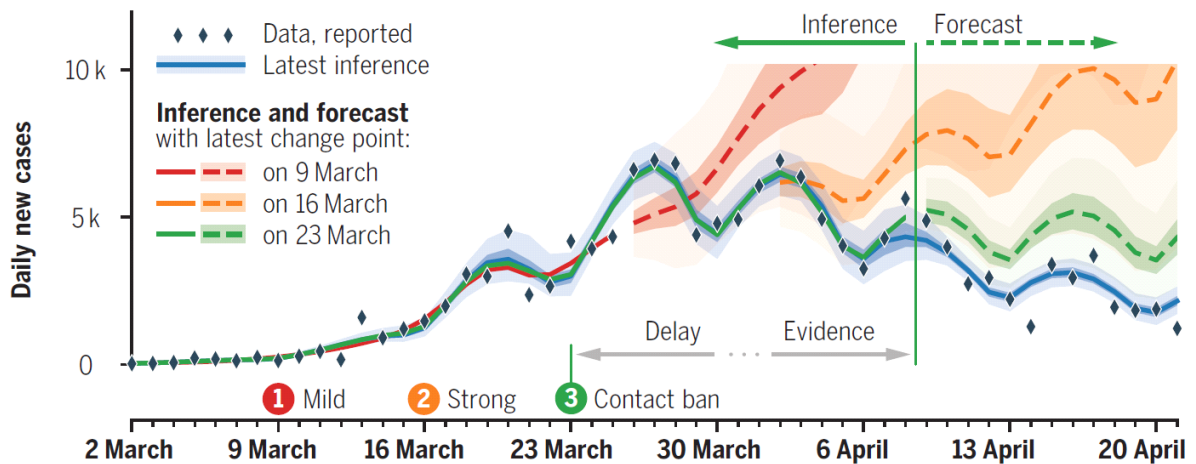
adotou medidas mais restritivas.



(A) Nós assumimos três cenários diferentes para medidas iniciando-as em 16 de março de 2020. (i, vermelho) sem distanciamiento social, (ii, laranja) leve distanciamiento social, ou (iii, verde) forte distanciamiento social.

(B) Tomar as medidas mais tarde pode causar um grande impacto no número de casos: forte restrições começando em 16 de março de 2020 (verde), 5 dias depois (magenta), 5 dias antes (cinza).

(C) Comparando o intervalo de tempo em que as medidas tem efeito concreto. Para todas as curvas o resultado é bastante similar, porém, uma mudança repentina na taxa de propagação pode causar uma queda temporária no número de casos diários, mesmo que ainda fique acima da taxa de recuperação.



Na Alemanha, três intervenções (leve distanciamiento social, forte distanciamiento social, proibição de contato) foram decretadas consecutivamente. As linhas coloridas retratam os modelos que incluem uma, duas, ou três intervenções (vermelho, laranja e verde, respectivamente) ou todos os dados disponíveis até 21 de abril de 2020 (azul). Previsões (linhas pontilhadas) mostram como o número de casos teria evoluído sem os efeitos dos momentos de mudança posteriores. Áreas sombreadas mostram intervalos 50% e 95% críveis.

