

## **Evolução de casos confirmados de COVID-19 em quatro países com transmissão comunitária da doença**

Evolution of confirmed cases of COVID-19 in four countries with community transmission of the disease

Nilá Larisse Silva de Albuquerque <sup>1</sup>

Nathalia Lima Pedrosa <sup>2</sup>

Isabelle Silva de Albuquerque <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda e Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Especialista em Economia da Saúde pela UFC e em Gestão em Saúde pela Universidade Estadual do Ceará – UECE. Enfermeira da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab).

<sup>2</sup> Doutoranda em Medicina Tropical pela Universidade de Brasília - UnB. Especialista em Epidemiologia e Vigilância em Saúde pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Enfermeira da Fundação Hemocentro de Brasília.

<sup>3</sup> Especialista em Gestão em Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, Especialista em Doenças Crônicas não-transmissíveis pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Enfermeira da Coordenação das Estratégias de Saúde da Família da Prefeitura Municipal de Parnamirim, RN.

### **RESUMO**

O estudo tem por objetivo comparar a evolução de casos confirmados de COVID-19 em quatro países com transmissão comunitária da doença. Trata-se de estudo de séries temporais que incluiu como unidades de análises os casos confirmados de COVID-19 nos seguintes países: Brasil, China, Espanha, Estados Unidos e Itália. O registro de casos confirmados da COVID-

19 no Brasil, Espanha, Estados Unidos e Itália ocorre em volume e velocidades distintas. A contar a partir do centésimo caso, a média de novos registros da doença na primeira quinzena de enfrentamento da epidemia mostrou-se sem diferenças estatisticamente significativas, no entanto nos períodos que se seguiram as diferenças de registro de novos casos tornaram-se mais expressivas entre os países analisados.

**Descritores:** Infecções por Coronavírus. Saúde Pública. Epidemias. COVID-19

## INTRODUÇÃO

O termo clínico COVID-19 refere-se à doença causada por um novo tipo de coronavírus denominado SARS-CoV-2<sup>(1)</sup>. Os primeiros casos da doença foram registrados na província Wuhan, na China, em dezembro de 2019<sup>(2)</sup> e a disseminação avançou nos três primeiros meses de 2020 ao restante do território chinês e a cerca de 209 outros países<sup>(3)</sup>.

Em 11 de março de 2020, à época com 118.326 casos confirmados e 4.292 óbitos, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a disseminação da COVID-19 como pandemia<sup>(4)</sup>. Desde então, o combate à COVID-19 tornou-se um desafio para todas as nações.

O fator de reprodução, ou  $R_0$ , é um termo matemático que define o potencial de contágio de uma doença<sup>(5)</sup>. A OMS estima que o  $R_0$  da COVID-19 encontra-se entre 1,4 e 2,5<sup>(6)</sup>, o que é considerado elevado o suficiente para gerar alertas de risco elevado. Nesse contexto, o tempo é uma variável-chave para o controle da pandemia por COVID-19, fazendo com que a rápida adoção de estratégias de resposta seja o caminho para evitar ou postergar situações de emergência<sup>(7)</sup>.

Diante das diferentes respostas à doença entre os países<sup>(8)</sup>, bem como à inequidade presente entre as sociedades, a velocidade de disseminação da COVID-19 tem apresentado padrões distintos. Surge, assim, a questão: há diferenças na evolução da doença entre países

afetados? Face a esse cenário, o presente estudo tem por objetivo comparar a evolução de casos confirmados de COVID-19 em quatro países com transmissão comunitária da doença no período analisado.

## MÉTODOS

Trata-se de estudo de séries temporais que incluiu como unidades de análises os casos confirmados de COVID-19 nos seguintes países: Brasil, Espanha, Estados Unidos e Itália. Foram considerados os números registrados a partir da data em que o centésimo caso confirmado foi superado, haja vista que a velocidade de alcance desse estágio foi variável entre os países incluídos na análise.

A fonte de obtenção dos dados foi o portal *Worldometer*<sup>(3)</sup>. O acesso ao portal ocorreu entre quatro e 30 de abril de 2020, permitindo, assim, a obtenção de informações retrospectivas entre esse período e a ocorrência do centésimo caso. Os dados extraídos foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel<sup>®</sup> e organizados em intervalos de sete dias.

Adotou-se como término do período de análise o 67º dia de disseminação da doença na Itália, 60º na Espanha, 57º nos Estados Unidos e 48º no Brasil, após o centésimo caso. Tais períodos foram adotados em virtude de representarem o dia de ocorrência da epidemia em 30 de abril de 2020, quando os últimos dados foram extraídos.

Com vistas a analisar a média de casos por dia, os dados foram agrupados nos seguintes intervalos: 1º ao 14º dia, 15º ao 29º dia, 30º ao 44º dia e 45º ao 57º dia. O marco do 57º dia foi adotado por permitir a inclusão de três países: Espanha, Estados Unidos e Itália. O Brasil, por ainda não ter alcançado esse período de duração da epidemia, foi incluído somente nos três primeiros agrupamentos.

A mesma fonte de dados<sup>(3)</sup> foi utilizada para extrair informações sobre o contingente populacional de cada país. Utilizou-se o número de habitantes em 01 de abril de 2020. As

informações foram utilizadas para calcular o coeficiente de incidência de casos confirmados por COVID-19 a cada 100.000 habitantes.

A análise de dados prosseguiu com cálculo de média e testagem de normalidade dos dados de novos casos de COVID-19 confirmados no intervalo de sete dias, em cada país, mediante uso do teste Shapiro-Wilk. Em seguida, aplicou-se o teste ANOVA para um fator, o teste Kruskal-Wallis ou t de Student para amostras independentes no intuito de verificar a existência de diferença de médias entre os casos de COVID-19 confirmados semanalmente em cada país. vez verificada a existência de diferença estatisticamente significativa, foi aplicado teste pós-hoc de Tukey visando identificar a significância estatística das diferenças de médias e dos intervalos de confiança entre os países analisados.

Técnicas de regressão linear foram aplicadas para identificar a tendência de evolução dos casos no Brasil. Considerou-se o coeficiente de determinação como sinalizador de ajuste do modelo, no intuito de selecionar o tipo de tendência mais adequado. O nível de significância de 95% foi adotado em toda a análise.

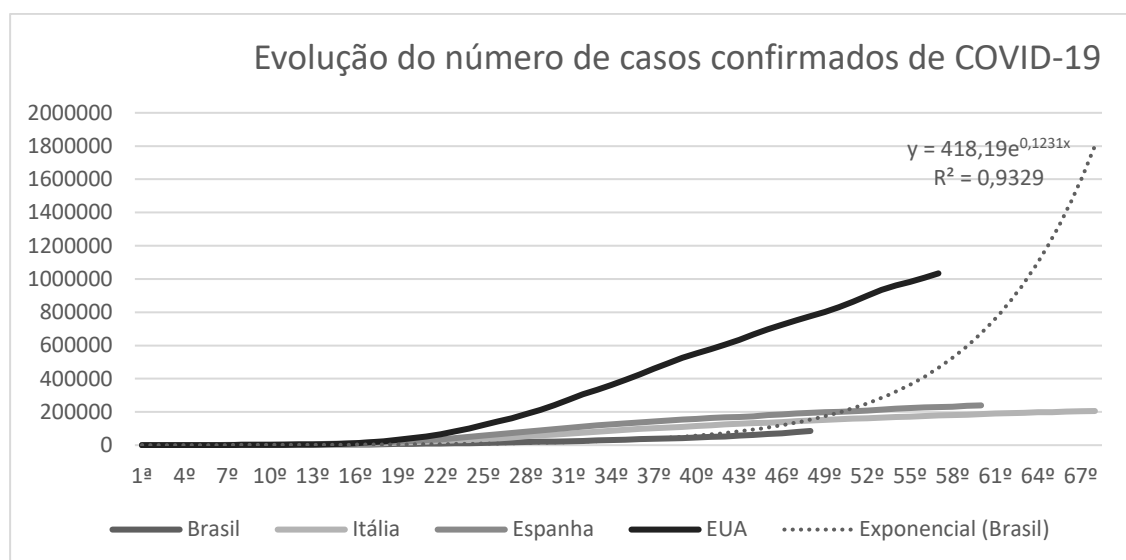
## **RESULTADOS**

Após a superação do centésimo caso de COVID-19, foram registrados 85.380 casos confirmados no Brasil até o 48º dia, 239.369 na Espanha até o 60º dia, 1.033.913 nos Estados Unidos até o 57º dia e 203.591 na Itália até o 67º dia. Ao todo, soma-se 1.562.253 casos confirmados da doença nos períodos analisados.

A Figura 1 apresenta a distribuição de casos em cada país nas quinzenas analisadas. os períodos analisados, por números brutos e por coeficiente de incidência (caso/100.000 habitantes). Dela, depreende-se que até o 15º dia de ocorrência da epidemia, todos os países apresentavam número aproximado de casos, sendo a Espanha com maior quantidade no 15º dia

(9.942). A partir do 16º dia, os Estados Unidos despontaram como país com maior registro de casos confirmados de COVID-19 e assim permaneceram pelo restante do período analisado.

O Brasil apresentou evolução do número de casos similar à da Itália, com maior aproximação a partir do 31º dia da epidemia no país. A curva de tendência para o país mostra que espera-se aumento exponencial de bastante impacto para a quinzena seguinte.



**Figura 1** Evolução do número de casos confirmados de COVID-19 em quatro países: Brasil, Espanha, Estados Unidos e Itália.

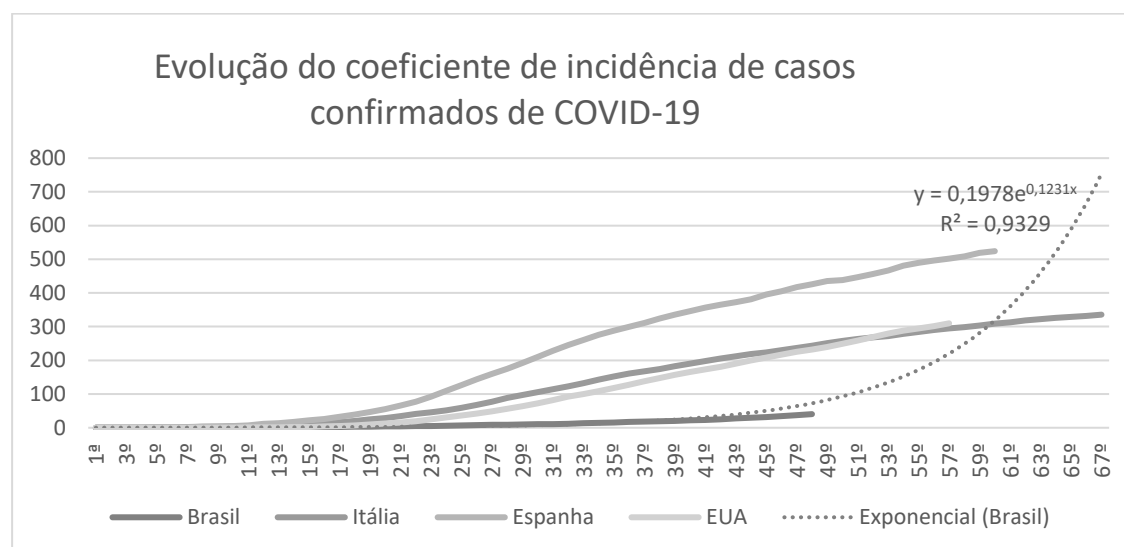
Desde a primeira quinzena analisada, os Estados Unidos apresentaram média de novos casos confirmados de COVID-19, em comparação aos demais países analisados. A diferença aumentou substancialmente à medida que a epidemia avançou. No último período analisado, o país passou a mostrar decréscimo da média de novas ocorrências.

Itália e Espanha apresentaram médias similares de novos casos confirmados em cada intervalo, bem como iniciaram seus pontos de inflexão em períodos aproximados entre si. O Brasil, apesar de manifestar médias inferiores aos demais países, ao final do período analisado já mostrou aproximar-se às confirmações de Espanha e Itália. A linha de tendência exponencial para a média de novos casos no Brasil evidencia que nas semanas, a partir de 30 de abril, o país

irá experimentar aumento de casos superior àquele identificado nos países europeus no mesmo estágio da epidemia, mas ainda expressivamente inferior aos Estados Unidos.

Ao considerar as variações de tamanho populacional e, assim, o coeficiente de incidência, depreende-se que a Espanha, desde o 17º dia da epidemia, apresenta coeficiente expressivamente maior que os demais países. No 23º dia, ultrapassou a marca de 90 casos a cada 100.000 habitantes do país, enquanto Brasil possuía 4,86, Itália 40,79 e Estados Unidos 19,45 pelo mesmo coeficiente (Figura 2).

Ainda que o coeficiente de incidência da COVID-19 no último período analisado no Brasil seja expressivamente inferior, em comparação aos demais países, essa taxa apresentou aumento nos últimos dias de análise e, assim, sua curva de tendência exponencial evidencia que as semanas seguintes no país evidenciarão aumento importante no coeficiente de incidência da doença no país.



**Figura 2** Evolução do coeficiente de incidência de casos confirmados de COVID-19.

Ao analisar a média de novos casos confirmados de COVID-19 por dia em cada país nos períodos analisados e o resultado da análise de diferença de médias em cada país no mesmo período, depreende-se que na primeira semana de análise não houve diferença estatisticamente significativa ( $p=0,568$ ) entre as médias de registro de novos casos nos quatro países. No entanto,

nos três intervalos posteriores a diferença foi significativa ( $p < 0,001$ ). A média de casos no Brasil foi inferior a de todos os países em comparação, aproximando-se da média italiana no período entre o 30º e o 44º dia.

## DISCUSSÃO

A pandemia por COVID-19 apresenta-se com padrões distintos nos países afetados. Os resultados desta análise, considerando o espaço temporal posterior à ocorrência do centésimo registro da doença, evidenciam que apesar de a primeira semana de disseminação da doença apresentar crescimento similar do número de casos entre os países, as diferenças no avanço passam a ser expressivas a partir da segunda quinzena.

A partir do início da segunda quinzena da epidemia no país, os Estados Unidos passaram a apresentar aumento no número de casos confirmados de COVID-19 expressivamente diferente dos países europeus analisados, bem como do Brasil, que permaneceu com a menor incidência entre os territórios analisados. Nesse período, novos *clusters* de casos surgiram nos Estados Unidos, enquanto a epidemia disseminava-se de maneira impactante no estado de Nova York<sup>(9)</sup>.

Por compreender-se que a principal medida capaz de interromper a disseminação de casos em uma epidemia de doença infecciosa é o distanciamento social, autoridades governamentais adotaram ações de resposta em todos os países analisados, incluindo restrições de viagem, contenção de mobilidade social e isolamento de casos confirmados<sup>(10)</sup>.

Observa-se que a adoção de medidas de controle foi diferente entre os países, o que, possivelmente, reflete-se nas diferenças de magnitude de ocorrência e disseminação de casos. Na Espanha, as primeiras impressões foram que o país fosse atingido levemente e que medidas rígidas de controle não seriam necessárias; somente doze dias após a confirmação do centésimo

caso as ações como isolamento social, fechamento de fronteiras e suspensão de atividades não essenciais foram adotadas.

Na Itália, o primeiro fechamento completo de uma cidade (em inglês, *lockdown*) ocorreu 14 dias após a detecção do centésimo caso e em dois dias medidas de distanciamento social e suspensão de setores não essenciais foram estendidas a todo o país, dada a corrente disseminação da epidemia no país. Os Estados Unidos adotaram determinações variadas em seu território. O *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) reportou o início de ações dessa natureza no final de fevereiro<sup>(11)</sup>.

Ressalta-se que no Brasil tais medidas foram colocadas em vigor seis dias após a identificação do centésimo caso, marco que nesse país ocorreu mais rapidamente em comparação aos demais analisados no presente estudo<sup>(12)</sup>. Em comparação à China, que no mesmo estágio da epidemia em que o Brasil se encontra já havia a controlado, reporta-se que o controle da disseminação foi alcançado em virtude das extremas medidas de contenção adotadas por autoridades do país, principalmente rastreamento e isolamento massivo de casos confirmados e seus contatos, fechamento de fronteiras e restrições de viagem<sup>(13)</sup>.

Apesar de haver discussões sobre o custo da supressão de direitos fundamentais, a implementação de medidas de contenção na China, incluindo distanciamento social e rastreamento de casos e contatos, produziu efeitos de redução da transmissão da doença. As ações de resposta no país permitiram, ainda, levantamento e análise de dados que expandiram substancialmente o conhecimento sobre a COVID-19, no que tange a aspectos determinantes para a saúde pública de todos os países, como sintomatologia, taxa de letalidade e identificação de grupos mais vulneráveis ao agravamento da infecção<sup>(14)</sup>.

Esse estudo abordou, ainda, as curvas de tendência de casos confirmados de COVID-19 no Brasil. Delas, depreende-se que o país apresenta, desde o 41º dia de epidemia a contar do centésimo caso, tendência exponencial para aumento de casos, com bom ajuste de modelo



( $R^2=93,29\%$ ), prevendo-se que o panorama da doença no país aproxime-se daquele enfrentado nos Estados Unidos. A análise da tendência do número de casos de COVID-19 a cada 100.000 habitantes corrobora o achado, porém indica que o coeficiente de incidência permanecerá expressivamente inferior àquele dos Estados Unidos.

Nos últimos dias que compõem a análise, percebe-se que o ritmo de disseminação da doença está reduzido nos países europeus, Espanha e Itália, enquanto a tendência ascendente é identificada no Brasil e nos Estados Unidos. Compreender e comparar a evolução do número de casos e do coeficiente de incidência fornece aprendizados sobre a efetividade de medidas de contenção, fortalecimento dos sistemas de saúde e demais ações de contingência voltadas ao controle da COVID-19. Ademais, permite visualizar em que padrão o contágio se encontra em cada país e projetar recursos que serão necessários ao enfrentamento da epidemia nas semanas posteriores.

O estudo apresenta limitações inerentes às informações analisadas, em virtude da subnotificação de casos de COVID-19 que pode existir, inclusive de maneira variável, nos países investigados. Com isso, estima-se que o volume real de casos seja superior ao apresentado nesse estudo.

## **CONCLUSÃO**

O registro de casos confirmados da COVID-19 no Brasil, Espanha, Estados Unidos e Itália ocorre em volume e velocidades distintas. A contar a partir do centésimo caso, a média de novos registros da doença na primeira quinzena de enfrentamento da epidemia mostrou-se sem diferenças estatisticamente significativas, no entanto nos períodos que se seguiram as diferenças de registro de novos casos tornaram-se mais expressivas entre os países analisados. Ressalta-se que Espanha e Itália mostraram desaceleração a partir do 45º dia da epidemia.

Os Estados Unidos apresentam até o momento a maior ocorrência bruta da doença, no entanto a Espanha é o país com maior coeficiente de incidência. A ocorrência da COVID-19 no Brasil tem se aproximado do panorama da doença na Itália, em números brutos e relativos, mas mantendo-se, ainda, inferior em comparação aos demais. Entretanto, suas curvas de tendência evidenciam que o período posterior ao 50º dia da epidemia no país, a contar do centésimo caso, será com expressiva ascensão do número de casos, bem como do coeficiente de incidência da COVID-19.

## REFERÊNCIAS

1. Lake MA. What we know so far: COVID-19 current clinical knowledge and research. *Clin Med (London)* 2020; 20(2): 124–27. doi: [10.7861/clinmed.2019-coron](https://doi.org/10.7861/clinmed.2019-coron)
2. Tian H, Liu Y, Li Y, Wu CH, Chen B, Kraemer MUG, et al. An investigation of transmission control measures during the first 50 days of the COVID-19 epidemic in China. *Science* 2020. doi: 10.1126/science.abb6105
3. Worldometer <<https://worldometers.info>>. Coronavirus. Acessado em: 03 abr 2020. Disponível em: <<https://www.worldometers.info/coronavirus/>>.
4. Organização Mundial da Saúde. Coronavirus disease 2019 (COVID19)-SITUATION REPORT 51. Acessado em: 31 mar 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf>>
5. Rabi FA, Zoubi MSA, Kasasbeh GA, Salameh DM, Al-Nasser D. SARS-CoV-2 and Coronavirus Disease 2019: What We Know So Far. *Pathogens* 2020; 9(3). doi:10.3390/pathogens9030231
6. Organização Mundial da Saúde. Novel Coronavirus—China. Acessado em 31 mar 2020. Disponível em: <<http://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/en>>
7. Zhang L, Hujije L, Chen K. Effective Risk Communication for Public Health Emergency: Reflection on the COVID-19 (2019-nCoV) Outbreak in Wuhan, China. *Healthcare* 2020; 8(1). doi: 10.3390/healthcare8010064

8. Martinez-Alvarez M, Jarde A, Usuf E, Brotherton H, Bittaye M, Samateh AL, et al. COVID-19 pandemic in west Africa. *Lancet Global Health* 2020. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30123-6
9. Desjardins MR, Hohl A, Delmelle EM. Rapid surveillance of COVID-19 in the United States using a prospective space-time scan statistic: Detecting and evaluating emerging clusters. *Appl Geogr.* 2020; 118: 102202. doi: 10.1016/j.apgeog.2020.102202
10. Mackenzie JS, Smith DW. COVID-19: a novel zoonotic disease caused by a coronavirus from China: what we know and what we don't. *Microbiol Aust* 2020. doi: 10.1071/MA20013
11. Centers for Disease Control and Prevention. Jernigan DB; COVID-19 Responde Team. Update: Public Health Response to the Coronavirus Disease 2019 Outbreak — United States, February 24, 2020. *Weekly Report* 2020;69(8. Acessado em 02 abr 2020. D);216–219. Disponível em:[https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6908e1.htm?s\\_cid=mm6908e1\\_w](https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6908e1.htm?s_cid=mm6908e1_w)
12. Brasil. Decreto nº 10.282, de 20 de março de 2020. Regulamenta a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10282.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10282.htm).
13. Zhenjian H. What further should be done to control COVID-19 outbreaks in addition to cases isolation and contact tracing measures? *BMC Med* 2020;18. doi: 10.1186/s12916-020-01551-8
14. Kupferschmidt K, Cohen K. Can China's COVID-19 strategy work elsewhere? *Science* 2020;367. Disponível em:<https://science.sciencemag.org/content/367/6482/1061.long>