

# “Timing”, Adesão e Impacto das Medidas de Contenção da COVID-19 em Portugal

Vasco Ricoca Peixoto, André Vieira, Pedro Aguiar, Paulo Sousa, Alexandre Abrantes

Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade NOVA de Lisboa  
3 de maio de 2020

---

## Resumo

Portugal atuou cedo, adotando medidas de contenção e mitigação da pandemia COVID-19, impondo um *lockdown* da vida económica e social quando apenas registava 62,4 casos de COVID-19 por milhão de habitantes e praticamente não registava óbitos, uma situação epidemiológica bem menos complicada do que a da Espanha, a Itália e o Reino Unido, quando tomaram medidas equivalentes.

A população Portuguesa aderiu de forma rápida e efetiva às medidas de contenção e mitigação decretadas pelo Governo, reduzindo a sua mobilidade efetiva para uma grande parte das atividades da vida diária, incluindo retalho e lazer (-83%), parques e afins (-80%) e transportes (-79%). Os Espanhóis também aderiram cedo e de forma efetiva às medidas de contenção e mitigação. Já os Italianos e os cidadãos do Reino Unido tardaram a adotar as medidas decretadas e, mesmo assim, de forma menos efetiva do que em Portugal e Espanha.

Entre 1 e 15 de abril, registaram-se em Portugal, menos 25% óbitos, uma redução da média diária de 53% de utentes internados em UCI, de 12% para o total de internados, e menos 23% de nº de casos do que seria esperado no mesmo período, sem as medidas de contenção e mitigação, considerando a evolução da pandemia até 31 de março. Observaram-se coeficientes de correlação elevados entre os valores do ICO/SI e os óbitos diários para Portugal ( $R=0,896$ ) e nº de doentes em UCI ( $R=0.937$ ). Estes resultados e outros critérios de causalidade observados sugerem que as medidas de confinamento e isolamento social foram e estão a ser efetivas na redução da mortalidade e dos casos graves de COVID-19.

Para avaliar a rapidez com que os diferentes países tomaram medidas para conter os efeitos da pandemia COVID-19, comparámos os respetivos indicadores de morbidade e mortalidade no momento em que atingiram o valor de 60 e 80 do Índice de Contingência de Oxford. Para medir o grau de adesão da população às medidas de contenção e mitigação, utilizámos os dados disponibilizados pela *Google* e da *Apple*, que comparam a mobilidade durante o período de estudo com uma linha de base. Finalmente, para estimarmos o impacto das medidas tomadas na mortalidade e morbidade grave por COVID-19, comparámos os registos oficiais de óbitos e de casos, o nº de internados em hospital ou em UCI por COVID-19 com os valores estimados se não se tivessem tomado essas medidas. As estimativas foram feitas com modelos de alisamento exponencial das séries temporais de óbitos diários, internados em UCI, e total de internamentos. A série temporal de novos casos foi ajustado para a previsão um modelo ARIMA.

# Timing, Compliance and Impact of COVID-19 Containment Measures in Portugal

Vasco Ricoca Peixoto, André Vieira, Pedro Aguiar, Paulo Sousa, Alexandre Abrantes

NOVA National School of Public Health

May 3, 2020

---

## **Abstract**

Portugal acted early to contain the COVID-19 pandemic, when it only had 62 cases per million population and almost no deaths. This epidemiological situation was much less serious than that registered in Spain, Italy or the United Kingdom when they took similar containment measures.

The Portuguese population adopted the containment and mitigation measures early and effectively, reducing drastically its mobility, including that related with retail and leisure (-83%), parks and similar (-80%) and transport (-79%). The Spaniards also adopted the measures early and effectively. Citizens of Italy and the United Kingdom were late in accepting the restricted mobility rules and had lower compliance than in Portugal and Spain.

Between April 1 and 15, 2020, Portugal registered 25% less deaths, 53% less inpatients in ICU, and 12% less hospital inpatients, and 23% fewer cases that would have been expected without containment and mitigation measures. There are strong correlation coefficients between Oxford Stringency Scores and the nº of COVID-19 daily deaths ( $R=0,896$ ) and the nº of COVID-19 daily ICU inpatients ( $R=0.937$ ). These results and other observed causality criteria suggest that the containment measures may be contributing to the reduction of mortality and serious morbidity due to COVID-19 (patients that require hospital or ICU admission)

To evaluate the moment in which each country adopted to contain and mitigate the effects of COVID-19, we compared the respective mortality and morbidity indicators when each country reached the threshold score of 60 and 80 of the Oxford Stringency Index. To measure the compliance of the population of each country with the respective containment and mitigation measures we used the mobility data shared by Google and Apple, comparing mobility of its users during the pandemic with that of a baseline period registered between January 3 and February 6. Finally, to estimate the potential impact of the containment and mitigation measures on mortality and morbidity due do COVID-19, we compared the official daily mortality and morbidity data, and the nº of hospital and ICU daily inpatients with estimated values, if those measures had not been enacted. Estimations were based on an exponential adjustment of the time series for deaths, nº of hospital inpatients and ICU inpatients due to COVID-19. The new cases time series was adjusted with an ARIMA model.

## Introdução

1. A 16 de março de 2020, contrariando a opinião expressa pelo Conselho Nacional de Saúde Pública, o Governo determinou o encerramento dos estabelecimentos de ensino. Dois dias depois, o Presidente da República decreta o Estado de Emergência e o “*lockdown*” do país, com medidas de contenção abrangentes, incluindo restrições do movimento, suspensão de serviços não essenciais e promoção de teletrabalho, cancelamento de eventos públicos, entre outros. Muitos foram da opinião que essas foram decisões acertadas. Outros, que a situação epidemiológica não justificava as restrições naquele momento.
2. Não existindo, até agora, vacina ou tratamento que previna ou cure o COVID-19, os governos têm recorrido a medidas de contenção e de mitigação da disseminação do vírus na comunidade. Alguns dos estudos mais recentes sugerem que, de uma forma geral, estas medidas de saúde pública têm impacto no controlo da pandemia. É até sugerido que qualquer uma das medidas, isoladamente, apresenta vantagens face a cenários de não intervenção<sup>1</sup>, mas que só através de um conjunto combinado de medidas se poderá conter a propagação do vírus <sup>2 3 4 5</sup>.
3. Estima-se que haja mais 3 biliões de pessoas com restrições à sua liberdade de circulação e que a paralisação generalizada de uma parte importante das atividades económicas dos países afetados causará uma recessão económica global de grandes proporções, lançando empresas na falência e milhões de pessoas no desemprego e na pobreza. <sup>6 7 8</sup>
4. Neste trabalho, comparamos os momentos em que Portugal, Espanha, Itália e Reino Unido adotaram medidas de contenção e mitigação da pandemia COVID-19. Em seguida analisamos a forma como a população dos quatro países aderiu a essas medidas e, finalmente, tentamos verificar se já existe alguma evidência de que essas medidas possam ter influenciado de forma positiva a mortalidade e a morbidade grave em casos de COVID-19.

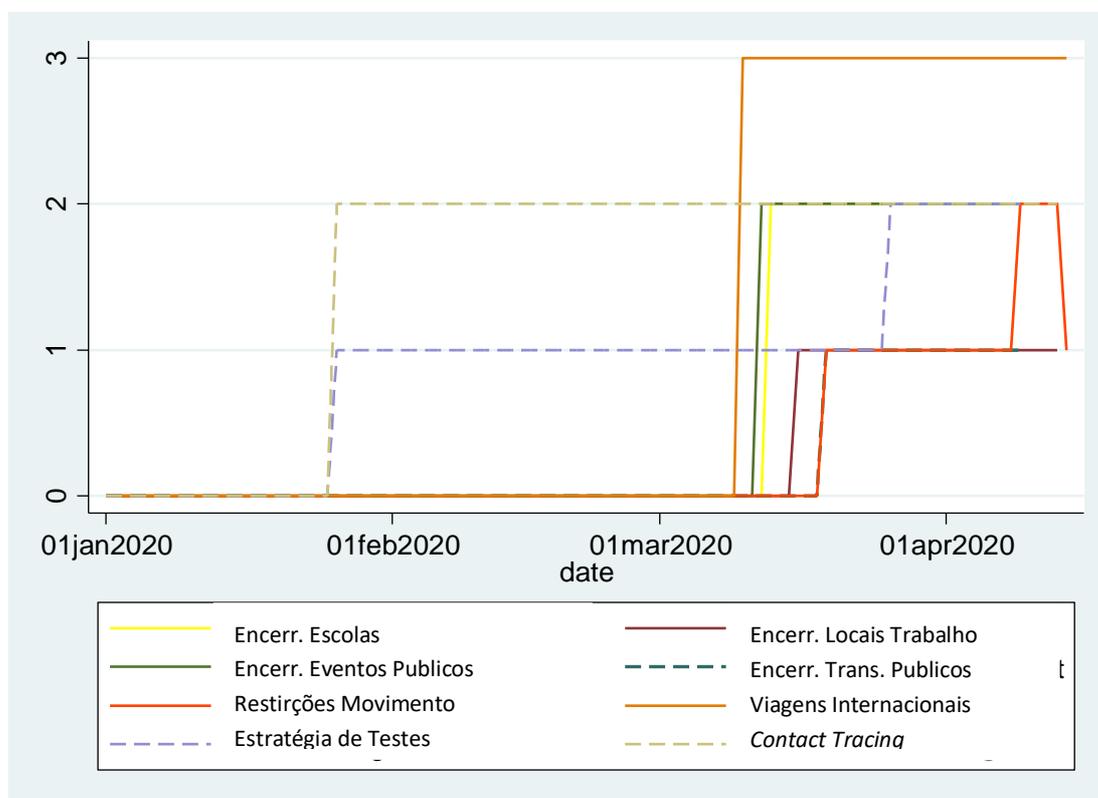
## Portugal atuou cedo na imposição de medidas de contenção e mitigação da COVID-19

5. Portugal atuou cedo para controlar a pandemia de COVID-19, adotando medidas de contenção e mitigação, num momento em que a situação epidemiológica era bem menos complicada do que a da Espanha, a Itália e Reino Unido, quando tomaram medidas equivalentes. Portugal decretou o *lockdown* da vida económica e social num momento em que registava 62,4 casos de COVID-19 por milhão de habitantes e praticamente não registava óbitos. A Espanha e a Itália tomaram medidas equivalentes num momento em que já registavam 123 e 122 casos por milhão de habitantes, respetivamente. O Reino Unido só veio a impor o *lockdown* muito mais tarde, quando já contava

720 casos por milhão de habitantes e já registava 9,3 óbitos diários por milhão de habitantes.

6. Segundo dados do Índice de Contingência de Oxford (ICO), conhecido como *Stringency Index (SI)* do *Oxford COVID-19 Government Response Tracker*, Portugal implementou em meados de março uma parte relevante das medidas de contenção e mitigação que constituem o Índice, nomeadamente o cancelamento de eventos públicos, encerramento de escolas, locais de trabalho e restrição do movimento nacional e internacional. Estas medidas foram tomadas um pouco antes ou simultaneamente com a declaração do Estado de Emergência.
7. Para compararmos o momento em que cada país tomou as medidas de contenção e mitigação que descrevemos, usámos o Índice de Contingência de Oxford – ICO/SI, que monitoriza as medidas implementadas pelos Governos a nível mundial. Este Índice inclui 13 componentes, podendo cada um assumir diferentes valores consoante as medidas implementadas.
  1. Encerramento de Escolas
  2. Encerramento de locais de trabalho
  3. Cancelamento de eventos públicos e lazer
  4. Encerramento de transportes públicos
  5. Campanhas de informação
  6. Restrição de movimentos no país
  7. Restrição viagens Internacionais
  8. Medidas Fiscais
  9. Medidas Monetárias
  10. Investimento de Emergência em Cuidados de Saúde
  11. Investimento em Vacinas
  12. Estratégia de testes laboratoriais
  13. Rastreio de Contactos
8. Para compararmos a situação em que se encontravam Portugal, a Espanha, a Itália e o Reino Unido quando as respetivas autoridades decretaram as medidas de contenção e mitigação, comparámos a situação epidemiológica dos quatro países no momento em que atingiram os valores 60 e 80 do Índice de Contingência de Oxford (ICO/SI), incluindo diferentes incidências cumulativas e diárias de óbitos e casos de COVID-19. O valor 80 do ICO/SI foi considerado um *proxy* do que pode ser considerado como um “*lockdown*” efetivo.
9. Portugal começou, no início de fevereiro de 2020 as atividades de testagem de suspeitos e a identificação dos contactos e, em meados de março, introduziu em poucos dias uma série de medidas de contenção e mitigação incluindo: encerramento de escolas, cancelamento de eventos públicos e lazer, restrição de movimentos no País, encerramento de grande parte dos locais de trabalho e restrição de medidas de restrição a viagens internacionais. As medidas fiscais e monetárias e o investimento nos serviços de emergência em cuidados de saúde seguiram-se de forma progressiva nas duas semanas seguintes. Figura 1.

**Figura 1.** Variação no Score dos diferentes componentes do Índice de Contingência do Oxford COVID-19 Government Response Tracker (ICO/SI), em Portugal em 2020.



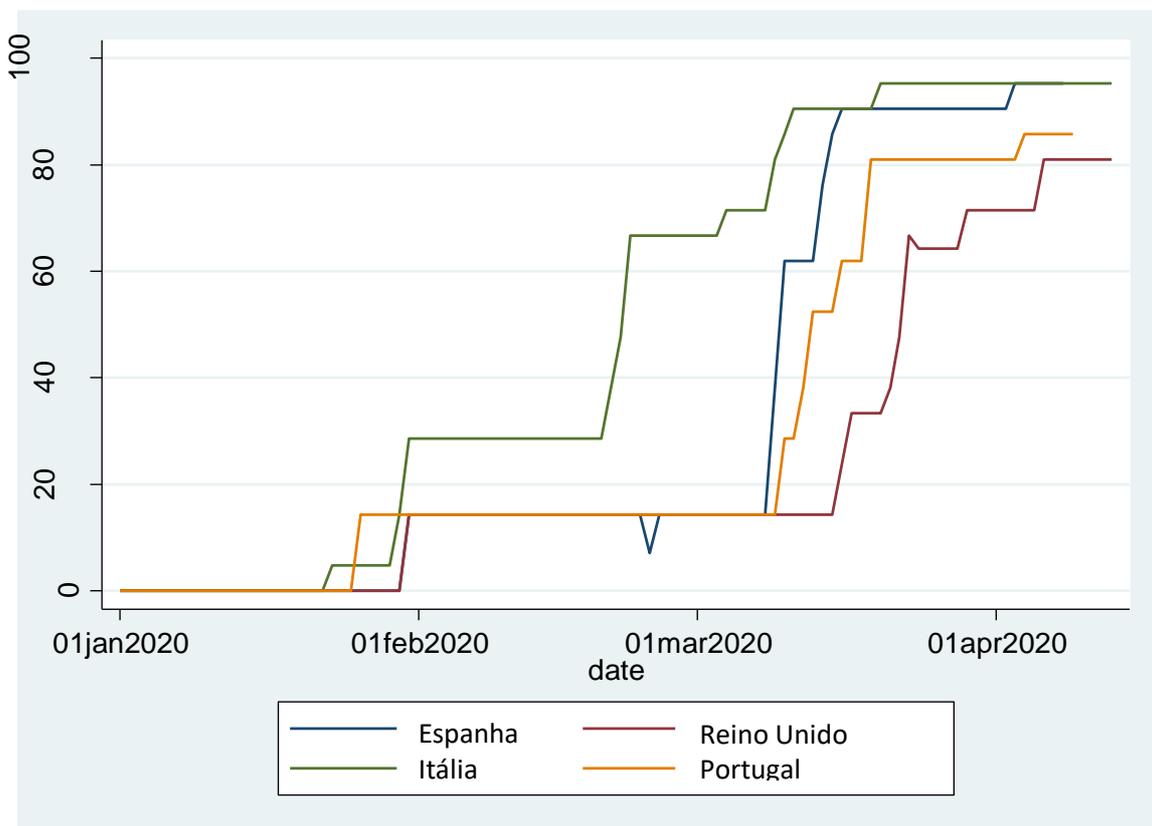
Fonte: Oxford COVID-19 Government Response Tracker<sup>9</sup>

10. A Figura 2 e a Tabela 1 mostram que a situação epidemiológica dos quatro países nos dias em que foram ultrapassados os valores 60 e 80 do Índice de Contingência (ICO) era bem diversa.
11. Portugal atuou cedo, atingindo os valores de 60 e 80 do ICO/SI pouco tempo depois de Espanha, apesar de ter uma situação epidemiológica menos grave. Portugal destaca-se como o país com menor número de mortes quando atingiu os valores 60 e 80 do ICO/SI, e apresenta valores muito inferiores em todos os outros indicadores epidemiológicos considerados: casos cumulativos, casos cumulativos por milhão de habitantes, mortes cumulativas, mortes cumulativas por milhão de habitantes, mortes diárias e mortes diárias por milhão de habitantes (Tabela 1).
12. Itália atuou mais cedo do que Espanha e o Reino Unido, atingindo o valor 60 do ICO/IS, quando os indicadores epidemiológicos eram melhores do que os dos outros dois países no momento em adotaram um conjunto de medidas equivalente. Mas a população não terá aderido da mesma forma às medidas impostas pelas autoridades e, por isso, a redução efetiva da mobilidade foi tardia e de pequena magnitude, quando comparada com os dos outros dois

países. Na realidade, a Itália só conseguiu reduzir a mobilidade efetiva para cerca de 75% dos valores do período pré-pandémico em meados de março de 2020 (Figura 5).

13. Já quando consideramos o momento em que os quatro países atingiram o *lockdown* efetivo, um valor 80 do IC, verificamos que a situação se alterou significativamente e que, o Reino Unido tardou bastante mais do que a Espanha, a Itália e Portugal para adotar as medidas de contenção e mitigação mais severas. No momento que o Reino Unido implementou o *lockdown* já os indicadores de mortalidade e morbidade eram mais graves. A Espanha e a Itália introduziram o *lockdown* efetivo (ICO/SI 80) quando a incidência da COVID-19 era semelhante, mas a Espanha atuou mais cedo do que o a Itália, quando se consideram os dados da mortalidade.

**Figura 2.** Evolução do Índices de Contingência (ICO/SI) nos países selecionados, em de 01/01/2020 a 14/04/2020.



Fonte: Oxford COVID-19 Government Response Tracker<sup>9</sup>

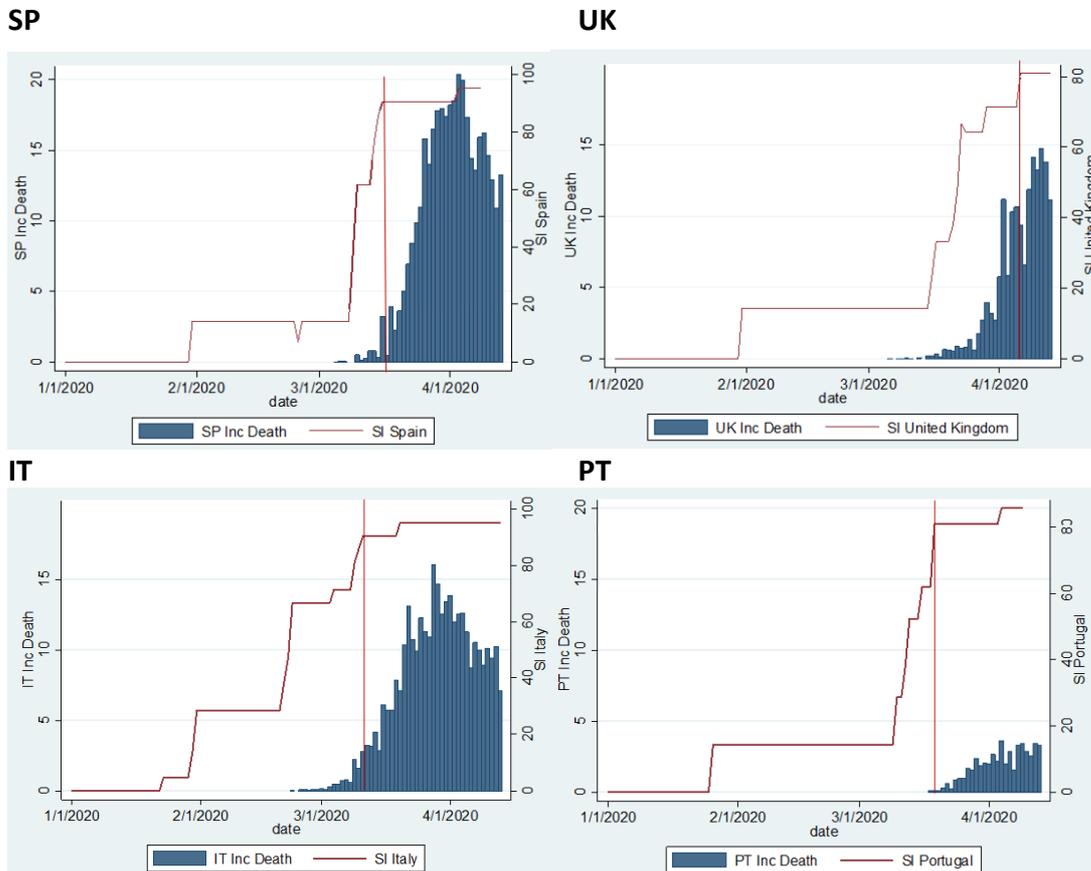
**Tabela 1.** Indicadores epidemiológicos ao primeiro dia em que foram ultrapassados os valores 60 e 80 no Índice de Contingência (ICO/SI).

|                                  | <b>SP&gt;60</b> | <b>UK&gt;60</b> | <b>IT&gt;60</b> | <b>PT&gt;60</b> |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Casos Total</b>               | 1204            | 5683            | 79              | 245             |
| <b>Casos por milhão de hab</b>   | 26              | 86              | 1               | 24              |
| <b>Óbitos Total</b>              | 28              | 281             | 2               | 0               |
| <b>Óbitos diários</b>            | 23              | 48              | 2               | 0               |
| <b>Óbitos diários por milhão</b> | 0.5             | 1               | 0.03            | 0.00            |
| <b>Óbitos totais por milhão</b>  | 0.6             | 4               | 0.03            | 0.00            |
| <b>Índice de Contingência</b>    | 62              | 67              | 67              | 62              |
| <b>Data ICO/SI&gt;60</b>         | 10/03/2020      | 23/03/2020      | 23/02/2020      | 16/03/2020      |
|                                  | <b>SP&gt;80</b> | <b>UK&gt;80</b> | <b>IT&gt;80</b> | <b>PT&gt;80</b> |
| <b>Casos Total</b>               | 5753            | 47806           | 7375            | 642             |
| <b>Casos por milhão de hab</b>   | 123.3           | 719.5           | 121.9           | 62.4            |
| <b>Óbitos Total</b>              | 136             | 4934            | 366             | 2               |
| <b>Óbitos diários</b>            | 15              | 621             | 133             | 1               |
| <b>Óbitos diários por milhão</b> | 0.3             | 9.3             | 2.2             | 0.1             |
| <b>Óbitos totais por milhão</b>  | 2.9             | 74.3            | 6.1             | 0.2             |
| <b>Índice de Contingência</b>    | 85.7            | 81              | 80.9            | 80.9            |
| <b>Data ICO/SI&gt;80</b>         | 15/03/2020      | 06/04/2020      | 09/03/2020      | 19/03/2020      |

Fonte: Oxford COVID-19 Government Response Tracker<sup>9</sup>

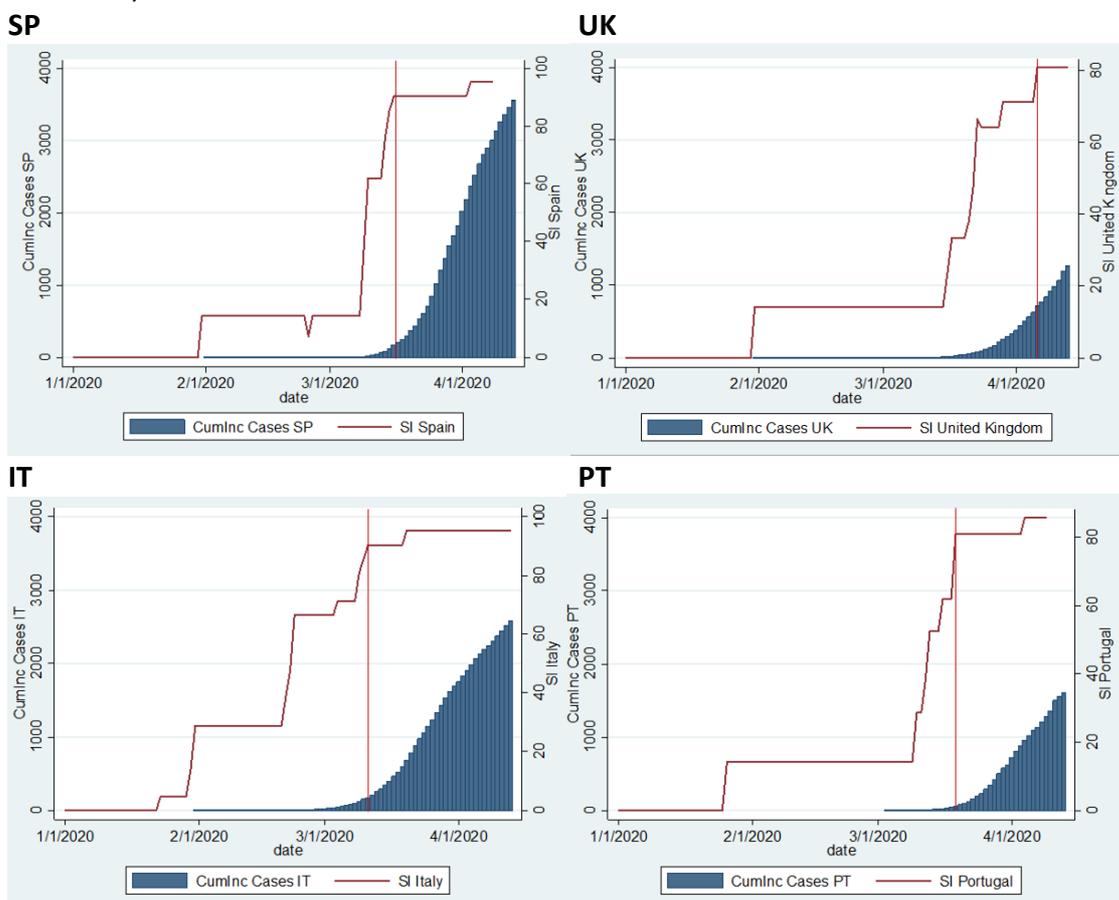
- Quando consideramos o nº de óbitos diário por milhão de habitantes por COVID-19, Portugal introduz o *lockdown* efetivo (ICO/IS 80) num momento em que praticamente não registava óbitos (0,1 óbitos diários por milhão de habitantes). A Espanha e a Itália tomam as mesmas medidas quando registavam 0,3 e 2,2 óbitos diários por milhão de habitantes, respetivamente. O Reino Unido só veio a impor o *lockdown* quando a mortalidade diária atingiu 9,3 por milhão de habitantes (Figura 3).

**Figura 3.** Nº de óbitos diários por milhão de habitantes (barras azuis) no momento em que foi ultrapassado o valor 80 do Índice de Contingência de Oxford (ICO/SI) (reta vertical vermelha)



- Quando consideramos o nº de casos por COVID-19, Portugal atuou cedo introduzindo o *lockdown* efetivo (ICO/SI 80) num momento em que registava 62,4 casos por milhão de habitantes. A Espanha e a Itália tomam as mesmas medidas num momento em que registavam 123 e 122 casos por milhão de habitantes, respetivamente. O Reino Unido só veio a impor o *lockdown* muito mais tarde, quando já registava 720 casos por milhão de habitantes (Figura 4).

**Figura 4.** Nº de casos por milhão de habitantes (barras azuis) no momento em que foi ultrapassado o valor 80 do Índice de Contingência de Oxford (ICO/SI) (reta vertical vermelha).



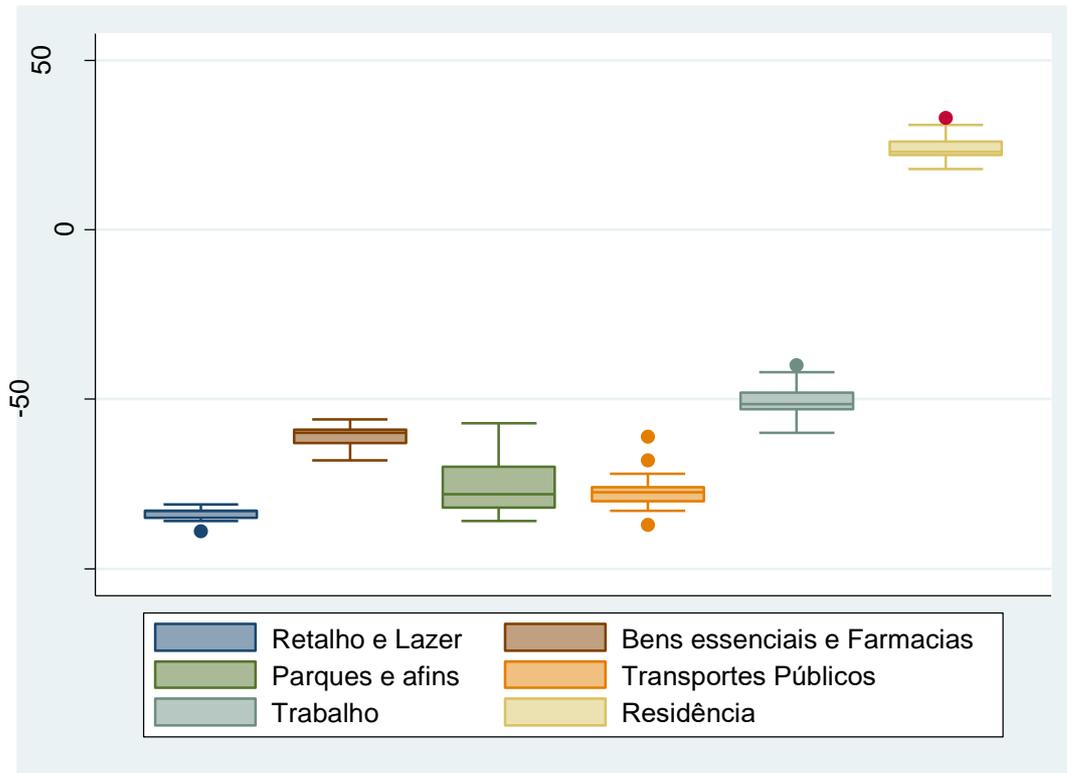
## Os Portugueses aderiram às medidas de contenção e mitigação

16. De acordo com os dados divulgados pela *Google*, a partir de meados do mês de março, os Portugueses reduziram em cerca de 80% as suas deslocações para “retalho e lazer” e para “parques e afins” e “transportes”. Reduziram até as deslocações de natureza mais crítica tais como as relativas a “bens essenciais e farmácias”. Considerando os dados de mobilidade disponibilizados pela *Apple*, os Espanhóis também aderiram cedo e de forma efetiva às medidas de contenção e mitigação. Já o povo Italiano tardou cerca de duas semanas a adotar as medidas decretadas e, mesmo assim, só reduziu a sua mobilidade em cerca 25-30%<sup>11</sup>. No Reino Unido, a população adota as medidas de restrição de mobilidade de forma gradual e só atinge uma redução efetiva de aproximadamente 30-40%<sup>11</sup> (Figura 6.)
17. Mostrámos na secção anterior que as Autoridades atuaram cedo ao implementar medidas de contenção e mitigação, num momento em que a situação epidemiológica da COVID-19 era ainda relativamente benigna, quando

comparada com a da Espanha, Itália e Reino Unido. No entanto, aquilo que determina a evolução de uma epidemia é a adesão da população e não apenas determinação pelos Governos.

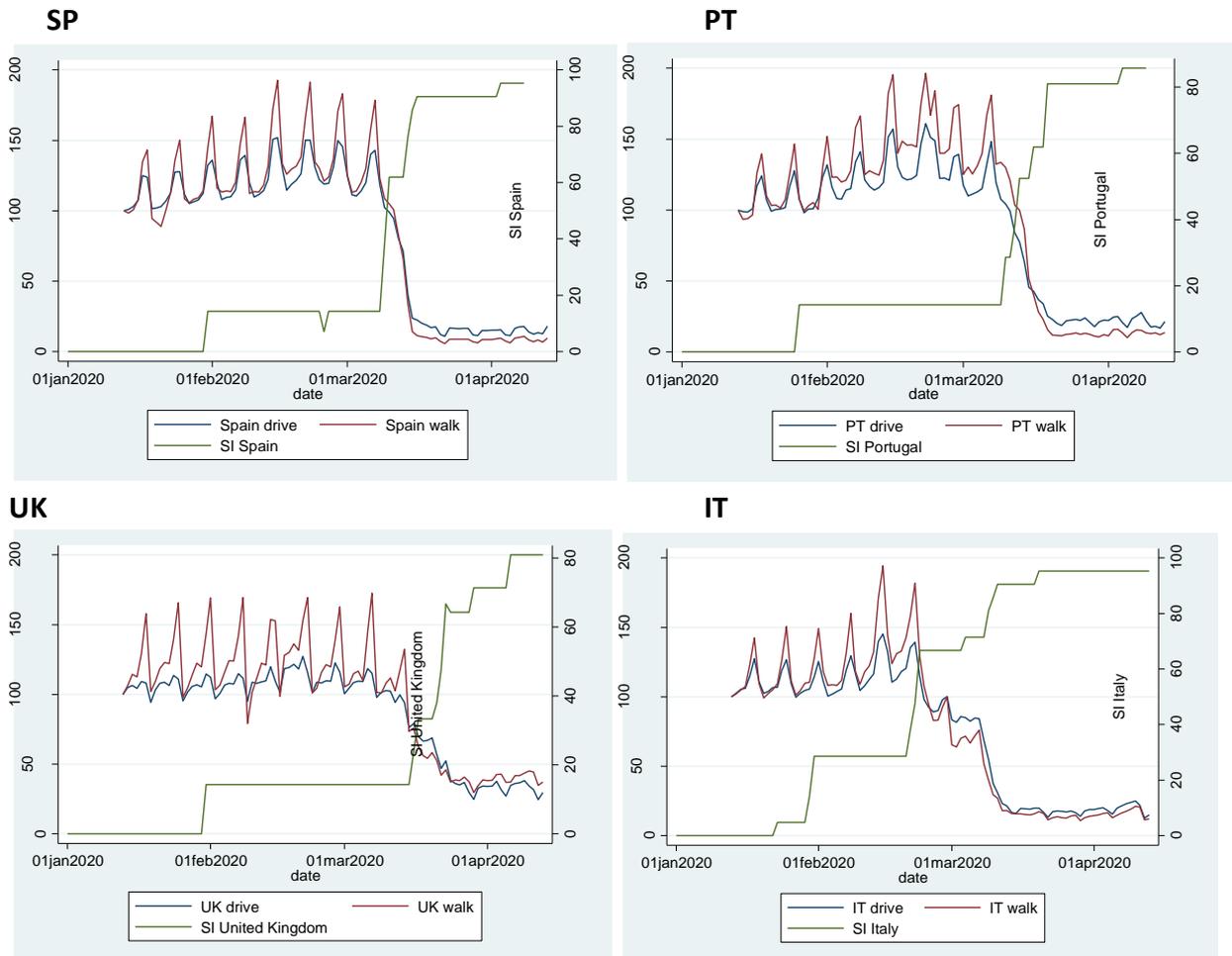
18. Para medirmos o grau em que a população Portuguesa aderiu às medidas de contenção e mitigação decretadas pelas Autoridades para controlar a pandemia de COVID-19, utilizámos os dados disponibilizados pela *Google*<sup>10</sup> e a *Apple*<sup>11</sup>. A *Google* compara a mobilidade durante o período de estudo com uma linha de base registada entre 3 de janeiro e 6 de fevereiro, considerando os dados agregados e anónimos de utilizadores que aceitaram histórico de localização nas suas contas Google. Os dados tomam em consideração o número de visitas e o tempo de permanência cumulativo nas diferentes categorias e locais. A *Apple* utiliza a o número de solicitações de direções feitos no *Apple Maps*. O conjunto de dados são comparados para refletir uma mudança no volume de pessoas a conduzir, caminhar ou utilizando transportes públicos.
  
19. Com base em dados de mobilidade da *Google* a em Portugal, a redução da mobilidade foi muito acentuada para todas os tipos de atividade, mas variou segundo o tipo de mobilidade e região geográfica. De acordo com os dados divulgados pela *Google*, a partir de meados do mês de março, os Portugueses reduziram cerca de 80% as suas deslocações para “retalho e lazer” e para “parques e afins” e “transportes”. Reduziram até as deslocações de natureza mais crítica tais como as relativas a “bens essenciais e farmácias” (-59%), tal como descrito noutro trabalho do Barómetro ENSP<sup>12</sup>. A redução da mobilidade associada com “parques e afins” e “trabalho e transportes” apresentaram maior variabilidade geográfica do que a de outros tipos de locais. Figura 5.

**Figura 5.** Variação percentual da mobilidade associada a diferentes atividades, nos diferentes distritos, entre a linha e base e 29 de Março. (boxplots e *outliers* representados).



20. Considerando os dados de mobilidade disponibilizados pela *Apple*, os Espanhóis também aderiram cedo e de forma efetiva às medidas de contenção e mitigação. Já o povo Italiano tardou cerca de duas semanas a adotar as medidas decretadas após Índice de Contingência de Oxford (ICO/SI) atingir o valor 60 e, mesmo assim, só reduziu a sua mobilidade em cerca 25-30%<sup>11</sup>. No Reino Unido, a população adota as medidas de restrição de mobilidade de forma gradual e só atinge uma redução efetiva de aproximadamente 30-40%<sup>11</sup> (Figura 6.)

**Figura 6.** Evolução do Índice de Contingência de Oxford (ICO/SI) (verde) e variação percentual diária da mobilidade de carro (azul) e a pé (vermelho) relativa a 13 de janeiro (Apple) nos países seleccionados.



21. Como vimos cada país adotou de forma diferente as medidas de contenção e mitigação, com ritmos distintos. O mesmo se pode dizer em relação à aplicação das medidas a nível local, regional ou local. A Itália e a Espanha começaram com medidas a nível local e só depois a nível regional e nacional. Tendo isso em conta, são observáveis diferentes padrões de redução da mobilidade em diferentes países relativamente ao momento epidemiológico e em termos de ICO/SI tendo Itália e Inglaterra diminuições mais lentas e, no caso de Inglaterra, até hoje de menor dimensão.

## Impacto das medidas de contenção e mitigação da COVID-19

22. Entre 1 e 15 de abril, registaram-se 442 óbitos por COVID-19, menos 25% do que seria de esperar no mesmo período, sem as medidas de contenção e mitigação. Nesse período, registou-se uma média de 237 utentes internados em UCI em cada dia durante o período, menos 53% do que seria de esperar, e 1158 internados em cada dia por COVID-19, menos 12% do que seria de

esperar, sem as medidas de contenção e mitigação. Estes resultados sugerem que as medidas do governo de confinamento e isolamento social estão a ser efetivas na redução da mortalidade e dos casos graves de COVID-19 (aqueles que requerem de internamento hospitalar ou em UCI), em linha com o um dos principais objetivos de saúde pública comunicados pelo ECDC a 23 de abril<sup>13</sup>. Observaram-se correlações de Spearman elevadas entre os valores do ICO/SI e os óbitos diários para Portugal ( $R=0,896$ ) e nº de doentes em UCI ( $R=0,937$ ). Estes valores e outros critérios de causalidade observados sugerem que as medidas de contenção e mitigação acompanharam o surgimento de óbitos e doentes em UCI desde a fase a fase inicial e que estarão a ser efetivas na redução da mortalidade e dos casos graves de COVID-19, aqueles que requerem de internamento em UCI.

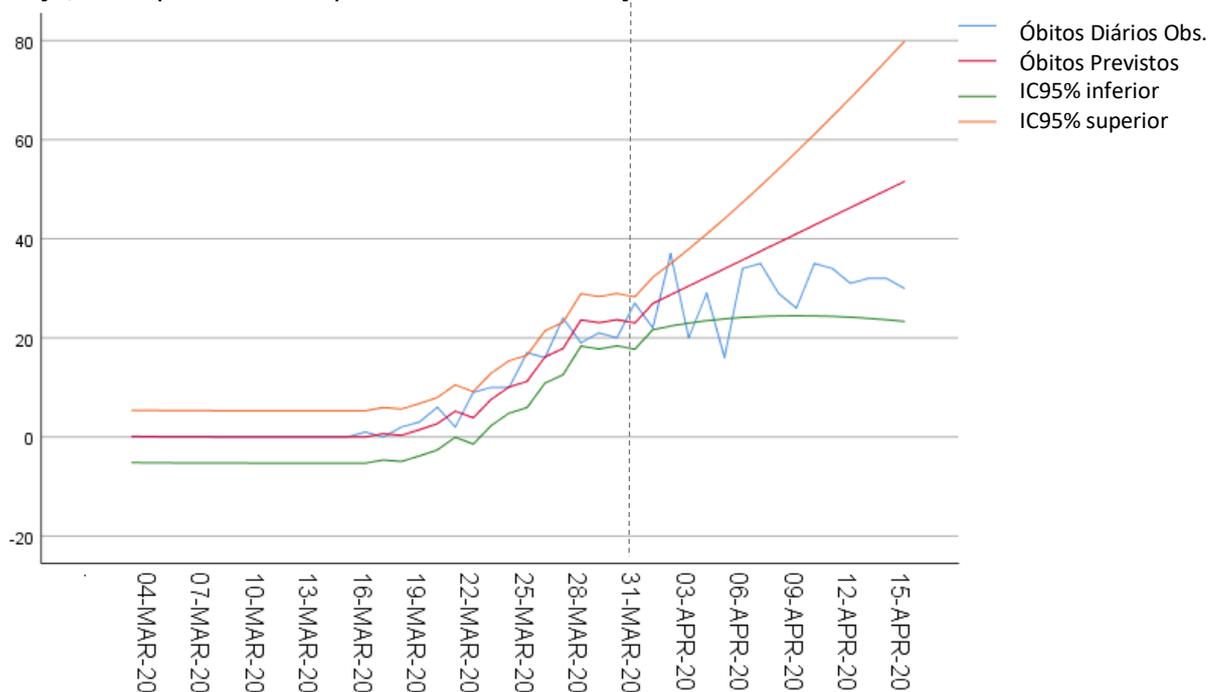
23. A partir de 1 de abril de 2020, parece haver uma redução nos indicadores de mortalidade, bem como no nº de internamentos em hospitais e em unidades de cuidados intensivos. Estes resultados começaram a notar-se cerca de 2 semanas depois da implementação das medidas de contenção e mitigação decretadas pelas Autoridades. A tendência de redução da mortalidade na segunda semana de abril, já havia sido registada noutra trabalho do Barómetro ENSP sobre o excesso de mortalidade em março e abril em Portugal<sup>14</sup>
24. Considerando que a redução na mobilidade e contactos entre cidadãos foi efetiva em meados de março de 2020, o período de incubação conhecido da COVID-19 (mediana 7; Intervalo Inter Quartil 4-11<sup>15</sup>), o período desde o início de sintomas até à deteção dos casos, internamento em enfermaria ou em cuidados intensivos, e à morte, assumimos na análise que o impacto começaria a ser observado a partir de 1 de abril, 14 dias depois, ainda que possa gerar estimativas conservadoras ao começar a previsão já após algum nível de aplanamento das curvas de óbitos e de casos.
25. De acordo com a Associação Nacional de Médico de Saúde Pública (ANMSP), a partir do dia 18 de março de 2020, o  $R(t)$  número de reprodução efetivo (número médio de pessoas infetadas por cada caso nos últimos 7 dias) baixou sistematicamente desde 3.64, sendo quase sempre inferior a 1 a partir de dia 6 de abril.<sup>16</sup>
26. Para esta análise estimámos como teria evoluído em abril de 2020 o nº óbitos, nº de internados em cada momento hospitalares e em UCI, sem que tivessem sido tomadas medidas de contenção, com base nos valores registados entre 1 a 31 de março, na ausência de medidas de contingência. Em seguida, comparámos os valores estimados com os valores observados em abril de 2020. As estimativas foram obtidas com um modelo de alisamento exponencial às series temporais de óbitos diários, internados em UCI, e total de internamentos. À série temporal de novos casos foi aplicado um modelo ARIMA por melhor ajustamento do modelo. Todos os modelos tiveram bons ajustamentos às séries a temporais até 31 de março como demonstrado pelos parâmetros apresentados.<sup>17</sup> Os dados referentes aos valores observados de

óbitos, internamentos hospitalares e em UTI são os dos Relatórios de Situação COVID-19 da DGS até 15 de abril de 2020. A análise foi realizada em SPSS 26 considerando o a abordagem descrita por B. Tabachnich (2013) <sup>17</sup>.

### Impacto no nº de Óbitos por COVID-19

27. Entre 1 e 15 de abril, registaram-se 442 óbitos por COVID-19, menos 146 (-25%) do que os 588 que seriam de esperar no mesmo período, sem as medidas de contenção e mitigação. O intervalo de confiança inferior a 95% é pontualmente ultrapassado, mas o modelo gera intervalos conservadores à medida que nos afastamos de 31 de março.
28. Para análise do impacto das medidas sobre o nº de óbitos utilizámos um modelo de alisamento exponencial para os óbitos (até 31 março)  $R^2=0.91$ , teste parâmetro de alisamento  $p<0.001$ , qualidade ajustamento Ljung Box  $P=0.75$ , FAC e FACP não significativos.

**Figura 7.** Modelo de alisamento exponencial considerando óbitos diários até 31 de março, valor previsto e respetivos IC95% e evolução do número de óbitos diários.

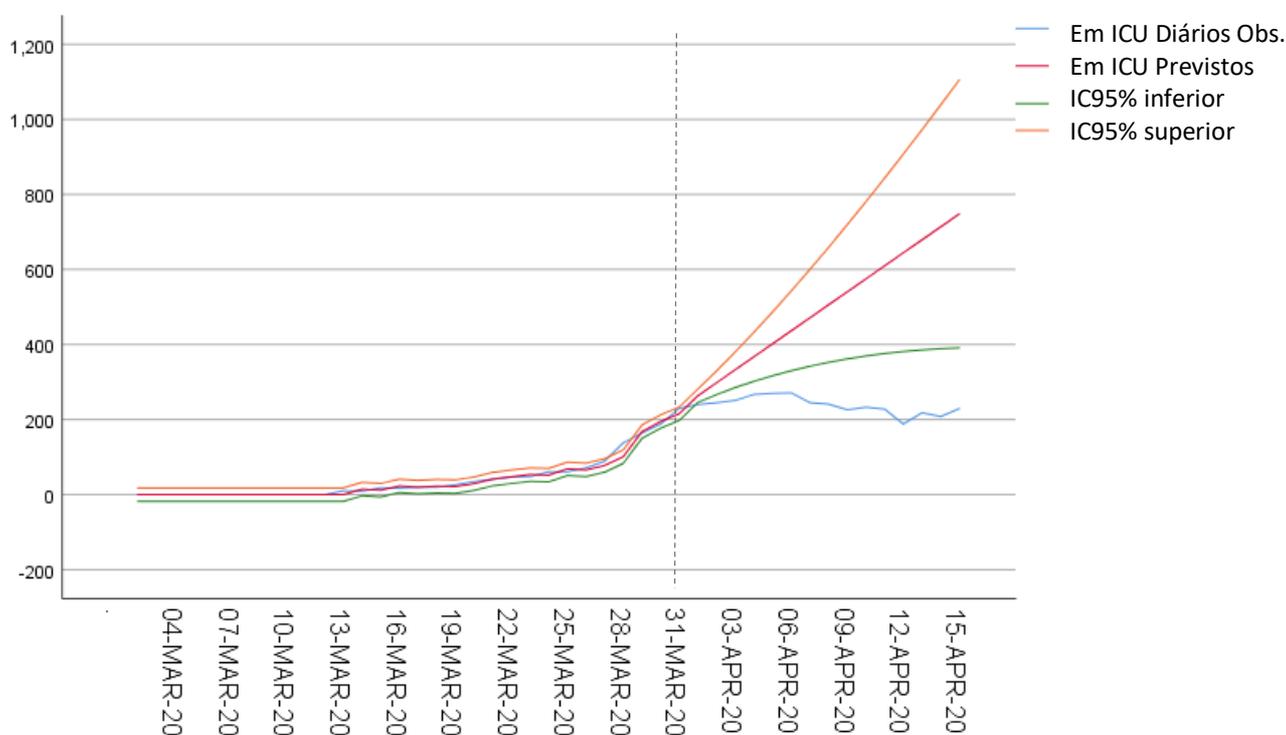


|              | Previsto | Observado | Dif  | Dif% |
|--------------|----------|-----------|------|------|
| Média diária | 39.23    | 29.47     | 9,76 | -25% |
| Total        | 588      | 442       | 146  | -24% |

## Impacto no número de internados em UCI por COVID-19

29. Entre 1 e 15 de abril, registaram-se 237 internamentos em UCI por COVID-19, menos 269 (-53%) do que os 506 internamentos em UCI esperados no mesmo período, sem as medidas de contenção e mitigação. O intervalo de confiança de 95% inferior gerado pelo modelo é ultrapassado na totalidade do período.
30. Para esta análise, utilizámos um modelo de alisamento exponencial de número doentes em UCI (31 março) ( $R^2=0.98$ , teste parâmetro de alisamento  $p<0.001$ , qualidade ajustamento Ljung Box  $P=0.96$ , FAC e FACP não significativos).

**Figura 8.** Modelo de alisamento exponencial considerando números de internados em UCI até 31 de março, valor previsto e respetivos IC95% e evolução do número total de internados em cada dia.



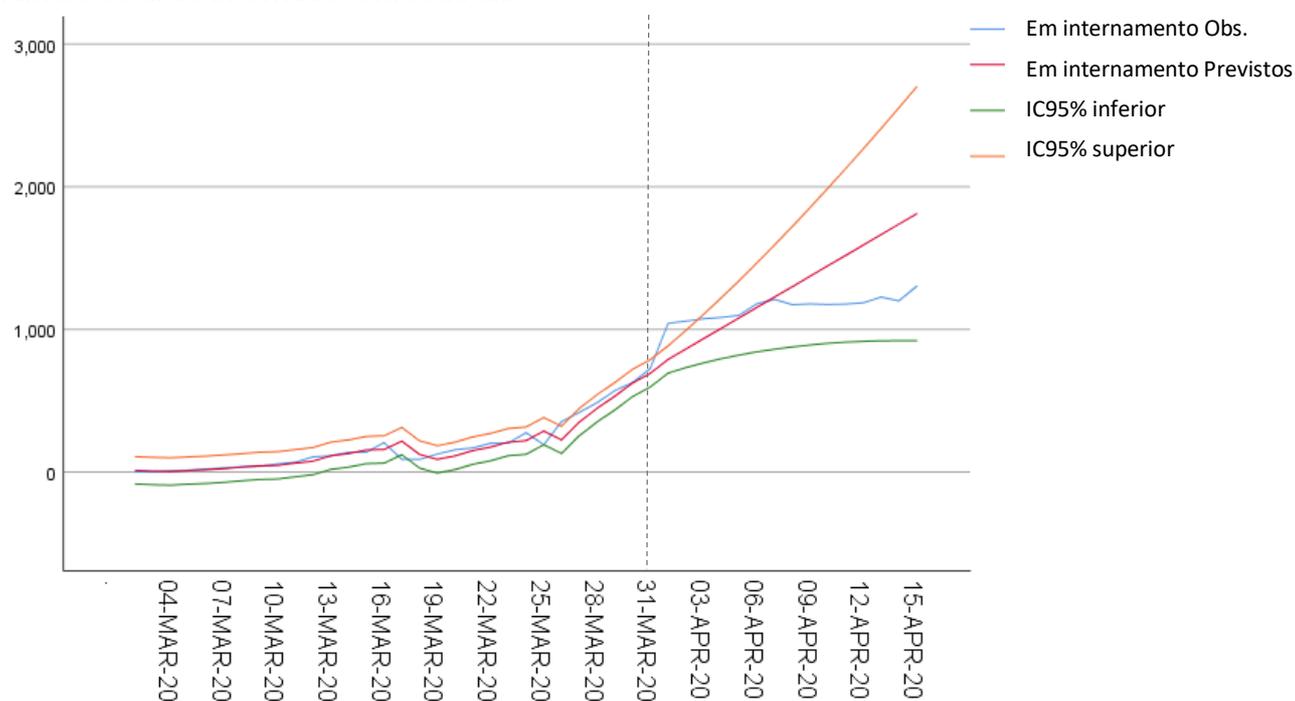
|                     | Observado | Previsto | Dif | Dif% |
|---------------------|-----------|----------|-----|------|
| Média diária em UCI | 237.33    | 505.7517 | 268 | -53% |

31. Observaram-se correlações de *Spearman* elevadas entre os valores do Índice de Contingência de Oxford (IC/SI) e os óbitos diários para Portugal ( $R=0,896$ ) e nº de doentes em UCI ( $R=0.937$ ). Estes valores sugerem que as medidas de contenção e mitigação acompanharam o surgimento de óbitos e doentes em UCI desde a fase a fase inicial e que estarão a ser efetivas na redução da mortalidade e dos casos graves de COVID-19, aqueles que requerem de internamento em UCI.

## Impacto no número de internados em hospital por COVID-19

32. Entre 1 e 15 de abril, registaram-se 1158 internamentos por COVID-19, menos 153 (-12%) do que os 1300 internamentos esperados no mesmo período, sem as medidas de contenção e mitigação. O intervalo de confiança de 95% inferior gerado pelo modelo é ultrapassado na totalidade do período.
33. Para esta análise utilizámos o modelo de alisamento exponencial de número doentes Internados (31 março) ( $R^2=0.94$ , teste parâmetro de alisamento  $p<0.001$ , qualidade ajustamento Ljung Box  $P=0.84$ , FAC e FACP non sig.

**Figura 9.** Modelo de alisamento exponencial considerando números de internados em cada momento até 31 de março, valor previsto e respetivos IC95% e evolução do número total de internados em cada dia

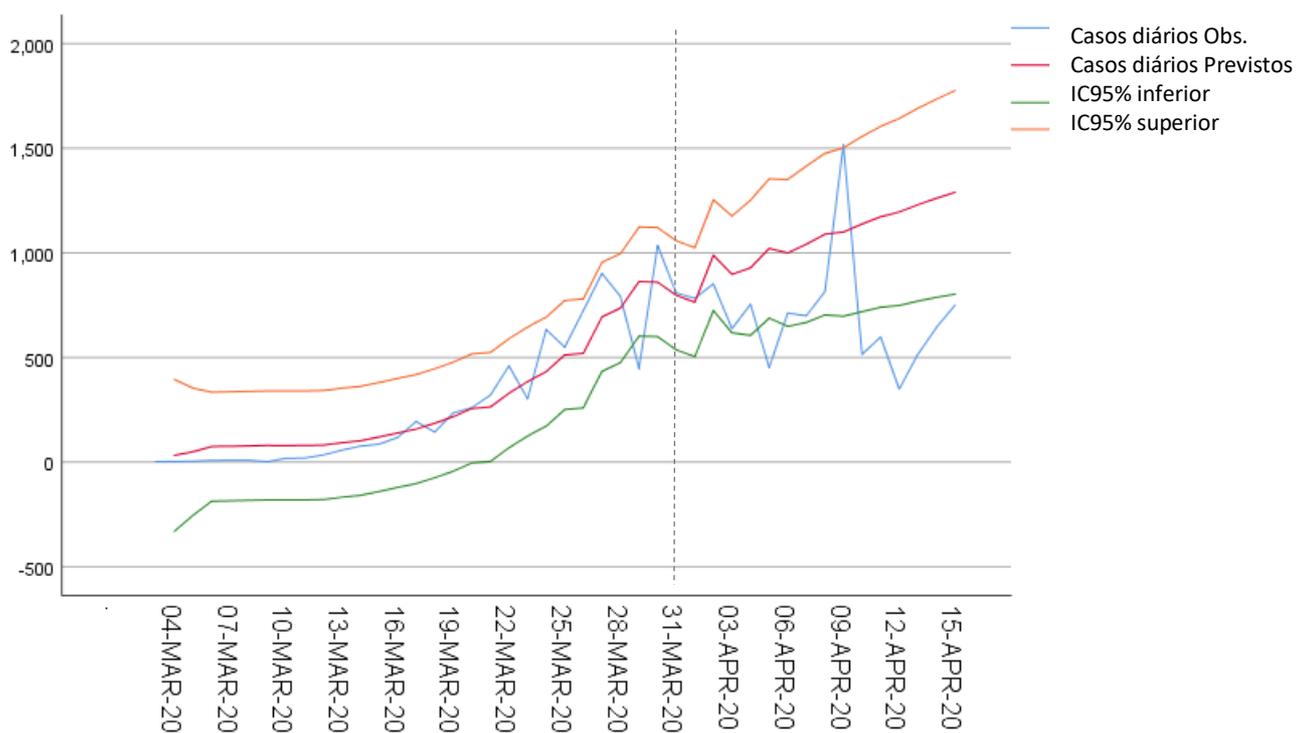


|                              | Observado | Previsto  | Dif | Dif% |
|------------------------------|-----------|-----------|-----|------|
| Média diária em internamento | 1157.93   | 1299.6890 | 142 | -11% |

## Impacto no número de casos diário

34. Entre 1 e 15 de abril, registaram-se menos 5568 casos (-23%) do que os 24405 casos esperados no mesmo período, sem as medidas de contenção e mitigação. O intervalo de confiança de 95% inferior gerado pelo modelo é ultrapassado a partir de 9 de abril. Esta diferença deverá estar subestimada considerando que a partir de 26 de março houve um alargamento relevante na estratégia de testagem. Os critérios passaram a incluir quaisquer pessoas com início de tosse ou febre. Anteriormente era necessário ter tido contacto com um caso confirmado.
35. A previsão foi feita com um modelo ARIMA (2,1,0) ajustado até dia 31 de março com previsão do número de novos casos diários a partir de 31 de março. (R<sup>2</sup>=0.86, teste parâmetros do modelo p<0.05, qualidade ajustamento Ljung Box P=0.95, FAC e FACP não significativos)

**Figura 10.** Modelo ARIMA considerando números de novos casos diários até 31 de março, valor previsto e respetivos IC95% e evolução observada do número de novos casos cada dia



|              | Esperados | Observados | Dif  | Dif% |
|--------------|-----------|------------|------|------|
| Média diária | 567       | 428        | 139  | -25% |
| Total        | 24405     | 18837      | 5568 | -23% |

## Discussão

36. Existem várias formas de comparar os momentos em que diferentes países decidiram adotar medidas de contenção e mitigação para a controlar pandemia de COVID-19. Neste estudo utilizamos o Índice de Contingência de Oxford (ICO), conhecido por *Stringency Index (SI) do Oxford Government Response Tracker*, definimos como pontos de corte os valores 60 e 80 do ICO e comparámos os valores dos indicadores epidemiológicos de casos e óbitos em cada país, no momento em que esses pontos de corte são ultrapassados.
37. Este Índice de Contingência de Oxford oferece uma representação mais realista do contínuo de contingência na evolução das medidas dos países, porque combina num só índice 13 medidas que foram adotadas por diferentes países em momentos diferentes. Por outro lado, este Índice tem o defeito de todos os índices: um mesmo valor do Índice pode ser obtido com diferentes combinações de medidas.
38. Quanto aos dados sobre mobilidade disponibilizados pela *Google* e pela *Apple* são particularmente interessantes porque permitem a utilização da *big data*, de dados recolhidos automaticamente na vida diária, sem objetivos específicos de um estudo científico, para estudar os determinantes comportamentais da saúde. É claro que apresenta os seus vieses, uma vez que uma parte da população não utiliza telemóvel, e nem todos autorizam o registo da sua localização nas diferentes atividades da vida diária.
39. Os resultados obtidos a partir dos dados de mobilidade disponibilizados pela mobilidade da *Google*<sup>10</sup> e *Apple*<sup>11</sup> concordam com os resultados dos inquéritos de opinião nacionais, nomeadamente os dos Inquérito de Opinião Social do COVID-19 e do Barómetro da ENSP<sup>18</sup>.
40. A estimativa do possível impacto das medidas de contenção na redução da taxa de letalidade e do nº de internados em hospital e em UCI, e nº de casos parecem robusta, é conservadora, já que o impacto na redução de novos casos, óbitos e pessoas internadas pode ter começado antes de 31 de março, data em que já se começava a observar um aplanamento das curvas de morbilidade e mortalidade. Os resultados do modelo de alisamento exponencial das séries temporais concordam com os resultados do modelo ARIMA.
41. A existência de coeficientes de correlação de Spearman elevados entre os valores do ICO/SI e os óbitos diários para Portugal ( $R=0,896$ ) e nº de doentes em UCI ( $R=0.937$ ) são importantes, mas não chegam para sugerir causalidade entre as medidas adotadas e os resultados epidemiológicos. A presunção de causalidade baseia-se da existência de outros critérios, incluindo: a causa (medidas de contingência) antecede o impacto (redução na mortalidade e internamentos em UCI), existe um nexo lógico entre a causa e a consequência e, finalmente, existe um efeito do tipo dose/efeito (os países, como Portugal, que aderiram de forma mais efetiva às medidas de contenção tiveram melhor

resultado do que aqueles como a Itália e o Reino Unido, em que a população só aderiu às medidas de forma parcial).

42. Por isso sugerimos que as medidas de contenção e mitigação adotadas pelas Autoridades estarão a ser efetivas na redução da mortalidade e dos casos graves de COVID-19, aqueles que requerem de internamento em UCI e mesmo no nº de novos casos.
43. É altura de discutir as estratégias para a recuperação faseada da vida económica e social, acautelando a proteção da população de risco elevado (>70 anos e doenças crónicas) como previsto pelo documento da Comissão Europeia para o levantamento gradual das medidas de lockdown<sup>19</sup> e pelo ECDC<sup>13</sup>
44. O sistema de vigilância epidemiológica tem ser capaz detetar precocemente um aumento de nº casos acima do nível esperado em cada semana, em cada município, ou mesmo por freguesia no caso de grandes municípios, incluindo uma elevada taxa de deteção de casos<sup>19</sup>. É também necessário iniciar o programa de testes serológicos, começando em populações específicas e alargando progressivamente a amostras representativas de diferentes populações, para seguir o estado imunitário da população<sup>19</sup>. Finalmente, é necessário proteger do contágio as pessoas com maior risco de terem doença grave e até morrer, nomeadamente as que têm mais de 70 anos ou têm comorbilidades debilitantes, e é necessário manter ativa uma reserva estratégica de pessoal e equipamentos de UTI capazes de responder a um novo surto de COVID-19.

## Conclusões

45. Portugal atuou cedo, adotando medidas de contenção e de mitigação da pandemia COVID-19, num momento em que a situação epidemiológica era bem menos complicada do que a da Espanha, a Itália e o Reino Unido, quando tomaram medidas equivalentes. Portugal decretou o *lockdown* da vida económica e social num momento em que registava 62,4 casos de COVID-19 por milhão de habitantes e praticamente não registava óbitos. A Espanha e a Itália tomam as mesmas medidas num momento em que registavam 123 e 122 casos por milhão de habitantes, respetivamente. O Reino Unido só veio a impor o *lockdown* muito mais tarde, quando já contava 720 casos por milhão de habitantes e já registava 9,3 óbitos por milhão de habitantes.
46. A população Portuguesa aderiu de forma rápida efetiva às medidas de contenção e mitigação da pandemia COVID-19 decretada pelo Governo em meados de março de 2020, reduzindo a sua mobilidade efetiva para uma grande parte das atividades da vida diária, incluindo “retalho e lazer” (-83%), “parques e afins” (-80%) e “transportes” (-79%). Os Espanhóis também aderiram cedo e de forma efetiva às medidas de contenção e mitigação. Já o povo Italiano tardou duas semanas a adotar as medidas decretadas e, mesmo

assim, só reduziu a sua mobilidade em cerca 30% até 2 semanas após ultrapassarem o Índice de Contingência 60, possivelmente devido a uma menor percepção de risco já que foram o primeiro país da Europa com grande impacto. No Reino Unido, a população adota as medidas de restrição de mobilidade de forma gradual e só atinge uma redução efetiva de 60% da mobilidade.

47. Em Portugal entre 1 e 15 de abril, registaram-se 442 óbitos por COVID-19, menos 25% do previsto no mesmo período, sem as medidas de contenção e mitigação. Nesse período, registaram-se 237 utentes em UCI em média em cada dia, menos 53% do que seria de esperar, e 1158 internados em hospitais (incluindo ICU) por COVID-19, menos 12% do que previsto. Finalmente, nesse período notificaram-se menos 5568 casos (-23%) do que os 24405 casos esperados no mesmo período, sem as medidas de contenção e mitigação. Observaram-se correlações de Spearman elevadas entre os valores do ICO/SI e os óbitos diários para Portugal ( $R=0,896$ ) e nº de doentes em UCI ( $R=0,937$ ).
48. O elevado coeficiente de correlação entre as medidas de contenção e mitigação adotadas pela autoridades e a redução das taxas de mortalidade, morbidade e internamento, o fato de as medidas de contenção precederem o de duas semanas impacto nas taxas mortalidade e internamento, o fato de haver umnexo lógico entre causa e efeito, e o fato dos países que não aderiram de forma efetiva às medidas de contenção terem tido taxas de mortalidade, de morbidade e de internamento muito mais elevadas que Portugal, sugerem que as medidas de contenção e mitigação estarão a ser efetivas na redução da mortalidade e dos casos graves de COVID-19, aqueles que requerem de internamento em UCI.
49. As medidas decretadas precocemente e a adesão da população permitiu um impacto importante na redução da progressão da pandemia em Portugal, já observável na primeira metade de abril, permitindo tempo para adaptação e preparação dos serviços de saúde e da sociedade em geral para iniciar uma reativação faseada e protegida que dependerá de todos.

## Referências

1. Koo JR, Cook AR, Park M, et al. Interventions to mitigate early spread of SARS-CoV-2 in Singapore: a modelling study. *Lancet Infect Dis*. March 2020. doi:10.1016/s1473-3099(20)30162-6
2. The effect of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 cases, deaths and demand for hospital services in the UK: a modelling study | CMMID Repository. <https://cmmid.github.io/topics/covid19/control-measures/uk-scenario-modelling.html>. Accessed April 6, 2020.
3. Kraemer MUG, Yang C-H, Gutierrez B, et al. The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. *Science (80- )*. 2020;4218(March):eabb4218. doi:10.1126/science.abb4218
4. Hellewell J, Abbott S, Gimma A, et al. Feasibility of controlling COVID-19

- outbreaks by isolation of cases and contacts. *Lancet Glob Heal*. 2020;0(0). doi:10.1016/S2214-109X(20)30074-7
5. Anderson RM, Heesterbeek H, Klinkenberg D, Hollingsworth TD. How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? *Lancet*. 2020;0(0). doi:10.1016/S0140-6736(20)30567-5
  6. Nicola M, Alsaifi Z, Sohrabi C, et al. The Socio-Economic Implications of the Coronavirus and COVID-19 Pandemic: A Review. *Int J Surg*. April 2020. doi:10.1016/j.ijssu.2020.04.018
  7. International Labour Organization. *ILO Monitor: COVID-19 and the World of Work. Third Edition Updated Estimates and Analysis 29 April 2020*. <https://ilostat.ilo.org/topics/covid-19/>. Accessed April 30, 2020.
  8. European Parliament | News. Covid-19's economic impact: €100 billion to keep people in jobs | News | European Parliament. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200416STO77205/covid-19-s-economic-impact-EU100-billion-to-keep-people-in-jobs>. Accessed April 30, 2020.
  9. Oxford COVID-19 Government Response Tracker | Blavatnik School of Government. <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/research-projects/oxford-covid-19-government-response-tracker>. Accessed April 7, 2020.
  10. Google. COVID-19 Community Mobility Reports. <https://www.google.com/covid19/mobility/>. Accessed April 4, 2020.
  11. Apple. COVID-19 - Mobility Trends Reports. <https://www.apple.com/covid19/mobility>. Accessed April 18, 2020.
  12. Barómetro Covid-19. Mobilidade dos Portugueses à lupa da Google e do Barómetro Covid-19. <https://barometro-covid-19.ensp.unl.pt/mobilidade-dos-portugueses-a-lupa-da-google-e-do-barometro-covid-19/>. Accessed April 24, 2020.
  13. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the EU/EEA and the UK – ninth update, 23 April 2020. Stockholm: ECDC; 2020. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/rapid-risk-assessment-coronavirus-disease-2019-covid-19-pandemic-ninth-update>. Accessed April 30, 2020.
  14. Barómetro Covid-19. Excesso de mortalidade em Portugal em tempos de Covid-19. <https://barometro-covid-19.ensp.unl.pt/excesso-de-mortalidade-em-portugal-em-tempos-de-covid-19/>. Accessed April 24, 2020.
  15. Wang P, Lu J, Jin Y, Zhu M, Wang L, Chen S. Statistical and network analysis of 1212 COVID-19 patients in Henan, China. *Int J Infect Dis*. April 2020. doi:10.1016/j.ijid.2020.04.051
  16. ANMSP. COVID-19 | Mapa Epidemiológico Portugal. <https://www.anmsp.pt/covid19-mapa>. Accessed April 24, 2020.
  17. Tabachnick BG, Fidell LS. *Using Multivariate Statistics (6th Ed.)*; 2012. doi:10.1037/022267
  18. Escola Nacional de Saúde Pública. Barómetro COVID-19 - Opinião Social - O que pensam os Portugueses. <https://www.ensp.unl.pt/barometro-covid-19-apresenta-primeiros-resultados/>. Accessed April 2, 2020.
  19. European Commission. A European roadmap to lifting coronavirus containment measures . <https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/health/coronavirus->

[response/european-roadmap-lifting-coronavirus-containment-measures\\_en.](#)  
Accessed April 20, 2020.