



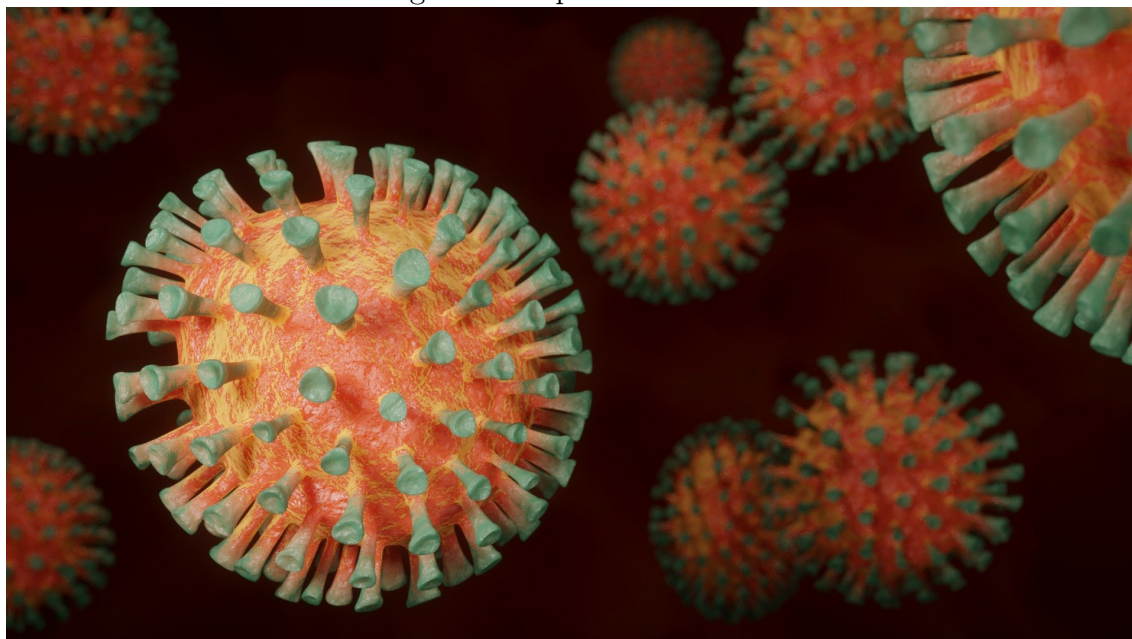
**Estat**  
júnior

# Relatório de Projeto

April 19, 2021

Leonardo da Silva Araújo  
Campinas-SP

Figura 1: Cepas Sars-CoV-2



## Lista de Figuras

1	Cepas Sars-CoV-2 . . . . .	1
2	Soma de mortes . . . . .	7
3	Proporções da soma de mortes entre os países . . . . .	8
4	Mortalidade em ordem crescente . . . . .	9
5	Média de mortes diárias em ordem decrescente . . . . .	12
6	Média de casos diários em ordem decrescente . . . . .	13

## Lista de Tabelas

1	Soma de casos em ordem crescente . . . . .	5
2	Proporções entre os países . . . . .	11

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Metodologia</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Resultados</b>	<b>5</b>
3.1	Países com os maiores números de casos . . . . .	5
3.2	Países com as maiores soma de mortes . . . . .	6
3.3	Proporção da soma de mortes entre os países . . . . .	8
3.4	Mortalidade por 100.000 habitantes . . . . .	9
3.5	Soma de mortes, população e mortalidade/100.000 habitantes . . . . .	11
3.6	Média de mortes diárias em ordem decrescente . . . . .	12
3.7	Média de casos diários em ordem decrescente . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Conclusão</b>	<b>14</b>



## 1 Introdução

A COVID-19 é uma doença infecciosa causada por coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2). A doença foi identificada pela primeira vez em dezembro de 2019 em Wuhan, capital da província de Hubei, na China e desde então se espalhou globalmente, o que resultou numa pandemia, que ainda se encontra em andamento. Os sintomas mais comuns incluem febre, tosse e falta de ar. Outros sintomas podem incluir dor muscular, dor de garganta, diarreia, perda de olfato e dor abdominal. Enquanto a maioria dos casos resulta em sintomas leves, alguns progridem para pneumonia viral e falência de múltiplos órgãos, principalmente em idosos(a partir dos 65 anos de idade) e pessoas que possuam comorbidades, como: Diabetes, hipertensão e tuberculose. Até 5 de abril de 2020, mais de 1,25 milhão de casos foram relatados em mais de 200 países e territórios, resultando em mais de 68.100 mortes. Em contrapartida mais de 258.000 pessoas se recuperaram da doença.

O vírus se espalha facilmente, e uma das principais formas de contágio é por contato próximo com outras pessoas e por pequenas gotículas produzidas quando as pessoas tosem, falam ou espirram. Essas pequenas gotículas podem ser produzidas durante a respiração e é transmissível pelo ar e este tipo de transmissão é mais provável em determinados locais e situações, como: Espaços fechados com aglomerações, exposição prolongada a partículas respiratórias e ventilação inadequada no local. As pessoas podem adquirir o vírus pelo simples toque na superfície contaminada e depois levando as mãos ao rosto, principalmente nas mucosas, como: Boca, nariz e nos olhos. O vírus pode sobreviver em superfícies por até 72 horas. É mais contagiosa durante os primeiros três dias após o início dos sintomas, embora a propagação possa ser possível antes que os sintomas apareçam e em estágios posteriores da doença. O tempo entre a exposição e o início dos sintomas é geralmente entre 2 e 14 dias, com uma média de cinco dias. Portanto, pouco se sabe sobre a doença e suas sequelas para a pessoa que foi infectada.



Em meio a pandemia, um entre vários problemas que se destaca é a falta de respiradores que tem o fim de proteção individual, evitando capturar as bactérias e vírus derramados em gotículas líquidas e aerossóis da boca e nariz de portadores de doenças e proteger o usuário de inalar atmosferas perigosas, incluindo microorganismos transportados pelo ar. Essa falta faz com que profissionais da saúde mundial tenham que cuidar de casos de COVID-19 sem proteção por conta da ausência de material, além de também ser muito recomendado o uso de máscaras e respiradores em cidadãos para evitar o máximo de contato. Entretanto, um empresário brasileiro comprou um estoque de 500 mil de respiradores com o fim de doação. Ele contatou a Estat Júnior com o objetivo de reduzir o índice de contaminação por conta da falta desse EPI, para isso ele pretende doar os respiradores para países e territórios com os estados mais graves, ele quer um estudo geral sobre um banco de dados da European Centre for Disease Prevention and Control que o ajude a direcionar seus esforços de forma mais eficaz, ou seja, definir quais são os melhores países e territórios para doar os respiradores.

## 2 Metodologia

Primeiramente, na análise do banco de dados da COVID-19 foram desconsideradas algumas variáveis que não seriam úteis para a análise. Além disso, para algumas variáveis havia casos em que existiam dados faltantes, os quais foram desconsiderados para não atrapalhar na realização dos cálculos. Ao analisarmos o contágio por País desde dezembro 2019 até abril 2020, listamos os países com os maiores números de casos e mortes por COVID-19. O método utilizado para o estudo foi a análise descritiva, que foi desenvolvida por meio do software RStudio, onde foram feitos os cálculos e figuras, além da utilização do LaTeX para a realização de tabelas e deste relatório do projeto.



## 3 Resultados

### 3.1 Países com os maiores números de casos

A contabilização de casos de COVID-19 é realizada por seu respectivo País. É importante destacar, que a soma de casos depende de sua testagem de COVID-19 na população. Devido a testagem em massa, alguns países podem apresentar grande números de casos, assim como, países que apresentam pequeno números de casos pode ser devido a baixa testagem na população. Em seguida, representamos os países que apresentaram os maiores números de casos, como destacado na tabela abaixo. Note que, os Estados Unidos lidera, com pouco mais de 312.000 soma de casos, em seguida a Espanha e Itália, ambas ultrapassando pouco mais de 124.000 em número casos. Interessante notar que a soma de casos dos Estados Unidos, chega a ultrapassar a soma de casos da Espanha e Itália juntas. **Somente a soma de casos dos três países como: Estados Unidos, Espanha e Itália, detém aproximadamente 58% dos casos**, dos países presentes na tabela abaixo ou seja, mais da metade da soma dos casos, dos países analisados pertencem a esses três países. **Enquanto a soma de casos somados dos outros países, como: Alemanha, China, França, Irã, Reino Unido, Turquia, Suíça e Bélgica é de aproximadamente 42%.** Posteriormente foi montada a Tabela abaixo, para ilustrar melhor esses números.

Países	Soma de casos
Bélgica	18431
Suíça	20489
Turquia	23934
Reino Unido	41903
Irã	55743
França	68605
China	82575
Alemanha	91714
<b>Itália</b>	<b>124632</b>
<b>Espanha</b>	<b>124736</b>
<b>Estados Unidos</b>	<b>312237</b>

Tabela 1: Soma de casos em ordem crescente



### 3.2 Países com as maiores soma de mortes

Um fator interessante é que segundo a fonte<sup>1</sup> as mortes por COVID-19 afeta mais alguns subgrupos, como pessoas mais velhas, principalmente os idosos ou pessoas com doenças crônicas, aumentando o risco do infectado ser levado a óbito. Em seguida, notamos que os três países com mais casos, ultrapassando a soma total em mais de 120.000 o número de contágio, apresentado na figura de soma de mortes (ver Figura 2) também se figuram entre os três países com os maiores números de casos por coronavírus, como mostrado na tabela (ver Tabela 1). Contudo, parece haver uma correlação em que quanto maior o número de casos, maior é o número de mortes. Há vários fatores que podem influenciar nos números de óbitos pelo vírus, se analisássemos somente por faixa etária, por exemplo, talvez poderíamos observar uma predominância maior nos números de mortes na faixa etária dos idosos.

Como visto anteriormente, alguns países apresentam mais óbitos em relação aos outros. Este fato pode estar diretamente relacionado a algumas características específicas de diversos subgrupos distintos da população, seja por comorbidades, sedentarismo, fatores econômicos, faixa etária, política negacionista, desigualdade social ou até mesmo gênero racial. Todas essas variáveis podem influenciar para o agravamento dos números de mortes do País. Segundo os dados<sup>1</sup> a Itália possui a população mais idosa da Europa, o equivalente a 22,41% dos habitantes do País pertencente a esta faixa etária. Logo em seguida, através da figura (ver Figura 2) podemos notar a Espanha como o segundo País com o maior número de morte. Segundo o site<sup>2</sup> a população de idosos corresponde a 18,79% na Espanha. Por fim, a Itália é o único País até agora, que ultrapassa o número de 15.000 mortes, seguida da Espanha com pouco mais de 11.000 mortes e logo em seguida vem os Estados Unidos e França, que ultrapassam pouco mais de 7.000 em número de mortes, a figura (ver Figura 2) abaixo nos traz mais detalhes.

---

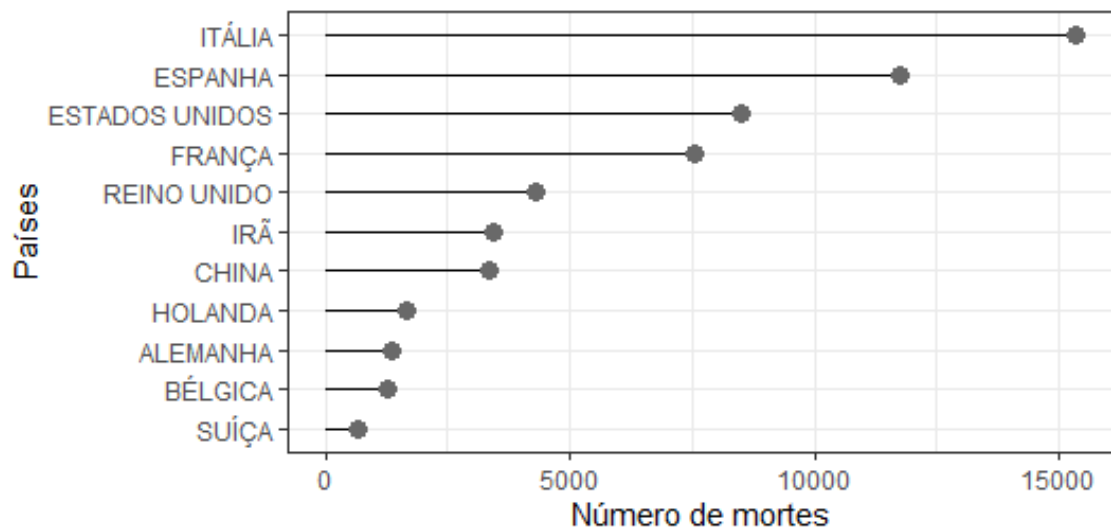
<sup>1</sup><https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/03/12/qual-o-grupo-de-risco-do-coronavirus.htm>

<sup>1</sup><https://www.populationpyramid.net/hnp/population-ages-65-and-above-of-total/2015/>

<sup>2</sup><https://www.populationpyramid.net/hnp/population-ages-65-and-above-of-total/2015/>

Por fim, o que poderia explicar o grande número de mortes na Itália e Espanha, poderia ser sua faixa etária de idosos, como vimos anteriormente, esses dois países possuem uma das populações mais idosas da Europa. Por meio da figura abaixo, podemos observar com mais detalhes o que foi descrito acima, em relação a soma de mortes.

Figura 2: Soma de mortes

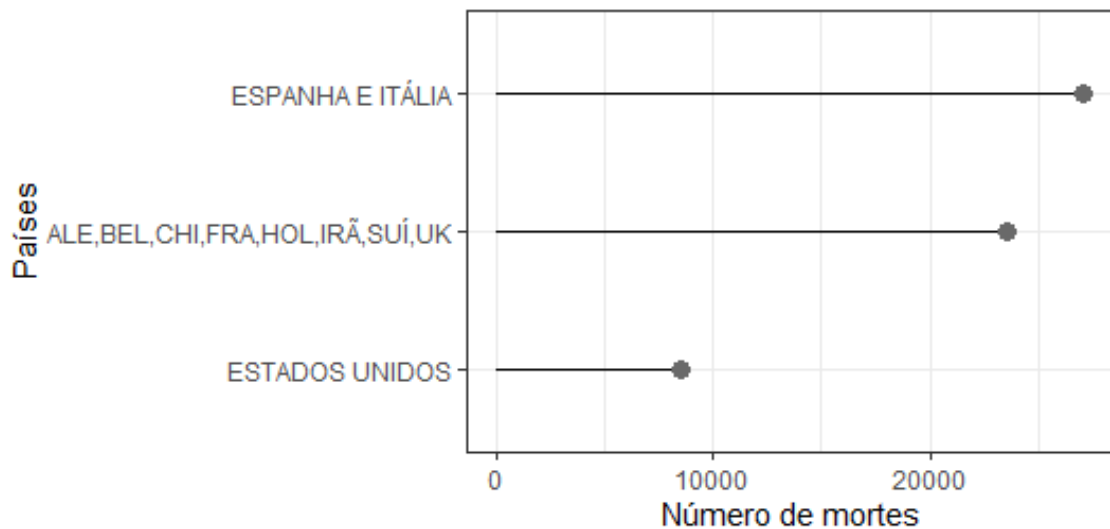




### 3.3 Proporção da soma de mortes entre os países

Posteriormente, foi somado o número de mortes de Itália e Espanha. Depois somamos os números de mortes de 8 países diferentes, que são: Alemanha, Bélgica, China, França, Holanda, Irã, Suíça e Reino Unido. Vale a pena fazer duas observações. A primeira, consiste em que **a soma de mortes da Espanha e Itália juntas é a soma de mortes desses 8 países juntos**. Por meio da figura abaixo (ver Figura 3), notamos a diferença da proporção de soma mortes de Espanha e Itália juntas, em relação aos 8 países citados. A segunda observação é que os Estados Unidos sozinho detém a metade da soma de mortes dos 8 países juntos, atingindo quase 10.000 mortes. Desta forma, podemos notar que os países que se destacam com as maiores soma de mortes dentre os países analisados da figura abaixo são, Itália, Espanha e Estados Unidos respectivamente.

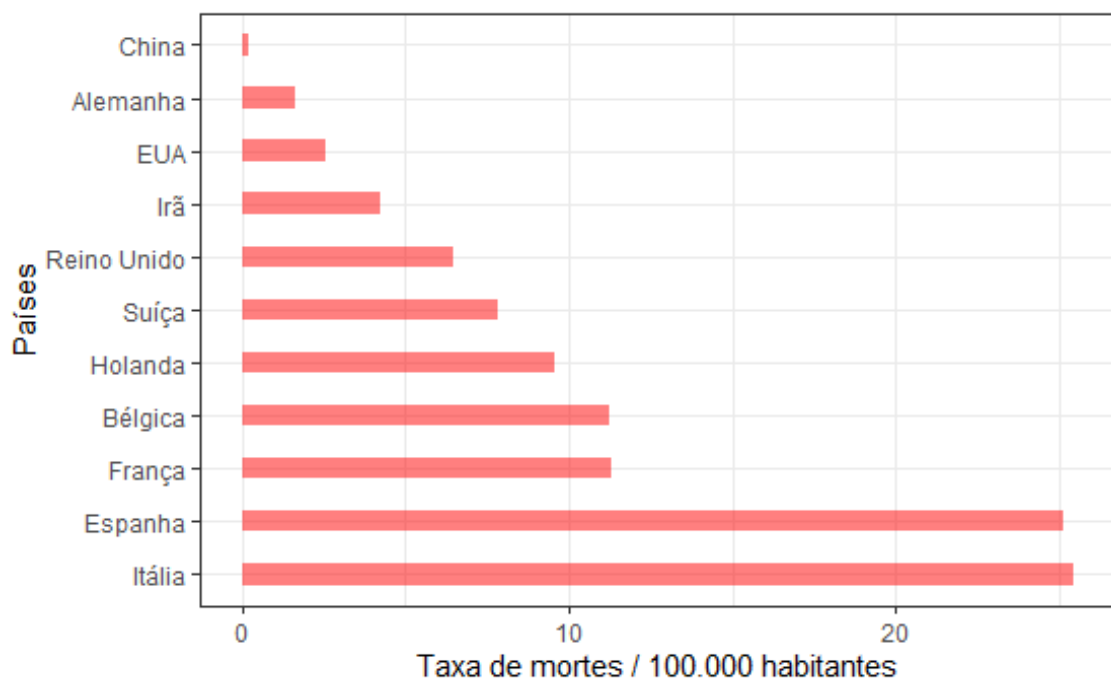
Figura 3: Proporções da soma de mortes entre os países



### 3.4 Mortalidade por 100.000 habitantes

A taxa de mortalidade é utilizado para analisar o impacto de uma doença ou condição em toda a população de uma região e serve como um indicador que representa o número de óbitos ocorridos no período estudado, no nosso caso, em que cada País começou a contar a quantidade de mortes por COVID-19 até 5 de abril 2020. É importante este índice, porque ele representa a taxa de mortes proporcional à população do respectivo País ou região, assim permitindo comparar os países ou regiões que diferem entre si e consequentemente o impacto da doença em cada uma dessas regiões. Logo em seguida, a figura abaixo nos mostra a mortalidade dos países em ordem crescente.

Figura 4: Mortalidade em ordem crescente





Vale destacar que a **Itália e Espanha lideram o ranking com (25 mortes/100.000 habitantes)**, seguido por França e Bélgica, ambas com **(11 mortes/100.000 habitantes)**. Logo em seguida, podemos notar que a China é o País com a menor taxa de mortalidade, seguido por Alemanha e Estados Unidos, que este último, apesar de deter a maior soma de casos, visto na tabela (ver Tabela 1) e estar entre os países com a maior soma de mortes, mostrado na figura (ver Figura 2) é o 3º País com a menor mortalidade, como mostrado na figura acima (ver Figura 4), dentre os países analisados. Alguns fatores podem explicar isso, como: Ser um País desenvolvido de 1º mundo, hospitais de qualidade com equipamentos adequados, os infectados não pertencerem ao grupo de risco ou infectados jovens que não possuem comorbidades, dentre outros fatores. É importante destacar que não analisamos a mortalidade por faixa etária, o que poderia nos trazer um resultado completamente diferente e mais detalhado. Provavelmente a faixa etária pode ter influenciado para alta mortalidade na Espanha e Itália por exemplo, como mostra nossa fonte <sup>2</sup> listando os países com as populações mais idosa.

---

<sup>2</sup><https://www.populationpyramid.net/hnp/population-ages-65-and-above-of-total/2015/>



### 3.5 Soma de mortes, população e mortalidade/100.000 habitantes

Após ser explorado a mortalidade dos países que citamos anteriormente, há um ponto que merece o nosso destaque. Foi observado que a China, apesar de sua população ser expressivamente maior do que se somados todos os países juntos comparados, sua taxa de mortalidade é a menor dentre os países analisados, como visto anteriormente na figura (ver Figura 4). Há vários fatores que podem explicar este comportamento. Um deles, poderia ser o distanciamento social adotado pela população, lockdown, políticas eficientes contra o vírus, rastreamento de transmissão, uso de máscaras ou cooperação conjunta de toda a população. Entretanto o que poderia explicar a alta mortalidade, número de casos e soma de mortes, da Itália e Espanha, deve-se ao seu estilo de vida. Segundo o Professor de saúde pública da Universidade Autônoma de Madri, Fernando Rodríguez <sup>3</sup> o comportamento da população e estilo de vida pode ser um fator relevante. Beijos, abraços, passar muito tempo na rua, população envelhecida, interação intensas entre jovens e idosos, sistema de saúde sob estresse ou capacidade de leitos muito abaixo da média européia, pode ter refletido em óbitos. Todos esses fatores podem contribuir para o agravamento da pandemia em sua população. Por fim, montamos a tabela abaixo, mostrando a soma de mortes, população de cada País e sua mortalidade/100.000 habitantes em ordem crescente, para melhor detalhar algumas proporções desses números observados e do que foi dito acima e note que a China, mesmo com a maior população entre os países analisados, detém a menor taxa de mortes.

Países	Soma de mortes	População	Taxa de mortes
<b>China</b>	3333	<b>1.392.730.000</b>	<b>0.2393142</b>
Alemanha	1342	82.927.922	1.6182728
Estados Unidos	8501	327.167.434	2.5983637
Irã	3452	81.800.269	4.2200350
Reino Unido	4313	66.488.991	6.4867882
Suíça	666	8.516.543	7.8200744
Holanda	1651	17.231.017	9.5815587
Bélgica	1283	11.422.068	11.2326419
França	7560	66.987.244	11.2857308
<b>Espanha</b>	11744	<b>46.723.749</b>	<b>25.1349694</b>
<b>Itália</b>	15362	<b>60.431.283</b>	<b>25.4206087</b>

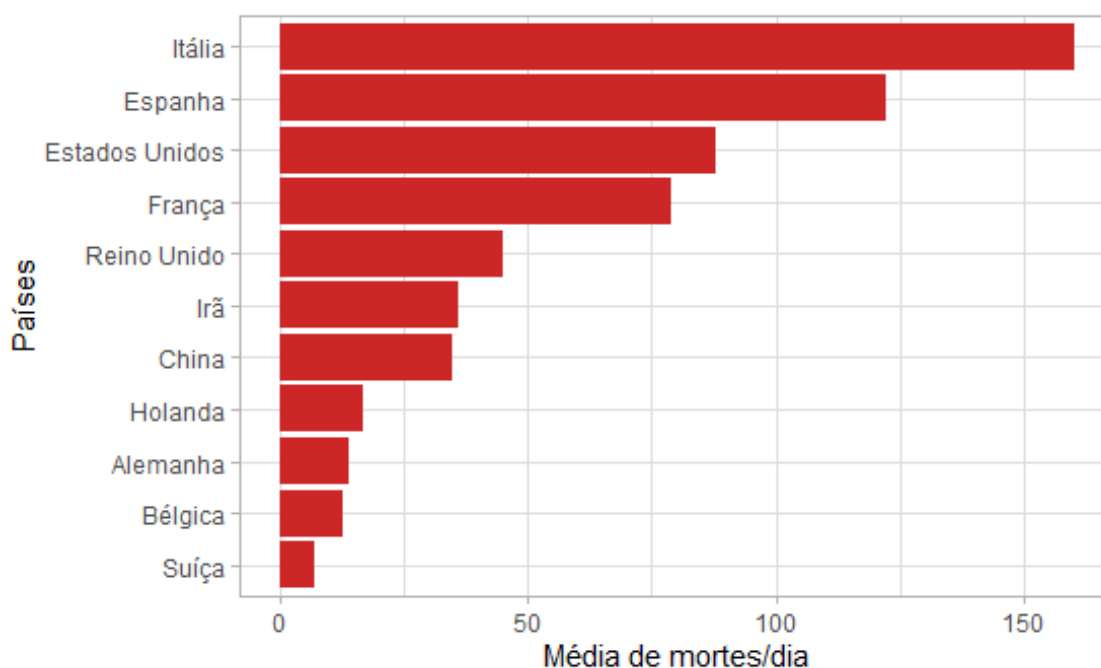
Tabela 2: Proporções entre os países

<sup>3</sup><https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/afp/2020/04/25/as-razoes-que-podem-explicar-por-que-a-espanha-e-um-dos-paises-mais-atingidos-pela-covid-19.htm>

### 3.6 Média de mortes diárias em ordem decrescente

A média de morte diária por COVID-19 nos indica a quantidade de óbitos causadas por essa doença em toda uma população. É uma estimativa que pode nos indicar uma tendência central de concentração desses valores nos números de mortes. Na tabela abaixo, notamos que a Itália e Espanha, se figuram entre os países com as maiores médias diárias de mortes, ultrapassando em 160 e 122 óbitos diários, respectivamente. Posteriormente, ao analisarmos esses números, **podemos notar que a média de mortes/dia na Itália com 160 óbitos diários, nos dá aproximadamente, 7 mortes/hora. E a média de mortes/dia na Espanha, nos dá aproximadamente 5 mortes/hora no País.** Em contrapartida, nos países analisados na tabela abaixo, a Suíça, Bélgica e Alemanha, são os países com as menores médias de mortes/dia, como podemos notar na figura abaixo.

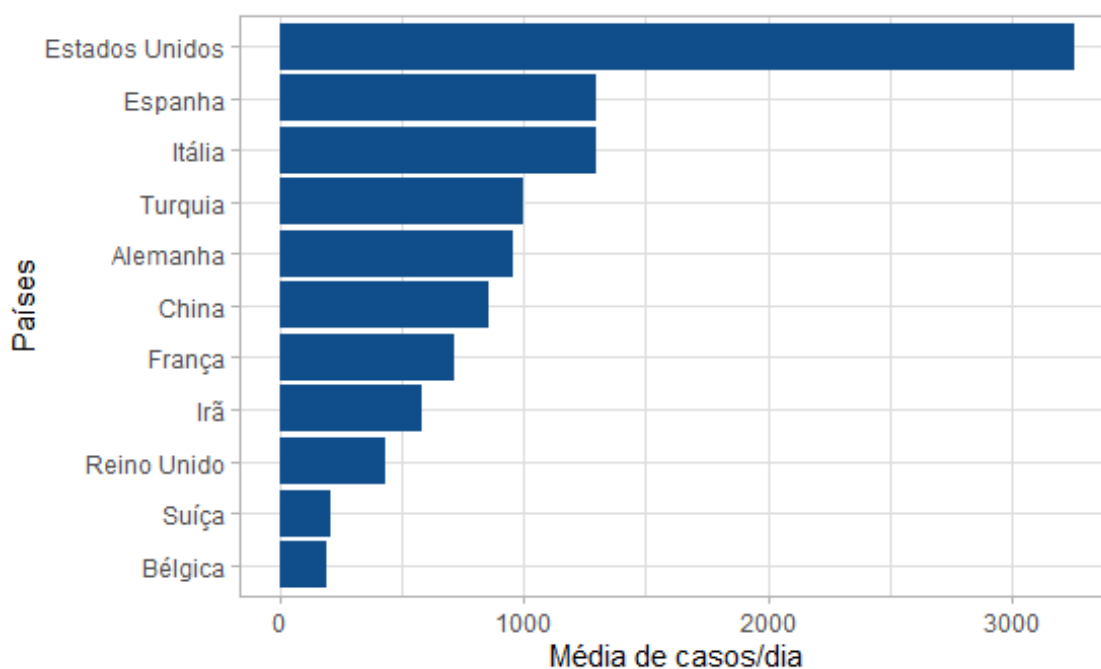
Figura 5: Média de mortes diárias em ordem decrescente



### 3.7 Média de casos diários em ordem decrescente

Após analisadas as médias de mortes diárias, analisamos as médias diárias de casos. Foi observado que os Estados Unidos lidera na média diária de casos, seguido por Espanha e Itália, respectivamente. Como vimos anteriormente em média de morte diária na figura (ver Figura 5) esses 3 países também se figuram entre os países com as maiores médias diárias de casos. Foi observado também que, a Alemanha, que vem logo após a Turquia como o 5º País que possui a maior média diária de casos. É importante destacar, que a Turquia, aparece em 4º como um dos piores países em casos diários, mas vale ressaltar que a contabilização dos números de casos diários dos países analisados, começou a ser realizado em 31/12/19 dos países analisados, exceto na Turquia que só iniciou a contabilização dos casos diários somente em 12/03/20. Isso pode explicar sua posição dentre os países com as piores médias de casos. Entretanto, a Alemanha é o 3º País com a menor média diária de mortes como mostra a figura (ver Figura 5) mesmo se figurando entre os 5 países com a maior média diária de caso. Este comportamento pode estar ligado ao rastreamento do vírus, hospitais com ótimas condições e equipamentos adequados, EPIs disponíveis, ou seja, havendo todas as condições básicas necessárias para o enfrentamento no combate ao vírus. A seguir, a figura abaixo pode nos fornecer mais detalhes do que foi descrito acima.

Figura 6: Média de casos diários em ordem decrescente





Por último, outro ponto a se destacar, é que a China, que detém a maior população em relação aos países analisados, como visto anteriormente na tabela (ver Tabela 2) é um dos países que fica atrás dos países que detém as maiores médias diárias de casos visto na figura acima, o que é relevante, se comparado a proporção de sua grande população que ultrapassa em mais de 1 bilhão de habitantes e este comportamento poderia ser explicado pela testagem em massa e rastreamento do vírus, às medidas adotadas pela população, lockdown, uso de máscaras, isolamento social, EPIs disponíveis, dentre outros fatores, fornecendo condições básicas para todos os profissionais de saúde para o combate ao vírus.

## 4 Conclusão

Por fim, vimos que a Itália, Espanha e Estados Unidos, detém os piores números nos estudos realizados e levando em consideração os números das análises e estudos realizados até aqui, podemos concluir que, apesar dos Estados Unidos se figurar entre os países com os piores números do nosso estudo, ele apresenta a 3º menor taxa de mortalidade/100.000 habitantes, como visto na figura (ver Figura 4), ao contrário de Itália e Espanha, que lideram este ranking. Contudo, é extremamente provável que a Itália e Espanha se deparem em grande pressão em seus respectivos sistemas de saúde, que neste momento, esses países podem estar sobrecarregados pela pandemia. É muito provável que haja escassez de EPIs, leitos de UTIs nos hospitais, médicos(as) e enfermeiros(as) exaustos pela sobrecarga de trabalho entre outros fatores, não havendo condições mínimas para o combate ao vírus. É uma situação realmente complexa, que demanda ações conjuntas dos demais países e cooperações mútuas, para combatermos a pandemia de forma eficiente. Portanto, afim de evitar um colapso no sistema de saúde da Itália e Espanha, seria de extrema importância o esforço em direcionar os EPIs para esses países, dando assim condições mínimas de trabalho para os profissionais de saúde atuarem na linha de frente contra a propagação do vírus e evitar óbitos e colapso no sistema de saúde pela COVID-19.