



CURSO DE MEDICINA

EVERTON FEITOSA NERES

O IMPACTO DAS MEDIDAS NÃO FARMACOLÓGICAS NA INCIDÊNCIA DE CASOS DE COVID-19 EM 9 PAÍSES: ESTUDO ECOLÓGICO.

SALVADOR

2023

Everton Feitosa Neres

O IMPACTO DAS MEDIDAS NÃO FARMACOLÓGICAS NA INCIDÊNCIA DE CASOS DE COVID-19 EM 9 PAÍSES: ESTUDO ECOLÓGICO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para aprovação no 4º ano do Curso de Medicina.

Orientador: Adelmo de Souza Machado Neto.

Salvador

2023

RESUMO

Introdução: A COVID-19 apresenta sintomas similares aos causados pelos vírus MERS e SARS com mais de 80% dos casos apresentando sintomas como febre baixa, tosse seca e falta de ar, enquanto casos graves apresentam dispneia, hipóxia e febre alta. Há ainda complicações secundárias que incluem injúria renal, cardíaca e hepática. O uso de medidas de contenção sanitária, como o distanciamento social e o lockdown, é tido como uma intervenção bem estabelecida para reduzir a transmissão da infecção. Dentre as estratégias de contenção adotadas por diferentes países, foram observados alguns países conseguindo achatando as curvas de incidência de novos casos. **Objetivos:** esclarecer a repercussão das medidas não farmacológicas frente aos indicadores de incidência da doença, assim como a relação das características demográficas das populações nesses indicadores. **Metodologia:** Estudo epidemiológico com abordagem descritiva e analítica, de delineamento ecológico, com dados secundários da Universidade Johns Hopkins, no período de 2020 a 2022, com pacientes confirmados com COVID-19 nos países selecionados: Brasil, Chile, México, Estados Unidos, Reino Unido, França, Itália, Rússia e China. **Resultados:** Nos nove países selecionados, todos partiram de uma taxa de incidência mensal média inferior a 1,0 por um milhão de habitantes, apresentando posteriormente crescimentos e decréscimos na série histórica analisada, com fraca, porém todos com linha de tendência linear ascendente e análise de regressão linear demonstrando que a variável em estudo influencia de maneira moderada em alguns países e apresenta fraca correlação em sua maioria. **Conclusão:** A pandemia exigiu diferentes medidas não farmacológicas para combater a COVID-19 em todo o mundo. No entanto, os resultados dessas medidas variaram significativamente entre os países. Sendo, então, importante que as políticas públicas levem em conta a gravidade da situação e estabeleçam condutas responsáveis no combate de próximas pandemias, independentemente das fronteiras regionais e de momentos epidemiológicos.

Palavras chaves: COVID-19. Medidas não farmacológicas. Taxa de incidência.

ABSTRACT

Background: COVID-19 presents symptoms similar to those caused by MERS and SARS viruses, with more than 80% of cases presenting symptoms such as low fever, dry cough, and shortness of breath, while severe cases present dyspnea, hypoxia, and high fever. There are also secondary complications that include renal, cardiac, and hepatic injury. The use of sanitary containment measures, such as social distancing and lockdown, is considered a well-established intervention to reduce infection transmission. Among the containment strategies adopted by different countries, some have been observed to flatten the incidence curves of new cases. **Objectives:** To clarify the impact of non-pharmacological measures on disease incidence indicators, as well as the relationship of demographic characteristics of populations in these indicators. **Methodology:** An epidemiological study with a descriptive and analytical approach, of ecological design, with secondary data from Johns Hopkins University, from 2020 to 2022, with confirmed COVID-19 patients in the selected countries: Brazil, Chile, Mexico, United States, United Kingdom, France, Italy, Russia, and China. **Results:** In the nine selected countries, all started with a monthly average incidence rate lower than 1.0 per million inhabitants, presenting subsequent growth and decreases in the historical series analyzed, with weak but all with an upward linear trend line and linear regression analysis showing that the variable under study influences in a moderate way in some countries and presents weak correlation in most cases. **Conclusion:** The pandemic has required different non-pharmacological measures to combat COVID-19 worldwide. However, the results of these measures varied significantly among countries. Therefore, it is important that public policies take into account the seriousness of the situation and establish responsible conduct in the fight against future pandemics, regardless of regional borders and epidemiological moments.

Keywords: Covid-19. Non-pharmacological measures. Incidence rate.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 OBJETIVO.....	8
2.1 Primário.....	8
3 REVISAO DE LITERATURA.....	9
4 MÉTODOS.....	13
4.1 Desenho do estudo.....	13
4.2 Local e período do estudo.....	13
4.2.1 População do estudo.....	13
4.3 Fonte de dados.....	13
4.4 Tipos de variável em saúde	14
4.4 Análise de dados	14
4.6 Aspectos éticos	14
5 RESULTADOS.....	15
6 DISCUSSÃO.....	38
7 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

A COVID-19, é uma doença causada por um vírus, pertencente à família *Coronaviridae*, gênero *Betacoronavirus*, subgênero *Sarbecovirus*, espécie *Severe Acute Respiratory Syndrome-related coronavirus 2* (SARS-CoV-2) que está relacionado à Síndrome Respiratória Aguda grave (SARS). O quadro clínico é caracterizado por sintomatologia respiratória, sendo que mais de 80% dos casos apresentam sintomas como febre baixa, tosse seca e falta de ar, enquanto os casos graves dispneia, hipoxia e febre alta¹. Além do quadro respiratório, o vírus é capaz de provocar complicações que são secundárias a infecção e a resposta inflamatória, sendo elas: injúria renal, cardíaca e hepática². Além disso, destaca-se que dependendo da idade, há discrepância entre o número de internamentos, variando de 0.1% entre pessoas de 5 a 17 anos para 17.2% para os de 85 anos ou mais, e 5% dos casos apresentam condições severas como falência múltipla de órgãos, choque e óbito¹.

A doença foi considerada uma nova pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) no dia 11 de março de 2020¹. Frente a isso, diversas estratégias foram adotadas ao redor do mundo baseadas nas estruturas populacionais e infraestrutura de saúde de cada país. Dentre essas estratégias, diversos países, tais como Singapura e Coreia do Sul, conseguiram achatar as curvas de incidência de novos casos, e creditam tal sucesso a testagem continuada, isolamento dos infectados e quarentena dos que contactaram com essas pessoas. No entanto, alguns países tiveram experiências diferentes que são creditadas a um atraso governamental na adoção de medidas de contenção, como também uma ausência de coordenação centrada em ações de controle e eliminação da doença².

Dentre as diversas medidas adotadas pelos países, tem-se como exemplo, o *lockdown*, que é uma intervenção que inclui o fechamento de escolas, comércios e serviços, sendo feito também a restrição de transporte, forçando ou recomendando o confinamento de toda a população, com exceção dos trabalhadores essenciais. Além dessa medida, também foram adotadas outras,

como rastreamento de indivíduos infectados, uso de máscaras e intensificação da higiene como mecanismos não farmacológicos de combate a pandemia⁴.

É relatado na literatura o uso de medidas de contenção sanitária, como o distanciamento social, como uma intervenção não farmacológica bem estabelecida a fim de reduzir a transmissão da infecção, produzindo efeitos na incidência de novos casos, sendo relatado ainda que o *lockdown* quando implementado de forma rápida promove significantes reduções nos indicadores da doença quando comparado a implantações tardias⁵. Porém algumas inconsistências são relatadas, afetando a efetividade das estimativas, como o atraso da notificação dos testes positivos, políticas de testagem em massa e as amostras dos estudos coletadas⁵. Diante disso, ainda carece na literatura científica estudos que demonstrem qual o impacto e o papel das medidas sociais e não farmacológicas na ocorrência de COVID-19 em diferentes países do mundo, repercutindo também os fatores sociais, demográficos e econômicos envolvidos.

Neste interim, vários países do mundo, se empenharam no desenvolvimento rápido de diferentes tipos de vacina contra o (SARS-CoV-2) e de medicamentos para serem utilizados no tratamento. Em dezembro/2020 começou a vacinação em alguns países, como um mecanismo que visava arrefecer os indicadores da doença no mundo, apesar das limitações que a impedia de serem aplicadas em massa na população mundial⁵.

Diante desse contexto, o presente estudo visa esclarecer a repercussão das medidas não farmacológicas frente aos indicadores de incidência da doença assim como a relação das características demográficas e clínicas das populações nesse indicador. Estudos ecológicos podem averiguar em um grupo de indivíduos associações entre uma condição relacionada a coletividade e ocorrência da doença⁶. Sendo assim, o estudo pode contribuir com o conhecimento científico e a saúde pública a partir dos resultados logrados,

podendo ajudar a esboçar associações entre novos casos de COVID-19 e condições relacionadas a saúde presentes nas populações e dessa forma, pode guiar políticas públicas.

2.OBJETIVO

Primário

Analisar o impacto das medidas não farmacológicas na incidência de COVID-19 nos anos de 2020,2021 e 2022 em países selecionados.

3. REVISÃO DE LITERATURA

No final do ano de 2019 diversos casos de uma infecção do trato respiratório alto ainda de etiologia desconhecida foram reportados em Wuhan, província de Hubei na China, e no dia 31 de dezembro de 2019 o primeiro caso de COVID-19 na cidade de Wuhan foi reportado para o mundo. No ano de 2020, no dia 11 de março, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou uma nova pandemia da doença causada pelo vírus SARS-CoV-2, sendo que em abril daquele ano o vírus já estava presente em pelo menos 214 países^{1,3,7}. Em dezembro de 2022, segundo o banco de dados da Universidade *Johns Hopkins* o número de casos atingiu 732.843.511, e de óbitos foi de 6.716.218 em todo o mundo¹¹.

Em mais de 80% dos casos, os pacientes são oligossintomáticos e poucos evoluem para condições críticas como SARS e pneumonia, levando em conta uma ordem crescente por faixa etária dentro desses casos que cursam com uma evolução mais grave^{1,7}. Dentro desse contexto, é uma doença que apesar da letalidade ser baixa, possui uma alta transmissibilidade sobretudo por meio de gotículas de secreções da orofaringe de uma pessoa contaminada para uma pessoa suscetível a infecção⁷. Outras complicações da COVID-19 envolvem injúria renal, hepática e cardíaca, mas nesse caso secundário a resposta inflamatória².

Essa resposta inflamatória disfuncional que provoca diversas consequências, promovendo prejuízo a diversos órgãos é resultado da interação entre o SARS-Cov-2 e o sistema imune por meio da resposta inata e adaptativa. Essa interação quando ocorre de maneira saudável é importante para o controle da replicação viral, restrição da inflamação e propagação do vírus entre os sistemas². A inflamação, por sua vez, envolve um balanço entre a produção suficiente de citocinas inflamatórias para uma resposta imune efetiva contra o patógeno ao mesmo tempo que essa produção deve evitar uma resposta abundante que pode causar danos colaterais por meio de uma hiperinflamação⁸.

Em alguns casos, a infecção pelo vírus SARS-CoV-2 leva a uma secreção excessiva de citocinas pró-inflamatórias, promovendo um maior recrutamento de outras células pro-inflamatórias, o que provocou uma hiperinflamação nos tecidos atingidos pelo vírus. Alguns estudos observaram uma conexão entre o nível aumentado de citocinas e uma piora na injúria renal em pacientes acometidos com sintomas mais severos, levando a correlação com a tempestade de citocinas^{2,8}. Essa é identificada por três critérios envolvidos e que atuam sinergicamente nos pacientes. Nesse caso, circulação elevada dos níveis de citocina, sintomas de resposta inflamatória sistêmica aguda e disfunção de órgão secundário devido à inflamação além da resposta considerada normal a um determinado patógeno são os critérios elegíveis para identificação de tal condição⁸.

Quanto ao enfrentamento da pandemia, diversas estratégias foram utilizadas pelo mundo baseadas nas estruturas dos países tanto em relação a população quanto a infraestrutura de saúde². Entre as diversas estratégias, destacam-se as não farmacológicas como testagem em massa, identificação e isolamento dos casos confirmados, rastreamento de temperatura, distanciamento social, uso de máscaras, higienização das mãos, etiqueta respiratória e restrições de deslocamento, como o *lockdown*^{2,7}. Essas políticas adotadas foram utilizadas a fim de mitigar e prevenir a disseminação viral, nas quais a testagem da população é uma estratégia que visa identificar pessoas com possível exposição, mas assintomáticas, possibilitando um autoisolamento. Isso se dá por meio da utilização de testes laboratoriais que permitam identificar sequências de genoma viral, *Reverse transcription polymerase chain reaction* (rt-PCR) e presença de anticorpos em exames sorológicos, outra estratégia que parte dessa premissa é a aferição da temperatura corporal das pessoas. No caso da higienização das mãos, etiqueta respiratória e uso de equipamentos de proteção individual como as máscaras, são incentivadas a partir do surgimento de evidências de que a transmissão ocorria de humano para humano, logo esses cuidados e medidas poderiam ajudar a diminuir a propagação do vírus¹³.

As medidas de distanciamento social e *lockdown*, por sua vez, foram empregadas em diversos países e contavam com a restrição ao movimento fora das residências que não fosse essencial, incluindo também fechamento de escolas e reuniões públicas, buscando objetivar uma redução da taxa de infecção e conseqüentemente uma menor necessidade de internações¹³. Concomitante à emergência da pandemia pelo novo coronavírus, foi iniciado pesquisas a fim de desenvolver vacinas efetivas contra o SARS-CoV-2, tendo a primeira dose administrada no final de 2020⁹. Desde então, diversas vacinas de diferentes mecanismos de ação estão disponíveis em diversos países, e no dia 10/03/2023 cerca de 13.338.833.198 doses já foram administradas na população mundial de acordo com os dados da Universidade *Johns Hopkins*¹¹.

Ainda que o número de doses já administradas seja alta, vários países, sobretudo países pobres enfrentaram diversas dificuldades em adquirir as vacinas e seus insumos que fossem suficientes para vacinar suas populações. Aliado a isso, o surgimento de novas variantes e a resistência da população a adesão a vacinação em diversos países, ligado a condições culturais e por conta de alguns efeitos adversos, provocou algumas adaptações nas políticas de vacinação pelos países como a decisão de promover esquemas heterólogos, com um mix de vacinas de tecnologias diferentes a fim de uma resposta imune considerada maior e como uma possível estratégia para a falta de vacina em alguns locais do mundo⁹.

Frente as diversas estratégias utilizadas, implementadas de forma gradual e de formas distintas pelos países, inclusive com variações de intensidade entre eles, os resultados apresentam características distintas. Isso ocorre provavelmente, por depender de diversos aspectos, como socioeconômicos, culturais, variações dos sistemas políticos e de acesso à saúde, assim como a forma de implementação⁷. Um estudo observacional feito em Salvador, capital da Bahia, pontuou a possível relação entre as condições de vida e o isolamento social proposto, em que foi constatado que os bairros com maiores taxas de pobreza apresentaram uma menor porcentagem de adesão ao distanciamento social.

Nesse contexto, o estudo destaca que a baixa aderência a essa estratégia de mitigação de novos casos pode ser determinada pela desigualdade social¹⁰.

A desigualdade social, por sua vez, pode ser estratificada por meio do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que surgiu na década de 90 a fim de trazer outros componentes que não eram avaliados por meio do Produto Interno Bruto (PIB). O IDH desde então é utilizado como uma referência, aferindo e monitorizando ao longo do tempo o desenvolvimento social e econômico de diversos países. Esse índice leva em conta três dimensões em seu cálculo, avaliando longevidade, educação e renda. Essas são analisadas a partir da expectativa de vida, média de anos de estudo e renda *per capita* respectivamente, ou seja, mensura saúde, educação e renda, condições básicas para o desenvolvimento de cada ser humano, estratificando países com o índice que varia de 0 a 1, em que quanto mais próximo de 1 significa um melhor desenvolvimento¹². Portanto, é um indicador que avalia o progresso humano em longos períodos, não sendo projetado para avaliar mudanças imediatas de políticas públicas, pois seus indicadores não respondem a mudanças de curto prazo¹². Por esse motivo é um índice confiável para proporcionar uma comparação entre países.

Frente a uma pandemia viral que afetou diversos países no mundo e sem tratamentos estabelecidos e vacina disponível naquele momento, várias pesquisas estavam em andamento para a sua produção e investigação de possíveis tratamentos. No entanto, conforme a demanda, diversos gestores e especialistas enfatizaram a necessidade de intervenções não farmacológicas para minimizar a disseminação do SARS-CoV-2¹³. Ainda no final de 2020, as vacinas começaram a ser aplicadas⁹ possibilitando, em momentos diferentes, uma flexibilização dessas ações tomadas.

4. MÉTODOS

4.1 Desenho do estudo:

Trata-se de um estudo epidemiológico com abordagem quantitativa, descritivo e analítico, de delineamento ecológico, com dados secundários da Universidade *Johns Hopkins*, no período de 2020 a 2022.

4.2 Local e período de estudo:

O Estudo foi desenvolvido com dados do: Brasil, Chile, Mexico, Estados Unidos, Reino Unido, França, Itália, Rússia, e China, segundo o relatório do desenvolvimento humano de 2020, lançado pela ONU, que mensura o IDH de diversos países ao redor do mundo, como também apresenta nesse documento os dados que compõem o cálculo desse índice, o Brasil apresentou índice de 0.765, Chile de 0.851, México 0.779, China de 0.761, Rússia de 0.822, Estados Unidos de 0.926, Reino Unido de 0.932, França de 0.901 e Itália de 0.892¹⁴. Apesar da diferença dos índices entre os países, muitas iniciativas em comum foram tomadas por eles com diferentes respostas frente ao número de incidência e taxa de mortalidade¹¹. O estudo foi realizado com dados do período de 2020 a 2022.

4.2.1: População do Estudo:

Pacientes confirmados com COVID-19 nos países selecionados.

4.3 Fonte de dados:

Base de dados e gráficos disponibilizados pela Universidade de *John Hopkins*, por meio do sítio eletrônico do “*Coronavirus Resource center*”, “coronavirus.jhu.edu”, que compila e analisa dados domésticos e internacionais a respeito de COVID-19 desde 22 de janeiro de 2020 tendo o primeiro mapa global que esquematiza e acompanha os números de casos e mortes por

COVID-19, disponibilizando também dados de hospitalização, vacinação, incidência e taxa de mortalidade.

As medidas de contenção usadas pelos países de interesse foram compiladas e disponibilizadas no sítio eletrônico do “*Our World in Data*”, proveniente do “*Oxford Coronavirus Government Response Tracker*”, (OxCGRT), disponibilizando também a data de implementação de tais medidas.

4.4 Tipos de variáveis em saúde:

A variável dependente foram os casos confirmados e compilados de COVID-19 e as medidas não farmacológicas de contenção da pandemia (distanciamento social, *lockdown*, uso de máscara, lavagem das mãos e etiqueta respiratória).

4.5 Análise de Dados:

Os dados foram coletados, extraídos e armazenados no Excel. Foi utilizado regressão linear a partir da média das incidências mensais para verificação da tendência temporal, usando o valor de $p < 0,05$ como significância estatística.

4.6 Aspectos Éticos:

Em razão da natureza do estudo, não foi necessário a submissão do estudo ao comitê de ética em pesquisa.

5. RESULTADOS

A amostra desse estudo é composta pela população dos nove países selecionados. A maioria desses países, Reino Unido, França, Itália e Rússia, estão localizados na Europa e estão estratificados em renda alta, com exceção da Rússia que é renda média alta¹⁵. Esses países segundo as últimas estimativas da divisão de populações das Nações Unidas de 2020 apresentam populações respectivamente de 67.886.011, 65.273.011, 60.461.826 e 145.934.462 habitantes¹⁶. O Brasil, renda média alta¹⁵, e o Chile, alta renda¹⁵, estão localizados na América do Sul com populações de 212.559.471 e 19.116.201 habitantes¹⁶, respectivamente. Enquanto os Estados Unidos e o México estão localizados na América do Norte e estratificados em alta renda e renda média alta¹⁵, com quantidade de habitantes de 331.002.651 e 128.932.753 habitantes, respectivamente¹⁶. A china localizada na Oceania é estratificada como país de renda média alta¹⁵, com população de 1.439.323.776 habitantes¹⁶ (Tabela 1)

Esses países apresentaram densidade populacional, variando de 9 na Rússia a 281 no Reino Unido¹⁶ pessoas por Km², proporção de habitantes residentes em áreas urbanas de 61% na China a 88% no Brasil¹⁶ e IDH de 0,761 na China a 0,932 no Reino Unido¹⁴. (Tabela 1).

Tabela 1: Características sociodemográficas da amostra, populações, dos países selecionados.

Países	População (2020)	Densidade populacional (P/km²)	População urbana (%)	Índice de desenvolvimento humano (IDH)
Brasil	212.559.471	25	88	0,762
Chile	19.116.201	26	85	0,851
México	128.932.753	66	66	0,779
Estados Unidos	331.002.651	36	83	0,926
França	65.273.011	119	82	0,901
Itália	60.461.826	206	69	0,892
Reino Unido	67.886.011	281	83	0,932
Rússia	145.934,462	9	74	0,822
China	1.439.323.776	153	61	0,761

Fonte: Banco Mundial, Worldometers. As variáveis estão expressas em números absolutos.

As ações desempenhadas pelos governos dos países selecionados foram compiladas através de pesquisas da “OxCGRT” e disponibilizadas no sítio eletrônico do “*Our World in Data*”, estratificando essas medidas em categorias de acordo com a política adotada pelo governo¹⁷. As categorias de políticas mostradas podem não ser aplicadas a todos os níveis regionais do país, sendo este, então, classificado conforme a política mais rigorosa a nível subnacional¹⁷ (Quadro 1).

Quadro 1: Categorização das medidas empregadas pelos países.

Medida	Categorias
Uso de máscaras	<ul style="list-style-type: none"> 0. Sem política; 1. Recomendado o uso; 2. Obrigatório em alguns espaços públicos com outras pessoas presentes ou em outras situações em que o distanciamento social não é possível; 3. Obrigatório em todos os espaços públicos com outras pessoas presentes ou em todas as situações em que o distanciamento social não é possível; 4. Obrigatório em todos os momentos fora de casa independentemente do local e da presença de outras pessoas.
Restrição de movimento	<ul style="list-style-type: none"> 0. Sem medidas; 1. Recomendado não sair de casa; 2. Obrigatório não sair de casa, com exceção para exercício físico diário, compra de mantimentos e “viagens essenciais”. 3. Obrigatório não sair de casa, com mínimas exceções.
Restrição de eventos públicos	<ul style="list-style-type: none"> 0. Sem restrições; 1. Restrição de reuniões de grandes públicos (superior a 1000 pessoas); 2. Restrição de reuniões entre 100 e 1000 pessoas; 3. Restrição de reuniões entre 10 e 100 pessoas; 4. Restrição de reuniões com menos de 10 pessoas.

Fonte: traduzido do Oxford Coronavirus Government response Tracker.

As medidas desempenhadas pelos países e estratificadas em categorias pelo “OxCGRT”¹⁷ foram o uso de máscaras, restrições de movimentos e de eventos públicos e estão representadas conforme a data que passaram a vigorar, perdurando até ser implementada uma flexibilização ou rigidez de tal medida¹⁷. Elas estão compreendidas nos gráficos de incidências médias mensais, que foram extraídas da base de dados da Universidade de *John Hopkins*, por meio do site do “*Coronavirus Resource center*”¹¹.

O Brasil registrou o primeiro caso de COVID-19 no dia 26/02/2020¹¹, as incidências médias mensais por milhão de habitantes em 2020 partem de um patamar inferior a 1,0/1.000.000, evoluindo a duas casas decimais em abril, chegando a três casas decimais em junho, atingindo o pico anual de 201,54/1.000.000 hab. No mês de dezembro. No ano de 2021, é observado flutuações dentro da casa dos três dígitos até junho quando a incidência média foi de 312,98/1.000.000 hab., havendo decréscimo contínuo a partir desse mês até 28,85/1.000.000 hab. em dezembro. O ano de 2022 inicia com alta da incidência média mensal chegando a 555,40/1.000.000 hab. em fevereiro com decréscimo posterior até agosto até 89,69/1.000.000 hab.¹¹ (Figura 01)

Pela regressão linear, verifica-se um fraco coeficiente de determinação, tendência ascendente e estatisticamente não significantes ($R^2=0,0995$, $\beta=0,146$, $p=0,149$). (Figura 01)

Figura 1: Incidência média mensal de casos confirmado de COVID-19 (por milhão de habitantes) no Brasil. De janeiro de 2020 a agosto de 2022.

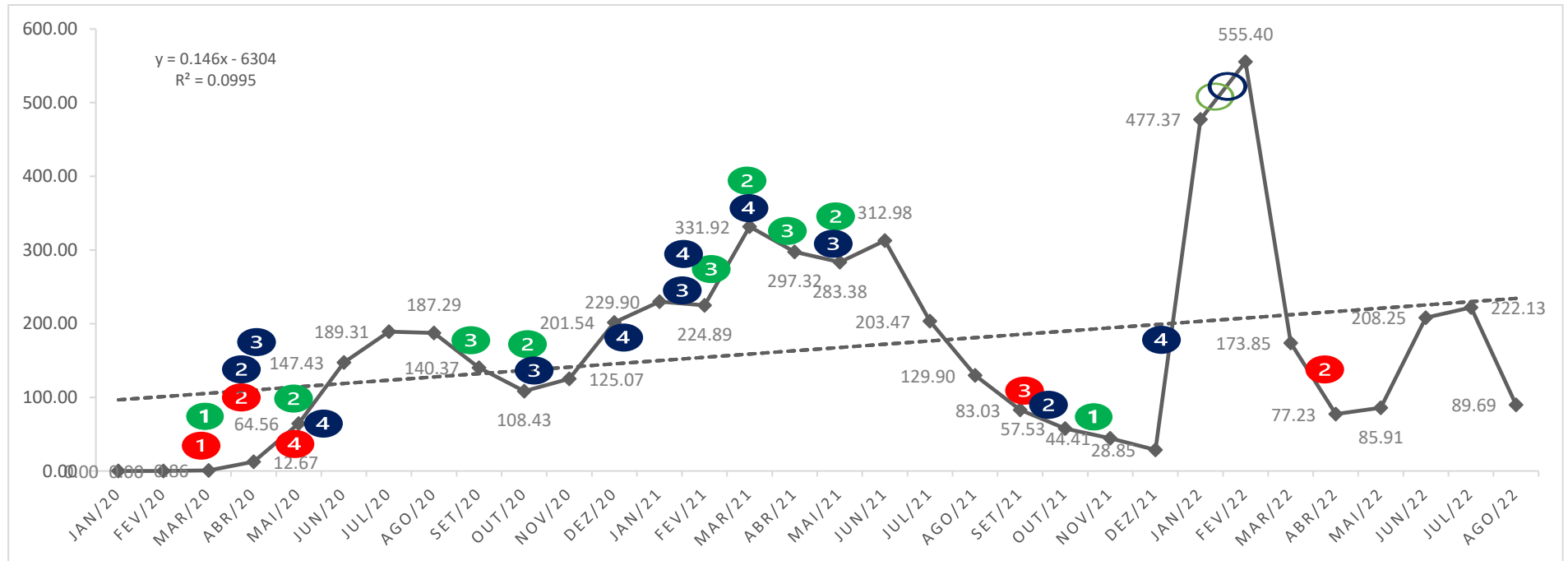


Figura 1: Restrição de movimento: ○ Sem medida adotada, ① recomendado não sair de casa, ② obrigatório não sair de casa, com exceção para exercício físico diário, compra de mantimentos e viagens essenciais, ③ obrigatório não sair de casa, com mínimas exceções. Uso de máscaras, sendo ① recomendação ao uso, ② Obrigatório em alguns espaços públicos com outras pessoas presentes ou em outras situações em que o distanciamento social não é possível, ③ obrigatório em todos os espaços

públicos com outras pessoas presentes ou em todas as situações em que o distanciamento social não é possível, **4** Obrigatório em todos os momentos fora de casa independentemente do local e da presença de outras pessoas. Restrição de eventos públicos: sem restrições, **1** restrição de reuniões de grandes públicos (superior a 1000 pessoas), **2** restrição de reuniões entre 100 e 1000 pessoas, **3** restrição de reuniões entre 10 e 100 pessoas, **4** restrição de reuniões com menos de 10 pessoas. Fonte: Oxford CoronaVirus Government response Tracker, “Coronavirus Resource center”.

O Chile registrou o primeiro caso de COVID-19 no dia 23/02/2020¹¹. No ano de 2020, a incidência mensal está inicialmente abaixo de 1,0/1.000.000 hab., apresentando tendência de subida, atingindo 266,49/1.000.000 hab. em junho desse mesmo ano, apresentando queda nos meses posteriores. Em 2021, as incidências mensais partem da casa dos três dígitos, apresentando subida nos primeiros meses chegando a 343,63/1.000.000 hab. no mês de abril, apresentando decréscimo nos meses subsequentes, atingindo 26,78/1.000.000 hab. em setembro, com subida nos próximos meses. Em 2022, há uma rápida subida, registrando o pico em fevereiro com incidência mensal de 1639,83/1.000.000 hab. com queda no mês seguinte, mantendo-se ainda na casa dos 3 dígitos¹¹. (Figura 2).

Pela regressão linear, verifica-se um moderado coeficiente de determinação, tendência ascendente e estatisticamente significantes ($R^2=0,2368$, $\beta=0,5289$, $p=0,007$). (Figura 2).

Figura 2: Incidência média mensal de casos confirmado de COVID-19 (por milhão de habitantes) no Chile. De janeiro de 2020 a agosto de 2022.

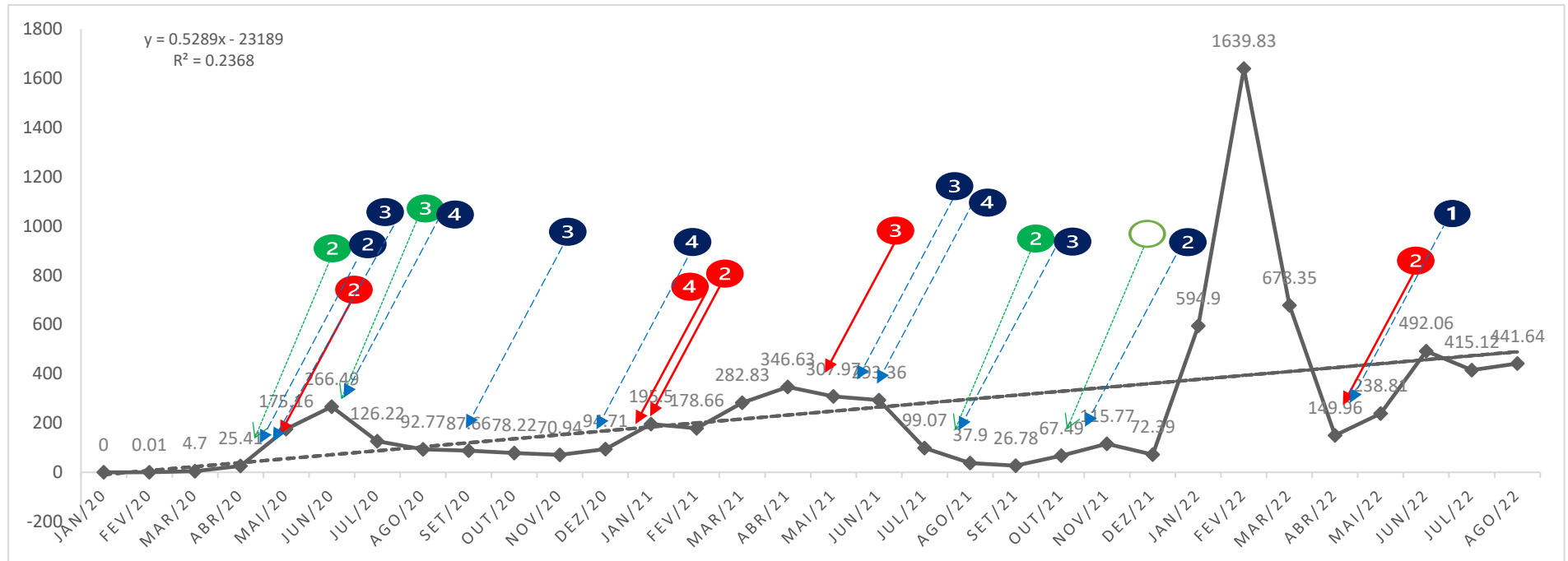


Figura 02: Restrição de movimento: ○ Sem medida adotada, ● 1 recomendado não sair de casa, ● 2 obrigatório não sair de casa, com exceção para exercício físico diário, compra de mantimentos e viagens essenciais, ● 3 obrigatório não sair de casa, com mínimas exceções. Uso de máscaras, sendo ● 1 recomendação ao uso, ● 2 Obrigatório em alguns espaços públicos com outras pessoas presentes ou em outras situações em que o distanciamento social não é possível, ● 3 obrigatório em todos os espaços

públicos com outras pessoas presentes ou em todas as situações em que o distanciamento social não é possível, ⁴ Obrigatório em todos os momentos fora de casa independentemente do local e da presença de outras pessoas. Restrição de eventos públicos: sem restrições, ¹ restrição de reuniões de grandes públicos (superior a 1000 pessoas), ² restrição de reuniões entre 100 e 1000 pessoas, ³ restrição de reuniões entre 10 e 100 pessoas, ⁴ restrição de reuniões com menos de 10 pessoas. Fonte: Oxford CoronaVirus Government response Tracker, “Coronavirus Resource center”.

No México, o primeiro caso de COVID-19 foi confirmado no dia 28/02/2020¹¹. No ano de 2020, a incidência média mensal começou com valores menores que 1,0/1.000.000 hab., e a partir de maio alcança a casa dos dois dígitos, atingindo o valor máximo de 79,57/1.000.000 hab. Em 2021, os valores decrescem de 111,55/1.000.000 hab. em janeiro para 17,56/1.000.000 hab. em maio, atingindo 128,35/1.000.000 hab. em agosto, voltando a decrescer até 24,23/1.000.000 hab. em dezembro. O ano de 2022, começa com maior valor verificado na série com 245,14/1.000.000 hab. em janeiro, decrescendo em seguida até 9,65/1.000.000 hab. em maio, voltando a aumentar nos meses seguintes, atingindo 77,06/1.000.000 hab. no final da série em agosto¹¹. (Figura 3).

Pela regressão linear, verifica-se um moderado coeficiente de determinação, tendência ascendente e estatisticamente significantes ($R^2=0,2022$, $\beta=0,0873$, $p=0,018$). (Figura 3).

Figura 3: Incidência média mensal de casos confirmado de COVID-19 (por milhão de habitantes) no México. De janeiro de 2020 a agosto de 2022.

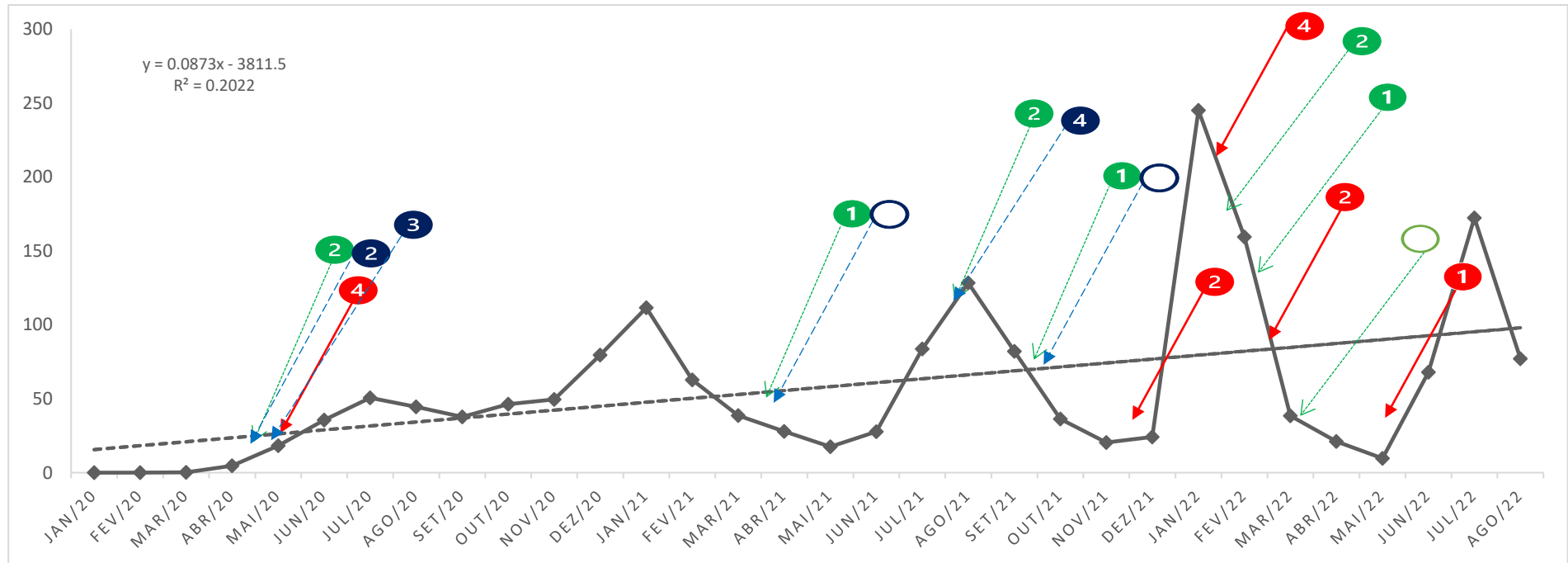


Figura 3: Restrição de movimento: ○ Sem medida adotada, ● 1 recomendado não sair de casa, ● 2 obrigatório não sair de casa, com exceção para exercício físico diário, compra de mantimentos e viagens essenciais, ● 3 obrigatório não sair de casa, com mínimas exceções. Uso de máscaras, sendo ● 1 recomendação ao uso, ● 2 Obrigatório em alguns espaços públicos com outras pessoas presentes ou em outras situações em que o distanciamento social não é possível, ● 3 obrigatório em todos os espaços

públicos com outras pessoas presentes ou em todas as situações em que o distanciamento social não é possível, **4** Obrigatório em todos os momentos fora de casa independentemente do local e da presença de outras pessoas. Restrição de eventos públicos: sem restrições, **1** restrição de reuniões de grandes públicos (superior a 1000 pessoas), **2** restrição de reuniões entre 100 e 1000 pessoas, **3** restrição de reuniões entre 10 e 100 pessoas, **4** restrição de reuniões com menos de 10 pessoas. Fonte: Oxford CoronaVirus Government response Tracker, “Coronavirus Resource center”.

Nos Estados Unidos, o primeiro caso notificado e confirmado pelo CDC, controle e prevenção de doenças, ocorreu no dia 21 de janeiro de 2020¹¹. A incidência média mensal parte da casa dos dois dígitos no ano de 2020, atingindo a marca de 627,22/1.000.000 hab. no mês de dezembro. O ano de 2021 inicia-se com queda das incidências médias mensais, atingindo seu menor número em junho, 39,17/1.000.000 hab., com acréscimo acentuado nos meses posteriores. Em janeiro de 2022, a incidência média mensal chegou a casa dos quatro dígitos, tendo seu pico na série histórica, 1948,54/1.000.000 hab., com variação negativa e flutuações na casa dos três dígitos nos demais meses do ano¹¹. (Figura 4).

Pela regressão linear, verifica-se um fraco coeficiente de determinação, tendência ascendente e estatisticamente não significantes ($R^2=0,122$, $\beta=0,4283$, $p=0,117$). (Figura 4).

Figura 4: Incidência média mensal de casos confirmado de COVID-19 (por milhão de habitantes) nos Estados Unidos. De janeiro de 2020 a agosto de 2022.

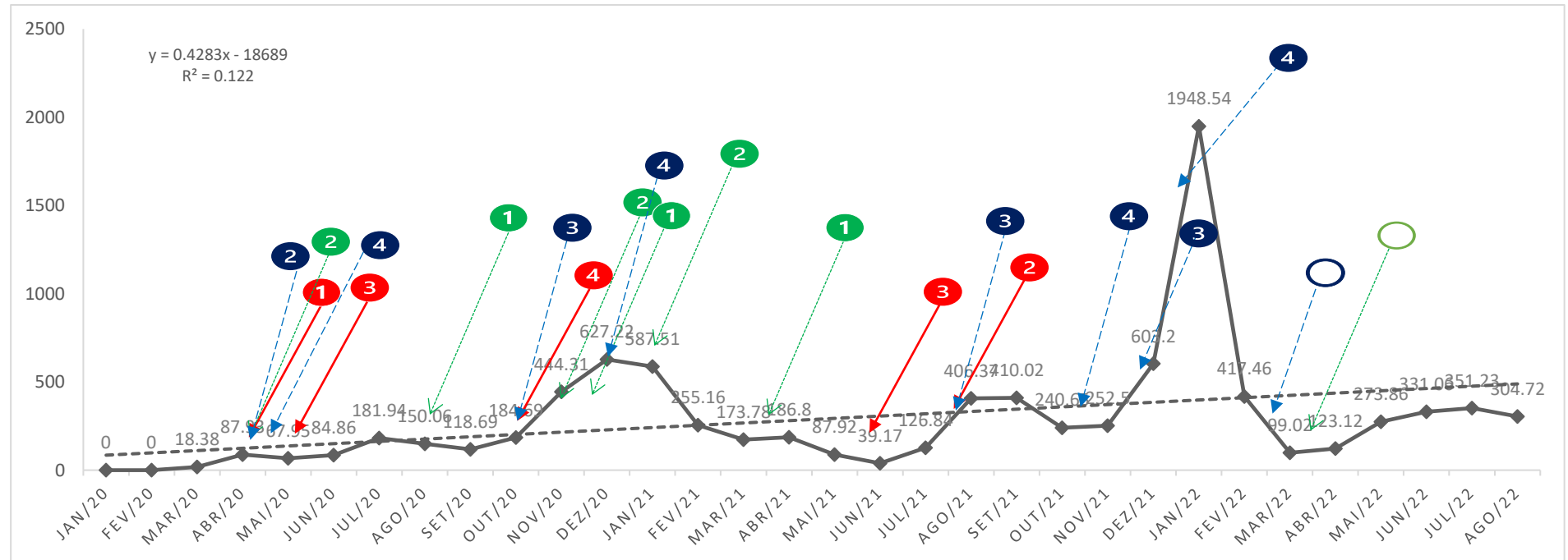


Figura 04: Restrição de movimento: ○ Sem medida adotada, ① recomendado não sair de casa, ② obrigatório não sair de casa, com exceção para exercício físico diário, compra de mantimentos e viagens essenciais, ③ obrigatório não sair de casa, com mínimas exceções. Uso de máscaras, sendo ① recomendação ao uso, ② Obrigatório em alguns espaços públicos com outras pessoas presentes ou em outras situações em que o distanciamento social não é possível, ③ obrigatório em todos os espaços

públicos com outras pessoas presentes ou em todas as situações em que o distanciamento social não é possível, **4** Obrigatório em todos os momentos fora de casa independentemente do local e da presença de outras pessoas. Restrição de eventos públicos: sem restrições, **1** restrição de reuniões de grandes públicos (superior a 1000 pessoas), **2** restrição de reuniões entre 100 e 1000 pessoas, **3** restrição de reuniões entre 10 e 100 pessoas, **4** restrição de reuniões com menos de 10 pessoas. Fonte: Oxford CoronaVirus Government response Tracker, “Coronavirus Resource center”.

O primeiro caso confirmado, na França, foi datado de 24 de janeiro de 2020¹¹. As incidências médias mensais abriram em 2020 abaixo de 1,0/1.000.000 hab., evoluindo a partir do mês de março para a casa dos dois dígitos e de setembro para os três dígitos, atingindo 461,21/1.000.000 hab. no mês de novembro, apresentando queda nos meses subsequentes, mas ainda dentro dos três dígitos. Em 2021, há flutuações dentro dos três dígitos nos meses iniciais, chegando a atingir a casa dos dois dígitos em maio 53,57/1.000.000 hab., porém com curva ascendente nos próximos meses, chegando 1099,35/1.000.000 hab. em dezembro. Em 2022, no mês de janeiro chega-se ao pico da série histórica com 4391,40/1.000.000 hab., com acentuada queda nos meses anteriores, quais passam a oscilar entre a casa dos três e quatro dígitos¹¹. (Figura 5).

Pela regressão linear, verifica-se um forte coeficiente de determinação, tendência ascendente e estatisticamente significantes ($R^2=0,265$, $\beta=1,5498$, $p=0,005$). (Figura 5).

Figura 5: Incidência média mensal de casos confirmado de COVID-19 (por milhão de habitantes) na França. De janeiro de 2020 a agosto de 2022.

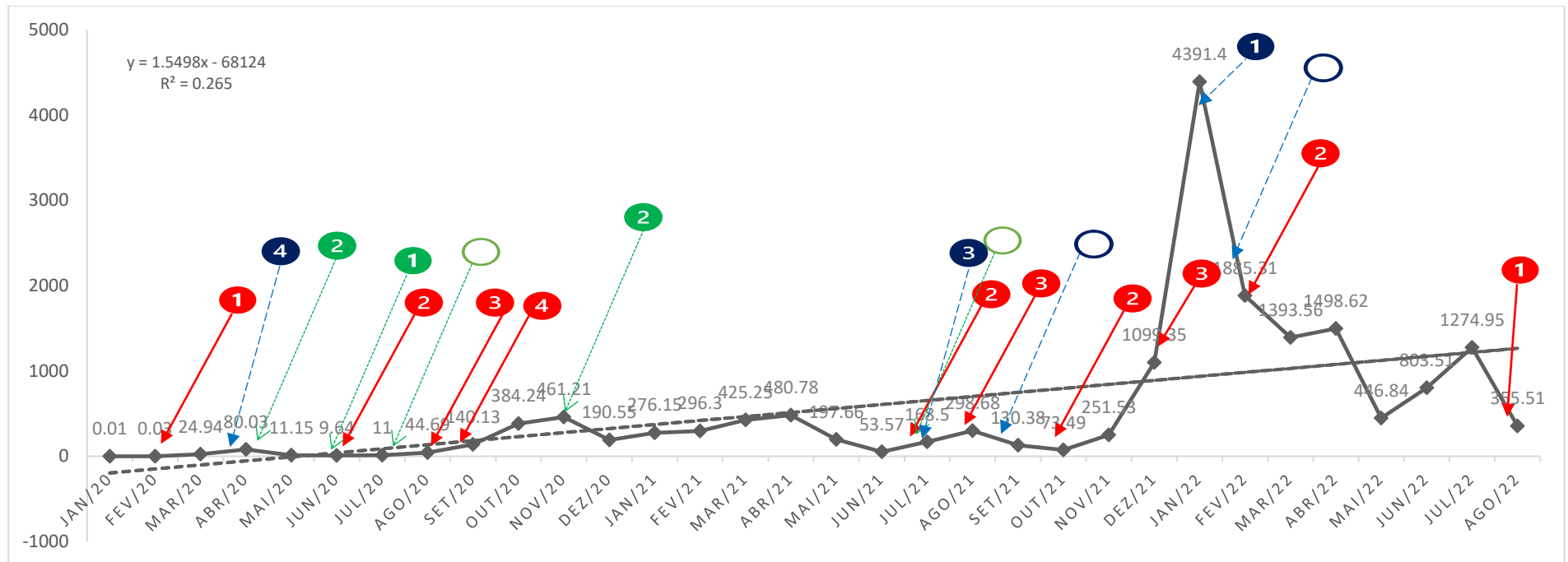


Figura 5: Restrição de movimento: ○ Sem medida adotada, 1 recomendado não sair de casa, 2 obrigatório não sair de casa, com exceção para exercício físico diário, compra de mantimentos e viagens essenciais, 3 obrigatório não sair de casa, com mínimas exceções. Uso de máscaras, sendo 1 recomendação ao uso, 2 Obrigatório em alguns espaços públicos com outras

peças presentes ou em outras situações em que o distanciamento social não é possível, ³ obrigatório em todos os espaços públicos com outras pessoas presentes ou em todas as situações em que o distanciamento social não é possível, ⁴ Obrigatório em todos os momentos fora de casa independentemente do local e da presença de outras pessoas. Restrição de eventos públicos: ○ sem restrições, ¹ restrição de reuniões de grandes públicos (superior a 1000 pessoas), ² restrição de reuniões entre 100 e 1000 pessoas, ³ restrição de reuniões entre 10 e 100 pessoas, ⁴ restrição de reuniões com menos de 10 pessoas. Fonte: Oxford CoronaVirus Government response Tracker, “Coronavirus Resource center”.

Os dois primeiros casos de COVID-19 na Itália foram confirmados no dia 31 de janeiro de 2020¹¹. As incidências médias mensais iniciam-se abaixo de 1,0/1.000.000 hab., com aumento nos meses de março e abril e posterior queda nos meses subsequentes, oscilando dentro da casa dos dois dígitos, tendo apresentado aumento a partir de setembro, chegando ao patamar de 518,86/1.000.000 hab. no mês de novembro. A queda a partir do mês de dezembro de 2020 foi verificada até junho de 2021 com flutuação entre os meses de fevereiro e abril e subida a partir de junho, chegando em dezembro com 597,42/1.000.000 hab. Em 2022, o pico da série histórica é registrado em janeiro com 2645,01/1.000.000 hab., oscilando para baixo nos meses posteriores dentro dos 4 dígitos, atingindo seu menor valor em agosto com 450,72/1.000.000 hab.¹¹ (Figura 6)

Pela regressão linear, verifica-se um forte coeficiente de determinação, tendência ascendente e estatisticamente significantes ($R^2=0,3422$, $\beta=1,1346$, $p=0,001$). (Figura 6).

Figura 6: Incidência média mensal de casos confirmado de COVID-19 (por milhão de habitantes) na Itália. De janeiro de 2020 a agosto de 2022.

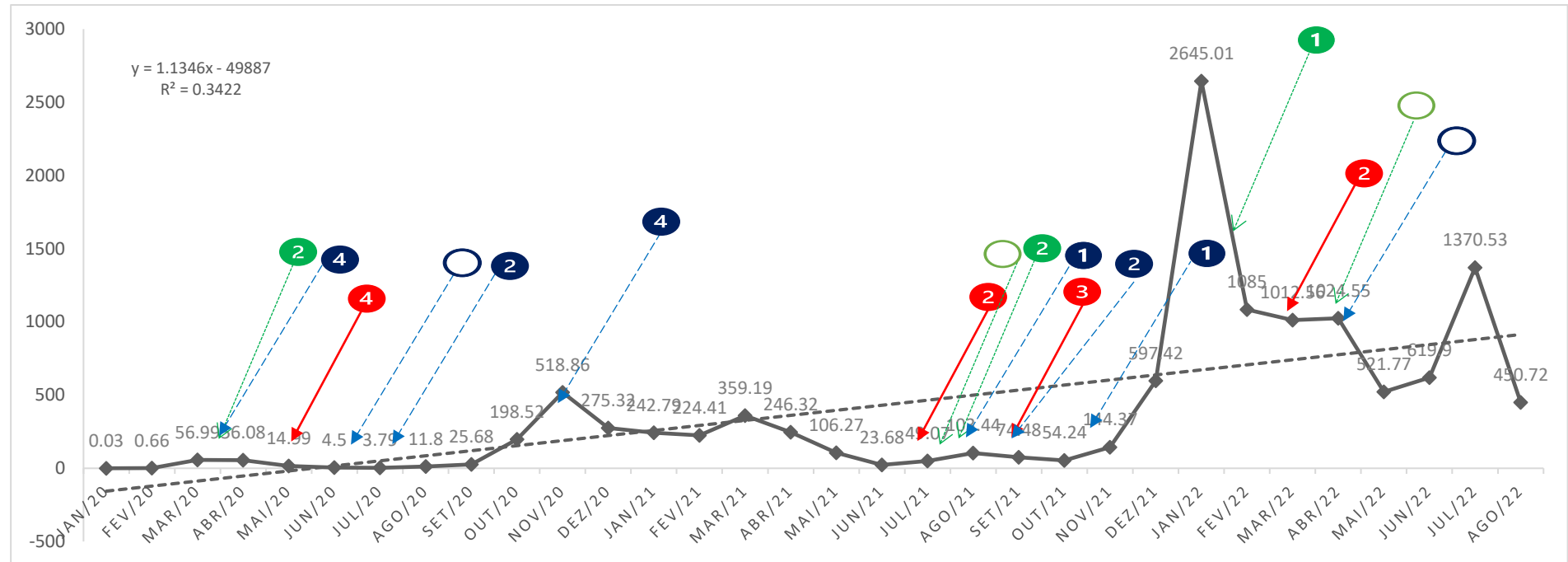


Figura 6: Restrição de movimento: ○ Sem medida adotada, ① recomendado não sair de casa, ② obrigatório não sair de casa, com exceção para exercício físico diário, compra de mantimentos e viagens essenciais, ③ obrigatório não sair de casa, com mínimas exceções. Uso de máscaras, sendo ① recomendação ao uso, ② Obrigatório em alguns espaços públicos com outras pessoas presentes ou em outras situações em que o distanciamento social não é possível, ③ obrigatório em todos os espaços

públicos com outras pessoas presentes ou em todas as situações em que o distanciamento social não é possível, ⁴ Obrigatório em todos os momentos fora de casa independentemente do local e da presença de outras pessoas. Restrição de eventos públicos: sem restrições, ¹ restrição de reuniões de grandes públicos (superior a 1000 pessoas), ² restrição de reuniões entre 100 e 1000 pessoas, ³ restrição de reuniões entre 10 e 100 pessoas, ⁴ restrição de reuniões com menos de 10 pessoas. Fonte: Oxford CoronaVirus Government response Tracker, “Coronavirus Resource center”.

O primeiro caso confirmado, no Reino Unido, foi em 31 de janeiro de 2020¹¹. No ano de 2020, as incidências médias mensais começam com valores abaixo de 1,0/1.000.000 hab., com aumentos sucessivos até maio com queda nos dois meses posteriores e acréscimo a partir de agosto, atingindo valor máximo de 411,91/1.000.000 hab. em dezembro. Em 2021, janeiro registra 636,90/1.000.000 hab. com queda até maio, mês qual os números passam a oscilar positivamente, alcançando valor máximo, 1298,89/1.000.000 hab., em dezembro. O ano de 2022 inicia-se com o maior valor verificado na série com 1749,2/1.000.000 em janeiro, com flutuações nos meses subsequentes atingindo o menor valor do ano em agosto com 104,19/1.000.000 hab.¹¹ (Figura 7)

Pela regressão linear, verifica-se um forte coeficiente de determinação, tendência ascendente e estatisticamente significantes ($R^2=0,2574$, $\beta=0,7371$, $p=0,008$). (Figura 7).

Figura 7: Incidência média mensal de casos confirmado de COVID-19 (por milhão de habitantes) no Reino Unido. De janeiro de 2020 a agosto de 2022.

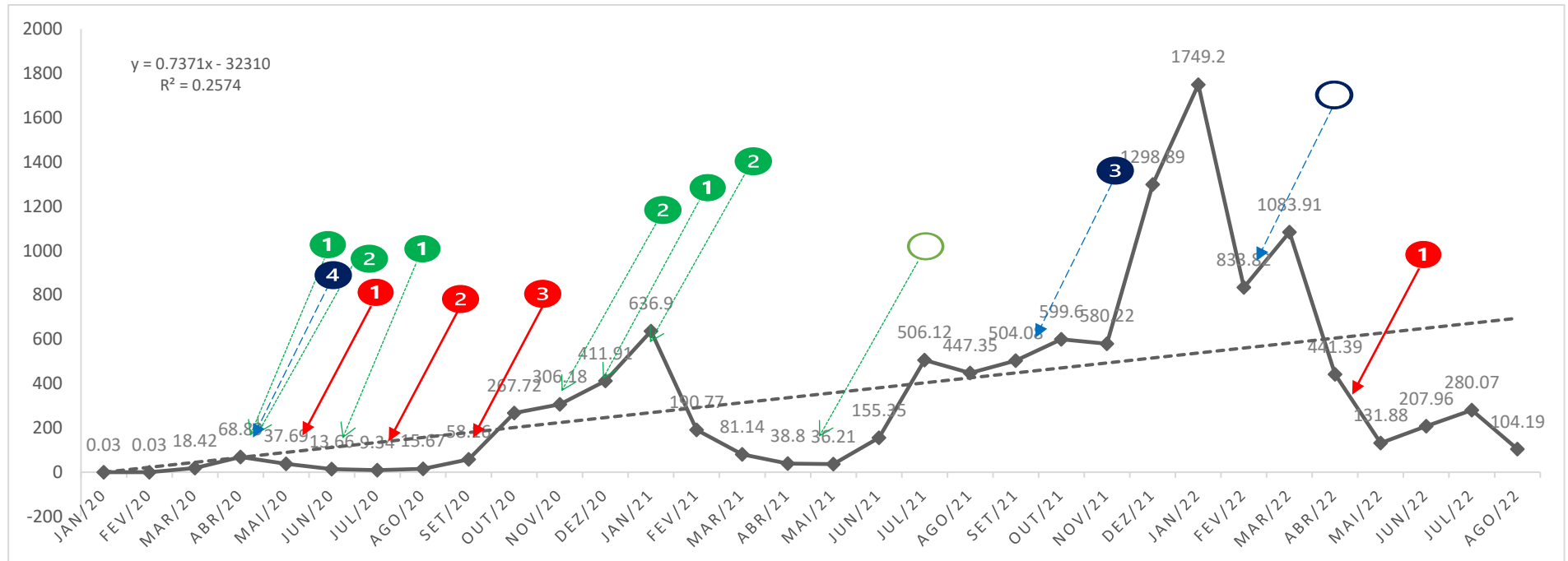


Figura 7: Restrição de movimento: ○ Sem medida adotada, ① recomendado não sair de casa, ② obrigatório não sair de casa, com exceção para exercício físico diário, compra de mantimentos e viagens essenciais, ③ obrigatório não sair de casa, com mínimas exceções. Uso de máscaras, sendo ① recomendação ao uso, ② Obrigatório em alguns espaços públicos com outras pessoas presentes ou em outras situações em que o distanciamento social não é possível, ③ obrigatório em todos os espaços

públicos com outras pessoas presentes ou em todas as situações em que o distanciamento social não é possível, ⁴ Obrigatório em todos os momentos fora de casa independentemente do local e da presença de outras pessoas. Restrição de eventos públicos: sem restrições, ¹ restrição de reuniões de grandes públicos (superior a 1000 pessoas), ² restrição de reuniões entre 100 e 1000 pessoas, ³ restrição de reuniões entre 10 e 100 pessoas, ⁴ restrição de reuniões com menos de 10 pessoas. Fonte: Oxford CoronaVirus Government response Tracker, “Coronavirus Resource center”.

Os primeiros casos confirmados de COVID-19 na Rússia estão datados de 31 de janeiro de 2020¹¹. As incidências médias mensais começam abaixo de 1,0/1.000.000 hab. com aumento até maio quando atingiu 66,55/1.000.000 hab., nos 3 meses seguintes teve queda, mas com aumento a partir de setembro, chegando em dezembro na casa dos três dígitos quando marcou 189,28/1.000.000 hab. Em 2021, há decréscimo contínuo até o mês de maio, aumentando e flutuando dentro da casa dos três dígitos nos meses subsequentes, atingindo o valor máximo no ano em novembro com 250,55/1.000.000 hab. Em 2022, é registrado o maior valor da série no mês de fevereiro, marcando 1105,46/1.000.000 hab., com queda posterior para a casa dos dois dígitos em abril co menor valor registrado em maio, 22,37/1.000.000 hab.¹¹ (Figura 8).

Pela regressão linear, verifica-se um fraco coeficiente de determinação, tendência ascendente e estatisticamente não significantes ($R^2=0,1452$, $\beta=0,2622$, $p=0,065$). (Figura 8).

Figura 8: Incidência média mensal de casos confirmado de COVID-19 (por milhão de habitantes) na Rússia. De janeiro de 2020 a agosto de 2022.

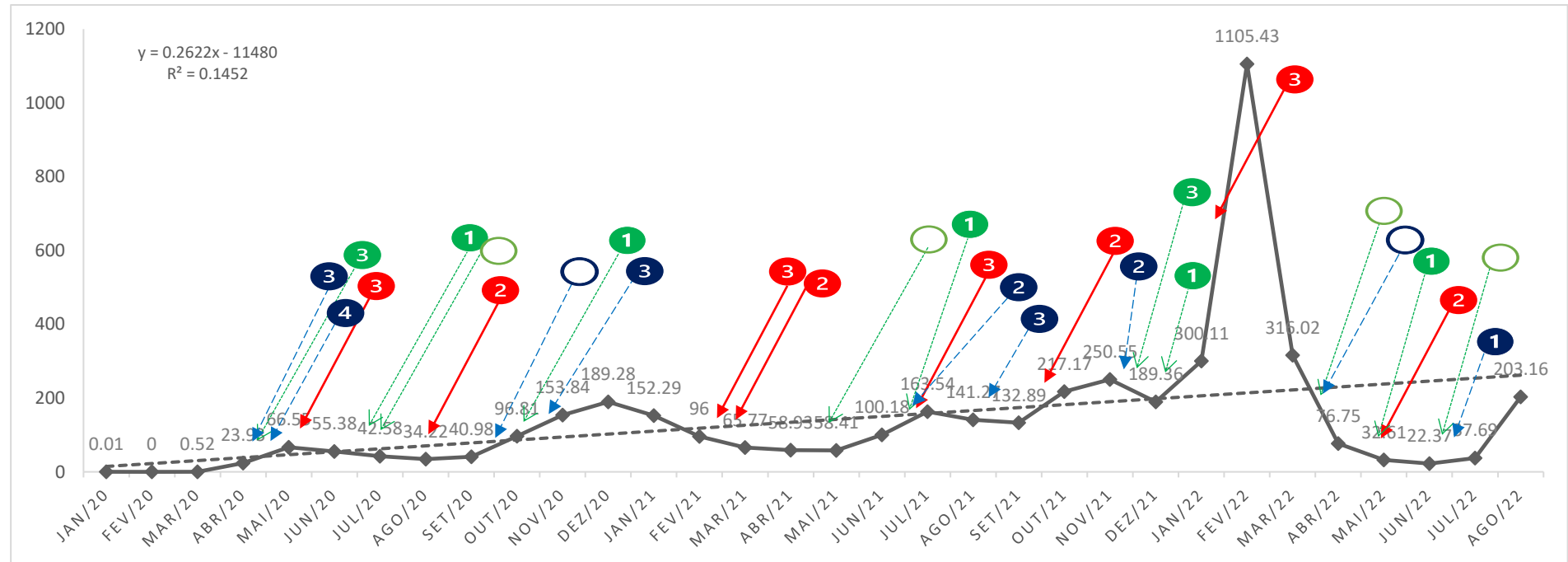


Figura 8: Restrição de movimento: ○ Sem medida adotada, ① recomendado não sair de casa, ② obrigatório não sair de casa, com exceção para exercício físico diário, compra de mantimentos e viagens essenciais, ③ obrigatório não sair de casa, com mínimas exceções. Uso de máscaras, sendo ① recomendação ao uso, ② Obrigatório em alguns espaços públicos com outras pessoas presentes ou em outras situações em que o distanciamento social não é possível, ③ obrigatório em todos os espaços

públicos com outras pessoas presentes ou em todas as situações em que o distanciamento social não é possível, ⁴ Obrigatório em todos os momentos fora de casa independentemente do local e da presença de outras pessoas. Restrição de eventos públicos: sem restrições, ¹ restrição de reuniões de grandes públicos (superior a 1000 pessoas), ² restrição de reuniões entre 100 e 1000 pessoas, ³ restrição de reuniões entre 10 e 100 pessoas, ⁴ restrição de reuniões com menos de 10 pessoas. Fonte: Oxford CoronaVirus Government response Tracker, “Coronavirus Resource center”.

Em 31 de dezembro de 2019 o primeiro caso de COVID-19 no mundo foi reportado na cidade de Wuhan¹. As incidências médias mensais por milhão de habitantes em 2020 iniciam-se abaixo do valor de 1,0, com valor máximo em fevereiro quando atinge 1,68/1.000.000 hab., com flutuações nos demais meses abaixo de 1 dígito. Esse mesmo panorama é visto no ano de 2021, sem oscilações dignas de nota. Em 2022, há o aumento das incidências médias mensais, atingindo o maior valor da série histórica em fevereiro com valor de 13,64/1.000.000 hab., tendo flutuações nos meses posteriores entre a casa de um dígito e abaixo de um¹¹. (Figura 9).

Pela regressão linear, verifica-se um fraco coeficiente de determinação, tendência ascendente e estatisticamente não significantes ($R^2=0,073$, $\beta=0,0023$, $p=0,122$). (Figura 9).

Figura 9: Incidência média mensal de casos confirmado de COVID-19 (por milhão de habitantes) na China. De janeiro de 2020 a agosto de 2022.

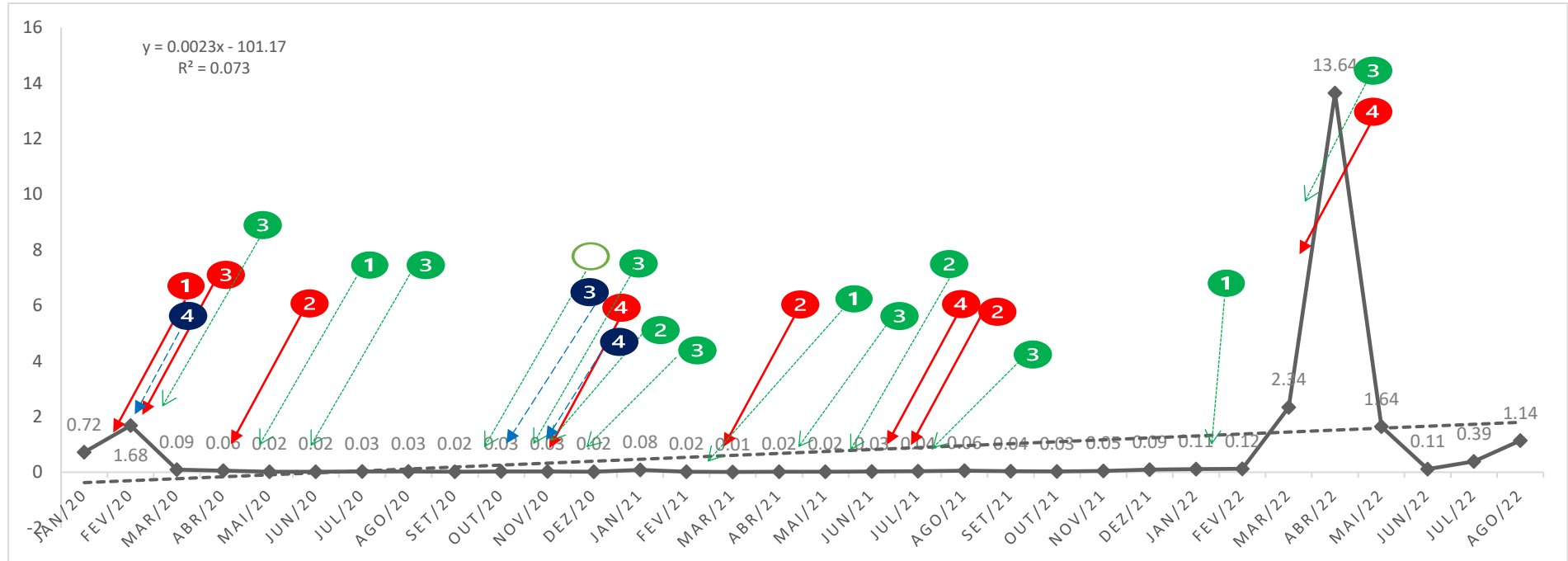


Figura 9: Restrição de movimento: ○ Sem medida adotada, ① recomendado não sair de casa, ② obrigatório não sair de casa, com exceção para exercício físico diário, compra de mantimentos e viagens essenciais, ③ obrigatório não sair de casa, com mínimas exceções. Uso de máscaras, sendo ① recomendação ao uso, ② Obrigatório em alguns espaços públicos com outras pessoas presentes ou em outras situações em que o distanciamento social não é possível, ③ obrigatório em todos os espaços

públicos com outras pessoas presentes ou em todas as situações em que o distanciamento social não é possível, ⁴ Obrigatório em todos os momentos fora de casa independentemente do local e da presença de outras pessoas. Restrição de eventos públicos: sem restrições, ¹ restrição de reuniões de grandes públicos (superior a 1000 pessoas), ² restrição de reuniões entre 100 e 1000 pessoas, ³ restrição de reuniões entre 10 e 100 pessoas, ⁴ restrição de reuniões com menos de 10 pessoas. Fonte: Oxford CoronaVirus Government response Tracker, "Coronavirus Resource center

De cada gráfico de incidência média mensal por país, foi calculado por meio do modelo de regressão linear o R^2 , sendo posteriormente extraído sua raiz e multiplicado por 100, gerando um valor percentual conforme tabela 2, permitindo avaliar correlação entre as variáveis.

Tabela 2: Medidas de regressão linear

Países	R²	Percentual de correlação (%)	Coefficiente de regressão (β)	Valor - p
Brasil	0,0995	32	0,146	0,149
Chile	0,2368	49	0,5289	0,007
México	0,2022	45	0,0873	0,018
Estados Unidos	0,122	35	0,4283	0,117
França	0,265	51	1,5498	0,005
Itália	0,3422	58	1,1346	0,001
Reino Unido	0,2574	51	0,7371	0,009
Rússia	0,1452	38	0,2622	0,065
China	0,073	27	0,0023	0,122

6. DISCUSSÃO

A pandemia de COVID-19, que ainda se encontra em andamento, representa um grande problema de saúde pública e apresenta impactos a nível mundial. Desde 2020, diversas soluções foram levantadas para o seu controle ao redor do mundo, passando de medidas de contenção sanitária não farmacológicas, como também a busca de medicamentos antivirais eficientes e vacinas que pudessem mitigar as infecções pelo vírus e tivessem efetiva ação no controle da doença^{19,23}. No presente estudo, demonstrou-se que os países selecionados utilizaram medidas de contenção sanitárias como o uso de máscaras, restrições de movimentos e reuniões públicas entre os anos de 2020 e 2022, perpassando por períodos em que são observadas as implementações, aumento do rigor e flexibilização de tais providências em saúde pública, assim como o comportamento das curvas de incidência média mensal em períodos antes e após aplicação das vacinas.

As pandemias que são relacionadas a vírus, são em sua maioria, caracterizadas por múltiplas cepas virais devido aos diferentes níveis de mutações que levam ao surgimento das mesmas, sobretudo quando o vírus possui seu genoma baseado em RNA como o SARS-COV-2^{1,24}. Esse padrão de diversidade genica, caracterizada por acumulação progressiva de mutações, pode produzir variantes com vantagens seletivas que caracterizam melhor aptidão viral e influenciam diretamente nos parâmetros clínicos e na roupagem molecular da pandemia, ocasionando taxas elevadas de replicação intracelular, alta transmissibilidade e potencialmente interações que levem a fenótipos de doença grave em grupos de pacientes infectados que tenham uma assinatura demográfica, clínica e genética específica^{24,25}. A depender da localização das mutações, podem ocorrer evasão de resposta imune induzida por hospedeira, vacina ou anticorpos monoclonais, como ocorreu quando emergiram as variantes “omicron” e “delta”, aumentando a capacidade de infecção e reinfecção viral da COVID-19 em pacientes vacinados ou ainda não expostos ao vírus^{24,25}.

Frente a carência de conhecimento inicial sobre a forma de transmissão, função dos portadores sintomáticos e assintomáticos do SARS-CoV-2, aliado a ausência de caminhos terapêuticos específicos como também inexistência de vacinas, os gestores em saúde pública e governantes em todo o mundo buscaram alternativas não farmacológicas que pudessem ao menos mitigar a pressão sobre o sistema de saúde por meio da redução da propagação do vírus, evitando mortes e possibilidade de tratamento de complicações graves⁷. Algumas dessas estratégias incluem a realização de testes em larga escala, a identificação e isolamento de casos confirmados, o rastreamento de temperatura, o distanciamento social, o uso de máscaras, a higienização das mãos, a adoção da etiqueta respiratória e a imposição de restrições de mobilidade, tais como o lockdown^{2,7}.

Em todo o mundo, se observa que as medidas não farmacológicas não foram suficientes para barrar o aumento da incidência média mensal, tendo diversos momentos de flutuação dessa média numa perspectiva histórica. As regressões lineares da pandemia, em todos os países analisados, não demonstraram forte coeficiente de determinação, apesar de tendência temporal ascendente e estatisticamente significantes, em sua maioria.

Conforme os valores obtidos na regressão linear simples, os países foram classificados em três grupos: Grupo 1, França, Itália e Reino Unido, apresentaram a maior correlação entre as variáveis, apesar de maiores valores de β e foram estatisticamente significantes. Isso indica que esses países tiveram melhor e maior controle de contenção da epidemia, o que resultou em uma forte relação entre as variáveis, pois o coeficiente de correlação encontra-se entre 51 e 75%. Por sua vez, os países do Grupo 2 (Chile e México) também apresentaram correlação significativa entre as variáveis, mas com valores de β intermediários. Isso pode indicar que esses países tiveram algum nível de controle da epidemia, mas não tão efetivo quanto os países do Grupo 1. Por fim, os países do Grupo 3 (Brasil, Estados Unidos, Rússia e China) apresentaram correlação fraca entre as variáveis, com valores de β baixos e não foram

estatisticamente significantes. Isso sugere que esses países tiveram menor controle da epidemia e uma relação menos significativa entre as variáveis.

Os países que tiveram melhor controle sobre a pandemia, ou seja, os que estão agrupados no grupo 1 possuem alta população urbana, possuem IDH superior a 0,89, altas densidades populacionais quando comparados aos demais estudados, como também apresentam alta densidade populacional. Contudo, são os países que apresentam as menores populações dentre os demais¹⁴. Uma vez que as medidas não farmacológicas empregadas foram as mesmas, apresentando apenas alterações quanto a sua intensidade, o número baixo de habitantes de um país e o alto IDH podem ser fatores que influenciam positivamente outras variáveis. Ainda assim é importante destacar que há uma relação de complexidade entre as variáveis e podem ser influenciadas por uma variedade de fatores particulares de cada país.

Um ponto a ser considerado, é a eficácia das vacinas no decréscimo da transmissão do SARS-CoV-2²³. A partir do estabelecimento da pandemia, houve inúmeros esforços a fim de estabelecer tratamentos farmacológicos e vacinas efetivas para que se pudesse controlar-la⁹. Desde dezembro de 2020, quando a primeira dose de vacina foi administrada, iniciou-se uma campanha de vacinação em massa por todo o mundo^{9,23} usando diversas vacinas que possuem diferentes mecanismos de ação⁹. Frente a isso, é provado que as mesmas garantem proteção contra formas graves da doença que apresentam sintomas ameaçadores a vida, mostrando-se também à luz das evidências atuais ser uma importante ferramenta na mitigação da propagação e infecção pelo vírus da COVID-19, devido indivíduos vacinados serem menos susceptíveis de transmitir o vírus por um determinado tempo²³.

A China foi o país que apresentou gráfico com incidências médias inferiores aos dos dígitos desde o início da pandemia, segundo os dados coletados pela “*John Hopkins University*”¹¹. Ainda assim, teve baixo índice de correlação, e um

valor de p insignificante estatisticamente. Nesse caso, esse números podem ser atribuídos às rigorosas medidas de bloqueio chinesas, ainda assim é descrito na literatura aumento dos casos fora das áreas de bloqueio, podendo-se considerar tais medidas para fins de ganhar tempo para que fosse montada infraestrutura médica capaz de lidar com o aumento dos casos²¹.

É relevante destacar também, que assim como aconteceu no Brasil em que as ações partiam dos estados e do Distrito Federal de acordo com a fase de transmissão da doença, conforme plano de ação do Ministério da Saúde brasileiro vigente, porém de maneira não uniforme entre eles⁵, isso pode ter ocorrido em outros diferentes países, uma vez que há a adoção para fins de ilustração da medida mais rigorosa em vigência em determinado país, mesmo que não tenha abrangência nacional¹⁷.

A literatura descreve redução do número de casos e mortes em cidades brasileiras que passaram por *lockdowns*, como Recife, Fortaleza, Belém, São Luís, Salvador no ano de 2020, período anterior a vacinação, e Araraquara em janeiro de 2021, mês de início da vacinação no Brasil, confirmando que políticas públicas de distanciamento social são eficazes no controle de transmissão do coronavírus^{5,10,18}.

No entanto, esses estudos trazem a perspectiva do maior grau de rigidez de distanciamento social, o *lockdown*, que foi adotado como último caso em alguns entes federativos a fim de controlar a pandemia²¹. Diante disso, o que é observado no país é adoção de diferentes graus dessa política sem uma unidade nacional entre as cidades e os estados⁵, dessa forma, não comportando-se de maneira dicotômica, ou seja, abertura e fechamento total das atividades, como retratada nesses estudos.

Além disso, a literatura também contempla a diferença no comportamento da população frente as medidas de contenção sanitária quando comparadas a 1º e

2^o ondas de infecção viral no país, o que implicou na diminuindo da adesão as normas recomendadas pelos governos²⁰. Diante disso, pode-se inferir também que esse comportamento pode ser derivado do sucesso das vacinas em relação as formas graves de COVID-19. Desse modo, portanto, os resultados vão ao encontro aos achados nesta pesquisa provavelmente por essas razões. Ainda assim, estudos realizados na França e na China corroboram com os achados desses países, reafirmando a eficácia das medidas não farmacológicas no combate a pandemia, evidenciando competência delas em na mitigação da propagação viral^{21,22}.

Este trabalho apresenta limitações quanto a busca dos dados, pois foram utilizados bancos de dados que são nutridos a partir de mídias oficiais dos governos e principais meios de comunicação dos países selecionados^{11,17}. Dessa maneira, dados podem ter sido proscritos quando não identificados por essas fontes de dados. Outra limitação é quanto aos dados de políticas utilizadas, uma vez que o banco de dados do “*Our World in Data*” não reflete necessariamente que a medida fosse utilizada em todo o território de determinado país, devido diferenças de ações adotadas a nível subnacional¹⁷. Ademais, as vacinas não estão na análise desse estudo e elas desempenharam papel de protagonismo, incluindo na redução da transmissão viral²³.

Essa pesquisa traz como perspectivas para futuros trabalhos o tratamento das questões culturais, comportamentais e de educação na adesão e modificações frentes às medidas tomadas pelos países. Outrossim, os achados podem contribuir para uma reflexão dos entes envolvidos na adoção de políticas públicas a fim de prevenir, combater e controlar pandemias como essas.

7. CONCLUSÃO

A complexidade da pandemia proporcionou uma variedade de medidas não farmacológicas que foram adotadas pelos países a fim de mitigar a incidência de COVID-19. Quando comparados os países, como unidade geográfica, tendo em vista resultados comprovados em estudos quanto a efetividade de tais medidas

em unidades regionais de alguns países, fica evidente, portanto, que os resultados não foram uniformes nos países selecionados.

Compreende-se, portanto, que a fim de garantir os resultados esperados de acordo com o arcabouço científico disponível, é necessário a adoção de políticas públicas em âmbito nacional, demonstrando a sociedade a gravidade do momento independente de suas fronteiras e do momento epidemiológico, reafirmando, por sua vez, a necessidade do estabelecimento de condutas responsáveis pelos membros dela.

REFERÊNCIAS

1. Atzrodt C, Maknojia I, McCarthy R, Oldfield T, Po J, Ta K, et al. A Guide to COVID-19: a global pandemic caused by the novel coronavirus SARS-CoV-2. The FEBS journal [Internet]. 2020 Sep 1 [acesso em 11 de maio de 2022]; 287(17):3633–50. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32446285/>

2. Anka A, Tahir M, Abubakar S, Alsabbagh M, Zian Z, Hamedifar H, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): An overview of the immunopathology, serological diagnosis and management. *Scandinavian Journal of Immunology* [Internet]. 2020 Dec 3[acesso em 11 de maio de 2022]; Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7744910/>
3. Khanna R, Cicinelli M, Gilbert S, Honavar S, Murthy G. COVID-19 pandemic: Lessons learned and future directions. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2020. [acesso em 11 de maio de 2022]; 68(5):703; Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10071898/>
4. Nadanovsky P, Santos A. Strategies to deal with the COVID-19 pandemic. *Brazilian Oral Research*. 2020;34. [acesso em 11 de maio de 2022]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0068>
5. Silva L, Figueiredo Filho D, Fernandes A. The effect of lockdown on the COVID-19 epidemic in Brazil: evidence from an interrupted time series design. *Cadernos de Saúde Pública*. 2020; [acesso em 11 de maio de 2022]; 36(10). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00213920>
6. Lima-Costa M, Barreto S. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2003 Dec;12(4). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742003000400003>
7. Aquino E, Silveira I, Pescarini J, Aquino R, Souza-Filho J, Rocha A, et al. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* [Internet]. 2020 Jun 5; [acesso em 11 de maio de 2022]; 25(1):2423–46. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csc/2020.v25suppl1/2423-2446/pt/>
8. Fajgenbaum DC, June C. Cytokine Storm. Longo DL, editor. *New England Journal of medicine* [Internet]. 2020 Dec 3; [acesso em 11 de maio de 2022]; 83(23):2255–73. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra2026131>

9. Rashedi R, Samieefar N, Masoumi N, Mohseni S, Rezaei N. COVID-19 vaccines Mix-and-Match: The Concept, the Efficacy and the Doubts. *Journal of Medical Virology*. 2021 Nov 19; [acesso em 11 de maio de 2022]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34796525/>
10. Natividade MS, Bernardes K, Pereira M, Miranda SS, Bertoldo J, Teixeira MG, et al. Distanciamento social e condições de vida na pandemia COVID-19 em Salvador-Bahia, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* [Internet]. 2020 Sep; [acesso em 11 de maio de 2022] 25(9):3385–92. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csc/2020.v25n9/3385-3392/pt>
11. John Hopkins University. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center [Internet]. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Johns Hopkins University & Medicine; 2022. [acesso em 11 de Maio de 2022]. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
12. Gaye, A. Contribution to Beyond Gross Domestic Product (GDP). Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, 2011. Relatório técnico
13. Alvi M, Sivasankaran S, Singh M. Pharmacological and non pharmacological efforts at prevention, mitigation, and treatment for COVID-19. *Journal of Drug Targeting* [Internet]. 2020. [Acesso em 27 de setembro de 2022];28(7-8):742-54. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32643436/>
14. Human Development Reports [Internet]. hdr.undp.org. [Acesso em 11 de Maio de 2022]. Disponível em: <https://hdr.undp.org/en/countries>
15. DataBank | The World Bank [internet]. Worldbank.org. [Acesso em 06 de novembro de 2022]. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/>
16. Demographics – Worldmeters. [Intenet] Worldmeters.info. 2019. [Acesso em 06 de novembro de 2022]. Disponível em: <https://worldometers.info/demographics/>.
17. Our World in Data. Policy Responses to the Coronavirus Pandemic - Statistics and Research [Internet]. 2020.[Acesso em 06 de novembro de 2022]. Disponível em: <https://ourworldindata.org/policy-responses-covid>.

18. Filho Figueiredo DB, Silva LE O. Social distancing and severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 transmission: A case study from Araraquara, São Paulo, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2021. [Acesso em 01 de março de 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0197-2021>.
19. Khan M, Adil S, Alkhatlan H, Tahir M, Saif S, Khan M, et al. COVID-19: A Global Challenge with Old History, *Epidemiology and Progress So Far*. *Molecules* [Internet] 2020;26(1):39. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/molecules26010039>
20. Moraes R. Nota técnica medidas legais de distanciamento social: análise comparada da primeira e da segunda ondas da pandemia da Covid-19 no Brasil [Internet]. 2021. [Acesso em 01 de março de 2023]. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10572/1/NT_33_Dinte_MedidasLegaisDistanciamentoSocial_PrimeiraSegundaOndasPandemiadaCovid19.pdf
21. Lau H, Khosrawipour V, Kocbach P, Mikolajczyk A, Schubert J, Bania J, et al. The positive impact of lockdown in Wuhan on containing the COVID-19 outbreak in China. *Journal of Travel Medicine*. 2020. [Acesso em 01 de março de 2023]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7184469/>
22. Roques L, Klein EK, Papaix J, Sar A, Soubeyrand S. Impact of Lockdown on the Epidemic Dynamics of COVID-19 in France. *Frontiers in Medicine*. 2020. [Acesso em 01 de março de 2023]. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2020.00274/full>
23. Vitiello, A., Ferrara, F., Troiano, V., La Porta, R. COVID-19 vaccines and decreased transmission of SARS-CoV-2. *Inflammopharmacology*, 2021. [Acesso em 20 de março de 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10787-021-00847-2>
24. Hirabara, S., Serdan, T., Gorjao, R., Masi, L., Pithon-Curi, T., Covas, D., Curi, R., & Durigon, E. (2022). SARS-COV-2 Variants: Differences and Potential of Immune Evasion. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11, 781429. [Acesso em 21 de abril de 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.781429>
25. Papanikolaou, V., Chrysovergis, A., Ragos, V., Tsiambas, E., Katsinis, S., Manoli, A., Papouliakos, S., Roukas, D., Mastronikolis, S., Peschos, D.,

Batistatou, A., Kyrodimos, E., & Mastronikolis, N. (2022). From delta to Omicron: S1-RBD/S2 mutation/deletion equilibrium in SARS-CoV-2 defined variants. *Gene*, 814, 146134. [Acesso em 21 de abril de 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gene.2021.146134>