

# Registros de casos acumulados e novos de variantes de preocupação do COVID-19, Brasil, 2021-2022: Ômicron, Gamma e Delta

## Accumulated and new case records of variants of concern of COVID-19, Brazil, 2021-2022: Ômicron, Gamma and Delta

## Registros de casos acumulados y nuevos de variantes de preocupación de COVID-19, Brasil, 2021-2022: Ômicron, Gamma y Delta

Adriana Ferreira Custódio<sup>1</sup>, Linconl Agudo Oliveira Benito<sup>2</sup>

**Como citar:** Custódio AF, Benito LAO. Registros de casos acumulados e novos de variantes de preocupação do COVID-19, Brasil, 2021-2022: Ômicron, Gamma e Delta. REVISA. 2022; 11(4): 548-64. Doi: <https://doi.org/10.36239/revisa.v11.n4.p548a564>

# REVISA

1. Centro Universitário de Brasília.  
Brasília, Distrito Federal, Brasil.  
<https://orcid.org/0000-0003-3569-6258>

2. Universidade de Brasília,  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciências e Tecnologias em Saúde.  
Brasília, Distrito Federal, Brasil.  
<https://orcid.org/0000-0001-8624-0176>

Recebido: 15/07/2022  
Aprovado: 29/09/2022

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar a frequência de registros de casos novos e acumulados de variantes de preocupação (VOC) do COVID-19, no “Brasil”, nos anos de “2021 e 2022”. **Método:** Pesquisa exploratória, descritiva, comparativa e quantitativa. Os dados foram adquiridos junto ao Ministério da Saúde (MS). **Resultados:** Foi identificado o universo de 113.318 registros, sendo que a maior preponderância se constituiu de casos acumulados com 95,2% (n=107.925) e a menor de casos novos com 4,8% (n=5.393). A VOC Ômicron registrou a maior preponderância, tanto de casos acumulados quanto de casos novos, contabilizando respectivamente 40,3% (n=43.480) e 98,9% (n=5.334). A VOC Gamma registrou a menor preponderância com 24,7% (n=26.607) casos acumulados e 0,1% (n=4) casos novos. **Conclusão:** Foi verificado aumento na frequência de registros de casos acumulados e novos de VOC Ômicron, Delta e Gamma do COVID-19, no recorte geográfico e histórico analisados

**Descritores:** Brasil; SARS-CoV-2; COVID-19.

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the frequency of records of new and accumulated cases of variants of concern (VOC) of COVID-19, in “Brazil”, in the years “2021 and 2022”. **Method:** Exploratory, descriptive, comparative and quantitative research. Data were acquired from the Ministry of Health (MS). **Results:** A universe of 113,318 records was identified, with the highest preponderance consisting of accumulated cases with 95.2% (n=107,925) and the lowest of new cases with 4.8% (n=5,393). The VOC Ômicron recorded the highest preponderance, both of accumulated cases and of new cases, accounting for 40.3% (n=43,480) and 98.9% (n=5,334) respectively. VOC Gamma recorded the lowest preponderance with 24.7% (n=26,607) accumulated cases and 0.1% (n=4) new cases. **Conclusion:** There was an increase in the frequency of records of accumulated and new cases of Omicron, Delta and Gamma VOC of COVID-19, in the geographic and historical area analyzed.

**Descriptors:** Brazil; SARS-CoV-2; COVID-19.

### RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la frecuencia de registros de casos nuevos y acumulados de variantes de preocupación (VOC) de COVID-19, en “Brasil”, en los años “2021 y 2022”. **Método:** Investigación exploratoria, descriptiva, comparativa y cuantitativa. Los datos fueron adquiridos del Ministerio de Salud (MS). **Resultados:** Se identificó un universo de 113.318 registros, siendo la mayor preponderancia los casos acumulados con un 95,2% (n=107.925) y la menor los casos nuevos con un 4,8% (n=5.393). El VOC Ômicron registró la mayor preponderancia, tanto de casos acumulados como de casos nuevos, con un 40,3% (n=43.480) y un 98,9% (n=5.334) respectivamente. VOC Gamma registró la menor preponderancia con 24,7% (n=26.607) casos acumulados y 0,1% (n=4) casos nuevos. **Conclusión:** Hubo un aumento en la frecuencia de registros de casos acumulados y nuevos de Omicron, Delta y Gamma COV de COVID-19, en el área geográfica e histórica analizada.

**Descritores:** Brasil; SARS-CoV-2; COVID-19.

ORIGINAL

## Introdução

O novo coronavírus, denominado “SARS-CoV-2”, causador da doença COVID-19, foi detectado em 31/12/2019 em Wuhan, na China e, no dia 09/01/2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) confirmou a circulação do novo coronavírus, sendo que, no dia seguinte, a primeira sequência do “SARS-CoV-2”, foi publicada por pesquisadores chineses.<sup>1,2</sup> No dia 16/01/2021, foi notificada o primeiro registro de caso em território japonês e, no dia 21/01/2021, os Estados Unidos da América (EUA) reportaram o seu primeiro caso, e nesse contexto, no dia 30/01/2021, a OMS declarou a epidemia enquanto uma emergência internacional de saúde pública.<sup>1,2</sup>

Já no dia 26/02/2020, foi registrado no Brasil o primeiro caso conhecido de COVID-19, doença causada pelo vírus “SARS-CoV-2”, com a primeira morte anunciada em 17/03/2020 e, no dia 28/08/2020, o Brasil foi o segundo país do mundo em registros de mortes e casos de COVID-19.<sup>2,3</sup> O “SARS-CoV-2”, nome que foi recomendado pelo Comitê Internacional de Taxonomia Viral, se constitui enquanto um vírus da família “*Coronaviridae*” que, apresenta enquanto material genético, o seu RNA de fita simples positiva, envolto por uma cápsula lipoproteica.<sup>1,3</sup>

Ele possui nesta estrutura, uma proteína caracterizada enquanto “*Spike*” ou “*proteína S*”, que se liga fortemente à enzima “ACE 2”, ou seja, a enzima de conversão de angiotensina do tipo 2, sendo que esta enzima, é mais comumente expressa em células pulmonares humana.<sup>1,2,3</sup> Assim, o surgimento de infecções pelo coronavírus, geraram um alto impacto na saúde pública, começando entre 2002-2003 com o surto de “SARS-CoV” e, depois em 2012, com o “MERS-CoV”.<sup>2,4</sup>

Desta forma, o vírus do COVID-19 foi isolado e se mostrou, geneticamente, semelhante à “SARS-CoV”, ou seja, apresentando cerca 79% de identidade nucleotídica, e o “MERS-CoV” aproximadamente 51,8%, tendo desta forma, foi denominado “SARS-CoV-2”.<sup>2,3,4</sup> Nesse contexto, tanto no “SARS-CoV” quanto no “MERS-CoV”, os morcegos (*Chiroptera*) agiam enquanto reservatório(s) natural(is), com outro animal hospedeiro, a *Civeta de Palmeira do Himalaya* (*Civeta de Palmeira do Himalaia*) para SARS-CoV e também, os camelos dromedários (*Camelus dromedarius*) para MERS-CoV, entretanto, a origem do SARS-CoV-2, necessita de maiores investigações, objetivando permitir a descoberta de um possível hospedeiro intermediário.<sup>1,2,3,4</sup>

O “SARS-CoV-2” é transmitido de uma pessoa para outra, primariamente por gotículas ou fômites, em contato com a mucosa nasal, oral ou conjuntival, sendo que a transmissão por aerossóis, também pode ocorrer, principalmente em ambiente hospitalar, quando são realizados determinados procedimentos.<sup>3,5</sup> Desta forma, é sabido que nem todos os infectados pelo vírus, desenvolverão o COVID-19, e também, que o “SARS-CoV-2” tem sua entrada junto as células mediadas pelo receptor da ECA-2, presente em células do pulmão, do coração, dos intestinos, dos rins e do fígado, além de neurônios e células do sistema imune.<sup>2,3,4,5</sup>

Embora o órgão-alvo principal da doença seja o pulmão, a COVID-19 é uma enfermidade essencialmente sistêmica, sendo que a intensidade dos seus sintomas, causada pelo vírus “SARS-CoV-2” é muito variável, e vai depender de vários fatores associados, tais como, a idade do infectado, a presença de comorbidades como o diabetes mellitus (DM), a hipertensão arterial sistêmica

(HAS), o câncer (CA), as doenças imunossupressoras ou ainda, alguma outra doença cardíaca ou respiratória, pré-existente.<sup>5,6</sup>

Segundo alguns pesquisadores, geralmente, são observados sintomas do que é conhecido enquanto síndrome gripal, como a tosse, a anosmia, a fadiga, a coriza, a febre, os vômitos, as náuseas, a diarreia, as dores de cabeça, a irritação na garganta e a dispneia.<sup>4,5,6</sup> Entretanto, existem casos que evoluem para pneumonia (PNM) do tipo viral aguda e, o quadro mais temido é o desenvolvimento da síndrome respiratória aguda grave (SARS).<sup>5,6</sup>

Desta forma, dentre as medidas de prevenção e controle recomendadas pelo MS, estão as não farmacológicas, como por exemplo, o distanciamento físico, a higienização das mãos, o uso de máscaras, a limpeza e desinfecção de ambientes, o isolamento de casos suspeitos e confirmados, bem como, a quarentena dos seus contatos.<sup>5,6,7</sup> No mês de janeiro de 2021, foi iniciada a vacinação contra a COVID-19 da população, conforme o que ficou instituído enquanto grupos-alvo, descritos junto ao “Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a COVID-19” (PNO) do MS.<sup>6,7</sup>

Nesse contexto histórico e epidemiológico, essas importantes medidas, deveriam ser utilizadas de forma integrada, a fim de controlar a transmissibilidade do “SARS-CoV-2”, permitindo também, a retomada gradual das atividades desenvolvidas pelos vários setores produtivos, constituintes da sociedade, além do retorno seguro do convívio social.<sup>4,5,6,7</sup> Durante a pandemia causada pelo COVID-19, foram identificadas centenas de sequências genômicas associadas à Síndrome Respiratória Aguda (SARS), para as quais, o Grupo de Trabalho de Especialistas da OMS sobre a Evolução do Vírus (VEWG), revisou e classificou as variantes do vírus, de acordo como a sua gravidade, transmissibilidade e a sua capacidade de mutabilidade.<sup>6,7,8</sup>

Conhecido por inúmeras “Variantes de preocupação” (VOCs), cujo seu impacto epidemiológico foi classificado enquanto significativo, e também, de “Variantes de Interesse” (VOI), enquanto o “Instituto de Saúde Pública do Reino Unido”, usava sua própria nomenclatura chamando de “Variantes sob estudo”, ou seja, “Variants Under Investigation” (VUI), para aquelas que tinham o potencial e a possibilidade de se tornar VOC.<sup>6,7,8</sup> Neste contexto, o vírus da COVID-19, “SARS-CoV-2”, assim como os outros vírus, sofrem mutação(ões) do tipo genética, à medida que vai se replicando e, desta forma, as suas mutações específicas, podem gerar ainda, novas linhagens ou variantes genéticas virais em circulação, com os seus diferentes graus de importância, para a questão da saúde pública nacional e também internacional.<sup>4,5,6,7,8</sup>

Dentre as várias ações implementadas pelo Governo Federal brasileiro, no contexto do combate à COVID-19, podem ser citadas a Lei de número 13.979/2020, a Medida Provisória (MP) 924/2020, a Portaria 395/2020, o Plano do Ministério da Economia de R\$ 147,3 bilhões, o Decreto de 10.283/2022, e a Ementa Constitucional (EC) 106/2022.<sup>8,9,10,11,12,13,14</sup> Nesse sentido, é importante expor que a Lei de número 13.979/2020, regulamentada pela Portaria 356/2020, dispõe sobre as medidas que foram adotadas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional, decorrente do coronavírus, responsável pelo surto de 2019.<sup>10,15</sup>

Esta importante Lei brasileira, determinou algumas ações como, o isolamento, a quarentena, a determinação de realização compulsória de exames médicos, os testes laboratoriais, a coleta de amostras clínicas, a vacinação e outras medidas profiláticas, a restrição excepcional e a temporária de entrada e saída do

País, conforme recomendação técnica e fundamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).<sup>7,10,15</sup> Nesse sentido, se constituiu quanto objetivo da presente pesquisa, analisar a frequência de registros de casos acumulados e novos de variantes de preocupação (VOC) do COVID-19, no recorte geográfico formado pelo “Brasil”, no recorte histórico formado pelos anos de “2021 e 2022”.

## Método

Trata-se de um estudo exploratório, descritivo, comparativo e de abordagem quantitativa, que objetivou analisar a frequência de registros de casos acumulados e novos de variantes de preocupação (VOC) do COVID-19, no recorte geográfico formado pelo “Brasil”, no recorte histórico formado pelos anos de “2021 e 2022”, ou seja, dois (02) anos. Para fins organizativos e metodológicos, os casos acumulados e novos foram notificados entre a “Semana Epidemiológica (SE) de número 02 do ano de 2021 até a SE 30 do ano de 2022”, sendo essas informações, gerenciadas pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde (MS).<sup>16</sup>

Em relação aos dados da SVS/MS, por se constituírem enquanto dados secundários, inexistiu a necessidade de submissão de um projeto de pesquisa para um Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), objetivando realizar avaliação e tratamento ético e nem bioético. Para contextualização das evidências identificadas, foram realizados levantamentos bibliográficos eletrônicos junto a base de dados nacionais e internacionais, sendo elas a Base de dados de enfermeira (CUIDEN), a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), o Google Acadêmico (Google Scholar), a Minerva-UFRJ e o SABER-USP.

Também foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde/Medical Subject Headings (DeCS/MeSH) da BVS, sendo eles “Brasil” com o identificador DeCS “1963” e o ID do descritor “D001938”, “COVID-19” com o identificador DeCS “59585” e o ID do descritor “D000086382”, “Epidemiologia” com o identificador DeCS “28566” e o ID do descritor “D004813”, “Indicadores de morbimortalidade” com o identificador DeCS “28418” e o ID do descritor “DDCS028418”, “Inquéritos epidemiológicos” com o identificador DeCS “28627” e o ID do descritor “D006306”, “Medidas em epidemiologia” com o identificador DeCS “24625” e o ID do descritor “D015991”, “Monitoramento epidemiológico” com o identificador DeCS “55054” e o ID do descritor “D062665”, “Mortalidade” com o identificador DeCS “28632” e o ID do descritor “D009026”, “Registros de mortalidade” com o identificador DeCS “28403” e o ID do descritor “DDCS028403”, “SARS-CoV-2” com o identificador DeCS “59565” e o ID do descritor “D000086402”, “Teste para COVID-19” com o identificador DeCS “59535” e o ID do descritor “D000086742”, “Teste sorológico para COVID-19” com o identificador DeCS “59555” e o ID do descritor “D000087124”, “Vigilância em saúde pública” com o identificador DeCS “55053” e o ID do descritor “D062486”.

Objetivando ampliar as capacidades e potencialidades dos levantamentos bibliográficos eletrônicos, bem como, a utilização dos DeCS/MeSH da BVS, foi implementada a estratégia proposta pela EBSCO Connect, presente em seu portal eletrônico [ <https://connect.ebsco.com> ], realizando a combinação e conjugação dos operadores lógicos booleanos em pesquisa, “and”, “or” e “not”.<sup>17</sup> Foram identificados artigos de periódicos científicos, manuais oficiais, legislação

correlata, no formato de leis, decretos, ementa constitucional, dentre outras referências, que se encontravam no idioma “espanhol”, “inglês” e “português”.

Após a organização dos dados adquiridos, foi implementada análise estatística do tipo descritiva, com a realização dos cálculos percentuais (%), média, mediana e desvio-padrão, utilizando o software Microsoft Excel 2019®, pertencente ao pacote Microsoft Office 2019®, for Windows®. Os resultados gerados foram apresentados utilizando quatro (04) quadros explicativos, objetivando expor os registros de casos pelos diferentes tipos de VOC do COVID-19, por regiões e pelas unidades federativas (UFs) brasileiras. Os autores da presente pesquisa declaram a inexistência de conflito de interesses.

## Resultados

No processo de organização e análise dos dados, foi possível identificar o universo de 113.318 registros de casos de VOCs tanto acumulados quanto novos, sendo que, a VOC acumulada registrou a maior preponderância somando 95,2% (n=107.925) e a VOC novas obtiveram 4,8% (n=5.393), conforme encontrado no quadro 01. Quando analisado a frequência de VOCs acumulados e novos por tipo, foi possível verificar que a VOC Ômicron registrou a maior preponderância tanto de casos acumulados com 40,3% (n=43.480) quando de novos com 98,9% (n=5.334), conforme identificado junto ao quadro 2.

**Quadro 1** - Frequência e percentual dos registros de casos novos e acumulados de VOC Ômicron, Delta e Gamma do COVID-19, nas SE 2 de 2021 a SE 30, no Brasil, 2021- 2022 (n=113.318):\*,\*\*

VOCs	f	%
Acumulados	107.925	95,2
Novos	5.393	4,8
<b>Total</b>	<b>113.318</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Adaptado da SVS, MS, 2022. \* Os autores da presente pesquisa declaram que são fiéis a fonte consultada. \*\* Por conta de várias questões, os dados podem sofrer algum tipo de alteração(ões). \*\*\* VOC: Variantes de preocupação; f:\*\*\*\* Frequência. %\*\*\*\*\*: Percentual.

Na segunda colocação, foi identificada a VOC Delta que registrou o quantitativo de 34,6% (n=37.373) casos acumulados e 1% (n=55) casos novos e, a terceira colocação, foi identificada a VOC Gamma que registrou o quantitativo de 24,7% (n=26.607) casos acumuladas e de 0,1% (n=4) casos novos. Quando analisada a frequência de registros das VOCs por UFs, foi possível verificar que, o estado de São Paulo (SP) obteve a maior preponderância para a VOC Ômicron, contabilizando respectivamente, 34,7% (n=15.100) de casos acumulados e 28,8% (n=1.537) casos novos, conforme apresentado no Quadro 3.

**Quadro 2** – Frequência e percentual dos registros de casos novos e acumulados de VOC Ômicron, Delta e Gamma do COVID-19, nas SE 2 de 2021 a SE 30, no Brasil, 2021- 2022 (n=113.318):\*,\*\*

VOCs	Casos	f	%
Ômicron	Acumulados	43.480	40,3
	Novos	5.334	98,9
Delta	Acumulados	37.373	34,6
	Novos	55	1
Gamma	Acumulados	26.607	24,7
	Novos	4	0,1
Total	Acumulados	107.925	100
	Casos novos	5.393	100

Fonte: Adaptado da SVS, MS, 2022. \* Os autores da presente pesquisa declaram que são fiéis a fonte consultada. \*\* Por conta de várias questões, os dados podem sofrer algum tipo de alteração(ões). \*\*\* VOC: Variantes de preocupação; f:\*\*\*\* Frequência. %\*\*\*\*: Percentual.

Também foi possível verifica que o estado de SP, também registrou a maior preponderância de casos de VOC Delta, no que se refere aos registros acumulados com 43,5% (n=16.248). Em relação a VOC Gamma, o estado do Rio de Janeiro (RJ), quando comparada as outras UFs, registrou a maior preponderância, contabilizando 14,3% (n=3.805).

**Quadro 3** – Frequência e percentual dos registros de casos novos e acumulados de VOC Ômicron, Delta e Gamma do COVID-19, nas SE 2 de 2021 a SE 30, por unidades federativas (UFs) do Brasil, 2021- 2022 (n=113.318):\*,\*\*

UF	VOC Ômicron		VOC DELTA		VOC GAMMA	
	Acumulados	Novos	Acumulados	Novos	Acumulados	Novos
SP	15.100 (34,7)	1.537 (28,8)	16.248 (43,5)	-	2.950 (11,1)	-
RJ	3.746 (8,6)	367 (6,9)	3.887 (10,4)	-	3.805 (14,3)	-
MG	3.715 (8,5)	104 (1,9)	2.760 (7,4)	-	3.160 (11,9)	-
SC	3.590 (8,3)	408 (7,6)	2.279 (6,1)	-	735 (2,8)	-
AM	2742 (6,3)	-	964 (2,6)	-	2108 (7,9)	-
GO	1.622 (3,7)	296 (5,5)	1.572 (4,2)	-	2.337 (8,8)	-
CE	2.199 (5,1)	640 (12)	1.377 (3,7)	1(1,8)	1.574 (5,9)	-
RS	2.828 (6,5)	1.568 (29,4)	793 (2,1)	-	1.294 (4,9)	-
PE	1.515 (3,5)	63 (1,2)	882 (2,4)	54 (98,2)	1.332 (5,0)	4 (100)
BA	1.472 (3,4)	-	696 (1,9)	-	1.284 (4,8)	-
PR	1.808 (4,2)	81 (1,5)	640 (1,7)	-	620 (2,3)	-
DF	562 (1,3)	163 (3,1)	1.336 (3,6)	-	1.036 (3,9)	-
PB	273 (0,6)	-	1.114 (3,0)	-	288 (1,1)	-
ES	21 (0,0)	-	987 (2,6)	-	431 (1,6)	-
RO	505 (1,2)	-	68 (0,2)	-	883 (3,3)	-
TO	651 (1,5)	-	286 (0,8)	-	253 (1,0)	-
RN	502 (1,2)	-	332 (0,9)	-	91 (0,3)	-
PA	145 (0,3)	95 (1,8)	312 (0,8)	-	386 (1,5)	-
MS	94 (0,2)	-	336 (0,9)	-	392 (1,5)	-
SE	81 (0,2)	12 (0,2)	134 (0,4)	-	294 (1,1)	-
MA	144 (0,3)	-	67 (0,2)	-	295 (1,1)	-
AC	125 (0,3)	-	124 (0,3)	-	244 (0,9)	-
AL	-	-	12 (0,0)	-	348 (1,3)	-

<b>RR</b>	-	-	35 (0,1)	-	253 (1,0)	-
<b>AP</b>	25 (0,1)	-	111 (0,3)	-	16 (0,1)	-
<b>PI</b>	15 (0,0)	-	17 (0,0)	-	114 (0,4)	-
<b>MT</b>	-	-	4 (0,0)	-	84 (0,3)	-
<b>Total</b>	<b>43.480 (100)</b>	<b>5.334 (100)</b>	<b>37.373 (100)</b>	<b>55 (100)</b>	<b>26.607 (100)</b>	<b>4 (100)</b>

Fonte: Adaptado da SVS, MS, 2022. \* Os autores da presente pesquisa declaram que são fiéis a fonte consultada. \*\* Por conta de várias questões, os dados podem sofrer algum tipo de alteração(ões). UF\*\*\*: Unidades Federativas onde foi realizada a coleta da amostra.

Já no Quadro 4, foi possível verificar que, quando analisado o quantitativo global de registros de casos das VOCs Ômicron, Delta e Gamma por UF, o estado de SP registrou a maior preponderância computando 31,7% (n=35.892) e o Mato Grosso (MT) a menor com 0,1% (n=90). Também foi possível verificar os valores calculados em relação a média, mediana e desvio-padrão (DP), respectivamente de “4.197”, “1.457” e “7.082,2”.

**Quadro 4** - Apresentação da frequência, percentual, média, mediana e desvio-padrão da junção de registros de casos novos e acumulados de VOC Ômicron, Delta e Gamma do COVID-19, nas SE 2 de 2021 a SE 30, por unidades UFs do Brasil, 2021- 2022 (n=113.318):\*,\*\*

UF	f	%	Média	Mediana	DP
São Paulo	35.892	31,7	-	-	-
Rio de Janeiro	11.863	10,5	-	-	-
Minas Gerais	9.950	8,8	-	-	-
Santa Catarina	7.019	6,2	-	-	-
Amazonas	5.815	5,1	-	-	-
Goiás	5.867	5,2	-	-	-
Ceará	5.792	5,1	-	-	-
Rio Grande do Sul	6.486	5,7	-	-	-
Pernambuco	3.853	3,4	-	-	-
Bahia	3.494	3,1	-	-	-
Paraná	3.160	2,8	-	-	-
Distrito Federal	3.105	2,7	-	-	-
Paraíba	1.676	1,5	-	-	-
Espírito Santo	1.457	1,3	-	-	-
Rondônia	1.456	1,3	-	-	-
Tocantins	1.190	1,1	-	-	-
Rio Grande do Norte	925	0,8	-	-	-
Pará	938	0,8	-	-	-
Mato Grosso do Sul	822	0,7	-	-	-
Sergipe	522	0,5	-	-	-
Maranhão	506	0,4	-	-	-
Acre	493	0,4	-	-	-
Alagoas	361	0,3	-	-	-
Roraima	288	0,3	-	-	-
Amapá	152	0,1	-	-	-
Piauí	146	0,1	-	-	-
Mato Grosso	90	0,1	-	-	-
<b>Total</b>	<b>113.318</b>	<b>100</b>	<b>4.197</b>	<b>1.457</b>	<b>7.082,2</b>

Fonte: Adaptado da SVS, MS, 2022. \* Os autores da presente pesquisa declaram que são fiéis a fonte consultada. \*\* Por conta de várias questões, os dados podem sofrer algum tipo de alteração(ões). UF\*\*\*: Unidades Federativas onde foi realizada a coleta da amostra.

## Discussão

No que se refere ao Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ele se constitui enquanto a quinta (5<sup>o</sup>) maior nação do mundo em extensão territorial e, a maior tanto da América Latina e a do Sul, possuindo 8 510 345,538 km<sup>2</sup>.<sup>1,2,3,7,9,16,39</sup> Este importante país, possuidor de dimensões continentais, é constituído de 5.570 municípios e de 27 UFs indissociáveis, sendo que no ano de 2022, foi estimada a sua população de aproximadamente 212,7 milhões de habitantes.<sup>1,3,7,9,16,18,22,39</sup>

Nesse enquadramento geográfico e, por conta do Brasil possuir fronteiras com outras dez (10) nações da América do Sul, é possível entender uma das principais razões, relacionadas à nação brasileira se constituir enquanto uma daquelas, que registrou uma das maiores frequências internacionais, de pessoas que vieram contraíram o COVID-19, em suas várias VOC, ou que faleceram em decorrência de suas complicações.<sup>16,18,22,23,27</sup> Segundo dados do Painel COVID-19 do Governo Federal Brasileiro, até o dia 19/11/2022, foram registrados 34.999.495 casos diagnosticados de COVID-19, sendo que destes, 34.167.667 casos foram recuperados, além de 688.907 registros de óbitos, com incidência de 16.654,8 por 100.000 habitantes e mortalidade de 327,8 por 100.000 habitantes, apontando para a complexidade desta questão de saúde pública nacional.<sup>22,23,27,40</sup>

Em relação a região SE, ter registrado a maior preponderância de registros de casos acumulados e novos de VOC do COVID-19, foi possível verificar correlação com o que se encontra identificado junto a literatura científica, quando é defendido que a referida região apresenta maior frequência absoluta de casos e, também, de óbitos registrados.<sup>1,3,4,7,33,34,35</sup> Para vários pesquisadores, a maior preponderância registrada na região SE está relacionada a vários fatores, por exemplo, a mesma se constituir enquanto a mais populosa e povoada do país, além de apresentar o maior *Produto Interno Bruto* (PIB) e o segundo maior PIB *per capita*, o que pode facilmente justificar, o fenômeno de sua intensa disseminação viral.<sup>1,2,3,5,33,34,35</sup>

Outro fenômeno que também aponta para a maior preponderância de registros de casos do COVID-19 em suas várias VOCs na região SE, é a elevada frequência de hospitalização das pessoas que contraíram essa enfermidade infecciosa, na grande maioria das vezes, necessitando da disponibilização de cuidados específicos, inclusive com a utilização de respiradores e ainda, a abertura de novos leitos tanto na rede pública quanto privada.<sup>2,3,4,9,34,35</sup> Para outros pesquisadores, a maior preponderância de registros de casos de COVID-19 em sua várias VOC, encontra relação com o fato da maior concentração de aeroportos nacionais, se encontrar localizada na região SE e, desta forma, é verificada a maior circulação de passageiros, oriundos tanto de outras cidades e estados brasileiros, quanto de nações inclusive de outros continentes.<sup>1,4,5,9,33,34,35</sup>

Já quando analisada a maior preponderância de registros de casos acumulados e novos de VOCs da COVID-19 em SP, também foi identificada correlação, quando é defendido que, os aspectos relacionados, a aglomeração de pessoas normalmente encontrada junto aos meios de transporte coletivo, à centralidade das cidades e sus particularidades próprias, bem como, a densidade populacional, dentre outros fatores, promoveram uma maior disseminação na região SE, principalmente nesse estado.<sup>1,4,6,9,34,35</sup> Nesse contexto analítico, a COVID-19 e suas VOCs, se espalharam para várias cidades de médio e pequeno

porte do estado de SP e, posteriormente para outras UFs, as quais, juntas, representaram aproximadamente 52,71% do total de casos em todo o país.<sup>7,9,32,33,34,35</sup>

É defendido por alguns especialistas que, os primeiros casos desta enfermidade infecciosa, foram registrados inicialmente em SP e, posteriormente no Rio de Janeiro (RJ), sendo que este segundo, iniciou às medidas de distanciamento social no dia 13 de março, já o estado de SP, só o fez quase um mês depois da confirmação do primeiro caso, o que contribuiu para o rápido fenômeno de disseminação da doença, tanto em âmbito municipal e estadual, quanto regionalmente.<sup>3,4,9,34,35,36</sup> Outra questão que pode ter contribuído para a disseminação do COVID-19 em suas várias VOCs nos estados e no Brasil, foi que as medidas de combate e controle, por exemplo, às que preconizavam o distanciamento social, não foram implantadas de maneira uniforme junto às outras UFs.<sup>1,7,9,32,33,34,35,36</sup>

Por outro lado, também é sustentado que, ocorreu adesão classificada enquanto “parcial” em SP, à solicitação de isolamento social, enquanto medida de prevenção, combate e controle ao COVID-19 e suas VOCs, sendo este um fenômeno que pode ter contribuído fortemente para o aumento dos casos registrados.<sup>35,36,37</sup> Ainda em relação a esta complexa questão de saúde pública, dados propostos pelo Governo do Estado de SP, demonstraram que, o “Índice de isolamento social médio”, apresentou variação entre 39 à 59%, com maior adesão verificada aos domingos e também, nos feriados.<sup>35,36,37</sup>

Já quando analisada a questão da maior preponderância de registros de casos da VOC Ômicron do COVID-19, foi identificada correlação com a literatura científica, quando é defendido que, o Brasil ainda se encontra sob o efeito combinado do seu predomínio e de suas subvariantes, ou seja, a “BA. 1.1”, “BA. 2” e a “BA. 3”, registrando os maiores quantitativos de infecção por essa variante e de mortalidade.<sup>7,9,37,38</sup> Dentre as pessoas que registraram a maior frequência de internação, podem ser citadas as pessoas idosas, quando comparado com os adultos, em decorrência deste grupo populacional se constituir, enquanto estrato social em situação de vulnerabilidade e, com reduzida frequência de vacinação de também, de seu(s) reforço(s).<sup>3,7,9,35,36,36,37,38</sup>

É importante lembrar o que se refere a VOC Ômicron, que marcou o que ficou entendido enquanto quinta (5ª) fase, entre o mês de dezembro de 2021 a março de 2022, em decorrência de vários fatores, como por exemplo, a sua rápida disseminação internacional, elevação de sua incidência e, conseqüentemente, da sua frequência de mortalidade.<sup>36,37,38</sup> Derivado desses complexos fenômenos vivenciados nacionalmente e internacionalmente, foi possível verificar a elevação das taxas de ocupação de leitos destinados a sua utilização por pacientes, junto às Unidade de Terapia Intensiva (UTI), aqueles que tiveram diagnóstico positivado de COVID-19, em suas várias VOCs.<sup>1,5,7,9,34,35,36,37,38</sup>

Já no que se refere as variantes encontradas no Brasil, como a “P1”, que também foi chamada de Gama ( $\gamma$ ) e, a variante indiana, ou seja, a Delta ( $\delta$ ), a qual também está presente no Brasil, elas apresentavam maior capacidade de transmissão, de pessoa para pessoa, quando comparadas ao vírus original.<sup>6,18</sup> Além disso, parece que a VOC Gama e a VOC Delta, possuem grande potencial danoso aos pulmões, provavelmente, até mesmo maior do que a VOC Ômicron, que recentemente, foi descrita e analisada junto a África do Sul.<sup>6,18,19</sup>

Analisando os referidos fenômenos no Brasil, é possível defender que, os primeiros casos de COVID-19, derivados da VOC indiana, foram confirmados na

segunda quinzena do mês de maio de 2020, inicialmente, um caso identificado no estado do Maranhão (MA), seguidos por notificações no Rio de Janeiro (RJ), em Minas Gerais (MG), no Paraná (PR) e em Goiás (GO), totalizando o universo de mais de 100 casos, até meados de julho de 2021.<sup>6,18,19</sup> Desta forma, a VOC Gama, que foi identificada em Manaus, capital do estado do Amazonas (AM) em dezembro de 2020, foi encontrada em aproximadamente 42% das amostras e, em cerca de 91%, em janeiro de 2021, no mesmo município, sugerindo transmissão local.<sup>18,19</sup>

Nesse contexto, até 20/04/2020, a VOC Gama já havia sido registrada em aproximadamente quarenta e três (43) países, segundo referência do boletim epidemiológico semanal, publicado pela OMS.<sup>18,19</sup> Para outros pesquisadores, a questão relacionada às VOCs, também perpassa pelo processo de reinfeção de um elevado quantitativo de pessoas, mesmo quando elas foram imunizadas, inclusive nas várias etapas instituídas, durante as campanhas organizadas pelos sistemas de saúde nacional.<sup>18,19,20</sup>

Nesse contexto analítico, várias pessoas que foram infectadas e contraíram o COVID-19, ou que tiveram uma reinfeção pelas VOCs e, necessitaram de internação, algumas inclusive de suporte de oxigênio, em decorrência de complicações geradas.<sup>18,19,20</sup> Em relação a complexa questão relacionada a reinfeção do COVID-19, bem como, suas inúmeras VOCs, é entendido que, embora o anticorpo neutralizante se desenvolva rapidamente, após o processo infeccioso, pesquisas recentes apontam, que os títulos de anticorpos, começam a diminuir entre 1-2 meses, após a sua infecção se caracterizar enquanto aguda.<sup>19,20</sup>

Desta forma e, devido à excreção viral prolongada em níveis baixos próximos ao limite de detecção dos ensaios de RT-PCR, os pacientes que possuíam teste negativo e alta hospitalar, geralmente apresentavam recorrência de resultados positivos.<sup>19,20</sup> Nesse contexto pandêmico e, de acordo com o Painel da OMS sobre o COVID-19, no dia 08/02/2022, foram identificados cerca de 396.558.014 casos confirmados desta enfermidade, incluindo 5.745.032 mortes, relatadas a este importante órgão global da saúde.<sup>21</sup>

No Brasil, de 03/01/2020 a 08/02/2022, foram registrados aproximadamente o universo de 26.533.010 casos de COVID-19, com cerca de 632.193 óbitos relatados à OMS e, no dia 04/02/2022, foram contabilizados um total de 353.813.623 doses de vacina que foram administradas.<sup>21</sup> É importante lembrar que, no dia 22/01/2020, foi acionado o Centro de Operações de Emergência (COE) do MS, coordenado pela sua SVS, objetivando desenvolver a harmonização, planejamento e organização das atividades, junto aos atores sociais envolvidos, além do monitoramento epidemiológico nacional.<sup>1,2,7,21,22</sup>

Enquanto um país federativo, de proporções continentais e sabidamente desigual, como é o caso do Brasil, a coordenação de políticas entre áreas e esferas de governo, desenvolveu várias ações e políticas, objetivando potencializar a resposta do Estado à esta complexa emergência sanitária.<sup>21,22,23</sup> Essas importantes ações, estratégias e articulações em saúde, são extremamente necessárias, para se evitar que esta enfermidade infecciosa, se propague em sucessivas ondas no território nacional e internacional, prolongando a duração pandêmica e, suas consequências econômicas, sociais e políticas.<sup>21,22,23</sup>

Assim, é importante também considerar, o elevado quantitativo de vidas perdidas, o sofrimento para milhares de famílias, e ainda, o grande potencial de desestruturação e posteriormente, diante de uma complexa e multifacetada crise, derivada dos inúmeros e incalculáveis impactos gerados pela COVID-19 e por

suas VOCs.<sup>21,22,23</sup> O monitoramento genético constante das cepas de “SARS-CoV-2”, também se faz necessário, pois, além de permitir a rápida identificação do surgimento de novas VOCs, se contribui enquanto importante questão para o entendimento da dinâmica da pandemia e, para a produção de novos imunobiológicos e medicamentos, além de testes para o seu diagnóstico e tratamento.<sup>1,2,3,4,5,6,18,22</sup>

Para melhor entendimento do COVID-19 e de suas VOCs, é importante lembrar que, no início da pandemia, o “SARS-CoV-2” estava sob pressão do tipo seletiva, objetivando melhor se adaptar ao seu novo hospedeiro, e assim, escapar da(s) ação(ões) do sistema imunológico inato, e posteriormente, se ligar e infectar com eficiência as células-alvos, além de realizar a transmissão para o próximo hospedeiro.<sup>22,23,24,25</sup> Nesse contexto e, à medida que a população desenvolvia a sua imunidade por infecção natural ou por vacinação, aumentava a pressão para se selecionar as mutações, que permitiam com que o vírus se encontrasse com um hospedeiro infectável, de forma mais eficaz e, por meio do aumento da transmissibilidade, evitando à resposta imune adquirida e ainda, causasse a sua reinfeção.<sup>2,5,21-25</sup>

Enquanto o cenário epidemiológico era heterogêneo em 2020, com a circulação de muitas linhagens, uma mudança significativa ocorreu com o surgimento do VOC Gamma, sendo que esta variante surgiu em Manaus (AM) em novembro de 2020 e, causou uma onda epidêmica do tipo maciça, nos meses seguintes, sendo a estimativa de uma taxa de ataque de cerca de 70%, próximo ao rebanho limiar de imunidade.<sup>26,27</sup> Nesse contexto e, durante o primeiro período de 2021, vários relatos indicavam que a disseminação da VOC Gamma para todas as regiões brasileiras, se tornou a principal linhagem impulsionadora da epidemia brasileira, sendo considerada consequência significativa, da predominância da VOC Gamma em todo o país, sendo também, o incremento considerável nas taxas de infecções e ainda, da letalidade.<sup>26,27</sup>

A vacinação começou no Brasil em fevereiro de 2021, e cerca de 65% da população do país já havia recebido a primeira dose (1ª) e 25% a segunda (2ª) dose do imunobiológico, respectivamente, e assim, a alta prevalência de imunidade populacional, tanto do tipo natural quanto do tipo vacinal no Brasil, permitiu o surgimento de perigosos fenômenos para a saúde pública nacional.<sup>26,27,28</sup> Neste contexto, foi possível perceber que as medidas de combate e controle implementadas nacionalmente, não foram capazes de impedir totalmente, o processo de disseminação comunitária da VOC Delta e, a consequente, a substituição gradual da linhagem VOC Gamma em todo o país, e assim, foi possível evidenciar que, a VOC Delta é mais transmissível que a VOC Gamma.<sup>26,27,28</sup>

Desta forma e, ao contrário da VOC Gamma, no entanto, o processo de disseminação das diferentes sub linhagens da VOC Delta, não foi associada a um aumento exponencial dos casos registrados da “SARS-CoV-2” no Brasil.<sup>26,28</sup> Por outro lado e, conforme a literatura científica, a VOC Ômicron foi descoberta junto a província de “Gauteng”, na África do Sul, no dia 24/11/2021, utilizando o processo de sequenciamento genômico e, também, por meio de dados epidemiológicos gerados.<sup>27,28,29</sup>

Inicialmente, ela foi considerada enquanto um tipo de variante sob monitoramento (VUM) e, dois (02) dias depois, em 26/11/2021, a OMS declarou a “B.1.529” como uma VOC, com base em evidências de que ela continha inúmeras mutações, influenciando suas características e, também, sendo

designada enquanto “Ômicron”, ou seja, a décima quinta (15<sup>a</sup>) letra do alfabeto grego.<sup>27,28,29,30</sup> A VOC Ômicron, conforme apontado por vários pesquisadores, está agora causando uma rápida disseminação em populações humanas, e ainda, se tornou uma grande preocupação global, mostrando seu significativo potencial de transmissibilidade e conseqüentemente, de mortalidade.<sup>26,27,28,29,30</sup>

Em comparação com outras VOCs, a VOC do tipo Ômicron, tem chamado a atenção, devido ao seu elevado número de mutações em todo do seu genoma, acumulando desta forma, pelo menos quarenta e sete (47) mutações, ou seja, o maior quantitativo entre as variantes conhecidas, das quais, mais da metade, já está presente junto a proteína “Spike”, principal alvo da resposta imune sorológica, que é induzida pela maioria das vacinas contra o COVID-19.<sup>29,30</sup> Outra questão, intimamente relacionada ao aumento de casos do COVID-19, em suas várias VOC, é a reinfeção, que se encontra defendida por vários pesquisadores nacionais e internacionais, em decorrência da escolha de algumas pessoas não se vacinarem, a não recepção da segunda, terceira ou quarta dose das vacinas disponibilizadas, ou ainda, do abandono dos hábitos preventivos estabelecidos pelas autoridades de saúde pública.<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,25,26,27</sup>

O risco aumentado de reinfeção, se constitui enquanto complexa questão de saúde pública, no caso da VOC Ômicron, foi possível verificar que ela possui uma capacidade substancial, de desafiar a imunidade induzida, por infecção(ões) anterior(es).<sup>26,27,28,29</sup> Nesse espectro analítico e, mesmo em pessoas com imunidade, à infecção prévia ou vacinação, poderia mostrar um risco ampliado de reinfeção prévia ou ainda, pela imunização.<sup>26,27,28,29,31</sup>

Por outro lado, existem ainda evidências documentadas, mostrando que a VOC Ômicron possui uma propensão substancialmente maior de infectar pessoas que receberam vacinas, ou também, que tiveram o COVID-19 do que as VOCs anteriores.<sup>26,28,29,30</sup> Assim, há uma probabilidade cinco vezes (5x) maior de reinfeção de pessoas com esta variante, quando comparada com a VOC Delta, e desta forma, isso pode ser devido à maior capacidade da VOC Ômicron de escapar da defesa imunológica, induzida por infecção prévia ou vacinação, devido à sua “proteína S” ter sido fortemente mutada.<sup>25,28,29,31</sup>

Para alguns pesquisadores, o período para o processo de reinfeção é de fundamental importância para vários aspectos, por exemplo, para as tomadas de decisão junto aos campos constituintes da saúde pública, pois, desta forma, à medida que a pandemia do COVID-19 continua e se expandir, é provável que a reinfeção, possa se tornar cada vez mais comum.<sup>29,30,31,32</sup> Desta forma, a manutenção de medidas específicas de educação em saúde, comunicação em saúde e prevenção ao COVID-19 e, de suas várias VOCs, objetivam mitigar e combater a morbidade e a mortalidade da atual pandemia.<sup>29,30,31,32</sup> Assim, para melhorar a proteção das pessoas, no que se refere ao COVID-19, também se constitui enquanto importante medida, o acompanhamento da resposta imune social, desenvolvida por exemplo, pela combinação dos diferentes tipos de imunobiológicos disponibilizados, nas campanhas de vacinação na atual situação pandêmica, objetivando gerar diferentes mecanismos imunológicos.<sup>29,30,31,32</sup>

## Considerações finais

Por meio da presente pesquisa, foi possível verificar o aumento na frequência dos registros de casos acumulados e novos da VOC Ômicron, Delta e Gamma do COVID-19, sendo a primeira, a mais preponderante no Brasil, nos anos de 2021 e 2022. Também foi possível verificar que a região SE foi aquela que registrou a maior preponderância em relação as três (03) VOCs analisadas, quando compara as outras regiões, e o estado de São Paulo (SP) com a maior preponderância em relação a VOC Ômicron e a VOC Delta.

Desta forma, é entendido que os objetivos propostos no presente estudo foram cumpridos integralmente, entretanto, outras iniciativas, que venham analisar mais fortemente a questão dos registros acumulados e novos das VOC Ômicron, Delta e Gamma no Brasil, devem ser incentivadas. Apesar da presente pesquisa possuir algumas limitações em sua constituição, ela apresentou importantes contribuições para um melhor entendimento da questão dos registros das VOCs do COVID-19 no Brasil, bem como, poderá auxiliar futuramente, na melhor e mais eficiente tomada de decisões, para um melhor e mais ampliado, combate e controle deste problema de saúde pública nacional e internacional.

Objetivando melhor combater e mitigar os casos de VOCs do COVID-19, é importante que a população como um todo, venha aderir de forma orgânica, a todas às iniciativas propostas pelo(s) órgão(os) governamental(is), responsável(is) pelo setor saúde no Brasil, como, por exemplo, o processo de imunização em todas as suas etapas constituintes, a utilização de máscaras cotidianamente, a higienização das mãos e, a manutenção do distanciamento seguro. Os profissionais de saúde, os pesquisadores, os membros das associações científicas e as autoridades políticas, devem se empenhar mais, redobrando os seus esforços, estratégias e políticas, objetivando apoiar verdadeiramente, a salvaguarda da integridade dos integrantes da sociedade, e ainda, favorecer a contínua redução da transmissibilidade e da mortalidade pelo COVID-19 e de seus diferentes tipos de VOCs.

Os profissionais de saúde que se encontram na linha de frente, desempenhando os vários processos relacionados ao cuidado de pacientes que contraíram o COVID-19 em qualquer uma de suas VOCs, devem ser apoiados de forma contínua e ininterrupta, permitindo desta forma, a disponibilização de uma assistência de qualidade, às pessoas vulneráveis por esta pandemia. Nessa complexa conjuntura, às instituições educacionais de saúde, em todos os níveis de formação, devem também ser apoiadas pela sociedade e pelas autoridades governamentais, favorecendo a busca de novas formas de combate e controle do COVID-19 e de suas VOCs, favorecendo a continuidade da vida e a garantia às futuras gerações.

## Agradecimento

Essa pesquisa não recebeu financiamento para sua realização.

## Referências

1. Lana RM *et al.* Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. *Cadernos de Saúde Pública*. 2020;36(3):e00019620. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00019620>.
2. Stein C *et al.* A pandemia da COVID-19 no Brasil: a série de projeções do Institute for Health Metrics and Evaluation e a evolução observada, maio a agosto de 2020. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2021; 30(1): e2020680. DOI: <https://doi.org/10.1590/S167949742021000100017>.
3. Nogueira JVD, Silva CM. Conhecendo a origem do SARS-CoV-2 (COVID 19). *Revista Saúde e Meio Ambiente*. 2020;11(2):115-124.
4. Pimentel RMM, *et al.* The dissemination of COVID-19: an expectante and preventive role in global health. *J Hum Growth*. 2020;30(1):135-140. DOI: <http://doi.org/10.7322/jhgd.v30.9976>.
5. Organização Pan-Americana da Saúde. Transmissão do SARS-CoV-2: Implicações para as precauções de prevenção de infecção. Atualização de Resumo Científico. Disponível em: [\[https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBRACOV-1920089\\_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y\]](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52472/OPASWBRACOV-1920089_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 4 de mar 2022.
6. Silva CC, *et al.* Covid-19: Aspectos da origem, fisiopatologia, imunologia e tratamento - uma revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. 2021;13 (3):e6542. DOI: <https://doi.org/10.25248/reas.e6542.2021>.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica: Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional pela Doença pelo Coronavírus 2019 - COVID-19. Brasília: MS, 2022a. 131p. Disponível em: [\[https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/publicacoes-tecnicas/guias-e-planos/guia-de-vigilancia-epidemiologica-covid-19/vi ew\]](https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/publicacoes-tecnicas/guias-e-planos/guia-de-vigilancia-epidemiologica-covid-19/vi ew). Acesso em: 4 de mar 2022.
8. Analía FLP, *et al.* Variantes del Sars-CoV-2: Característica genômica. *Ciência Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2022;6(1):1744-1763. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i1.1608](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1608).
9. Cotrim DFC, Lucas MS. Ações do Governo Federal no combate à corona crise: limites, insuficiências e escassos acertos. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*. 2020;30(2): e300225. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312020300225>.
10. Brasil. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 13.979, de 06 de fevereiro de 2020. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. Disponível em: [\[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/Lei/L13979.htm/\]](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Lei/L13979.htm/). Acesso em: 4 de mar 2022.
11. Brasil. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Medida Provisória nº 924, de 13 de março de 2020. Abre crédito extraordinário, em favor dos Ministérios da Educação e da Saúde, no valor de R\$ 5.099.795.979,00, para os fins que especifica. Disponível em: [\[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Mpv/mpv924.htm\]](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Mpv/mpv924.htm). Acesso em: 13 nov 2022.

12. Brasil. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. Portaria Nº 395, de 15 de abril de 2020. Prorroga o prazo previsto no § 1º do art. 1º da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Disponível em: [<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-395-de-15-de-abril-de-2020-252725131>]. Acesso em: 13 nov 2022.
13. Brasil. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 10.283, de 20 de março de 2020. Institui o Serviço Social Autônomo denominado Agência para o Desenvolvimento da Atenção Primária à Saúde - Adaps. [[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/\\_decreto/D10283.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/_decreto/D10283.htm)]. Disponível em: Acesso em: 13 nov 22.
14. Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Emenda Constitucional nº 106, de 7 de maio de 2020. Institui regime extraordinário fiscal, financeiro e de contratações para enfrentamento de calamidade pública nacional decorrente de pandemia. Disponível em: [[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/emendas/emc/emc106.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc106.htm)]. Acesso em: 13 nov 2022.
15. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 356, de 11 de março de 2020. Dispõe sobre a regulamentação e operacionalização do disposto na Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, que estabelece as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus (COVID-19). Disponível em: [[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20356-20-MS.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20356-20-MS.htm)]. Acesso em: 13 nov 22.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Centrais de Conteúdo. Publicações MS. Boletins. Boletins epidemiológicos. Disponível em: [<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos>]. Acesso em: 13 nov 22.
17. Ebsco Connect. Discovery & Search. Pesquisa com Operadores Booleanos. Disponível em: [[https://connect.ebsco.com/s/article/Pesquisa-com-Operadores-Booleanos?language=en\\_US](https://connect.ebsco.com/s/article/Pesquisa-com-Operadores-Booleanos?language=en_US)]. Acesso em: 13 nov 22.
18. Michelon CM. Principais variantes do SARS-CoV-2 notificados no Brasil. RBAC. 2021; 53(2):109-116. DOI: [10.21877/2448-3877.202100961](https://doi.org/10.21877/2448-3877.202100961).
19. Rahman S, *et al.* COVID-19 reinfections among naturally infected and vaccinated individuals. *Sci Rep.* 2022;12(1438). DOI: <https://doi.org/10.1038/s4198-022-05325-5>.
20. To KK, *et al.* Doença de Coronavírus 2019 (COVID-19) Reinfecção por uma cepa de Coronavírus 2 de Síndrome Respiratória Aguda Grave Filogeneticamente Distinta Confirmada por Sequenciamento de Genoma Inteiro. *Doenças Infecciosas Clínicas.* 2021;73(9):e2946–e2951. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1275>.
21. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Disponible: [<https://covid19.who.int/>]. Access in: 07 fev 22.
22. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Nota Técnica 50/2020. Dispõe sobre as orientações preliminares sobre a conduta frente a um caso suspeito de reinfecção de COVID-19 no Brasil. Brasília. 2020b. Disponível em: [[https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/publicacoes-tecnicas/notas-tecnicas/11-sei\\_nota-reinfeccao.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/publicacoes-tecnicas/notas-tecnicas/11-sei_nota-reinfeccao.pdf)]. Acesso em: 02 de fevereiro de 2022.

23. Lima LD de, Pereira AMM e M, Machado CV. Crise, condicionantes e desafios de coordenação do Estado federativo brasileiro no contexto da COVID-19. *Cadernos de Saúde Pública*. 2020;36(7):e00185220. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00185220>.
24. Chang S, Pierson E, Koh PW, Gerardin J, Redbird B, Grusky D, Leskovec J. Mobility network models of COVID-19 explain inequities and inform reopening. *Nature*. 2021;589(7840):82-87. DOI: [10.1038/s41586-020-2923-3](https://doi.org/10.1038/s41586-020-2923-3).
25. Chang SE, Feng A, Meng W, *et al.* New-onset IgG autoantibodies in hospitalized patients with COVID-19. *Nat Commun*. 12; 5417 (2021). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25509-3>.
26. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico Especial 124: Doença pelo Novo Coronavírus - COVID-19 Semana Epidemiológica 30, Brasília, 2022b. Disponível em: [<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2022/boletim-epidemiologico-no-124-boletim-coe-coronavirus>]. Acesso em: 10 de setembro de 2022.
27. Fonseca PLC, *et al.* Tracking the turnover of SARS-CoV-2 VOCs Gamma to Delta in a Brazilian state (Minas Gerais) with a high-vaccination status. *Virus Evol*. 2022;8(2): veac064. DOI: [10.1093/ve/veac064](https://doi.org/10.1093/ve/veac064).
28. Arantes I, *et al.* Surgimento e disseminação da variante SARS-CoV-2 de preocupação Delta em diferentes regiões brasileiras. *Espectro de Microbiologia*. 2022;10(5): e0264121. DOI: [10.1128/spectrum.02641-21](https://doi.org/10.1128/spectrum.02641-21).
29. Chekol Abebe E, Tiruneh G/Medhin M, Behaile T/Mariam A, Asmamaw Dejenie T, Mengie Ayele T, Tadele Admasu F, Tilahun Muche Z, Asmare Adela G. Mutational Pattern, Impacts and Potential Preventive Strategies of Omicron SARS-CoV-2 Variant Infection. *Infect Drug Resist*. 2022;15:1871-1887. DOI: [10.2147/IDR.S360103](https://doi.org/10.2147/IDR.S360103).
30. Campos GRF, Almeida NBF, Filgueiras OS, *et al.* Booster dose of BNT162b2 after two doses of CoronaVac improves neutralization of SARS-CoV-2 Omicron variant. *Commun Med*. 2022;2(76). <https://doi.org/10.1038/s43856-022-00141-4>.
31. Croda JHG, Garcia LP. Resposta imediata da Vigilância em Saúde à epidemia da COVID-19. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2020;29(1):e2020002. DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000100021>.
32. Townsend JP, *et al.* The durability of immunity against reinfection by SARS-CoV-2 comparative evolutionary study. *The Lancet. Microbe*. 2021;2(12):666-675. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(21\)00219-6](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(21)00219-6).
33. Valotto MTTT *et al.* Prevalência da mortalidade do Coronavírus por 100 mil habitantes em São Paulo entre fevereiro de 2020 a dezembro de 2021. *Brazilian Journal of Health Review*. 2022;5(4):13189-13199. DOI: [10.34119/bjhrv5n4-100](https://doi.org/10.34119/bjhrv5n4-100).
34. Silveira MR *et al.* Novo coronavírus (SARS-COV-2): Difusão espacial e outro patamar para socialização dos investimentos no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos Urbanísticos e Regionais*. 2020;22:e202024pt. DOI: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202024pt>.
35. Cespedes M da S, Souza JCRP de. Coronavirus: a clinical update of Covid-19. *Rev. Assoc. Med. Bras*. 2020;66(2):116-123. DOI: [10.1590/1806-9282.66.2.116](https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.2.116).

36. Niquini RP, *et al.* SRAG por COVID-19 no Brasil: descrição e comparação de características demográficas e comorbidades com SRAG por influenza e com a população geral. *Cadernos de Saúde Pública*. 2020;36(7): e00149420. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00149420>.
37. Lorenz C, *et al.* COVID-19 no estado de São Paulo: a evolução de uma pandemia. *Rev. bras. epidemiol.* 2021; 24: e210040. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210040>.
38. Barcellos B, Xavier DR. As diferentes fases, os seus impactos e os desafios da pandemia de covid-19 no Brasil. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*. 2022;16(2):221-226. DOI: <https://doi.org/10.29397/reciis.v16i2.3349>.
39. Ministério da Economia. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil. Cidades. Disponível em: [<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>]. Acesso em: 18 nov 22.
40. Brasil. Coronavírus. COVID-19. Painel Coronavírus. Síntese de casos, óbitos, incidência e mortalidade. Disponível em: [<https://covid.saude.gov.br/>]. Acesso em: 19 nov 22.

**Autor de correspondência**

Lincoln Agudo Oliveira Benito  
SEPN 707/907, Via W 5 Norte, Campus  
Universitário. CEP: 70790-075. Asa Norte.  
Brasília, Distrito Federal, Brasil.  
[lincolnbenito@yahoo.com.br](mailto:lincolnbenito@yahoo.com.br)