



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 09, pp. 50473-50476, September, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.22841.09.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## AVALIAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA VACINAÇÃO CONTRA COVID-19 NO TERRITÓRIO NACIONAL

Antônio Alberto Ibiapina Costa Filho<sup>1</sup>, Esteffany Vaz Pierot<sup>2</sup>, Deyna Francélia Andrade Próspero<sup>3</sup>, Luíza Alves Silva<sup>2</sup>, José Antônio Rabi<sup>1</sup> and Aline Raquel de Sousa Ibiapina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo; <sup>2</sup>Departamento de Enfermagem, Universidade Federal do Piauí; <sup>3</sup>Departamento de Farmacologia, Universidade Estadual do Piauí

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 16<sup>th</sup> August, 2021

Received in revised form

22<sup>nd</sup> August, 2021

Accepted 03<sup>rd</sup> September, 2021

Published online 30<sup>th</sup> September, 2021

#### Key Words:

COVID-19,  
Vacina,  
Epidemiologia.

### ABSTRACT

**Objetivo:** Avaliar o avanço dos registros de distribuição e vacinação contra a Covid-19 no território nacional. **Método:** Trata-se de um estudo descritivo, transversal de cunho quantitativo, realizado com dados secundários extraídos do portal “Localizadas”, por meio do painel “Vacinômetro-SUS”. **Resultados:** Observou-se que 55,3% das vacinas foram aplicadas em mulheres e 44,7 % em homens. Os indivíduos de 18 e 19 anos totalizam menos de 1% das doses aplicadas, por sua vez, os de 20 até 59 anos, representam 60%. **Conclusão:** Até o dia 05.08.2021 o Brasil registrou no painel do Ministério da Saúde (MS) de vacinação contra Covid-19, 149.469.803 doses aplicadas, destas 6.411.157 aguardando confirmação pelos órgãos estaduais e 143.028.646 aplicadas e registradas na plataforma do MS. Das doses registradas, 101.128.317 referentes a 1<sup>o</sup> dose e 41.900.329 referentes a segunda 2<sup>a</sup> dose. Nas últimas 24 horas, houve 2.457.511 doses aplicadas. Apesar dos avanços da vacinação ainda são necessários mais investimentos para a imunização de toda a população.

#### \*Corresponding author:

Antônio Alberto Ibiapina Costa Filho

Copyright © 2021, Antônio Alberto Ibiapina Costa Filho et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Citation:** Antônio Alberto Ibiapina Costa Filho, Esteffany Vaz Pierot, Deyna Francélia Andrade Próspero, Luíza Alves Silva, José Antônio Rabi<sup>1</sup> and Aline Raquel de Sousa Ibiapina. “Avaliação Epidemiológica da Vacinação Contra Covid-19 no Território Nacional”, *International Journal of Development Research*, 11, (09), 50473-50476.

## INTRODUCTION

O SARS-CoV-2 (síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2), teve epicentro na província de Hubei, na República Popular da China, no deflagar de uma epidemia de pneumonia no início de 2020 (ZHOU et al., 2020; WU et al., 2020). A partir daí, o vírus se espalhou por diversos países em todo o mundo, fazendo com que a Organização Mundial de saúde (OMS) declarasse estado de emergência sanitária global com base no crescimento do número de casos tanto na China como em vários países (VELAVAN, MEYER, 2020). Desde a descoberta do SARS-CoV-2, os pesquisadores vêm tentando saber de onde ele surgiu (ALMAZÁN et al., 2014). Muitos supõem que ele foi criado em laboratórios, mas os dados genéticos não confirmam essa suposição e revelam que o SARS-CoV-2 não resulta de uma modificação do material genético do vírus anteriormente conhecido (NAO et al., 2017). O SARS-CoV-2 infecta as células através do receptor de angiotensina 2 (ACE2) localizados na superfície celular e essa característica o torna único entre os demais coronavírus

conhecidos anteriormente (ALMAZÁN et al., 2014; NAO et al., 2017). Apesar de apresentar características únicas, o SARS-CoV-2 também apresenta algumas semelhanças com outros coronavírus. Dados mostram que o ancestral comum mais próximo datou na epidemia entre novembro e dezembro de 2019 (HUANG et al., 2020). E procedeu-se a transmissão humana despercebida após o evento zoonótico e antes da aquisição do local de decote de furina polibásica (ALMAZÁN et al., 2014). Segundo Lima (2020), o SARS-CoV-2 infecta as células de acordo com a expressão e distribuição dos receptores ACE2, determinando quais os tecidos mais susceptíveis à infecção e, portanto, a patogênese da doença conhecida por Covid-19. A Covid-19 pode apresentar sintomas que variam de leve a graves, ou até mesmo não apresentar sintomas (WANG et al., 2020). Dentre os sintomas mais comuns podemos citar febre, tosse e falta de ar. Nos pacientes que apresentam quadro de pneumonia, o raio X do tórax mostra várias manchas e opacidade de vidro esraçalhado (ZHU et al., 2020). Aos casos assintomáticos são recomendados o período de 14 dias de quarentena, e monitoramento adicional pela Secretaria de Saúde Pública local já os leves são tratados em hospital quando há disponibilidade de leitos ou em domicílio e acompanhados por

membros da família (ZHU *et al.*, 2020). Nos casos graves ou muito graves, os pacientes são internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) para tratamento imediato (OMS, 2019). Na atualidade, não há um medicamento específico para o tratamento da Covid-19, e os principais meios terapêuticos são os tratamentos sintomáticos (CHEN, LIU, GUO, 2020). Os mecanismos de ação dos diferentes medicamentos envolvem impedir que o vírus infecte a célula, atenuar ou inibir a reprodução e a expressão proteica viral e melhorar o funcionamento do sistema imune (FASTER CURES, 2020). Durante a pandemia os cuidados profiláticos são considerados como a melhor forma de combate à doença. A OMS sugeriu estratégias de prevenção e controle das infecções, como instruções de higienização das mãos e vias respiratórias com sabão ou uso de álcool em gel, essas instruções são reforçadas nos diversos meios de comunicação. Inclusos também nesses cuidados está o uso de equipamentos de proteção individual como máscaras para população em geral (OMS, 2020). A forma mais eficaz de prevenção da doença é a utilização de vacinas. Atualmente se tem disponível alguns exemplares de vacinas aprovadas pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) aqui no Brasil. Entre elas podemos citar as vacinas de vírus inativado (parceria Sinovac e o Instituto Butantan), vacinas com utilização de um vetor viral - um adenovírus atenuado (AAV) [parceria AstraZeneca, Universidade de Oxford e Fundação Osvaldo Cruz (Fiocruz) e Sputnik V®] e vacinas baseadas em RNA mensageiro (RNAm) (Pfizer e Moderna) (ANVISA, 2021). As vacinas estão sendo distribuídas em todo território brasileiro de acordo com os grupos prioritários e com relação a faixa etária mais vulnerável. A imunização geralmente é dividida em duas doses e até o momento cerca de 25% da população brasileira já foi completamente imunizada (Our World In Data, 2021). Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar o avanço dos registros de distribuição e vacinação contra a Covid-19 no território nacional.

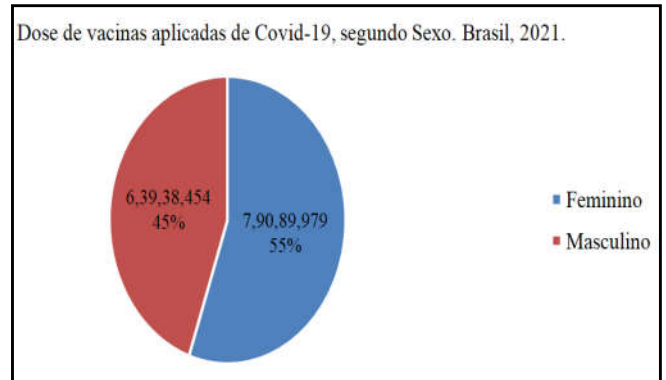
## MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, transversal de cunho quantitativo, realizado por meio de dados secundários extraídos do portal “Localizatus”, por meio do painel “Vacinômetro-SUS” disponível online no endereço eletrônico: [https://qsprod.saude.gov.br/extensions/DEMAS\\_C19Vacina/DEMAS\\_C19Vacina.html](https://qsprod.saude.gov.br/extensions/DEMAS_C19Vacina/DEMAS_C19Vacina.html) (BRASIL, 2021). A população do estudo foi constituída por todos os registros de vacinação capturados pela Rede Nacional de dados em saúde (RNDs) e monitorados pela Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) no período de 17 de janeiro até 05 de agosto de 2021. As variáveis investigadas foram as notificações diárias de vacinação. Utilizou-se como critérios de inclusão: todos as doses registradas de vacinação do painel “Vacinômetro-SUS” disponibilizados pela Ministério da Saúde. E foram excluídas todas as doses que aguardavam registro na plataforma. Os dados foram organizados e processados pelo programa Microsoft Excel®, *software* em que foi realizado a análise estatística descritiva e cálculo de razão. Por se tratar de dados secundários de acesso público e gratuito, indexados no “Localizatus”, a tramitação no Comitê de Ética em Pesquisa não foi necessária. Ressalta-se o compromisso dos autores quanto a veracidade dos dados coletados e a idoneidade do conteúdo dos resultados.

## RESULTADOS

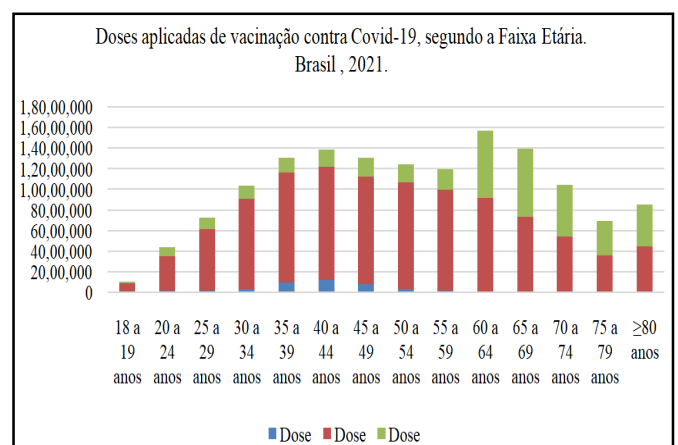
No dia 05.08.2021 o Brasil registrou por meio do painel do Ministério da MS de vacinação contra Covid-19, 149.469.803 doses aplicadas, destas 6.411.157 aguardando confirmação pelos órgãos estaduais e 143.028.646 aplicadas e registradas na plataforma do MS. Das doses registradas, 101.128.317 referentes a 1º dose e 41.900.329 referentes a segunda 2ª dose. Nas últimas 24 horas, houve 2.457.511 doses aplicadas. Quanto a distribuição por sexo, observou-se que 55% das vacinas foram aplicadas em mulheres e 45% em homens, conforme o gráfico a. O gráfico b apresenta a distribuição das doses aplicadas por faixa etária. Os indivíduos de 18 e 19 anos totalizam menos de 1% das doses aplicadas, por sua vez, os de 20 até 59 anos, representa 60%.

**Gráfico a. Distribuição de doses contra COVID-19 aplicadas, segundo sexo no Brasil em 2021**



Fonte: Rede Nacional de Dados da Saúde-RNDS

**Gráfico b. Distribuição de doses contra Covid-19 aplicadas, segundo a faixa Etária no Brasil 2021**



Fonte: Rede Nacional de Dados da Saúde-RNDS.

Em contrapartida, os dados revelam que 4,172,049 receberam dose única, 101,070,033 receberam a primeira dose e 37,724,202 a segunda dose, deste modo, somente 29,30% da população concluíram o ciclo de vacinação. Em números absolutos por região do Brasil, a região Sudeste lidera o número de doses aplicadas (66.277.399 doses), seguindo pelo Nordeste (32.707.375), Sul (23.322.064), Centro-Oeste (10.964.345) e Norte (32.707.375) (Tabela a).

**Tabela a- Distribuição de doses contra Covid-19 aplicadas, segundo as regiões do Brasil em 2021**

Região	Doses Aplicadas	Dose 1	Dose 2	Única
Centro-Oeste	10,964,345	7,638,761	2,884,819	489020
Nordeste	32,707,375	23,390,977	8,638,356	777791
Norte	9,757,412	7,195,546	2,356,036	209569
Sudeste	66,277,399	46,965,587	17,437,788	1874312
Sul	23,322,064	16,097,178	6,410,771	821867

Fonte: Rede Nacional de Dados da Saúde-RNDS.

Em avaliação por unidade da federação, razão entre a distribuição de doses e aplicação das vacinas, evidenciou-se que os estados de maneira geral apresentam coeficiente superior a 70% de aproveitamento, com exceção do Ceará que durante a pesquisa apresentou valor de 67,5%.

O estado do Rio Grande do Norte teve um aproveitamento superior a 100% devido as aquisições terem sido compradas pelo próprio estado, e o Distrito Federal (100%), Mato Grosso do Sul (91,6%) e São Paulo (90,7%), apresentaram um aproveitamento das doses distribuídas superior a 90% (Tabela b).

**Tabela b. Distribuição de doses distribuídas e aplicadas contra Covid-19, segundo as unidades da Federação no Brasil em 2021**

UF	Doses Distribuídas às Secretarias Municipais de Saúde	Doses Aplicadas	Relação entre doses distribuídas e doses aplicadas*
SP	41,496,401	37,621,755	90.7%
MG	17,849,056	13,718,170	76.9%
RJ	15,360,908	11,987,242	78.0%
BA	10,944,222	8,492,377	77.6%
RS	10,870,861	9,698,378	89.2%
PR	9,793,577	8,522,003	87.0%
PE	7,118,862	5,617,983	78.9%
CE	6,423,618	4,333,173	67.5%
SC	6,106,604	5,101,683	83.5%
PA	5,695,105	4,090,424	71.8%
GO	5,235,922	4,480,063	85.6%
MA	4,796,524	4,129,675	86.1%
AM	3,466,154	2,440,968	70.4%
ES	3,430,175	2,950,232	86.0%
PB	3,033,707	2,664,381	87.8%
MT	2,728,966	2,183,089	80.0%
MS	2,591,754	2,373,499	91.6%
AL	2,339,431	1,962,401	83.9%
PI	2,328,884	1,988,832	85.4%
RN	1,720,745	2,326,811	135.2%
SE	1,661,326	1,191,742	71.7%
RO	1,270,712	1,043,363	82.1%
TO	1,127,113	902,214	80.0%
AC	714,116	543,980	76.2%
AP	566,390	414,649	73.2%
RR	393,539	321,814	81.8%
DF	1,927,694	1,927,694	100.0%

Fonte: Rede Nacional de Dados da Saúde-RNDS.

## DISCUSSÃO

A pandemia da Covid-19 trouxe repercussões em diversas áreas, como biomédica e epidemiológica de ordem mundial, ademais ressalta-se também efeitos sociais, econômicos, políticos, culturais e históricos sem precedente na história recente das epidemias (DOMINGUES, 2021). A vacinação contra o SARS-CoV-2, representa uma importante estratégia de controle de infecção (FISHER, 2021). Identificou-se nos resultados do estudo maior adesão da vacina pela população feminina. Em relação aos cuidados com a saúde entre os gêneros, as mulheres procuram mais os serviços de saúde do que os homens. Os principais motivos que leva o homem a não procurar o serviço de saúde, são: horário de funcionamento de atendimento à saúde versus horário de trabalho do usuário no mercado de trabalho, preconceito, vergonha e o estigma da doença (LEVORATO *et al.*, 2014). Em relação a faixa etária de maior cobertura vacinal, até o momento concentra-se na população idosa, por ser uma classe de maior vulnerabilidade. A mortalidade está presente em todos os grupos, mesmo que em graus diferentes. Nos EUA, a letalidade por Covid-19 variou de 10 a 27% para idosos com 85 ou mais anos e de 3 a 11% para idosos de 65-84 anos, e taxas inferiores a 1% entre adultos com idades entre 20 e 54 anos (QUEIROZ *et al.*, 2020). Porém, estudo realizado por Passos *et al.* (2021) acrescentam que entre idosos mais vulneráveis as taxas de mortalidade foram mais elevadas que nos outros grupos, o que reforça a necessidade da priorização da vacina para esse grupo em quadro de escassez de doses. Até o momento deste estudo, o Brasil adota a estratégia de estender para 12 semanas o intervalo entre as duas doses das vacinas AstraZeneca (AZ) e Pfizer. A decisão baseia-se no racional de que, em um cenário de estoque limitado de doses (como é o caso do Brasil), ao estender o intervalo, é possível acelerar a vacinação e assim, alcançar mais rapidamente uma proporção maior da população com pelo menos uma dose, antecipando desta forma a proteção de um maior número de pessoas (KFOURI; SÁFADI, 2021). Entretanto, o desenvolvimento crescente de alternativas imunizantes não é acompanhado por sua disponibilidade e acesso equânime com a mesma rapidez, o que coloca em evidência tanto os limites de políticas de saúde global focadas em soluções tecnológicas, quanto põe em xeque a própria viabilidade das vacinas existentes como alternativa para dar fim à pandemia. Em locais onde há mais pessoas desprotegidas e expostas ao contágio, há maiores chances de

emergirem novas variantes do coronavírus para as quais não necessariamente é possível garantir o mesmo grau de eficácia protetiva das vacinas hoje disponíveis (CASTRO, 2021). Com o aumento das novas variantes do coronavírus 2 (SARS-CoV-2) representa uma grande ameaça à saúde pública internacional, pois a rápida mudança do genoma da SARS-CoV-2 pode alterar fenótipos virais, como a virulência, transmissibilidade e capacidade de evadir a resposta do hospedeiro dando origem a maiores desafios para o diagnóstico e manejo clínico (KHATEEB *et al.*, 2021). Observa-se neste estudo que a região Sudeste possui o maior número de doses aplicadas e a região Norte a menor. Este cenário pode estar associado ao Brasil ser um país heterogêneo com múltiplas realidades que afetam as capacidades referentes a planejamento, ao uso de ferramentas de análise de dados e ao planejamento de recursos logísticos e humanos. Alguns municípios irão alcançar efetivamente os resultados almejados pela campanha, ao passo que outros terão dificuldades. Ao final do processo, o Ministério da Saúde é o responsável pelas coberturas vacinais. A forma de organização atual de campanhas tem como elo fraco exatamente a ferramenta mais poderosa para a consecução dos resultados preconizados: as ações de microplanejamento (ROCHA *et al.*, 2021). Além disso, ainda existe o desafio de aplicação de doses, no geral o Brasil apresenta 70% de aproveitamento. De acordo com o plano de vacinação, em relação ao desperdício a estimativa era de 15% apenas na análise de pior cenário. O valor utilizado foi de 5% com uma análise de sensibilidade entre 2% e 15% (BRASIL, 2021). A redução da cobertura vacinal no país é atribuída a diversos fatores, dentre estes destacam-se: dificuldade de ampliação da estratégia do Programa Nacional de Imunização (PNI); desabastecimentos focais de imunizantes e dificuldades de acesso relacionados as restrições de horário e local de funcionamento das salas de vacinas (COUTO *et al.*, 2021). As limitações do estudo estão relacionadas ao próprio delineamento, por fazer uso de informações de base de dados secundários, como coleta e alimentação de dados em constante atualização definida pela pandemia em fluxo.

## CONCLUSÃO

Houve avanço na vacinação contra a Covid-19 no território nacional, 60% da população total vacinada está na faixa etária entre 20 e 59 anos, entretanto menos da metade concluiu o ciclo vacinal. Esse estudo ressalta a importância de políticas públicas de saúde eficazes para que ocorra investimento destinado a distribuição de vacinas a toda população brasileira de forma igualitária a fim de combater a epidemia da Covid-19, além disso, há necessidade de mais estudos que auxiliem na construção de formas válidas e confiáveis de gerenciar esse tipo de emergência de saúde pública, tanto a curto quanto a longo prazo.

## REFERÊNCIAS

- Anvisa - agência nacional de vigilância sanitária. Relatório: Bases técnicas para decisão do uso emergencial, em caráter experimental de vacinas contra a COVID-19. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2021/confira-materiais-da-reuniao-extraordinaria-dadicol/relatoriobases-tecnicas-para-decisao-do-uso-emergencial-final-4-1.pdf>. Acessado em: 24 de janeiro de 2021.
- Brasil. Ministério da Saúde. Vacina da Fiocruz [ChAdOx-1 (Vacina Covid-19 recombinante)] e da Pfizer/Wyeth [BNT162b2 (Vacina Covid-19)] para prevenção da Covid-1. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Disponível em: [http://conitec.gov.br/images/Consultas/Relatorios/2021/20210624\\_Relatorio\\_CP\\_vacinas\\_COVID-19\\_CP\\_34.pdf](http://conitec.gov.br/images/Consultas/Relatorios/2021/20210624_Relatorio_CP_vacinas_COVID-19_CP_34.pdf). Acessado: 12 de agosto de 2021.
- Brasil. Ministério da Saúde. Vacinômetro-SUS. Disponível em: [https://qsprod.saude.gov.br/extensions/DEMÁS\\_C19Vacina/DEMAS\\_C19Vacina.html](https://qsprod.saude.gov.br/extensions/DEMÁS_C19Vacina/DEMAS_C19Vacina.html). Acessado em: 6 de agosto de 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Vacinômetro-SUS. Disponível em: [https://qsprod.saude.gov.br/extensions/DEMÁS\\_C19Vacina/DEMAS\\_C19Vacina.html](https://qsprod.saude.gov.br/extensions/DEMÁS_C19Vacina/DEMAS_C19Vacina.html). Acessado em: 06 de agosto de 2021.

- CASTRO, Rosana. Vacinas contra a Covid-19: o fim da pandemia?. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 31, n. 01, p.1-5, 2021.
- CHEN, Yu; QIANYUN, Liu; DEYIN, Guo. "Coronavírus emergentes: estrutura do genoma, replicação e patogênese." *Journal of medical virology*, v. 92, n. 4, p. 418-423, 2020.
- COUTO, Marcia Thereza, BARBIERI, Carolina Luisa Alves e MATOS, Camila Carvalho de Souza Amorim. Considerações sobre o impacto da covid-19 na relação indivíduo-sociedade: da hesitação vacinal ao clamor por uma vacina. *Saúde e Sociedade*, v. 30, n. 1, 2021.
- DOMINGUES, Carla Magda Allan Santos. Desafios para a realização da campanha de vacinação contra a COVID-19 no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, n. 1, 2021.
- FASTER CURES. Tratamento COVID-19 e rastreador de vacinas. Disponível em: <https://milkeninstitute.org/covid-19-tracker>. Acessado em 11 de agosto de 2021.
- FISHER, Alain. SARS-CoV-2 vaccines, where do we stand?. *Comptes Rendus. Biologies*, v.344, n. 1, p. 43-55, 2021.
- HUANG, Chaolin; WANG, Yeming; LI, Xingwang *et al.* Características clínicas de pacientes infectados com novo coronavírus de 2019 em Wuhan, China. *Lanceta*, v. 395, n. 10223, p. 497-506, 2020.
- KFOURI, Renato; SÁFADI, Marco Aurélio. Nota Técnica Conjunta SBIm/SBP: intervalo entre as doses das vacinas COVID-19 AstraZeneca/Oxford e Pfizer–13/07/2021.
- KHATEEB, Jasmin; LI, Yuchong; ZHANG, Haibo. Emerging SARS-CoV-2 variants of concern and potential intervention approaches. *Critical Care*, v. 25, n. 1, p. 1-8, 2021.
- LEVORATO, Cleice Daiana *et al.* Fatores associados à procura por serviços de saúde numa perspectiva relacional de gênero. *Ciência & saúde coletiva*, v. 19, p. 1263-1274, 2014.
- LIMA, Dylvardo Costa. Como a SARS-CoV-2 causa a Covid-19. Disponível em: <https://jornaldomedico.com.br/?s=Como+a+SARS-CoV-2+causa+a+Covid-1>. Acessado em: 11 de agosto de 2021.
- NAO, Naganori; JUNYA Yamagishi; HIROKO Miyamoto *et al.* "Predisposição genética para adquirir um local de clivagem polibásica para a hemaglutinina do vírus da influenza aviária altamente patogênica." *MBio*, v. 8, n. 1, p. 1-15, 2017.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Prevenção e controle de infecções durante os cuidados de saúde quando suspeita-se de nova infecção por coronavírus(nCoV). Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/330674>. Acessado em: 28 de agosto de 2021.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Vigilância global para COVID-19 causada por infecção humana com vírus COVID-19: orientação provisória. Disponível em: [https://www.who.int/publications-detail/global-surveillance-for-human-infection-with-novel-coronavirus-\(2019-nCov\)](https://www.who.int/publications-detail/global-surveillance-for-human-infection-with-novel-coronavirus-(2019-nCov)). Acessado em: 11 de agosto de 2021.
- Our World in Data. Vacinação. Disponível em: *Coronavirus (COVID-19) Vaccinations - Statistics and Research - Our World in Data*. Acessado em 20 de agosto de 2021.
- Passos, Valéria Maria de Azeredo *et al.* Maior mortalidade durante a pandemia de COVID-19 em áreas socialmente vulneráveis em Belo Horizonte: implicações para a priorização da vacinação. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 24, 2021.
- Queiroz, Bernardo Lanza; FREIRE, Flávio Henrique Miranda de Araújo; LIMA, Everton Emanuel Campos *et al.* O papel da estrutura etária na análise da mortalidade por Covid-19. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 3689-3690, 2020.
- Rocha, Thiago Augusto Hernandez *et al.* Plano nacional de vacinação contra a COVID-19: uso de inteligência artificial espacial para superação de desafios. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, p. 1885-1898, 2021.
- Velavan, Thirumalaisamy P; MEYER, Cristhian G. A epidemia COVID-19. *Trop Med Int Health*, v. 25, n. 3, p. 278-280, 2020.
- WANG, Dawei; BO, Hu; CHANG, Hu *et al.* "Características clínicas de 138 pacientes hospitalizados com nova pneumonia infectada por coronavírus em 2019 em Wuhan, China." *Jama*, v. 323, n. 11, p. 1061-1069, 2020.
- Wang, J. "Fundamentals of erbium-doped fiber amplifiers arrays (Periodical style—Submitted for publication)," *IEEE J. Quantum Electron.*, submitted for publication. ALMAZÁN, Fernando; SOLA, Isabel; ZUÑIGA, Sonia *et al.* "Coronavírus revertem sistemas genéticos: clones infecciosos e replicons." *Virus research*, v. 189, p. 262-270, 2014.
- WU, Fan; SU, Zhao; BIN, Yu *et al.* "Um novo coronavírus associado a doenças respiratórias humanas na China." *Nature*, v. 579, n. 7798, p. 265-269, 2020.
- ZHOU, Peng; XING-LOU, Yang; XIAN-GUANG, Wang *et al.* "Um surto de pneumonia associado a um novo coronavírus de provável origem em morcego." *Natureza*, v. 579, n. 7798, p. 270-273, 2020.
- ZHU, Na; DINGYU, Zhang; WENLING, Wang *et al.* "Um novo coronavírus de pacientes com pneumonia na China, 2019." *Revista de medicina da Nova Inglaterra*, v. 382, n. 8, p. 727-733, 2020.

\*\*\*\*\*