

Coronavírus no Processo de Impactação Científica Global

Coronavirus in the Global Scientific Impaction Process

Carlos Tadeu Santana Tatum¹

Letícia-Maria Macedo Tatum¹

Suzana Leitão Russo¹

Sérgio Silva Oliveira¹

Maria Emília Camargo^{1,2}

Tecia Vieira Carvalho^{3,5}

Francisco Edivaldo Brito de Castro^{4,5}

¹Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil

²Universidade Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil

³ Núcleo de Estudos de Pesquisa do Norte e Nordeste, Fortaleza, CE, Brasil

⁴Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza, Fortaleza, CE, Brasil

⁵Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

Resumo

O mundo foi acometido por uma doença altamente contagiosa que veio a público em dezembro de 2019, chamada de COVID-19, originada na China, pertencente à família do coronavírus. Por isso, o objetivo deste estudo é avaliar o impacto dessa doença na produção científica. Este trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória, com busca de documentos científicos na base de dados Lens.org, considerando-se o período de 1951 até 7 de março de 2020 e utilizando-se como palavra-chave “coronavirus” com o boleano OR para COVID-19. Os resultados mostraram uma movimentação global científica através do crescimento do número de publicações, participação efetiva de países, institutos apoiadores de pesquisas, editoras, todos juntos somando esforços em busca de soluções ao controle da pandemia. Dessa forma, espera-se que este estudo possa servir de apoio a pesquisas futuras, agilizando as buscas científicas no combate ao coronavírus, especificamente ao COVID-19.

Palavras-chave: Virologia. COVID-19. Pandemia.

Abstract

The world was affected by a highly contagious disease that came public in December 2019, called COVID-19, originated in China, belonging to the coronavirus family. The aim of this study was to evaluate the impact of this disease on scientific production. This work was an exploratory research, with search of scientific documents in the database *Lens.org*, based on the period from 1951 to March 7, 2020, using as a coronavirus keyword with bolean OR for COVID-19. The outcomes showed a global scientific movement through the increase number of publications, effective participation of countries, research-supporting institutes, publishers, all together joining efforts in seek of solutions to the control of the pandemic. Thus, It is hoped that this study can support future research, speeding up scientific research in the fight against coronavirus, specifically COVID-19.

Keywords: Virology. COVID-19. Pandemic.

Área Tecnológica: Covid-19. Produção Científica. Tendências Globais.



1 Introdução

Os vírus zoonóticos infectam animais selvagens ou domésticos, mas podem se adaptar e migrar de uma espécie de hospedeiro para outra, contaminando inclusive a espécie humana e causando doenças e mortes (QUAMMEN, 2012).

Um vírus tipo Coronavírus humano (HCoV-EMC / 2012) foi isolado de um homem com pneumonia aguda e insuficiência renal em junho de 2012 na Arábia Saudita, resultando em um relatório que descreve a sequência completa do genoma, organização e estratégia de expressão do HCoV-EMC / 2012 e sua relação com os Coronavírus conhecidos (PEBODY *et al.*, 2012; VAN BOHEEMEN *et al.*, 2012). Essa síndrome se espalhou de um reservatório animal infectando humanos, causando doenças respiratórias severas e frequentemente fatais, fazendo com que se buscassem medidas adequadas de saúde pública e de controle que exigiram a descoberta dos reservatórios zoonóticos do coronavírus do tipo MERS (BARLAN *et al.*, 2014).

Em 2016, o Coronavírus responsável pela Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV) causou a infecção de cerca de 1.800 pessoas, resultando em 640 mortes, com alta taxa de mortalidade, cerca de 36% (TELES, 2016). Segundo dados da World Health Organization (WHO, 2018), foram relatados 2.229 casos confirmados de MERS-CoV entre os anos de 2012 e 30 de junho de 2018, com 791 mortes, sendo 83% na Arábia Saudita, porém com relatos em outros países do Oriente Médio, Norte da África, Europa, Estados Unidos da América e Ásia. Essa doença tem acometido mais homens com média de idade de 52 anos, tendendo a ter maior gravidade e podendo ser fatal quando associada a doenças preexistentes como diabetes, hipertensão e insuficiência renal (WHO, 2018).

No final de 2019, surgiu em Wuhan, na China, uma série de casos de pneumonia de causa desconhecida com apresentações clínicas muito semelhantes a uma pneumonia viral e que são consistentes com a transmissão de pessoa para pessoa. Análises de sequenciamento de amostras do trato respiratório inferior identificaram um novo Coronavírus (CHAN *et al.*, 2020).

De acordo com a OPAS (2020), sete Coronavírus humanos (HCoVs) já foram identificados: HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1, SARS-COV, causadores de síndrome respiratória aguda grave; MERS-COV, causador da síndrome respiratória do Oriente Médio; e o mais recente, o novo Coronavírus, inicialmente batizado de 2019-nCoV, e que, no dia 11 de fevereiro de 2020, recebeu o nome de SARS-CoV-2. Esse novo Coronavírus é hoje responsável por causar a doença COVID-19. A Organização Mundial da Saúde (OMS) a caracterizou como uma pandemia em 11 de março de 2020 (OPAS, 2020).

Diante do cenário global da pandemia pelo 2019-nCoV, ou ainda SARS-CoV-2/COVID-2019, foram observados dados representando o aumento de casos com curvas de crescimentos exponenciais, desde o início desta pesquisa, em 6 de março de 2020. Ocorreram até esta data pouco mais de 100 mil casos; no dia 19 de março, mais de 222 mil casos; três dias após essa data, ou seja, em 22 de março, o número de casos evoluiu para quase 322 mil infectados; e, finalmente, em 31 de março, foi alcançado o quantitativo de 857.957 casos, conforme mostram os gráficos apresentados no Apêndice A (JOHNS HOPKINS HOSPITAL AND MEDICINE, 2020).

Portanto, esses dados sintomáticos globais que atingiram as esferas econômica, científica, ambiental, da saúde, da propriedade intelectual e da inovação em geral, motivaram esta pesquisa que tem o propósito de verificar o impacto global da pandemia do Coronavírus na comunidade científica.

2 Metodologia

Este estudo trata-se de uma pesquisa exploratória em que se utilizou uma busca de documentos científicos (livros, artigos, relatórios, capítulos de livros, artigos de conferência, conjunto de dados, dissertações, editoriais, artigos em prelo, artigos de notícia) por meio da base de dados da Lens, na data de 22 de março de 2020, utilizando-se como palavra-chave coronavírus com o boleano OR da seguinte forma: “coronavirus OR (coronavírus OR (covid 19 OR covid-19))”. The Lens é uma plataforma que cria um mapeamento aberto do mundo da inovação (patentes) direcionada ao conhecimento (LENS, 2020b).

O período de abrangência da pesquisa foi de 1º de janeiro de 1951 a 7 de março de 2020. O The Lens organiza os dados de diversas formas, como tabulação, planilhas, gerenciadores de referências e gráficos. Neste estudo, optou-se pelo uso dos dados no formato de figuras, que foram separadas da seguinte forma: campos de Estudo por período, nuvem de palavras-chaves com maiores associações ao Coronavírus, campos de estudos apoiados, editoras que mais publicaram na temática do Coronavírus por contagem de documentos, distribuição de documentos com licença de acesso aberto, institutos com maiores índices de publicação, maiores produções por pesquisadores, nações com maiores escores científicos do Coronavírus, e maiores financiadores por período.

Houve necessidade da elaboração de uma tabela para a quantidade de financiamentos por instituições, no programa Excel, para facilitar o cruzamento de dados obtidos na plataforma The Lens.

3 Resultados e Discussão

De acordo com os resultados encontrados, verificou-se que pesquisas associadas ao Coronavírus foram indexadas por estudos datados de 1951, com termos controlados pela Biblioteca Nacional de Medicina, associando o Coronavírus por *Mesh Terms*, ou seja, termos em malhas, conforme mostra o Quadro 1 (LENS, 2020a).

Quadro 1 – Características gerais dos documentos identificados na base de periódicos Lens.org

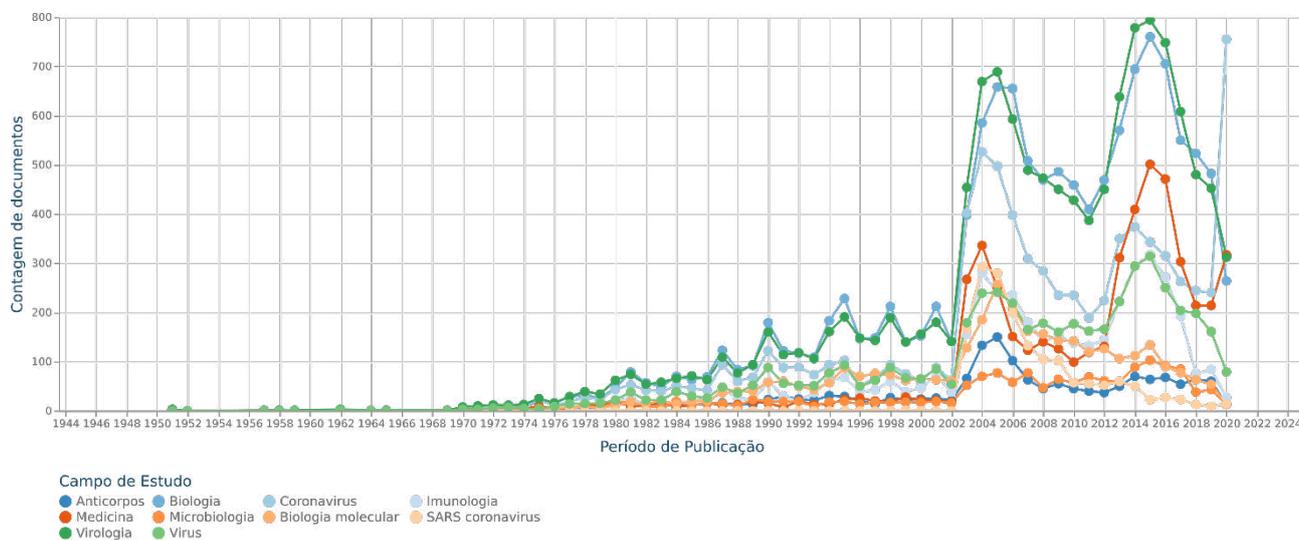
TERMOS COMBINADOS	TERMOS CITADOS NAS PATENTES	PATENTES CITADAS	CITAÇÕES DE PATENTES	TERMOS CITADOS NA ACADEMIA	CITAÇÕES ACADÊMICAS
22.448	2.804	5.447	10.678	15.205	499.106

Fonte: Adaptado de Lens (2020a)

Na Figura 1, observa-se que o ano de 1970 começa a ser o ponto de partida para estudos sobre o tema, no campo científico da Virologia, e 1975 para as áreas da Medicina, Biologia, Microbiologia e Imunologia. A partir dos anos de 1980 até 2002 houve um crescimento maior nos campos temáticos. Em 2002, tem-se a curva de crescimento nessas áreas de estudo, gerando picos de produção de conhecimento, com cerca de 700 estudos em 2005 na Virologia e Biologia; e em 2015 a maior alta, com 800 documentos nesse mesmo segmento. Entretanto, a linha estatística do Coronavírus, analisada em separado, aponta mais de 500 documentos em 2004, e o apresenta como terceiro tópico mais investigado no período de 2002 a 2020, tendo

sua máxima em 2017, com aproximadamente 800 documentos produzidos; e em 2020, somente no primeiro trimestre, atinge a mesma marca, demonstrando o grande interesse por esse estudo, dado o tamanho da epidemia e o prejuízo causado à sociedade mundial (LENS, 2020a).

Figura 1 – Campos de estudo da produção científica mundial no período de 1951 até 2020



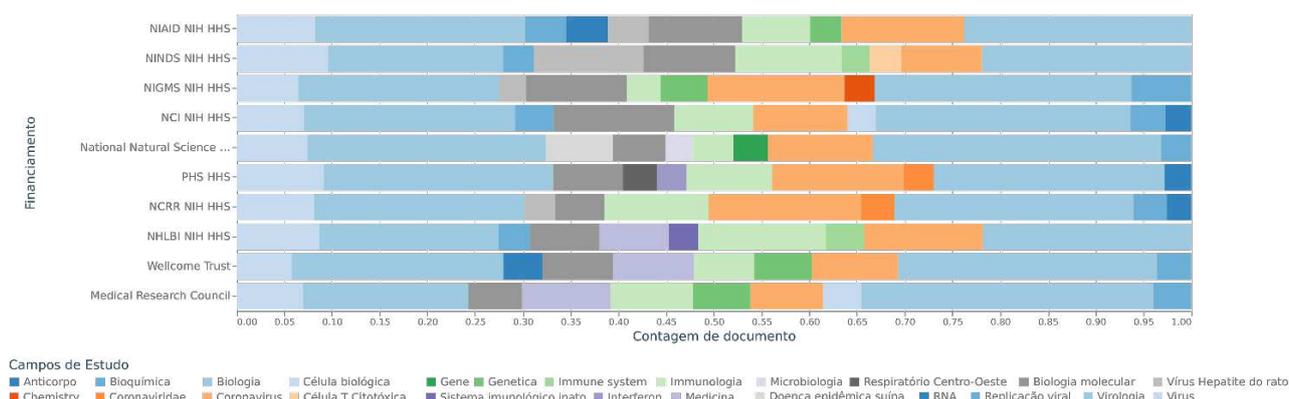
Fonte: Lens (2020a)

No período de 2004 a 2006, os índices apresentaram um pico de documentos com similaridade nas publicações científicas do Coronavírus indexadas no Web of Science (DANESH; GHAVIDEL, 2020). Esses picos coincidem com os surtos da versão inicial do SARS-CoV na província de Guangdong, China nos anos de 2002 e 2003, alimentando o número de publicações em busca por respostas do novo vírus à época, assim como dez anos após, quando se registrou a síndrome do Coronavírus MERS-CoV nos países do Oriente Médio, que refletiu em novos estudos e publicações nos anos de 2015 e 2016 (BONILLA-ALDANA *et al.*, 2020).

Nos índices de documentos por período, verificaram-se lacunas nas 100 palavras-chave mais comentadas diante dos 22.448 documentos disponíveis. Nesta análise, verificou-se que a Virologia estava associada a 12.776 documentos, seguida das demais áreas: Biologia (12.640), o próprio termo Coronavírus (7.934), Medicina (4.925), Vírus (4.914), Imunologia (4182), Biologia Molecular (3.371), SARS Coronavírus (1.662), Anticorpo (1.669), Microbiologia (1.565) (LENS, 2020a).

Foram identificados os 20 campos de estudos que receberam maior apoio à pesquisa: Biologia (181), Virologia (150), Biologia (92), Biologia molecular (86), Coronavírus (67), Imunologia (56), Virologia (52), Vírus (48), Medicina (28), Replicação viral (27), Imunologia (26), Bioquímica (25), Coronavírus (23), Vírus (21), Biologia celular (20), Genética (18), Biologia molecular (17), Bioquímica (12), Biologia celular (12). Para melhor visualizar os dados quantificados, a Figura 2 apresenta o gráfico representativo.

Figura 2 – Campos de estudos que recebem mais investimentos em pesquisa no mundo

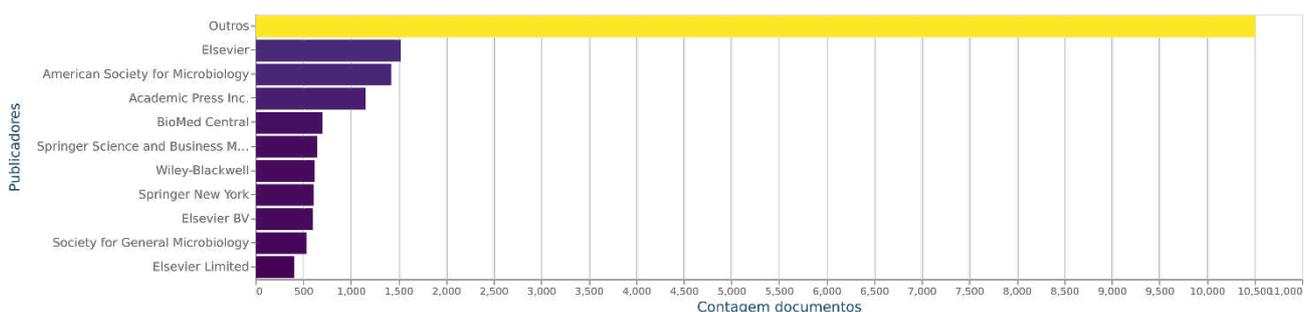


Fonte: Lens (2020a)

Outros campos de estudos analisados relacionados aos diversos vírus além do Coronavírus podem ser encontrados no trabalho de bibliometria de Zyoud em (2016), cujo tema, *Tendências globais de pesquisa de coronavírus da síndrome respiratória no Oriente Médio*, alcançou destaque, com vírus da febre Mayaro, Zika, Ebola, febre amarela, dengue, malária, leishmaniose, gripe e o vírus John Cunningham (ZYUOD, 2016).

Entre as editoras que mais publicaram a respeito do tema, pode-se extrair do geral que o grupo de editoras que não são específicas da área da saúde, como a Elsevier (2.529) e a Springer (1.253), se destacaram, juntamente com a American Society for Microbiology (1.426), e as demais, Academic Press Inc., Biomed Central (702), Wiley-Blackwell (620) e Society for General Microbiology (533), compreendendo uma soma total de 8.216 documentos, enquanto as editoras não listadas no ranque correspondem à soma de 10.508 documentos conjuntamente, conforme enfatizado no campo “Outros” na Figura 3.

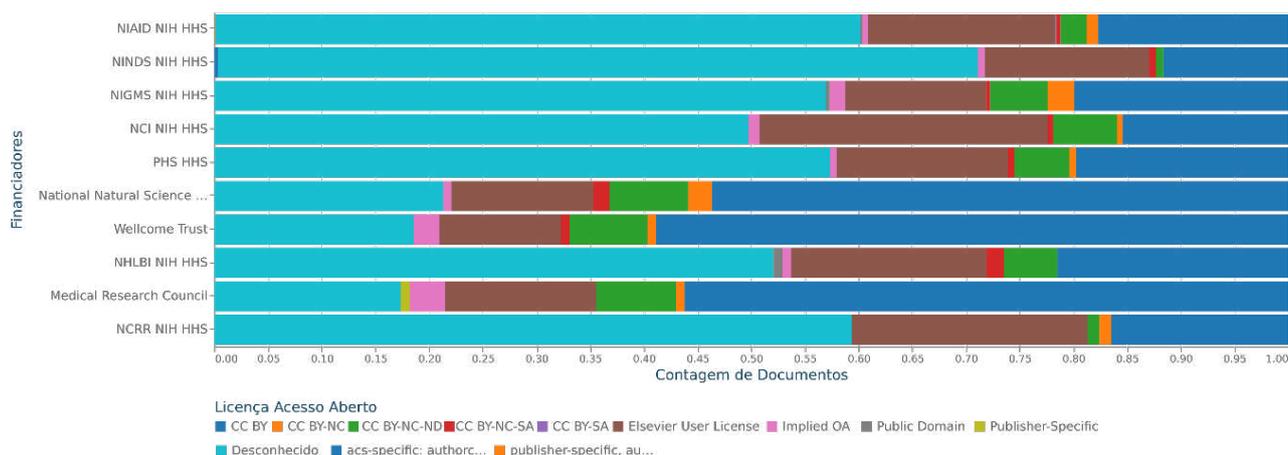
Figura 3 – Editoras que mais publicaram na temática do Coronavírus por contagem de documentos



Fonte: Lens (2020b)

Quanto aos perfis de acesso livre (*open access*), somaram 2.924 documentos, encontrando-se os seguintes dados: CC BY (*Creative Commons* – 654 documentos), Elsevier User License – 496 documentos, CC BY-NC-ND (*Creative Commons – Non Commercial – No Derivis* – 106 documentos), CC BY-NC (*Creative Commons – Non Commercial* – 30 documentos), *Implied OA* (26), CC BY-NC-AS (*Creative Commons Non Commercial Alike Share* – 15 documentos), CC BY-AS (*Creative Commons Alike Share* – 1 documento), Public Domain (4), Publisher-Specific (1), acs-specific (1), publisher-specific (1), Desconhecido (1.589). Essas informações estão mais detalhadas na Figura 4.

Figura 4 – Gráfico de distribuição com os perfis de documentos de acesso aberto (*Open Access*)



Fonte: Lens (2020a)

Somando-se aos esforços globais para desenvolvimento de soluções ao COVID-19, em março de 2020, o Periódico CAPES, juntamente com diversas bases de publicações científicas de renome mundial, a exemplo da Clarivate Analytics, Wiley, American Society for Microbiology, Royal Society Publishing, Web of Science, Scopus, Elsevier, solidarizaram-se com a causa e passaram a disponibilizar temporariamente conteúdos que antes só se teria acesso com a sua aquisição, gerando assim uma disponibilidade vultosa de conhecimentos científicos (CAPES, 2020a; 2020b; 2020c; 2020d; ELSEVIER, 2020).

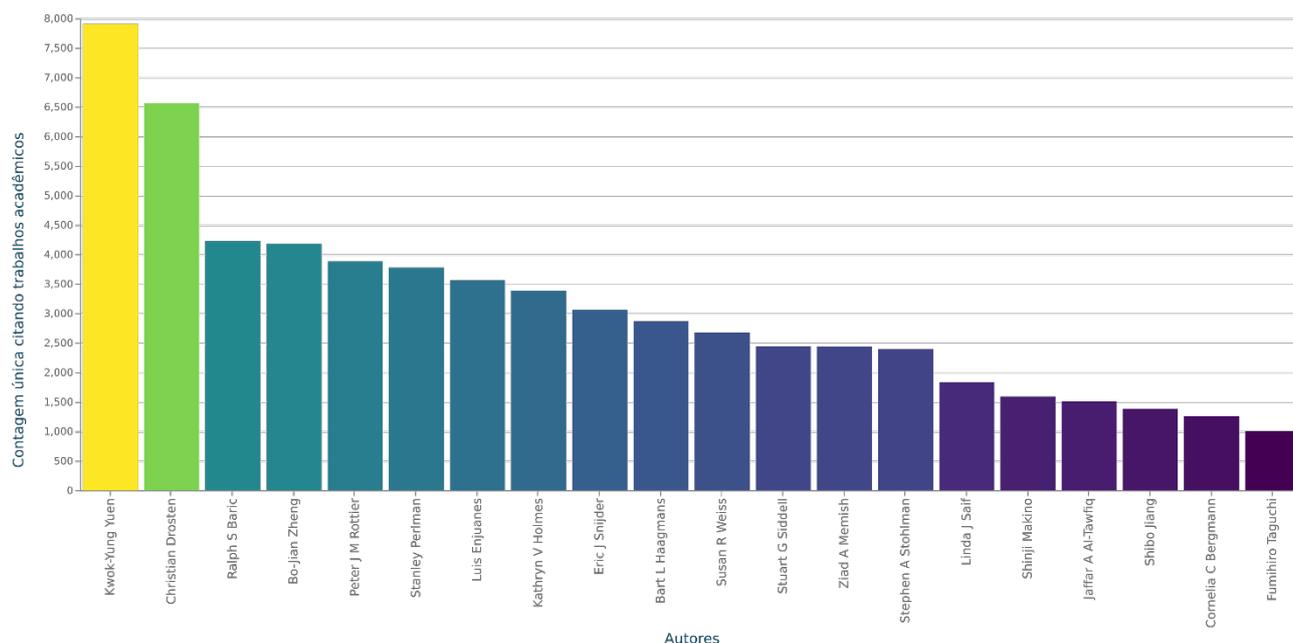
Para efeitos de análise que envolvem o quantitativo de documentos produzidos pelos institutos de pesquisa e conhecimento do mundo, é possível identificar no Quadro 2 as instituições com mais publicações (elencando as 20 primeiras), com seus respectivos quantitativos em ordem decrescente por país. Desses institutos de pesquisa e conhecimento que mais produziram documentos, nove deles estão nos Estados Unidos, quatro na China, dois na Holanda e um nos demais países: Espanha, Singapura Taiwan, Coreia do Sul e França. O Quadro 2 mostra ainda que os EUA detêm 47,89% dos documentos publicados; logo a seguir vem a China com 25,11%; e a Holanda com 9,89%. Das 20 instituições que mais produziram, verificou-se que nove fazem parte do *Ranking 100+* em Inovação de 2019 (EWALT, 2019).

Quadro 2 – Coronavírus e suas métricas científicas e de inovação entre as principais produtoras de conhecimento

PAÍS	INSTITUTOS DE PESQUISA E CONHECIMENTO	DOCUMENTOS	PERCENTUAL (%)	ESCORE INOVAÇÃO* (RANQUE 100+)
EUA	National Institutes of Health	345	9,97	-
	University of North Carolina at Chapel Hill	201	5,81	6°
	Centers for Disease Control and Prevention	294	8,50	-
	University of Southern California	171	4,94	8°
	University of Iowa	158	4,57	81°
	University of Pennsylvania	147	4,25	4°
	Johns Hopkins University	126	3,64	15°
	University of California, Davis	108	3,12	-
	University of Minnesota	107	3,09	22°
Subtotal		1657	47,89	
China	University of Hong Kong	338	9,77	-
	Chinese Academy of Sciences	283	8,18	-
	The Chinese University of Hong Kong	151	4,36	-
	Fudan University	97	2,80	-
Subtotal		869	25,11	
Holanda	Utrecht University	213	6,16	93°
	Erasmus University Rotterdam	129	3,73	-
Subtotal		342	9,89	-
Espanha	Spanish National Research Council	132	3,82	-
Singapura	National University of Singapore	131	3,79	58°
Taiwan	National Taiwan University	116	3,35	-
Coreia do Sul	Seoul National University	107	3,09	29°
França	Pasteur Institute	106	3,06	-
Total			100,00	

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base em Ewalt (2019)

A Figura 5 apresenta os 20 pesquisadores com maiores índices de citações individuais relacionados ao tema, destacando-se descritivamente em sequência os perfis individuais daqueles que apresentaram escore de citações maior que 2.500.

Figura 5 – Escore dos 20 pesquisadores com maiores citações envolvendo Coronavírus no mundo

Fonte: Lens (2020a)

Kwok-Yung Yuen, da China, afiliado à Hong Kong University, tem 7.905 citações, com diversos trabalhos, que apresentam ênfase em: surto; microbioma; Síndrome respiratória do Oriente Médio; Coronavírus; doenças infecciosas emergentes; Subtipo h5N1 do vírus influenza A; Bioquímica; Biologia; Pandemia; Resistência a antibióticos; Saúde ambiental; e tantos outros. Seu trabalho que apresentou maior repercussão foi o de 2003, com 1.738 citações, juntamente com outros colaboradores, publicado pela Science, intitulado *Coronavirus as a possible cause of severe acute respiratory syndrome*. Destaque-se ainda que o Dr. Kwok-Yung apresenta mais de 42 trabalhos com estudos em coronavírus relacionados a morcegos, a exemplo do trabalho *Receptor Usage of a Novel Bat Lineage C Betacoronavirus Reveals Evolution of Middle East Respiratory Syndrome-Related Coronavirus Spike Proteins for Human Dipeptidyl Peptidase 4 Binding* e do trabalho *Middle East respiratory syndrome coronavirus and bat coronavirus HKU9 both can utilize GRP78 for attachment onto host cells* (CHU et al., 2018; LENS, 2020a).

Christian Drosten, da Alemanha, afiliado ao Instituto de Virologia da Universidade de Berlin, tem 6.562 citações acumuladas. Ele é professor virologista e membro do comitê científico da cúpula mundial de saúde, tendo como destaque o artigo intitulado por *Identification of a novel coronavirus in patients with severe acute respiratory syndrome*, que acumulou 2.148 citações pela *The New England Journal of Medicine* dos Estados Unidos. Nesse trabalho, estão reunidos estudos que envolvem os Coronavírus humanos OC43, NL63, (SARS); e Coronavírus 229E (BERLIM, 2020; LENS, 2020a).

Ralph S. Baric, dos Estados Unidos, afiliado à Universidade da Carolina do Norte, tem 4.225 citações, destacando-se por estudos em Coronavírus como modelos para estudar a genética da transcrição, replicação, persistência, patogênese, genética e transmissão de espécies cruzadas de vírus RNA, bem como por reconhecer a importância dos vírus zoonóticos como fonte de novos patógenos emergentes em humanos. O pesquisador ainda faz parte da lista de pesquisadores citados pela Clarivate Analytics com pesquisas financiadas na ordem de 6 milhões de dólares oriundas do Instituto Nacional de Alergia e Doenças Infecciosas (NIAID) (BARIC, 2020). Seu

trabalho em destaque intitula-se *Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV); Announcement of the Coronavirus Study Group*, publicado no ano de 2013 (DE GROOT *et al.*, 2013).

Bo-Jian Zhen, da Universidade de Hong Kong, China, destaca-se com 4.177 citações e com o trabalho publicado na *Revista Science*, intitulado *Isolation and Characterization of Viruses Related to the SARS Coronavirus from Animals in Southern China*, acumulando 1.112 citações. Neste mesmo trabalho apontam-se referências principalmente ao Coronavírus; betacoronavírus; síndrome respiratória aguda grave (SARS); *Alphacoronavirus*; *Nyctereutes procyonoides* (GUAN *et al.*, 2003).

Peter J. M. Rottier, dos Estados Unidos, com 3.882 citações, apresenta diversos estudos na virologia, microbiologia e imunologia, publicando-os em diversas revistas de impacto por editoras como *Springer*, *Elsevier*. Seu trabalho publicado na *Revista Nature* com múltiplos colaboradores, intitulado *Dipeptidyl peptidase 4 is a functional receptor for the emerging human coronavirus-EMC*, alcançou a maior métrica dentre os demais, com 566 citações (RAJ *et al.*, 2013).

Stanley Perlman (3.777), professor do departamento de Microbiologia e Imunologia na University of Iowa Health Care, nos Estados Unidos, produziu diversos estudos com o Coronavírus, tendo, juntamente com outros colaboradores, o maior impacto com o trabalho *Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV)*, de 2013, alcançando 395 citações (PERLMAN, 2020).

Luis Enjuanes, professor do Centro Nacional de Biotecnologia de Madri, na Espanha, com 3.563 citações, possui como referências, além de estudos do Coronavírus e infecções respiratórias, estudos com Imunidade Inata, vacinas, antivirais e vacinação de idosos (ENJUANES, 2020).

Kathryn V. Holmes, com 3.382 citações, responde pelo Departamento de Microbiologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade do Colorado, em Denver, EUA, com temas ligados ao Coronavírus, apresentando principalmente os seus trabalhos pela Sociedade para Microbiologia Geral, com títulos relacionados a análise de genomas humanos, Coronavírus 229E, infecção respiratória por Coronavírus do rato e análise epidemiológica de betacoronavírus do HKU1 (HOLMES, 2003; LENS, 2020b).

Eric J. Snijder, com 3.061 citações, é professor de virologia molecular da Universidade de Leiden, na Holanda, e apresenta como principal trabalho *Unique and conserved features of genome and proteome of SARS-coronavirus, an early split-off from the coronavirus group 2 lineage*, juntamente com outros colaboradores, atingindo 759 citações desde 2003 (SNIJDER, 2020).

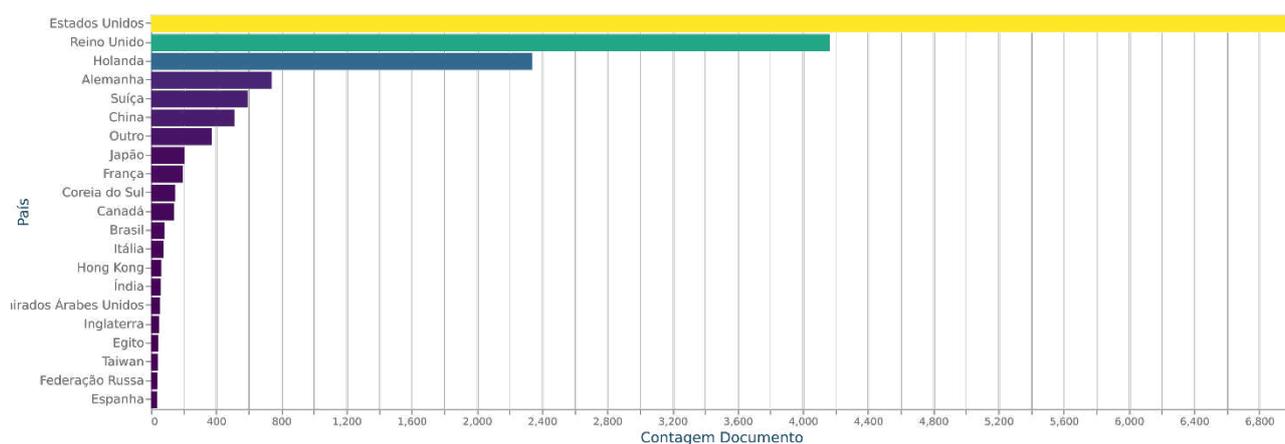
Bart L. Haagmans, do Departamento de Virosciência no Centro Médico Erasmus, Rotterdam, Holanda, com 2.867 citações, tem desde 1951 estudos que se ligam ao Coronavírus, quando investigou efeitos adversos em felinos com publicação no periódico de virologia geral (GLANSBEEK *et al.*, 2002).

Susan R. Weiss, com 2.672 citações, é professora de microbiologia do Instituto para Imunologia da faculdade de medicina da Pensilvânia, nos Estados Unidos, e atualmente diretora da Divisão de Pesquisa Extramural do Instituto Nacional de Abuso de Drogas (NIDA). Inicialmente, em 1951, publicou *Enhanced expression and purification of membrane proteins by SUMO fusion in Escherichia coli*. Em contraponto, seu trabalho mais recente é o que apresenta como título *Forty years with coronaviruses, “40 anos com coronavírus”*, publicado no periódico de Medicina Experimental pela Rockefeller University Press (WEISS, 2020).

Outros autores também se destacam, como Stuart G. Siddell (2.444), Ziad A. Memish (2.435), Stephen A. Stohlman (2.392), Linda J. Saif (1.832), Shinji Makino (1.591), Jaffar A. Al-Tawfiq (1.513), Shibo Jiang (1.383), Cornelia C. Bergmann (1.260) e Fumihito Taguchi (1.008).

Entre as nações que apresentaram maior evidência produtiva na área estudada, destacaram-se: Estados Unidos (6.982), Reino Unido (4.165), Países Baixos (2.340), Alemanha (742), Suíça (593), China (512), Japão (207), França (196), Coreia do Sul (150), Canadá (143), Brasil (85), Itália (77), Hong Kong (64), Índia (60), Emirados Árabes Unidos (56), Inglaterra (51), Egito (46), Taiwan (43), Federação Russa (41), Espanha (38) e Outros (372) (Figura 6).

Figura 6 – Nações com maiores escores científicos do Coronavírus

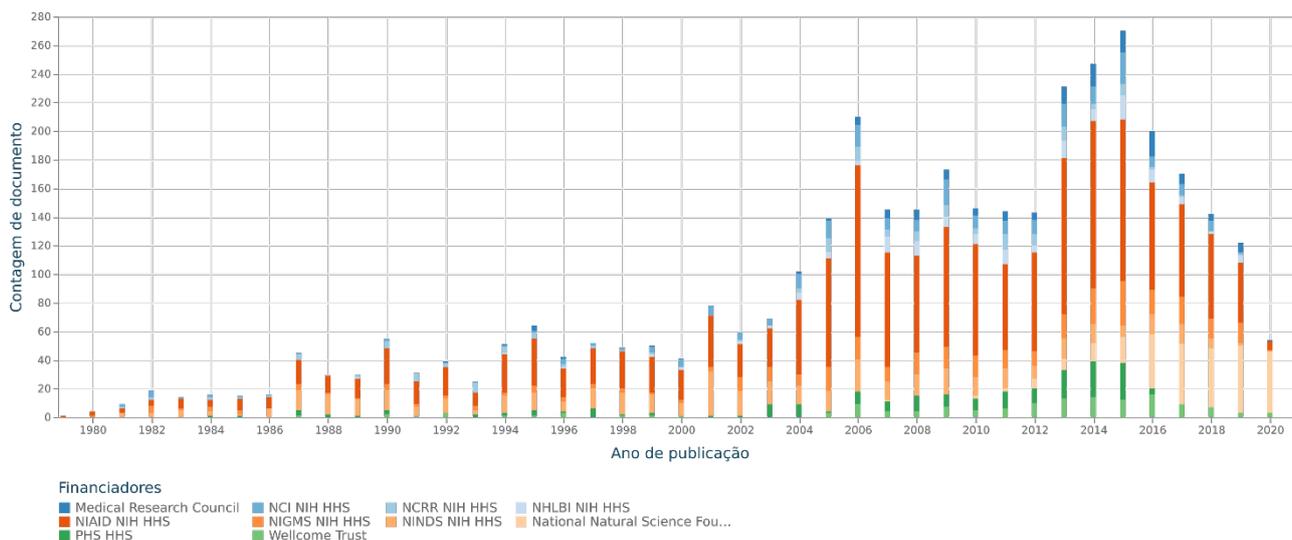


Fonte: Lens (2020a)

Quando foi feita a comparação com publicações relacionadas à epidemia do Coronavírus causador da MERS-CoV, que ocorreu em 2012 no Oriente Médio, observou-se o envolvimento internacional, sendo os EUA o maior publicador e a Holanda o país que mais publicou pesquisas em parceria internacional (ZYUOD, 2016). Esse fato de a Holanda se destacar é porque foram os cientistas holandeses que primeiro identificaram o vírus (PEBODY *et al.*, 2012).

Entre os maiores financiadores científicos internacionais, considerando-se o período inicial de financiamento às pesquisas (1978 a 2020), 12.441 estudos foram financiados. Destacou-se o National Institute of Allergy and Infectious Diseases – National Institutes of Health – Health and Human Services (NIAID NIH HHS), que financiou a maior parte das publicações nessa área temática, com 6.071 trabalhos. O quantitativo de documentos publicados pelos outros agentes financiadores é o seguinte: National Institute of Neurological Disorders and Stroke – National Institutes of Health – Health and Human Services – NINDS NIH HHS (1.893); National Institute of General Medical Sciences – National Institutes of Health – Health and Human Services – NIGMS NIH HHS (959); National Cancer Institute – National Institutes of Health – Health and Human Services – NCI NIH HHS (678); National Natural Science Foundation of China (672); Public Health Service – Health and Human Services – PHS HHS (645); The National Center for Research Resources – National Institutes of Health – Health and Human Services – NCRR NIH HHS (431); The National Heart, Lung, and Blood Institute – National Institutes of Health – Health and Human Services – NHLBI NIH HHS (426); WellcomeTrust (365); e Medical Research Council (301).

Figura 7 – Maiores financiadores mundiais em pesquisas (1978 – 2020)



Fonte: Lens (2020a)

Entre os Institutos que apresentaram mais de 100 trabalhos financiados, destaca-se a University of North Carolina at Chapel Hill, com 180 trabalhos distribuídos entre três financiadores, que são: *NCI NIH HHS*, *NIAID NIH HHS*, *NIGMS NIH HHS*. Em seguida vem a University of Southern California, com 174 documentos apoiados pelas *NIAID NIH HHS*, *NINDS NIH HHS* e a *University of Iowa*, com 163 documentos apoiados pela *NIAID NIH HHS*, *NIGMS NIH HHS* e *NINDS NIH HHS* (Quadro 3).

Para compreender bem os números que apresentam o NIAID, tão focado em investimentos aos estudos dos Coronavírus, pode-se lançar mão do fato de que quando a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) surgiu da China, em 2002, ela varreu o mundo todo causando 774 mortes e 8.000 infectados, números que a COVID-19 superou em dois meses. O NIAID justifica ainda que a SARS chamou a atenção coletiva de pesquisadores em todo o mundo e desapareceu em 2004, sem relatos de caso até então, provavelmente devido a medidas de isolamento e quarentena. Em 2012, um novo Coronavírus surgiu no Oriente Médio, causando uma doença semelhante à SARS. Em seguida, surgiu a MERS-CoV, e o instituto manteve-se envolvido com outros pesquisadores no mundo buscando entender o vírus e sua interrupção. Somando a estes estudos que são pretensos ao desenvolvimento de vacina de DNA para SARS, os cientistas agora buscam avaliar rapidamente o potencial de gravidade e transmissão do SARS-CoV-2, assim como desenvolver contramedidas (NIAD, 2020).

No cenário internacional há uma busca para tratamento, medicamentos, vacinas e todo tipo de materiais e inovações possíveis que possam enfrentar a pandemia da COVID-19, ressaltando-se o trilionário investimento dos Estados Unidos anunciado para frear o impacto (BRITISH BROADCASTING CORPORATION, 2020). O Canadá prometeu ao fundo global de financiamentos a cifra de 275 milhões de dólares canadenses para P&D frente ao Coronavírus, ultrapassando-se assim, para esse fundo global, mais de 3,5 bilhões de euros (BUSINESS, 2020). Quanto aos países subdesenvolvidos, destacam-se ações de investimento em P&D para o Brasil, com Institutos de Ciência e Tecnologia, universidades, agências e laboratórios atuando em conjunto no desenvolvimento de diagnósticos, tratamentos, vacinas e produção de conhecimento sobre o vírus (EMBRAPII, 2020; FAPESP, 2020; GROUP, 2020; MCTIC, 2020).

Quadro 3 – Quantidade de financiamentos por instituições

FINANCIADORES	QUANTIDADE	INSTITUIÇÕES
National Natural Science Foundation of China	18	Chinese Academy of Sciences
	13	Harbin Veterinary Research Institute
	18	Huazhong Agricultural University
	9	Nanjing Agricultural University
	9	South China Agricultural University
NCI NIH HHS	9	Cleveland Clinic
	10	Harvard University
	17	National Institutes of Health
	12	University of North Carolina at Chapel Hill
	10	Vanderbilt University Medical Center
NIAID NIH HHS	53	Microbiology And Immunology
	83	University of Iowa
	152	University of North Carolina at Chapel Hill
	64	University of Southern California
	56	University of Texas Medical Branch
NIGMS NIH HHS	11	Harvard University
	24	Johns Hopkins University
	16	Johns Hopkins University School of Medicine
	14	University of Iowa
	16	University of North Carolina at Chapel Hill
NINDS NIH HHS	40	Cleveland Clinic
	41	University of California, Irvine
	66	University of Iowa
	64	University of Pennsylvania
	110	University of Southern California

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Modjarrad *et al.* (2016) apresentaram um roteiro para pesquisa e desenvolvimento de produtos MERS-CoV como parte da iniciativa de P&D, principalmente após o surto de SARS-CoV, destacando a necessidade do rápido desenvolvimento de intervenções eficazes contra os Coronavírus humanos altamente patogênicos.

Baseando-se na necessidade de respostas rápidas, a Organização Mundial de Saúde (OMS) lançou um projeto denominado Solidariedade, em 20 de março de 2020, no qual participam 10 países (Argentina, Bahrein, Canadá, França, Irã, Noruega, África do Sul, Espanha, Suíça e Tailândia) que foram chamados a pesquisar simultaneamente quatro medicamentos já conhecidos para outras doenças, no intuito de aliviar sintomas da COVID-19, uma vez que não há ainda tratamento ou vacina com comprovada eficácia para o combate à doença. O objetivo

desse projeto é coletar o máximo de dados possíveis em curto espaço de tempo em milhares de pacientes (SERRANO, 2020).

4 Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos nessa pesquisa, tem-se as seguintes considerações elencadas: Mediante a velocidade de transmissibilidade da COVID-19 e suas consequências na economia mundial, observou-se um aumento rápido por pesquisas nessa temática em 2020, fato observado no primeiro trimestre deste ano. Quanto as áreas de Virologia e Biologia, estas são as áreas do conhecimento científico que mais se destacaram nas pesquisas associadas ao termo Coronavírus, assim como a Bioquímica foi o campo de estudo que mais recebeu apoio.

Dentre as editoras que mais publicaram sobre o tema, aponta-se a Elsevier, e verificando-se os perfis de documentos de acesso aberto, a licença *Creative Commons – CC BY* – demonstrou o maior número de documentos com acesso livre. Destaca-se o serviço do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos com o maior índice de publicações, assim como os Estados Unidos, país que apresentou os maiores escores científicos sobre o Coronavírus.

No perfil dos pesquisadores com maior índice de citações, enfatiza-se nesta temática o pesquisador Yuen Kwok-Yungda, da China; quanto aos financiadores de pesquisa, o grupo National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID), o National Institutes of Health (NIH) e o Health and Human Services (HHS) destaca-se como o principal financiador científico internacional.

Esta pesquisa possui limitações temporais e na base de dados, com base nas pesquisas aqui feitas, notou-se uma movimentação científica global em busca de soluções que possam contribuir para minimizar o impacto da doença na sociedade. Dessa forma, espera-se que este trabalho possa servir de base e de direcionamento a estudos futuros, agilizando as buscas científicas no combate ao Coronavírus, especificamente à COVID-19.

5 Perspectivas Futuras

Diante do cenário em que se expandem rapidamente os casos de COVID-19, e que ainda não há uma eficácia no controle e tratamento dessa pandemia mundial, torna-se uma tendência que essa curva exponencial de crescimento da síndrome venha a potencializar a demanda pelo número de soluções tecnológicas sob as diversas formas de propriedade intelectual: patentes, modelos de utilidades, desenhos industriais, topografia de circuitos integrados, programas de computador.

À medida que cresce a busca por soluções tecnológicas, simultaneamente haverá uma exigência na expansão de conhecimento, fazendo com que se formem mais redes de colaborações entre pesquisadores mundialmente, assim como poderão sensivelmente induzir a um aumento nos esforços para a solidarização de mais editoras, plataformas científicas e bibliotecas digitais, afim de partilharem o conhecimento científico e tecnológico com o viés, inclusive, de aumentar o número de artigos com licenças livres. E ainda, amplia-se a possibilidade de se abrir até mesmo mais acesso às áreas que gerem tecnologias diretas ou indiretas, a exemplo das engenharias, que trazem soluções em nanotecnologias, materiais, físico-química, elétrica, eletrônica.

Verifica-se ainda que abrir-se-ão possíveis oportunidades para que governos e empresas busquem investir mais na ciência, sob as diversas formas de transferências de recursos, seja por meio de *startups*, fundações de amparo ou institutos de fomento às pesquisas, desenvolvimento e inovação.

Ressalta-se que o crescente aumento por medidas que exijam a utilização de recursos materiais em índices globais demanda ainda mais a busca por tecnologias sustentáveis, exigindo-se desde inovações frugais até alcances tecnológicos disruptivos de maior complexidade, com o objetivo de que dessas inovações seja possível dirimir uma equação mais eficiente quanto aos recursos naturais.

Entende-se como um ponto de vista geral que a ação dessa pandemia, que trouxe, além de uma abrupta casuística de mortes, infecção e transmissibilidade, possa tendencialmente fazer crescer a solidarização científica tornando-a mais humana, admoestando grandes massas acadêmicas, e ainda empresários e governos com o entendimento de que não há diferenças quando o invisível patógeno paira sobre cada um, e que é necessário dar-se as mãos para que, unidos, se possa vencer o que hoje se apresenta como algo ainda invencível.

Referências

BARIC, R. S. **UNC Gillings School of Global Public Health**. 2020. Disponível em: https://sph.unc.edu/adv_profile/ralph-s-baric-phd/. Acesso em: 7 abr. 2020.

BARLAN, A. *et al.* Receptor Variation and Susceptibility to Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus Infection. **Journal of Virology**, United States, v. 88, n. 9, p. 4.953-4.961, 2014. Disponível em: <http://jvi.asm.org/lookup/doi/10.1128/JVI.00161-14>. Acesso em: 22 fev. 2020.

BERLIM, U. de M. De. **Prof. Dr. Christian Drosten**. 2020. Disponível em: https://virologie-ccm.charite.de/metas/person/person/address_detail/drosten/. Acesso em: 7 abr. 2020.

BONILLA-ALDANA, D. K. *et al.* **SARS-CoV, MERS-CoV and now the 2019-novel CoV: Have we investigated enough about coronaviruses? A bibliometric analysis**. Elsevier USA, 2020.

BRITISH BROADCASTING CORPORATION. **Coronavirus: Trump seals emergency virus deal worth trillions** – BBC News. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/business-52030034>. Acesso em: 25 mar. 2020.

BUSINESS, S. Canada pledges C\$275M for coronavirus R&D, adding to global funding rush. **Science | Business**. 2020. Disponível em: <https://sciencebusiness.net/news/canada-pledges-c275m-coronavirus-rd-adding-global-funding-rush>. Acesso em: 25 mar. 2020.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Clarivate Analytics reúne e disponibiliza informações sobre coronavírus**. 2020a. Disponível em: http://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pnews&component=NewsShow&cid=849&mn=71. Acesso em: 26 mar. 2020.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Wiley abre acesso a recursos de pesquisa em favor do combate ao novo coronavírus**. 2020b. Disponível em: http://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pnews&component=NewsShow&cid=846&mn=71. Acesso em: 26 mar. 2020.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR.

American Society for Microbiology oferece conteúdo sobre coronavírus em acesso aberto.

2020c. Disponível em: http://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pnews&component=NewsShow&cid=843&mn=71. Acesso em: 26 mar. 2020.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR.

COVID-19: artigos da *Royal Society* disponíveis para acesso gratuito. 2020d. Disponível em: http://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pnews&component=NewsShow&cid=848&mn=71.

Acesso em: 26 mar. 2020.

CHAN, J. F.W. *et al.* A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. **The Lancet**, United Kingdom, v. 395, n. 10.223, p. 514-523, 2020. Disponível em: <http://subject.med.wanfangdata.com.cn/Topic/500a7d3d29ac447eb326c9c62f1ec4f8>. Acesso em: 30 mar. 2020.

CHU, H. *et al.* Middle East respiratory syndrome coronavirus and bat coronavirus HKU9 both can utilize GRP78 for attachment onto host cells. **Journal of Biological Chemistry**, [S.l.], v. 293, n. 30, p. 11.709-11.726, 2018.

DANESH, F.; GHAVIDEL, S. Coronavirus: Scientometrics of 50 Years of Global Scientific Productions. **Iranian Journal of Medical Microbiology**, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://ijmm.ir/article-1-1071-en.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2020.

DE GROOT, R. *et al.* Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV); Announcement of the Coronavirus Study Group. **Journal of Virology**, United States, v. 87, n. 14, p. 7.790-7.792, 2013. Disponível em: [http://admin.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus.pdf](http://admin.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Middle%20East%20Respiratory%20Syndrome%20Coronavirus.pdf). Acesso em: 30 mar. 2020.

ELSEVIER. **Getting access to Scopus & COVID-19 research | Elsevier Scopus Blog.** 2020.

Disponível em: <https://blog.scopus.com/posts/getting-access-to-scopus-covid-19-research>. Acesso em: 26 mar. 2020.

EMBRAPPII. **EmbrapII aumenta aporte de recursos não reembolsáveis para pesquisa e inovação contra o Coronavírus.** 2020. Disponível em: <https://embrapii.org.br/embrapii-aumenta-aporte-de-recursos-nao-reembolsaveis-para-pesquisa-e-inovacao-contra-o-coronavirus/>. Acesso em: 25 mar. 2020.

ENJUANES, L. **Luis Enjuanes (0000-0002-0854-0226) – ORCID.** Connecting Research and Researchers. 2020. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0002-0854-0226>. Acesso em: 6 abr. 2020.

EWALT, D. M. **The World's Most Innovative Universities 2019.** 2019. Disponível em: <https://www.reuters.com/innovative-universities-2019>. Acesso em: 8 abr. 2020.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **FAPESP:** Chamadas de Propostas – Edital de Pesquisa para o Desenvolvimento de Tecnologias para Produtos, Serviços e Processos para o Combate à Doença por Corona Virus 2019 (Covid-19). 2020. Disponível em: <http://www.fapesp.br/14087>. Acesso em: 25 mar. 2020.

GLANSBEEK, H. L. *et al.* Adverse effects of feline IL-12 during DNA vaccination against feline infectious peritonitis virus. **The Journal of general virology**, United Kingdom, v. 83, n. Pt 1, p. 1, 2002. Disponível em: <https://lens.org/101-080-708-711-743>. Acesso em: 6 mar. 2020

GROUP, F. **FINEP e FAPESP lançam edital voltado a tecnologias de combate ao COVID-19.**

FI Group. 2020. Disponível em: <https://www.f-iniciativas.com.br/finep-e-fapesp-lancam-edital-voltado-tecnologias-de-combate-ao-covid-19>. Acesso em: 25 mar. 2020.

GUAN, Y. *et al.* Isolation and Characterization of Viruses Related to the SARS Coronavirus from Animals in Southern China. **Science**, United States, v. 302, n. 5.643, p. 276-278, 2003. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/302/5643/276>. Acesso em: 30 mar. 2020

HOLMES, K. V. VIROLOGY: The SARS Coronavirus: A Postgenomic Era. **Science**, [S.l.], v. 300, n. 5.624, p. 1.377–1.378, 2003. Disponível em: <https://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.1086418>. Acesso em: 30 mar. 2020

JOHNS HOPKINS HOSPITAL AND MEDICINE. **Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU).** 2020. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em: 30 mar. 2020.

LENS. **Support Center » Glossary.** 2020a. Disponível em: <https://support.lens.org/glossary/>. Acesso em: 23 mar. 2020.

LENS. **The Lens – Patentes gratuitas e abertas e pesquisa acadêmica.** 2020b. Disponível em: <https://www.lens.org/>. Acesso em: 30 mar. 2020.

MCTIC – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES.

RedeVirus MCTIC mobiliza instituições em resposta ao coronavírus. 2020. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2020/03/RedeVirus_MCTIC_mobiliza_instituicoes_em_resposta_ao_coronavirus.html. Acesso em: 25 mar. 2020.

MODJARRAD, K. *et al.* A roadmap for MERS-CoV research and product development: report from a World Health Organization consultation. **Nature Medicine**, United Kingdom, v. 22, n. 7, p. 701-705, 2016. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nm.4131>. Acesso em: 25 mar. 2020.

NIAD – NATIONAL INSTITUTE OF ALLERGY AND INFECTIOUS DISEASE. **Coronaviruses | NIH:** National Institute of Allergy and Infectious Diseases. 2020. Disponível em: <https://www.niaid.nih.gov/diseases-conditions/coronaviruses>. Acesso em: 25 mar. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **OPAS/OMS Brasil – Folha informativa – COVID-19 (doença causada pelo novo coronavírus).** 2020. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875. Acesso em: 6 abr. 2020.

PEBODY, R. *et al.* The United Kingdom public health response to an imported laboratory confirmed case of a novel coronavirus in September 2012. **Eurosurveillance**, France, v. 17, n. 40, p. 20.292, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23078799>. Acesso em: 30 mar. 2020

PERLMAN, S. **Stanley Perlman – Department of Microbiology and Immunology.** 2020. Disponível em: <https://medicine.uiowa.edu/microbiology/profile/stanley-perlman>. Acesso em: 7 abr. 2020.

QUAMMEN, D. **Spillover: Animal Infections and the Next Human Pandemic.** New York: W W Norton & Company, Inc., 2012. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=RMmxxYUBQhgC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 26 mar. 2020.

RAJ, V. S. *et al.* Dipeptidyl peptidase 4 is a functional receptor for the emerging human coronavirus-EMC. **Nature**, [S.l.], v. 495, n. 7.440, p. 251-254, 2013.

SERRANO, C. Coronavírus: os 4 tratamentos que a OMS está estudando para combater a covid-19. **BBC News Brasil**. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-52023258>. Acesso em: 30 mar. 2020.

SNIJDER, E. **Eric Snijder – Universidade de Leiden**. 2020. Disponível em: <https://www.universiteitleiden.nl/en/staffmembers/eric-snijder#tab-1>. Acesso em: 6 abr. 2020.

TELES, A. C. R. C. **Middle east respiratory syndrome**: um novo coronavírus. Coimbra: [s.n.], [2016]. Disponível em: [https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/40820/1/M_ANGELA TELES.pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/40820/1/M_ANGELA%20TELES.pdf). Acesso em: 30 mar. 2020.

VAN BOHEEMEN, S. *et al.* Genomic characterization of a newly discovered coronavirus associated with acute respiratory distress syndrome in humans. **mBio**, [S.l.], v. 3, n. 6, 2012.

WEISS, S. R. Forty years with coronaviruses. **Journal of Experimental Medicine**, [S.l.], v. 217, n. 5, 2020. Disponível em: <https://rupress.org/jem/article/doi/10.1084/jem.20200537/151597/Forty-years-with-coronavirusesForty-years-with>. Acesso em: 6 abr. 2020

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) WHO MERS Global Summary and Assessment of Risk Global summary**. [S.l.: s.n.], 2018.

ZYOUD, S. H. Global research trends of Middle East respiratory syndrome coronavirus: a bibliometric analysis. **BMC Infectious Diseases**, United Kingdom, v. 16, n. 1, p. 255, 2016. Disponível em: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12879-016-1600-5>. Acesso em: 6 abr. 2020.

Sobre os Autores

Carlos Tadeu Santana Tatum

E-mail: tadeutatum@gmail.com

Mestre.

Endereço profissional: Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual, São Cristóvão, SE. CEP: 49100-000.

Letícia-Maria Macedo Tatum

E-mail: leticiatatum@gmail.com

Especialista.

Endereço profissional: Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual. São Cristóvão, SE. CEP: 49100-000.

Suzana Leitão Russo

E-mail: suzana.ufs@hotmail.com

Doutorado.

Endereço profissional: Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual, São Cristóvão, SE. CEP: 49100-000.

Sérgio Silva Oliveira

E-mail: sergiosoliveira11@gmail.com

Mestre.

Endereço profissional: Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual. São Cristóvão, SE. CEP: 49100-000.

Maria Emília Camargo

E-mail: mecamarg@ucs.br

Doutorado.

Endereço profissional: Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção; Universidade Federal de Sergipe, programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual. São Cristóvão, SE. CEP: 49100-000.

Tecia Vieira Carvalho

E-mail: tecia.carvalho@nepen.org.br

Doutorado.

Endereço profissional: Rua Felino Barroso, n. 643, Bairro Fátima, Fortaleza, CE, Núcleo de Estudos de Pesquisa do Norte e Nordeste (NEPEN). CEP: 60050-130.

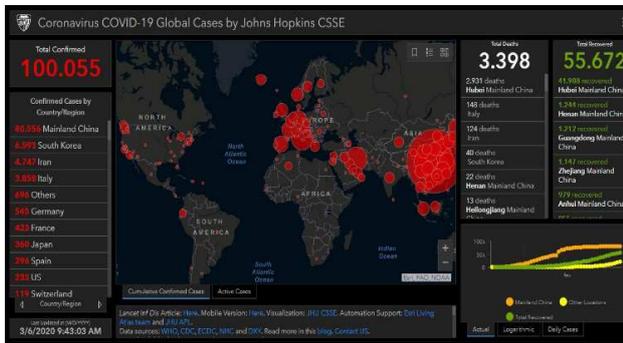
Francisco Edivaldo Brito de Castro

E-mail: edivaldobb@gmail.com

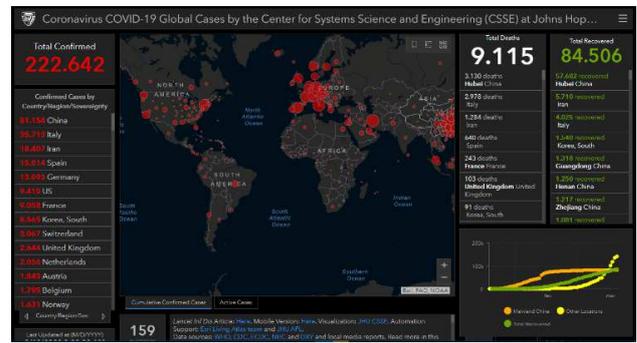
Especialista.

Endereço profissional: CITINOVA – Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação, Rua Leonardo Mota, n. 2.700, Dionísio Torres, Fortaleza, CE. CEP: 60170-176.

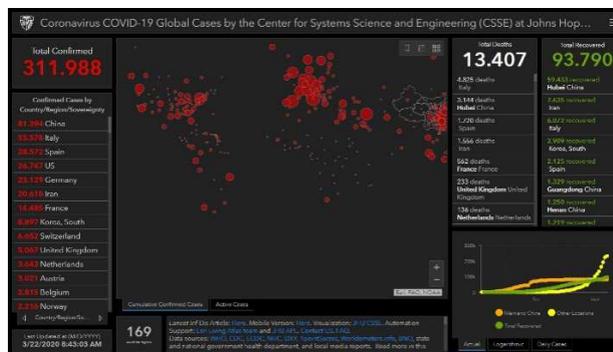
APÊNDICE A – Evolução Mundial de Casos da COVID-19 em apenas 24 dias durante o mês de março de 2020



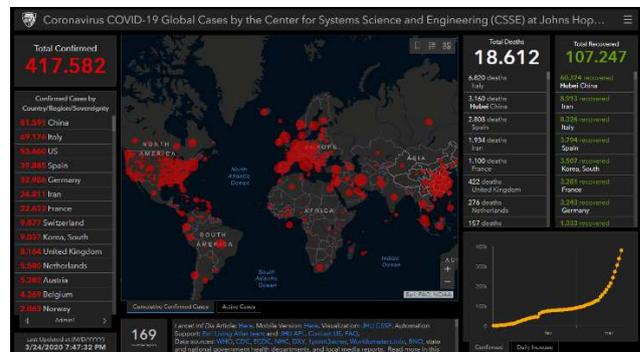
Data: 06.03.2020



Data: 19.03.2020



Data:22.03.2020



Data:24.03.2020



Data: 30/03/2020

Fonte: JOHNS HOPKINS HOSPITAL AND MEDICINE, (2020)¹

¹ JOHNS HOPKINS HOSPITAL AND MEDICINE WEBPAGE – [...] Suporte de Automação: Equipe do Atlas Vivo da Esri e APL jhu. [...]. Fontes de dados: OMS, CDC, ECDC, NHC, DXY, 1ponto3acres, Worldometers.info, BNO, departamentos de saúde do governo estadual e nacional e relatórios da mídia local. [...] Os casos confirmados incluem casos positivos presuntivos. Os casos recuperados fora da China são estimativas baseadas em relatórios da mídia local, e podem ser substancialmente menores do que o número real. Casos ativos = total confirmado - total recuperado - total de óbitos. [...] A Universidade Johns Hopkins isenta-se de todas e quaisquer representações e garantias em relação ao site, incluindo precisão, aptidão para uso e comercialização. A dependência do site para orientação médica ou uso do site no comércio é estritamente proibida.