



Coronavírus & COVID-19:

Panorama da produção científica e tecnológica

A terceira edição do Boletim Temático do Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação (OCTI) do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) resulta de uma parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em especial com a Coordenação-Geral do Programa de Pesquisa em Saúde, da Diretoria de Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde (CGSAU/DABS).

Tem como objetivo disponibilizar dados e informações que contribuam para a elaboração de estratégias de combate aos problemas epidemiológicos enfrentados em âmbito global,

particularmente no que diz respeito ao fomento e ao financiamento da ciência, tecnologia e inovação (CT&I).

Para fins deste novo boletim sobre o tema, foram realizadas busca na base *Web of Science* (WoS), com enfoque nas publicações de 2020; o mapeamento de competências nacionais, a partir da análise dos currículos de pesquisadores brasileiros em temas importantes para o enfrentamento da pandemia de Coronavírus/COVID-19; e, por fim, uma análise da produção patentária global, a partir de dados extraídos da base *Derwent Innovations Index* (DII)¹.

¹ As publicações, os currículos e as patentes extraídas das bases WoS, Plataforma Lattes e Derwent foram analisados usando a metodologia de análise de redes relacionais, tratados e apresentados por meio de ferramentas desenvolvidas pelo CGEE. Estas ferramentas extraem informações dos campos de seus metadados, como título, autores, resumos, palavras-chave, instituições, referências citadas, área do conhecimento, entre outras, e permitem visualizar um volume considerável de dados.

Neste número

* Navegue clicando nos títulos dos capítulos

Mapeamento da produção científica na Web of Science

- Visão geral das publicações de 2020 **2**
- Distribuição das publicações de 2020 por país **4**
- Principais *clusters* temáticos formados a partir das publicações de 2020 **5**
- Domínios temáticos referentes aos principais desafios ao enfrentamento da COVID-19 **12**
- Publicações de 2020 com participação de pesquisadores de instituições brasileiras **20**
- Inserção internacional do Brasil nas publicações de 2020 **23**
- Distribuição das publicações com participação de instituições brasileiras segundo as agências financiadoras **24**

Mapeamento da competência nacional a partir dos currículos Lattes

- Rede de similaridade semântica formada pelos currículos Lattes dos pesquisadores **26**
- Rede de Coautoria formada pelos currículos Lattes dos pesquisadores **30**

Mapeamento tecnológico por meio de dados de patentes

ANEXO 1 Siglas de Instituições **34**

Mapeamento da produção científica na Web of Science

2

Visão geral das publicações de 2020

O desenho da rede de similaridade semântica² das publicações abaixo permite identificar os principais agrupamentos (*clusters*³) referentes

a temas relacionados à produção do conhecimento sobre o coronavírus e, em especial, sobre o enfrentamento da COVID-19.

Foram identificados 19 *clusters* principais, compostos, cada um, por 50 ou mais publicações, analisados em detalhes mais à frente.



Figura 1 - Coronavírus & COVID-19: Rede de similaridade semântica das publicações em revistas indexadas na WoS.

Fonte: Web of Science. Elaboração própria.

2.685 publicações
(artigos e reviews)

Dados extraídos em: 28/05/2020

O material aqui analisado está baseado, exclusivamente, em informações disponíveis nos metadados da produção científica extraída da *Web of Science* (WoS) a partir da seguinte expressão de busca:

```
"SARS-CoV" or "2019-nCoV" OR  
"covid-19" OR "2019-covid" OR  
"Mers-CoV" OR "Middle East  
respiratory syndrome" OR "Severe  
acute respiratory syndrome" OR  
"coronavirus" OR "coronaviridae"
```

A nuvem de palavras a seguir, gerada a partir de todas as publicações extraídas, apresenta as principais palavras-chave indicadas pelos autores e as keywords plus (kw+), que são os termos gerados

automaticamente na WoS a partir dos títulos das publicações citadas.

O tamanho da fonte da letra indica a frequência em que essas palavras

aparecem e apresentam indícios dos principais temas tratados nessas publicações.

2 Similaridade semântica: relação de similaridade entre dois fragmentos de texto que podem incluir aspectos sintáticos e semânticos.

3 Resultado de técnicas computacionais para identificação de grupos com compartilhamento robusto de semânticas entre as publicações indexadas, indicando certa homogeneidade interna e mutualidade relacional.

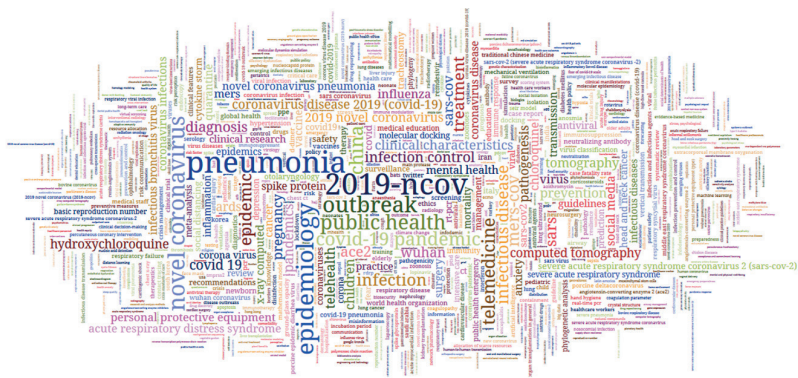


Figura 2 – Coronavírus & COVID-19: nuvem de palavras-chave obtida da rede de similaridade semântica das publicações extraídas da WoS.

Fonte: Web of Science. Elaboração própria.

A nuvem abaixo, por sua vez, indica as principais palavras-chave extraídas das 500 publicações científicas mais acessadas nos últimos 180 dias⁴, segundo a métrica da WoS que indica o nível de interesse em determinada publicação a partir do seu número de acessos.

Algumas das palavras-chave que se destacam neste conjunto de publicações se referem a análises virológicas, caso do termo *spike protein*, proteína que dá nome ao vírus (corona), além de referências ao controle epidemiológico e à

pandemia, depressão e saúde mental, uso de medicamentos como remdesivir e cloroquina, vacinas, diagnósticos em recém-nascidos e tratamento da doença na gravidez.

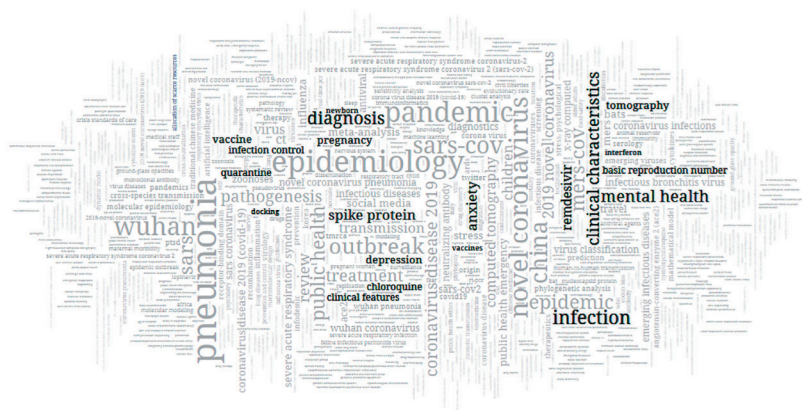


Figura 3 – Coronavírus & COVID-19: nuvem das palavras-chave extraídas das 500 publicações científicas mais acessadas nos últimos 180 dias. Rede de similaridade semântica das publicações da WoS.

Fonte: Web of Science. Elaboração própria.

⁴ A contagem de uso é uma medida do nível de interesse em um item específico na plataforma Web of Science. Ela reflete o número de vezes que o artigo atendeu às necessidades de informações de um usuário, demonstrado pelo acesso ao links para o artigo completo no site do editor (via link direto ou URL aberto) ou salvando o artigo para uso em um gerenciamento bibliográfico para exportação direta ou em um formato a ser importado posteriormente. Disponível em: <https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/hp_usage_score.html>. Acesso em: 17 jun.2020.

Distribuição das publicações de 2020 por país

As 2.685 publicações extraídas da WoS têm como autores pesquisadores oriundos de instituições de 115 países, distribuídas em termos de quantidade conforme o mapa abaixo.

Os países que mais se destacam pela quantidade de publicações são: China e EUA, responsáveis por 51% das publicações; Itália e Inglaterra, responsáveis por 16%.

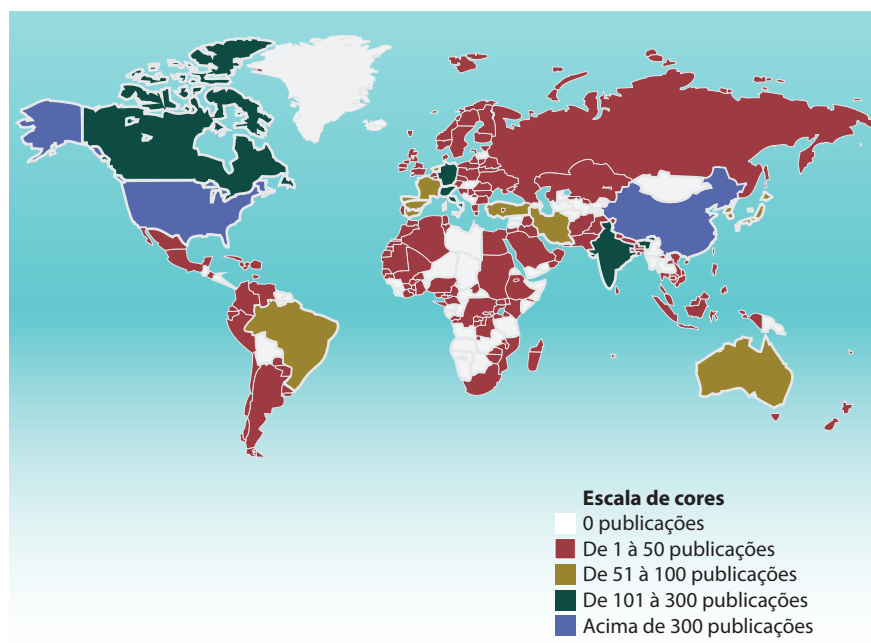


Figura 4 – Coronavírus & COVID-19: mapa da distribuição das publicações por país.

Fonte: Web of Science. Elaboração própria.

A imagem ao lado apresenta os 20 primeiros países de origem dos pesquisadores, que representam 89% das publicações na rede.





















 China -----773	 Espanha ----- 79
 EUA -----722	 Suíça -----77
 Itália -----266	 Brasil -----63
 Inglaterra -----230	 Coreia do Sul -----63
 Alemanha -----145	 Holanda -----62
 Índia -----132	 Turquia ----- 60
 Canadá -----121	 Japão -----52
 Irã -----98	 Cingapura -----51
 França -----97	 Arábia Saudita -----49
 Austrália -----95	 Bélgica -----46

Figura 5 – Coronavírus & COVID-19: ranking dos 20 países de origem das instituições dos autores, segundo o número de publicações.

Fonte: Web of Science. Elaboração própria.

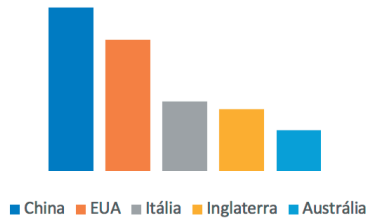
Cluster 2

Número de publicações:

151

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



O principal tema abordado por este *cluster* refere-se aos impactos da pandemia na saúde mental, na população como um todo, assim como em profissionais da área de saúde. Há uma forte presença da área de psiquiatria como categoria das publicações. Destacam-se termos como ansiedade, depressão, estresse, qualidade do sono, confinamento, entre outros relacionados a sintomas de transtornos psicológicos. As publicações abordam, ainda, os serviços para atendimento e tratamento destas situações.

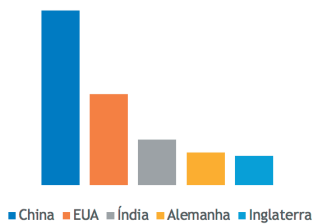
Cluster 3

Número de publicações:

148

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



As publicações deste *cluster* estão, em sua maioria, classificadas na área de medicina generalista e aborda temas relacionados ao conhecimento sobre a COVID-19, como origem, transmissão, diagnóstico, tratamentos, incluindo medicamentos e expectativas de vacinas.

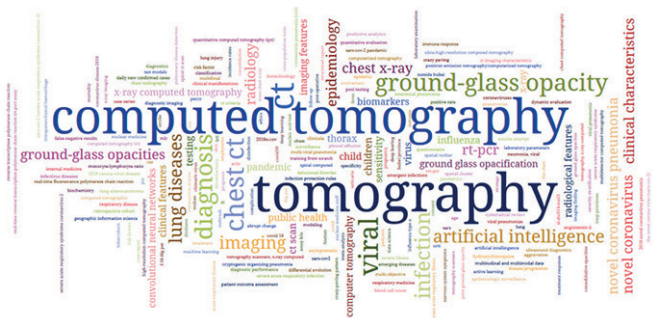
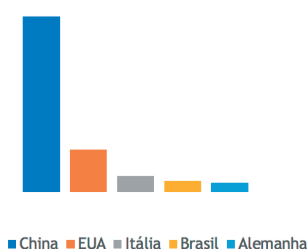
Cluster 4

Número de publicações:

127

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



Neste *cluster*, há uma ênfase em pesquisas relacionadas ao uso de imagens para o diagnóstico da COVID-19 e seus sintomas, como tomografia computadorizada (TC) por raios X, radiografia torácica, pneumonia viral, sons respiratórios, entre outros termos e expressões relacionadas às infecções por coronavírus e à importância da rápida detecção para o tratamento adequado e contenção da transmissão.

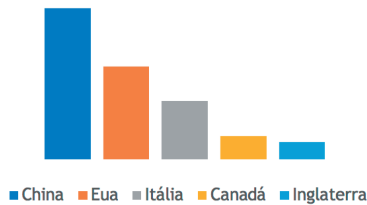
Cluster 5

Número de publicações:

126

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



O tema mais abordado por este *cluster* é o tratamento de pacientes com câncer de cabeça e pescoço durante a pandemia de COVID-19. Tratando aspectos como a necessidade de adaptação dos sistemas de saúde e hospitais, como cuidados sanitários e com os profissionais de saúde, disponibilidade de leitos, complicações nos pacientes devido à infecção pela COVID-19, riscos de contaminação por estes pacientes estarem submetidos a tratamentos e procedimentos que demandam maior exposição ao vírus, como radioterapia, endoscopia, cirurgias, traqueostomia, entre outros.

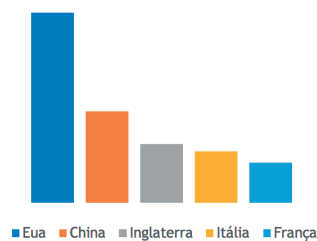
Cluster 6

Número de publicações:

126

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



Este *cluster* contém estudos sobre os impactos e disfunções nos diferentes órgãos humanos devido à COVID-19. Apresenta termos referentes à perda do paladar (ageusia) e do olfato (anosmia), problemas hepáticos, gastrointestinais, fenômenos como “tempestades de citocinas”, quando o sistema imunológico libera descontroladamente citocinas para regular os processos inflamatórios no combate à infecção, entre outros que remetem a tratamentos da doença com antivirais.

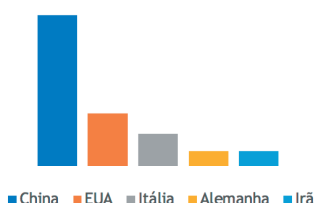
Cluster 7

Número de publicações:

119

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



Este *cluster* possui grande parte das publicações categorizadas na área de medicina generalista. Há uma forte concentração em temáticas relacionadas à caracterização clínica dos pacientes infectados pelo novo coronavírus, em especial nos primeiros casos da infecção na China. Destacam-se, ainda, estudos relacionados às anormalidades no sistema de coagulação sanguínea detectados em pacientes e ao uso do teste de Dímero-D para estratificar a gravidade da doença, auxiliando um melhor prognóstico e orientação do tratamento. Valores elevados de Dímero-D estariam associados à maior gravidade da doença e à alta taxa de mortalidade.

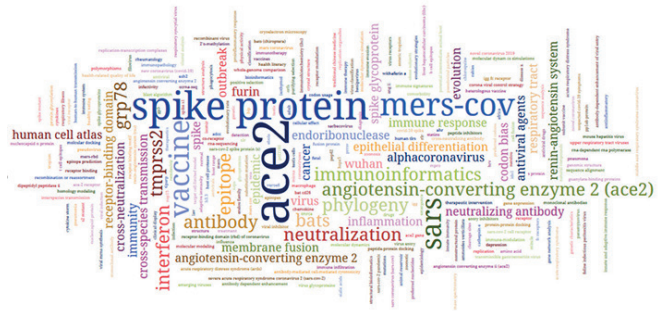
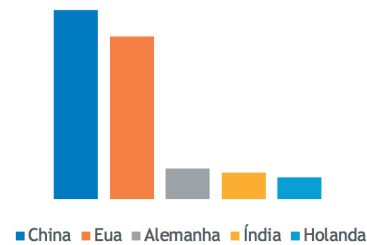
Cluster 8

Número de publicações:

116

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



Este cluster, com forte conexão com a área de virologia, tem como tema mais abordado estudos sobre o gene ACE2. Esse gene expressa o RNA mensageiro associado à produção da enzima usada pelo novo coronavírus para infectar as células do pulmão. Destacam-se também nesse cluster as revisões sobre os estudos relacionados a vacinas e tratamentos terapêuticos.

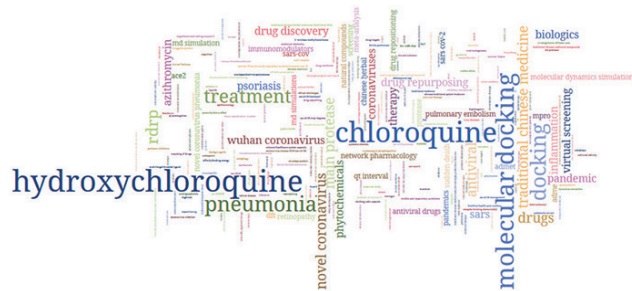
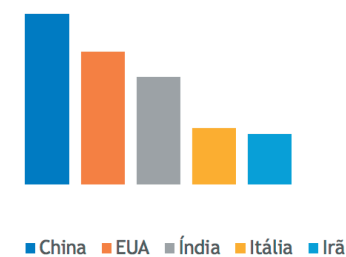
Cluster 9

Número de publicações:

114

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



O principal tema abordado por este cluster refere-se a medicamentos e reposicionamento de fármacos com potencial para o tratamento da COVID-19. Destacam-se os estudos sobre cloroquina e hidroxicloroquina e análises da dinâmica molecular de interação entre vírus e alguns medicamentos e a capacidade de tais substâncias em inibir a replicação viral.

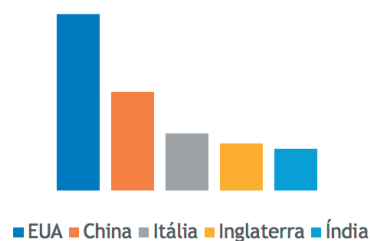
Cluster 10

Número de publicações:

95

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



A principal área de categorização de grande parte das publicações deste cluster é a cardiologia, que aborda temas sobre o impacto da COVID-19 em pacientes com doenças cardiovasculares preexistentes e os cuidados e considerações necessárias para o tratamento destes pacientes, como a intervenção farmacológica sobre o sistema renina-angiotensina, auxiliando no controle da pressão arterial e na melhora da função cardíaca.

Cluster 11

Número de publicações:

93

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



Este *cluster* reúne publicações relacionadas às áreas de endocrinologia e metabolismo, informática biomédica e assistência médica. Destacam-se, de um lado, estudos sobre telemedicina, abordando temas relacionados ao monitoramento e às consultas médicas por meio de canais de comunicação, como as redes sociais, assim como a adoção dessa estratégia para prevenção do colapso do sistema de saúde. E, por outro lado, aborda o tratamento e acompanhamento de pacientes diabéticos durante a pandemia.

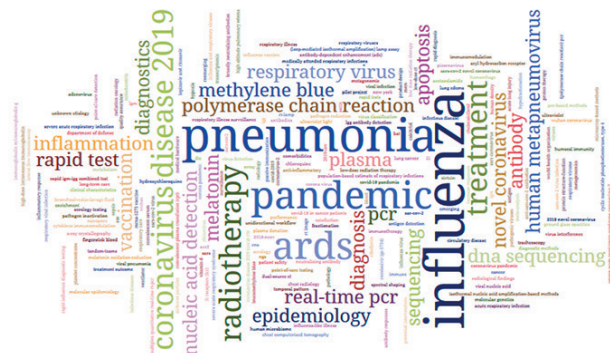
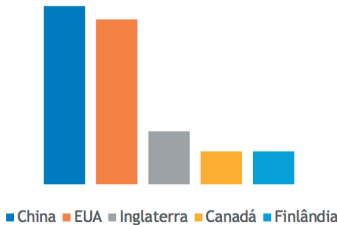
Cluster 12

Número de publicações:

82

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



Este *cluster* trata de temas mais gerais relacionados a doenças infecciosas, síndrome de aflição respiratória aguda (ARDS) e à contribuição desses estudos para o conhecimento do novo coronavírus. Destacam-se palavras-chave relacionadas ao diagnóstico da COVID-19, como testes rápidos, bem como estudos sobre plasma de pacientes convalescentes para o tratamento da doença. As publicações estão, em sua maioria, classificadas nas áreas de medicina generalista, virologia e doenças infecciosas.

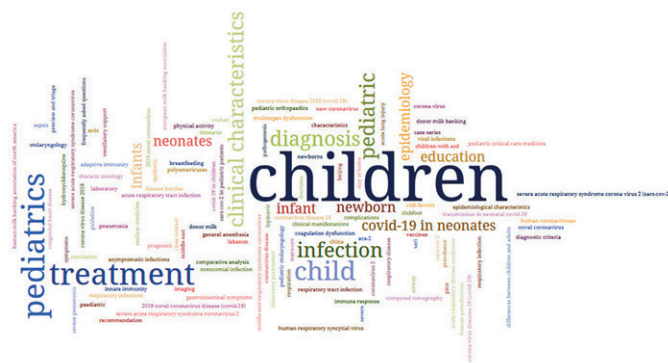
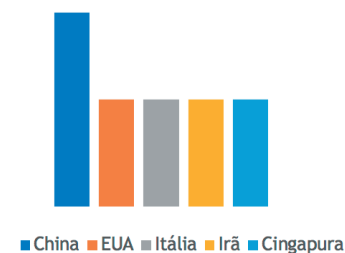
Cluster 13

Número de publicações:

73

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



Este *cluster* reúne estudos relacionados às áreas pediátricas e neonatal, com ênfase na infecção e características clínicas da COVID-19 em recém-nascidos, crianças e adolescentes, bem como os padrões de transmissão de pacientes pediátricos com a doença. Apresenta, ainda, estudos para melhor compreensão sobre o porquê as crianças, quando comparadas aos adultos, parecem possuir melhor resistência ao novo coronavírus.

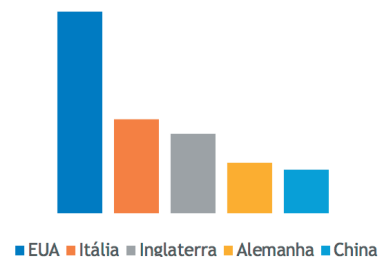
Cluster 14

Número de publicações:

70

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



As publicações deste cluster estão, em sua maioria, classificadas na área de cirurgia e abordam temas relacionados a estratégias procedimentais e tecnológicas e aos impactos da pandemia na realização de cirurgias, em termos de: infraestrutura, força de trabalho, risco de transmissão, viabilidade, cuidados necessários, além do impactos nos pacientes devido aos atrasos e cancelamentos, quanto à capacidade funcional, bem-estar, estresse, consequência econômica potencial, como perda de trabalho, efeitos adversos no prognóstico.

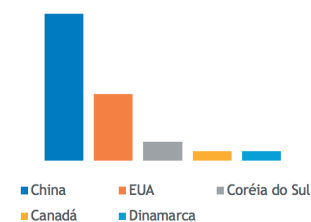
Cluster 15

Número de publicações:

61

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



Este cluster tem forte influência da área de veterinária, mas também da virologia. Apresenta estudos sobre a caracterização genética e fisiopatologia do coronavírus em animais, em especial em suínos, bem como aspectos relacionados à infecção e transmissibilidade.

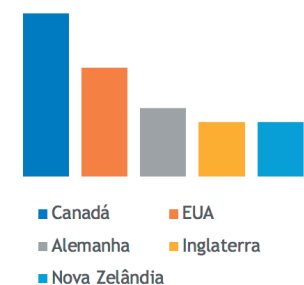
Cluster 16

Número de publicações:

59

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



As áreas mais presentes nas publicações deste cluster são: turismo, direito, saúde ocupacional e ambiental e economia. São abordados temas relacionados aos impactos da pandemia em setores como o de turismo, apresentando reflexões sobre as medidas e estratégias que devem ser tomadas para o retorno das atividades. Trata também de formas relacionadas com o repensar e redefinir conscientemente o setor em questão, considerando aspectos econômicos, ambientais, sociais e culturais.

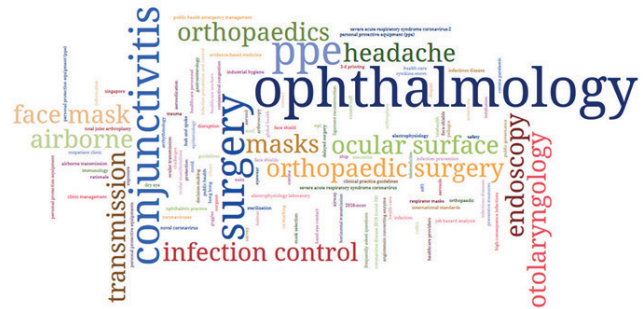
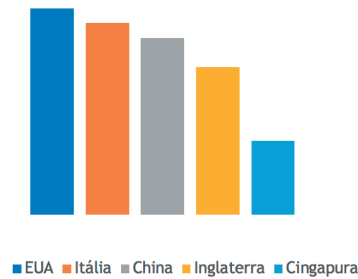
Cluster 17

Número de publicações:

58

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



A grande ênfase deste *cluster* está em publicações da área de oftalmologia, abordando temas como a contaminação por meio dos olhos, seja por meio da conjuntiva ou lágrima, o surgimento de conjuntivite folicular devido à COVID-19, assim como outras manifestações clínicas associadas à doença. Apresenta, ainda, publicações relacionadas às áreas de gastroenterologia e cirurgia ortopédica. Os temas que parecem aproximar essas áreas são as discussões sobre equipamentos pessoais de proteção e as técnicas e procedimentos de manuseio de equipamentos para exames e cirurgias.

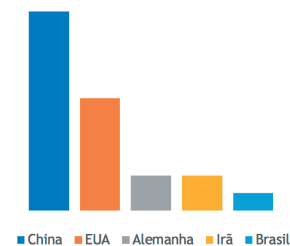
Cluster 18

Número de publicações:

53

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)



Este *cluster* possui fortes interações com o *cluster* 13, sobre pediatria e neonatal, por referir-se, principalmente, às áreas de obstetria e ginecologia. Apresenta estudos com ênfase nos impactos e riscos da gravidez durante a pandemia, com temas tanto sobre as implicações de tratamentos reprodutivos, como casos sobre prevenção e tratamento referentes à transmissão vertical, de mães para recém-nascidos, à morte materna, ao tratamento da gestante e da mãe convalescente da COVID-19.

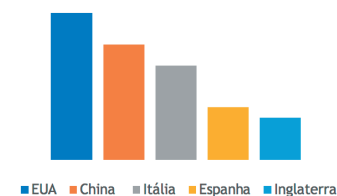
Cluster 19

Número de publicações:

50

Principais países

(segundo a instituição de vínculo do autor)

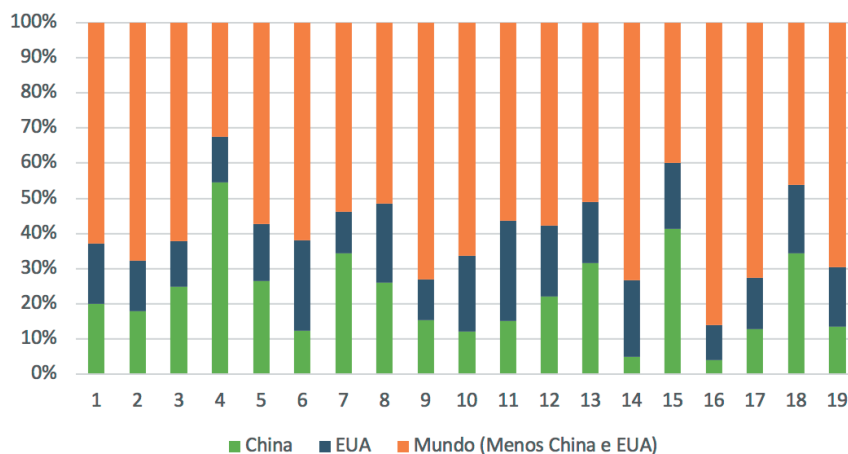


A principal ênfase das publicações deste *cluster* refere-se a estudos sobre a COVID-19 em pacientes transplantados, principalmente em casos de transplantes renais. São abordados temas como a transmissão aos pacientes e doadores no ambiente hospitalar e o tratamento de pacientes transplantados contaminados pelo novo coronavírus.

Entre os 19 *clusters* temáticos da rede publicações científicas extraídas da WoS, 638 (24%) contam com a participação de autores de instituições da China e 514 (19%) com autores de instituições de origem norte-americana. Essa participação pode ser vista no gráfico 1, ao lado.

Gráfico 1 - Distribuição das publicações, por *cluster* temático, segundo as participações de autores de instituições da China, dos EUA e mundial sem os dois países.

Fonte: *Web of Science*. Elaboração própria.



Domínios temáticos referentes aos principais desafios ao enfrentamento da COVID-19

Além da leitura por *clusters* temáticos formados pelo conjunto total de publicações de 2020 extraídas da WoS, foi realizada uma análise adicional da produção científica direcionada para os desafios recorrentes ao enfrentamento da COVID-19. Esta análise deu origem a um conjunto de sete domínios temáticos⁶ listados ao lado, elaborados a partir de expressões de busca construídas em parceria com os analistas e especialistas da Coordenação-Geral do Programa de Pesquisa em Saúde (CGSAU/DABS) do CNPq.

Domínios temáticos associados aos desafios do enfrentamento da COVID-19:

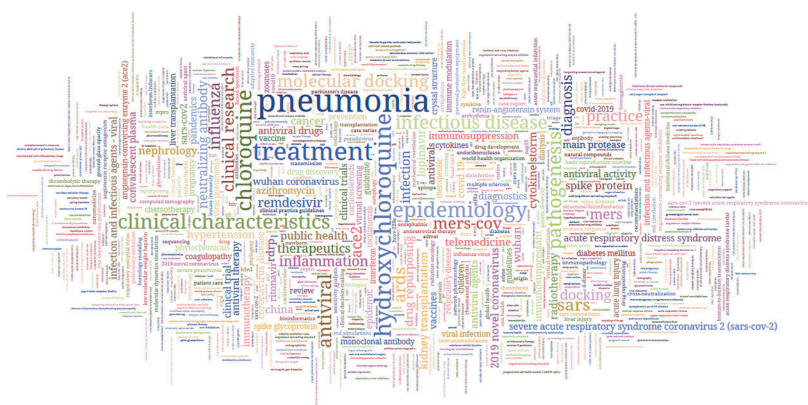
1. Alternativas terapêuticas
2. Vacinas
3. Testes diagnósticos
4. Epidemiologia
5. Equipamentos de proteção individual (EPI)
6. Isolamento social
7. Políticas e estratégias

⁶ Domínio temático: desenho de publicações interrelacionadas, por semelhança de termos, que sugerem a definição de um campo de atuação conjunto em temas próximos ou convergentes. Um domínio temático pode compreender artigos que compartilham algo em comum, assim como um conjunto de relações que estes estabelecem.

Domínio temático 1: Alternativas terapêuticas

Número de publicações:

515



Expressão de busca utilizada (resumos e palavras-chave):

therap OR drug

Título da publicação mais citada (585 citações):

Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China

Título da publicação mais acessada (204 acessos):

An overview on Coronavirus family from past to Covid-19: introduce some inhibitors as antiviruses from Gillan's plants

Síntese dos principais temas:

Vários estudos têm buscado alternativas terapêuticas para o tratamento da COVID-19, avaliando antivirais, antimaláricos, corticosteroides, entre outros fármacos e medicamentos utilizados para combater os sintomas e os efeitos da infecção pelo coronavírus, como os inibidores de enzimas conversora da angiotensina (ECA), anti-hipertensivos, e os bloqueadores do receptor da angiotensina (BRA) no tratamento da pneumonia.

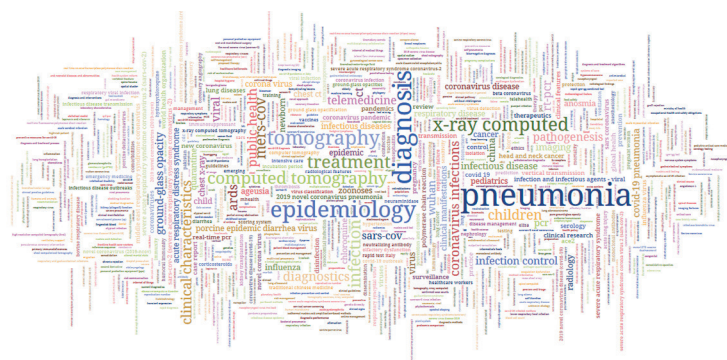
Nesse contexto, o desenvolvimento de agentes antivirais tem despertado maior atenção. O tratamento contra a COVID-19 requer limitar a multiplicação do vírus e neutralizar os danos nos tecidos induzidos por uma reação imune exacerbada. Alguns estudos têm como alvo: a glicoproteína de pico (S), proteína do vírus que se liga à membrana celular do hospedeiro; as enzimas proteolíticas, essenciais para o processamento de poliproteínas em vírus maduros; e a enzima RNA polimerase dependente de RNA, responsável por copiar o material genético e replicá-lo.

Outras pesquisas focam em medicamentos utilizados em outras doenças que podem ser aproveitados no tratamento da COVID-19, concentrando-se principalmente na hidroxicloraquina/cloroquina; na azitromicina; no remdesivir; e na combinação entre lopinavir, ritonavir e interferon beta 1b. Existem, ainda, tratamentos que consideram o emprego de anticorpos monoclonais e de plasma convalescente (PC) ou imunoglobulina. Entretanto, até o momento não existe vacina eficaz ou tratamento medicamentoso aprovado contra o COVID-19 e outros coronavírus.

Domínio temático 3: Testes diagnóstico

Número de publicações:

448



Expressão de busca utilizada (resumos e palavras-chave):

diagnos OR antigen

Título da publicação mais citada (241 citações):

First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States

Título da publicação mais acessada (547 acessos):

Novel coronavirus: From discovery to clinical diagnostics

Síntese dos principais temas:

O surgimento da COVID-19 causou impacto, também, nas áreas de medicina laboratorial e diagnóstica. Tal conjunto apresenta as questões de maneira intersectorial, agregando conhecimentos da medicina, da radiologia, da virologia, da farmacologia e da imunologia.

As publicações deste domínio temático abordam questões envolvendo: inovações nas formas de diagnosticar a presença do vírus ou de proteínas correlatas, relatórios das condições clínicas apresentadas por pessoas infectadas, protocolos de coleta e processamento de materiais laboratoriais para a maior acurácia e rapidez dos testes e, também, protocolos para garantir a proteção dos profissionais envolvidos.

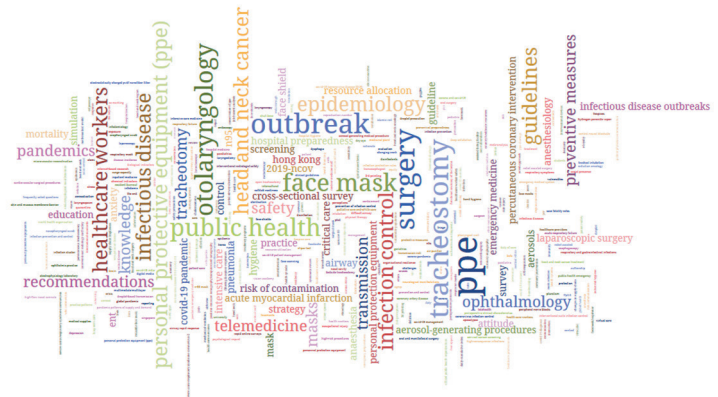
O campo das inovações nas formas de detecção da doença apresenta publicações sobre técnicas de sensoriamento molecular e para o estudo de níveis e reações de proteínas resultantes dos processos de patogênese e de combate à multiplicação viral. Destacam-se, também, os estudos sobre o uso de lágrimas, de secreções oculares e de fezes, que podem fornecer avanços científicos importantes.

Além disso, as publicações deste domínio temático trazem informações sobre os formatos de diagnóstico adotados em diferentes países do mundo, como China, Cingapura, Coréia do Sul e Japão. Tais publicações podem apresentar evidências científicas e técnicas para a adoção de medidas de segurança e elaboração de políticas públicas em saúde no Brasil.

Domínio temático 5: Equipamentos de proteção individual (EPI)

Número de publicações:

162



Expressão de busca utilizada (resumos e palavras-chave):

"protective equipment" OR ppe OR "personal protective" OR mask OR "protection equipment"

Título da publicação mais citada (48 citações) e mais acessada (229 acessos):

Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients

Síntese dos principais temas:

Para proteger os profissionais de saúde e mantê-los disponíveis e em segurança durante o período da pandemia, é essencial a disponibilidade e o uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPI), que inclui luvas, óculos de proteção, máscara, avental, bata, botas, capa de sapato e toca de cabelo.

Ainda não há consenso sobre quem e em que momento determinados tipos de máscara cirúrgica e equipamentos de proteção respiratória (respiradores) devem ser utilizados, o que tem refletido em políticas inconsistentes e conflitantes.

Estudos apresentados neste domínio relatam a preocupação com relação ao *design* dos EPI, devendo ele ser projetado de maneira que impeça qualquer risco de contaminação do profissional de saúde, ao tempo em que, também, foque em necessidades como liberdade de locomoção, comunicação e conforto durante o uso.

Outros dois pontos importantes destacados neste domínio dizem respeito a: performance do material utilizado na confecção dos EPI (a função e a integridade devem ser mantidas após vários procedimentos de limpeza e desinfecção do EPI); e conveniência ao vestir e retirar o EPI, devido ao grande risco de contaminação durante a retirada do equipamento de acordo com protocolo padronizado e fácil de seguir.

Domínio temático 6: Isolamento social

Número de publicações:

331



Expressão de busca utilizada (resumos e palavras-chave):

distancing OR isolation OR quarantine OR lockdown

Título da publicação mais citada (48 citações) e mais acessada (229 acessos):

A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019

Síntese dos principais temas:

O conjunto de publicações deste domínio temático aponta para uma série de elementos que se relacionam às estratégias de enfrentamento da crise causada pela COVID-19, desde o isolamento social mais brando até o *lockdown*. Os estudos abordam as dificuldades de implementação destas estratégias em ambientes urbanos socialmente vulneráveis, discutem o processo de conscientização social por parte da população para prever a adoção de políticas de combate à doença e a sua efetividade, assim como debatem mecanismos de medição das estratégias de isolamento social por parte das estatísticas de mobilidade urbana. No centro das discussões, a temática da desigualdade de acesso aos serviços de saúde, segurança no trabalho e sustentação econômica medeia grande número de publicações. As determinantes sociais da saúde pública compõem o debate acerca do isolamento social e a sua aplicabilidade em contextos diferentes de surto epidemiológico, tanto em escala regional como supranacional.

O achatamento da curva de contágio suscitou diferentes modelagens teóricas e empíricas para identificar os aspectos chave para a contenção da pandemia. Nesta mesma direção, os debates sobre quarentena e *lockdown* permearam os esforços coletivos entre os diferentes países, tanto para detectar, o mais rápido possível, os padrões de contaminação, quanto para discutir políticas de combate à importação de novos casos e ao surgimento de novas ondas de contágio.

Por fim, foram múltiplas as investigações sobre os impactos psicológicos da quarentena na rotina das populações. Além de focos mais gerais, estudos aprofundaram o impacto da crise em populações consideradas vulneráveis à nova doença, em estudantes que tiveram suas aulas interrompidas, bem como no atendimento e acolhimento dos profissionais de saúde, atuantes na primeira linha de combate à pandemia mundial. Ansiedade, estresse, distúrbios de socialização e satisfação da vida profissional são alguns dos temas latentes para as pesquisas no futuro da pós-pandemia.

Publicações de 2020 com participação de pesquisadores de instituições brasileiras

A nuvem ao lado apresenta as principais palavras-chave das 63 publicações com participação de autores de instituições brasileiras, identificadas na rede das publicações da WoS (Figura 1, página 2).



Figura 7 – Coronavírus & COVID-19: nuvem de palavras-chave da produção brasileira

Fonte: Web of Science. Elaboração própria.

Para melhor compreensão do interesse de usuários da base de dados WoS, foram selecionadas as três publicações mais acessadas na nos últimos 180 dias, conforme quadro abaixo.

A nova epidemia de coronavírus em 2019: evidências para a evolução do vírus
The 2019-new coronavirus epidemic: Evidence for virus evolution

Os dois primeiros casos de 2019-nCoV na Itália: de onde eles vêm?
The first two cases of 2019-nCoV in Italy: Where they come from?

O surto de coronavírus COVID-19 e seu impacto na saúde mental global
The outbreak of COVID-19 coronavirus and its impact on global mental health

Quadro 1 – Coronavírus & COVID-19: títulos das publicações mais acessadas nos últimos 180 dias

Fonte: Recorte dos metadados extraídos da WoS pela ferramenta InsightNet/CGEE.

Os dois primeiros artigos listados no Quadro 1 (135 e 54 acessos, respectivamente) são oriundos de uma colaboração entre o Brasil e a Itália, por meio das instituições Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e Universidade do Campus Biomédico de Roma. O primeiro estudo trata sobre uma análise epidemiológica molecular e evolucionária preliminar, por meio da construção de uma árvore filogenética do coronavírus. O segundo artigo

é sobre o contágio na Itália, onde os pesquisadores reconstruíram a filogenia do vírus para compreender aspectos mais centrais da transmissão na pandemia. Por meio de análises bayesianas, os pesquisadores puderam determinar rotas de contágios entre China e Itália e avaliar o perfil viral desses casos.

O terceiro artigo mais acessado (38 acessos) é uma parceria entre

instituições brasileira, italiana e paraguaia. Trata-se de um trabalho coordenado por pesquisadores da Universidade de São Paulo, da Universidade de Foggia e da Universidade Nacional de Assunção. O estudo aborda a necessidade do governo em adotar estratégias de ação para mitigar os efeitos da pandemia no que se refere à saúde mental, como ansiedade, depressão e estresse. Tem como principal área do conhecimento a psiquiatria.

De forma geral, o Brasil contribui com 63 produções científicas em temas sobre:

- * O reposicionamento de ensaios clínicos, com reflexões sobre as cadeias de suprimentos farmacêuticos no País (Universidade Federal Fluminense - UFF);
- * A aplicação em tratamentos de medicamentos como a hidroxicloroquina (Universidade Federal de Uberlândia - UFU);
- * As respostas inflamatórias de pacientes diabéticos com COVID-19 (parceria norueguesa, indiana e brasileira, por meio da Universidade Federal do Ceará);
- * A importância das atividades físicas durante a pandemia para portadores de doenças reumáticas (colaboração entre Brasil e Austrália, por meio da Universidade de São Paulo - USP);
- * Os desafios e os cuidados da amamentação durante a crise sanitária (Brasil e EUA, por meio da Universidade Federal do Sergipe);
- * A necessidade da telemedicina com o objetivo de achatar a curva de contágio (Brasil e Inglaterra, por meio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR).

A figura ao lado mostra a distribuição da participação de instituições brasileiras na rede das publicações 2020 extraídas da WoS. Percebe-se a presença destas publicações em diferentes *clusters* temáticos que tratam de temas como: saúde mental, telemedicina, medicina pediátrica e neonatal, virologia, epidemiologia, radiologia e farmacologia.

Figura 8 – Coronavírus & COVID-19:
Distribuição das publicações com a participação de instituições brasileiras na rede de similaridade semântica.

Fonte: *Web of Science*. Elaboração própria..



Ao considerar as vinculações por área das publicações (categorias da *Web of Science*) com pesquisadores de instituições brasileiras, é possível verificar que as maiores contribuições, em número de publicações, são: medicina geral, saúde pública & ocupacional e virologia. São também

essas áreas as que possuem maior diversidade de instituições.

No mapa das participações institucionais associado às 63 publicações com participação brasileira (Figura 9), são identificadas múltiplas parcerias regionais e institucionais,

como, por exemplo, o que se observa no Ceará, destacando as contribuições nesse arranjo regional das áreas de psiquiatria e saúde pública. Adicionalmente, observam-se neste mapa publicações com a participação de autores de diferentes regiões do País, mostrando a circulação de pesquisadores em

redes de pesquisa suprarregionais. Para citar um exemplo, identificou-se uma publicação no campo da matemática, discutindo estratégias de achatamento da curva de contágio da COVID-19, com participantes de instituições de Santa Catarina, Paraná e Amazonas.

Os centros de pesquisa da Universidade de São Paulo e da Fiocruz figuram como instituições com maior participação na quantidade geral de publicações. A USP possui produções científicas sobre coronavírus em áreas como bioquímica, engenharia de tecidos, farmacologia

e obstetrícia, com a participação de pesquisadores de instituições tais como: Universidade Abubakar Tafawa Balewa (Índia), Universidade de Barcelona (Espanha), Universidade de Hong Kong (China) e Universidade Nacional de Assunção (Paraguai).

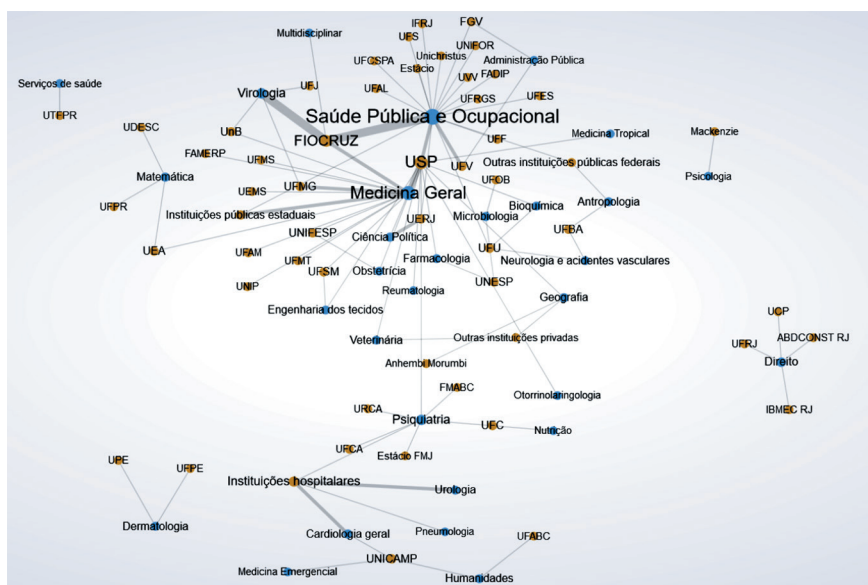


Figura 9 – Coronavírus & COVID-19: rede de vinculações das instituições brasileiras por categoria da WoS, em modelo de full-counting⁷.

Fonte: Web of Science. Elaboração própria.

Pesquisadores da Fiocruz contribuíram, principalmente, nas áreas da saúde pública e da virologia. Algumas das instituições parceiras nestas publicações foram: Escola de Higiene e Medicina Tropical de Londres (Inglaterra), Universidade Campus Biomédico de Roma (Itália) e a Universidade da Flórida (EUA).

Além dessas contribuições, publicações de outras instituições brasileiras são oriundas de organizações hospitalares (privadas e públicas), organizações

sociais, além de instituições de ensino federais e estaduais que realizaram pesquisas no tema (coronavírus e COVID-19), materializadas em publicações de 2020.

Por fim, foram também observadas publicações nas áreas de conhecimento de ciências humanas, sociais e sociais aplicadas. Autores de instituições brasileiras publicaram em temas como regulação estatal em contexto de crise e seus cenários pós-pandemias, e na área de antropologia, sobre o impacto

do coronavírus em periferias urbanas no Brasil. Foi identificada, também, publicação na área do direito, que aborda a crise sanitária da COVID-19 em populações carcerárias.

O mapa (Figura 10) retrata a participação de universidades e institutos de ensino que publicaram no tema coronavírus e COVID-19, por Unidade da Federação (UF). A intensidade da cor representa a quantidade dessas participações em 2020.

⁷ Os métodos de contagem mais conhecidos e amplos, com base nos dados do artigo, são a contagem completa e a contagem fracionada. A contagem completa (full-counting) concede a cada autor contribuinte um crédito, ou seja, cinco autores são iguais a cinco créditos. A contagem fracionária (fractional counting) atribui uma fração de um crédito a cada autor. No nível agregado, organizações, organizações ou países podem ser creditados de acordo com o número de autores afiliados a eles ou apenas uma vez para cada organização ou país contribuinte exclusivo. Os métodos de contagem completa e fracionária podem ser úteis, pois fornecem informações de diferentes perspectivas, por exemplo, participação (contagem completa) versus contribuição (contagem fracionária). (Zhang, Rousseau, Sivertsen; 2019). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S175115771830350X>. Acesso em: 22 jun.de 2020.

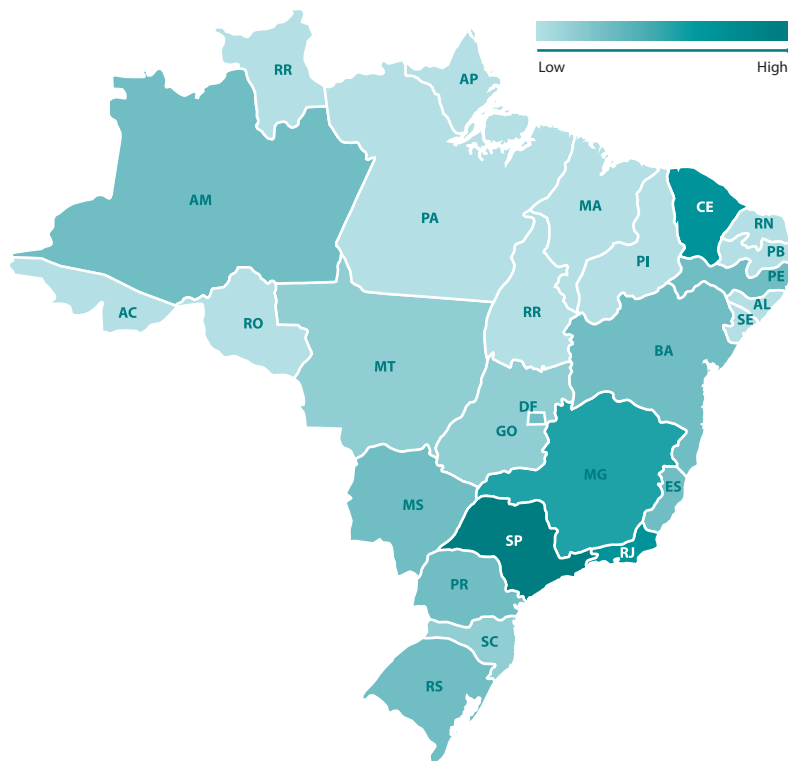


Figura 10 – Coronavírus & COVID-19: mapa da participação de universidades e institutos de ensino⁸, por UF, nas publicações com instituições brasileiras extraídas da WoS.

Fonte: *Web of Science*. Elaboração própria..

São Paulo, Rio de Janeiro e Ceará são os estados com mais instituições brasileiras nas publicações, tais como: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade

Federal do Cariri (UFCA) e Universidade Regional do Cariri (URCA) e também universidades privadas como o Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (IBMEC), a Universidade Anhembi Morumbi e a Universidade de Fortaleza.

Entre as universidades federais e estaduais de outros estados, destacam-se: a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com pesquisas envolvendo ensaios clínicos para o enfrentamento

da COVID-19; a Universidade de Pernambuco (UPE), abordando o impacto dermatológico do coronavírus; e a Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), com publicação sobre atualizações clínicas na pandemia⁹.

No total, mais de 60% das 26 Unidades da Federação e o Distrito Federal tiveram, ao menos, uma instituição com produção científica sobre o tema em 2020.

Inserção internacional do Brasil nas publicações de 2020

A Figura 11 apresenta as coautorias internacionais nas 63 publicações de 2020 com a participação de pesquisadores de instituições brasileiras. Para selecionar os principais países com instituições

parceiras do Brasil, dois métodos foram considerados: i) a recuperação das publicações com autores de instituições de origem de até 30 países, uma forma de não considerar publicações com grande número

de autores; e ii) a recuperação de publicações de autores de um mesmo país que apareçam em pelo menos duas publicações distintas.

8 Para elaboração deste mapa foram consideradas apenas as instituições de ensino. Não foram incluídas outras instituições públicas (autarquias, organizações sociais, entre outras) e privadas (instituições hospitalares, fundações, entre outras).

9 Estes exemplos apresentam uma seleção de outras vinculações de universidades participantes, brasileiras e internacionais. Foram selecionados apenas algumas organizações para apresentação da diversidade regional presente nas publicações

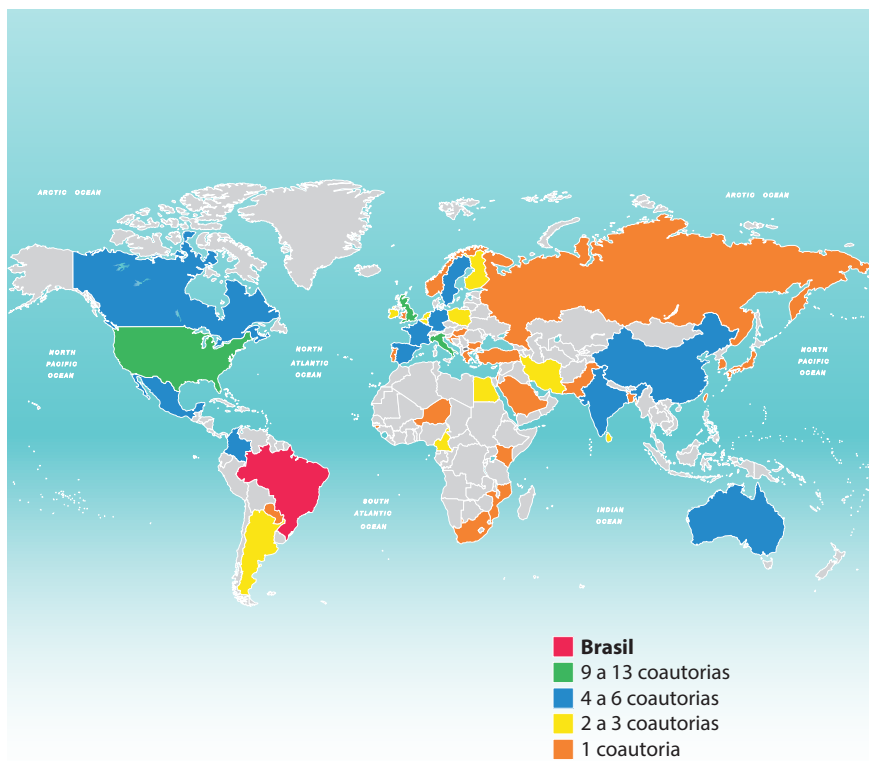


Figura 11 – Coronavírus & COVID-19: principais países de origem de autores nas publicações com participação de instituições brasileiras extraídas da WoS (no modelo *full counting*).

Fonte: Web of Science. Elaboração própria.

Nas publicações em que autores de instituições brasileiras publicam com seus pares de instituições espanholas, o número de instituições de outros países presentes nestas publicações é menor. Vale destacar, por outro lado, que os EUA, a Itália e a Inglaterra são

os principais países de instituições que colaboram com o Brasil.

Na América do Sul, as instituições brasileiras publicaram exclusivamente com aquelas da Colômbia, Argentina e Paraguai. As instituições colombianas

colaboram, na região, com instituições de cinco países, ainda que o número absoluto de publicações de instituições brasileiras seja maior do que o da Colômbia.

Distribuição das publicações com participação de instituições brasileiras segundo as agências financiadoras

No caso das publicações com participação de pesquisadores de instituições brasileiras, 62% (39 publicações) indicam as agências financiadoras e, entre as citadas, 14% (nove publicações) nomeiam o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) como uma das suas agências financiadoras.

Dentre as demais agências brasileiras nomeadas nas publicações de instituições brasileiras estão indicadas a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), com três publicações cada. As outras 24 publicações foram financiadas,

entre outras, com a participação de universidades e Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados Amazonas, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Santa Catarina, conforme figura abaixo.

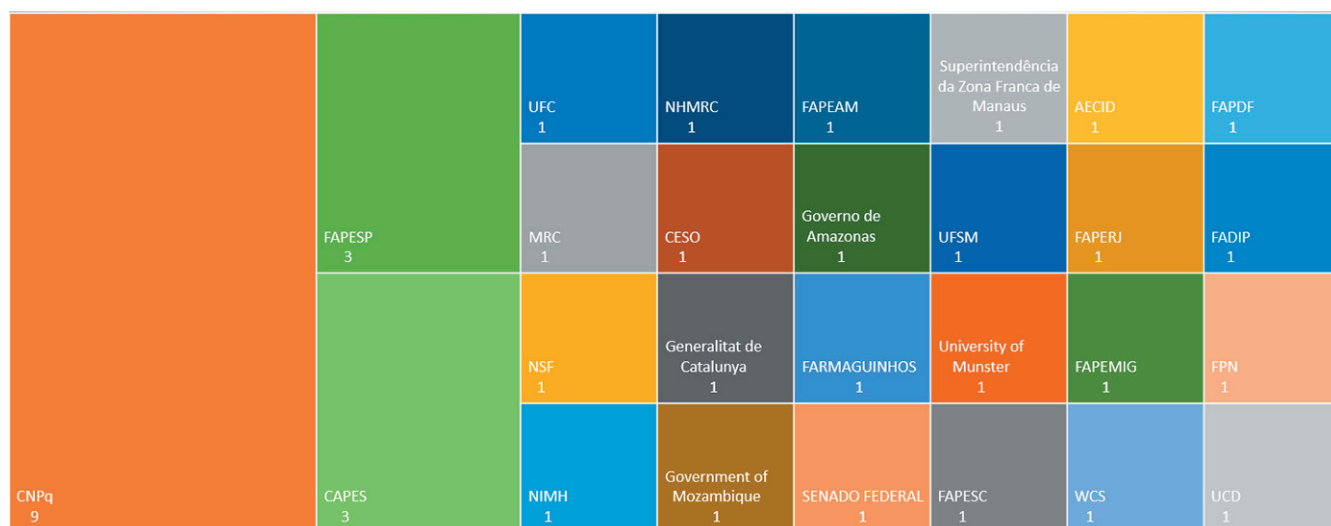


Figura 12 – Coronavírus e COVID-19: distribuição das publicações com participação de instituições brasileiros, segunda a agência financiadora*.

Fonte: Web of Science. Elaboração própria.

*Lista de siglas no Anexo.

Entre as agências internacionais de financiamento são citadas as seguintes: National Science

Foundation (NSF), National Health and Medical Research Council of Australia, Spanish Agency for International

Development Cooperation, Medical Research Council/UK e Governo de Moçambique.

Mapeamento da competência nacional a partir dos currículos Lattes

Com o objetivo de identificar as parcerias científicas estabelecidas e em potencial dos pesquisadores brasileiros em temas relacionados ao coronavírus e à COVID-19, foram geradas duas redes de currículos, de coautoria e de similaridade semântica, a partir de dados e informações coletadas na Plataforma Lattes.

O conjunto de pesquisadores em relação aos quais os currículos foram extraídos, foi obtido a partir de dados disponibilizados pelo IBICT no

Portal #MCTICnoCombate #COVID19 (covid19.mctic.gov.br), conforme discriminado abaixo:

1. Lista¹⁰ com 91 nomes, identificados a partir do perfil bio-bibliográfico como os principais pesquisadores do País envolvidos no combate à COVID-19; e
2. Rede¹¹ de especialistas e pesquisadores, com 1.003 nomes, em temas relacionados ao coronavírus e à Síndrome Respiratória Aguda Grave, desenvolvida pelo IBICT em parceria com a Fiocruz.

Para a geração das redes, elaboradas pelo CGEE, foram agrupados os dois conjuntos mencionados acima, contendo 87 currículos da lista de perfil bio-bibliográfico e 1.002 da rede de especialistas. O cruzamento dos dois conjuntos de pesquisadores apresentou uma intersecção de 15 nomes. O conjunto final trabalhado, portanto, contém 1.074 pesquisadores. As informações dos currículos incluem dados compreendidos em todo o período disponível.

10 Disponível em: <<http://labcoat.ibict.br/covid-19/especialistas.php>> (Acesso em 04 jun 2020).

11 Disponível em: <<http://especialistasespesquisas.ibict.br/wordpress/>> (Acesso em 04 jun 2020)

Rede de similaridade semântica formada pelos currículos Lattes dos pesquisadores

A nuvem de palavras-chave abaixo, gerada a partir da rede de similaridade semântica dos currículos extraídos da Plataforma Lattes, apresenta uma visão geral dos temas de pesquisa desse

conjunto de pesquisadores. Observam-se os termos: epidemiologia, diagnóstico, dengue, educação em saúde, bovinos, tuberculose, suínos, cães, rotavírus, HIV/ Aids e doenças infecciosas e parasitárias.

Em menor número, mas também relevantes, são termos relacionados à vigilância epidemiológica, à imunologia, à biologia molecular e a infecções hospitalares.

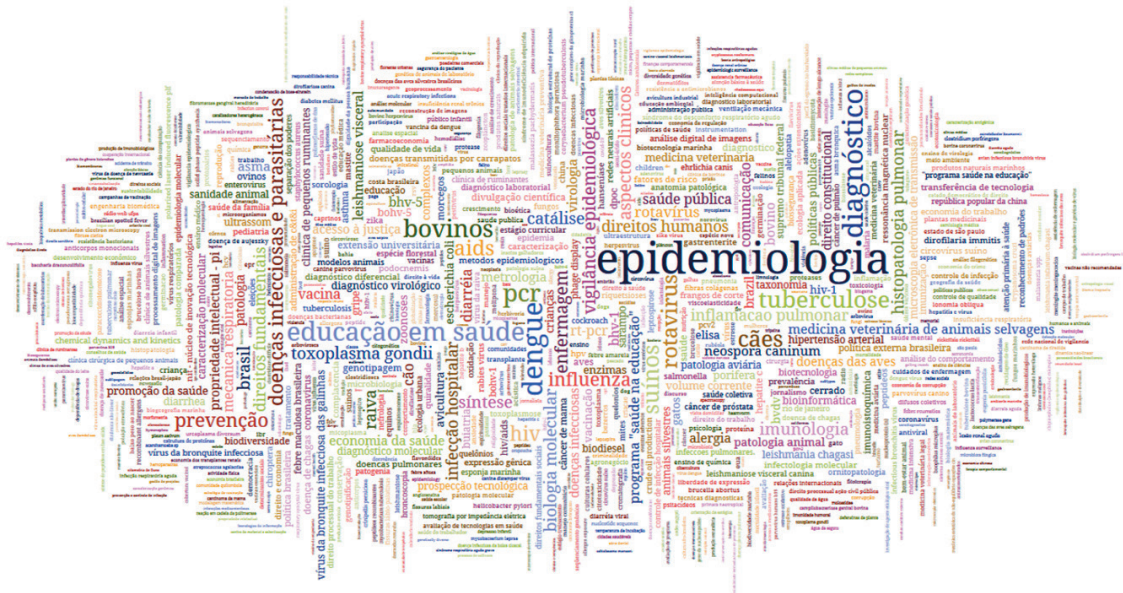


Figura 13 – Coronavírus & COVID-19: nuvem de palavras-chave da rede de similaridade semântica de currículos de pesquisadores, extraídos da Plataforma Lattes.

Fonte: Plataforma Lattes. Elaboração própria.

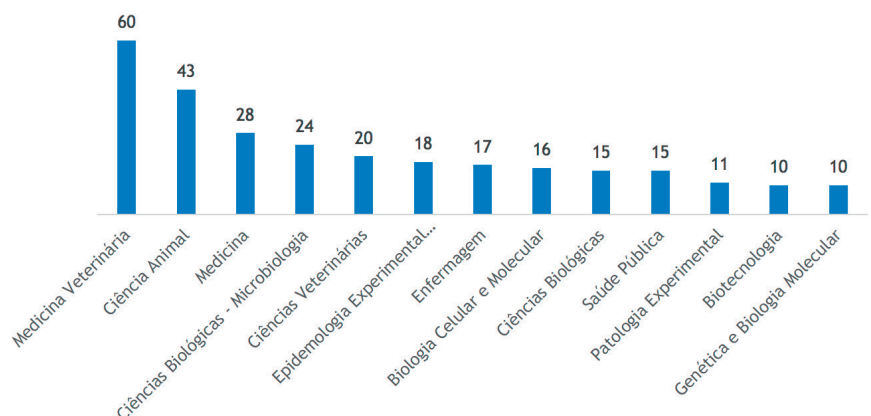
A rede conecta pesquisadores em diferentes campos da medicina, da epidemiologia e da infectologia, da enfermagem, da medicina veterinária e

de outras áreas correlatas, perspectiva que se apoia não só nos termos utilizados, mas, também, nas áreas da última titulação dos pesquisadores,

conforme distribuição apresentada no Gráfico 2, abaixo.

Gráfico 2 – Coronavírus & COVID-19: áreas do conhecimento da última titulação dos pesquisadores da rede de similaridade semântica de currículos, Plataforma Lattes.

Fonte: Plataforma Lattes. Elaboração própria.



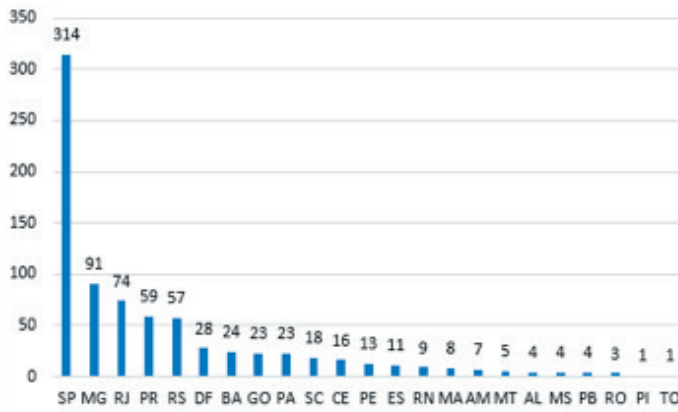


Gráfico 3 – Coronavírus & COVID-19: distribuição estadual dos pesquisadores da rede de similaridade semântica de currículos, extraídos da Plataforma Lattes.

Plataforma Lattes. Elaboração própria.

A distribuição regional dos pesquisadores, segundo o vínculo institucional declarado, demonstra uma concentração no eixo Sudeste-Sul compatível com os números por estado dos pós-graduados no País. Há, também, um quantitativo de currículos

importantes de pesquisadores atuando no Distrito Federal, Bahia, de Goiás e Pará.

Na sequência, são apresentados os temas dos principais *clusters* temáticos da rede de similaridade semântica, além de informações adicionais, como

distribuição por unidade federativa, instituições envolvidas¹² e principais áreas do conhecimento.

Principais clusters temáticos formados a partir dos currículos extraídos da Plataforma Lattes

A Figura 14 apresenta as relações de similaridade semântica entre os currículos desses pesquisadores. Foram identificados três *clusters* principais, o que permite identificar os principais temas de pesquisa e o potencial de colaboração entre os pesquisadores da rede.

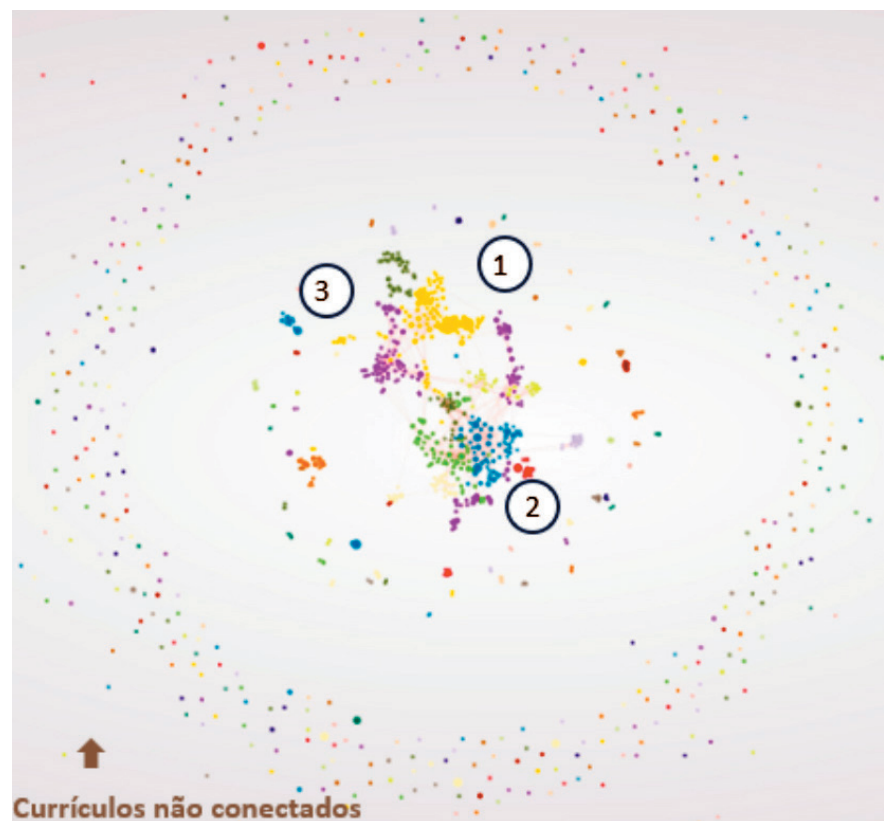


Figura 14 – Coronavírus & COVID-19: Rede de similaridade semântica de currículos de pesquisadores, extraídos da Plataforma Lattes.

Fonte: Plataforma Lattes. Elaboração própria.

12 Para a análise por instituição foi considerado o vínculo do autor, conforme os dados do campo "endereço profissional" da Plataforma Lattes.

Cluster 1

Número de currículos:

99

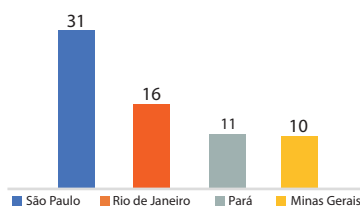
Áreas do conhecimento das últimas titulações dos autores

Destaque para Medicina (7), Saúde Pública (4), Doenças Tropicais (4) e Ciências Biológicas: Microbiologia (4).

Principais instituições (segundo a instituição de vínculo do autor)

Fundação Oswaldo Cruz (14), na Universidade de São Paulo (13) e no Instituto Evandro Chagas (8)

Principais estados (segundo a instituição de vínculo do autor)



Síntese dos principais temas

Este cluster aborda temas relacionados com os campos da imunologia e epidemiologia, tratando de infecções como dengue, HIV/AIDS, doença de Chagas e de complicações respiratórias, distribuídos em Estados como São Paulo, Minas Gerais, Pará e Rio de Janeiro.

Há um destaque para as conexões temáticas com os domínios temáticos 3 (testes diagnósticos) e 4 (epidemiologia), anteriormente apresentados, indicando competências nacionais importantes nos campos de epidemiologia e diagnóstico, a partir da realidade brasileira e suas especificidades.

Cluster 2

Número de currículos:

62

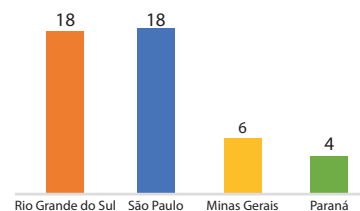
Áreas do conhecimento das últimas titulações dos autores

Destaque para Medicina Veterinária (11) e Ciências Veterinárias (9) apresentam os maiores números.

Principais instituições (segundo a instituição de vínculo do autor)

Universidade de São Paulo (8), Universidade Federal de Pelotas (7), Instituto Biológico (5), Universidade Federal de Minas Gerais (4), Universidade Federal de Santa Maria (4).

Principais estados (segundo a instituição de vínculo do autor)



Síntese dos principais temas

Este cluster se diferencia dos outros dois, podendo ser utilizado para identificar competências e formas de atuação ligadas a doenças infecciosas e veterinária.

Contém pesquisadores que trabalham em patologias de bovinos, caninos, pequenos ruminantes, aves e ovinos, especializações que se refletem, particularmente, ao se analisar as informações das suas últimas áreas de titulação.

Apresenta, ainda, uma conexão potencial com o cluster 15 da rede de publicações científicas, que destaca as discussões sobre a caracterização genética e a fisiopatologia de tipos de coronavírus em animais..

Cluster 3

Número de currículos:

60

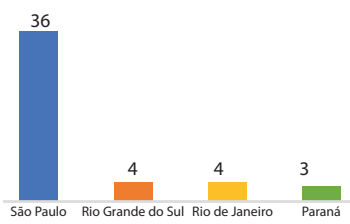
Áreas do conhecimento das últimas titulações dos autores

Biologia Celular e Molecular (7), a Infectologia (5), a Microbiologia (5), a Saúde Pública (3), Biociências (2) e a Pediatria (2).

Principais instituições (segundo a instituição de vínculo do autor)

Universidade de São Paulo (19), Universidade Estadual de São Paulo (6), Fundação Oswaldo Cruz (4), Instituto Adolfo Lutz (3)

Principais estados (segundo a instituição de vínculo do autor)



Síntese dos principais temas

Este cluster apresenta uma intersecção dos estudos sobre diagnóstico e imunização de infecções como gripes virais, hepatites, HIV/Aids, rinovírus e sarampo.

Destaca-se a conexão temática com o cluster 1, da rede de publicações extraídas da WoS, no que se refere ao conjunto amplo de competências nos campos da epidemiologia.

O cluster é composto, majoritariamente, por pesquisadores que atuam em São Paulo (36, ou 60% do conjunto total do grupo), sendo que destes 19 da Universidade de São Paulo.

Currículos Lattes (nós da rede) não conectados

Número de currículos:

451



Síntese dos principais temas

Este conjunto de currículos reúne competências que ativam novos olhares ou inovações metodológicas sobre temas trabalhados anteriormente. Entre essas competências estão as em educação em saúde, aspectos clínicos de doenças infecciosas, infecção hospitalar, saúde da família, atenção primária à saúde e economia da saúde.

Temas como política externa brasileira, política brasileira, economia do trabalho, direitos humanos, políticas públicas, direito e economia, indicam a presença de competências nas áreas de humanidades.

Rede de Coautoria formada pelos currículos Lattes dos pesquisadores

A partir do mesmo conjunto de pesquisadores utilizado para a construção da rede de similaridade semântica apresentada acima, foi elaborada uma rede de coautoria, conforme os dados contidos nos currículos na Plataforma Lattes. A rede ao lado permite olhar para as colaborações realizadas entre os pesquisadores, trazendo visões complementares aos recortes temáticos já apresentados.



Figura 15 – Coronavírus & COVID-19:
Rede de Coautoria formada pelos
currículos dos pesquisadores
extraídos da Plataforma Lattes.

Fonte: Plataforma Lattes. Elaboração própria.

Do total de 1.074 pesquisadores, 728 apresentam ao menos uma coautoria interna ao conjunto de currículos

trabalhados. A partir da análise dos *clusters* formados, é possível identificar as temáticas mais comuns pesquisadas,

assim como as parcerias estaduais e institucionais em andamento, conforme discutidas abaixo.

Cluster 1 - Coautoria

Número de currículos:

110

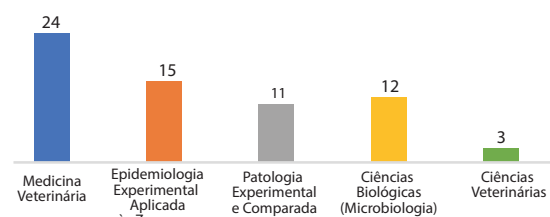
Principais estados (segundo a instituição de vínculo do autor)

São Paulo (77), Paraná (6), Minas Gerais (4).

Principais instituições (segundo a instituição de vínculo do autor)

Universidade de São Paulo (30), Instituto Biológico (11), Instituto Pasteur (11)

Áreas do conhecimento das últimas titulações dos autores



Síntese dos principais temas

Este *cluster* é formado, principalmente, por pesquisadores em temáticas ligadas à medicina veterinária. Guarda relação próxima com o segundo *cluster* temático da rede de similaridade semântica de zoonoses e patologias veterinárias, abordando questões como diagnóstico, fatores específicos de epidemiologia animal, formas de transmissão e a caracterização molecular de tais patógenos.

Cluster 2 - Coautoria

Número de currículos:

74

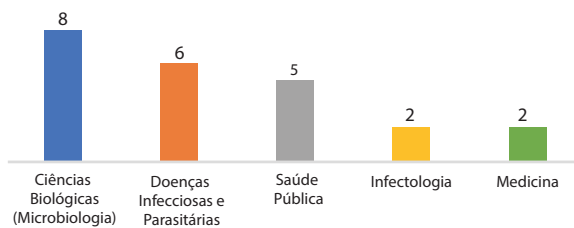
Principais estados (segundo a instituição de vínculo do autor)

São Paulo (50), Rio de Janeiro (12), Distrito Federal (2), Bahia (1) e Minas Gerais (1)

Principais instituições (segundo a instituição de vínculo do autor)

Universidade de São Paulo (24), Instituto Adolfo Lutz (10), Fundação Oswaldo Cruz (7), Fundação Getúlio Vargas (2)

Áreas do conhecimento das últimas titulações dos autores



Síntese dos principais temas

Os pesquisadores desse cluster estão voltados para a pesquisa em áreas da epidemiologia com enfoque em infecções presentes na realidade brasileira: como dengue, sarampo, rinovírus, HPV e HIV/Aids. São, portanto, competências efetivas em tais áreas que podem ser articuladas para um entendimento epidemiológico das características e formas de atuação do coronavírus.

Mapeamento tecnológico por meio de dados de patentes

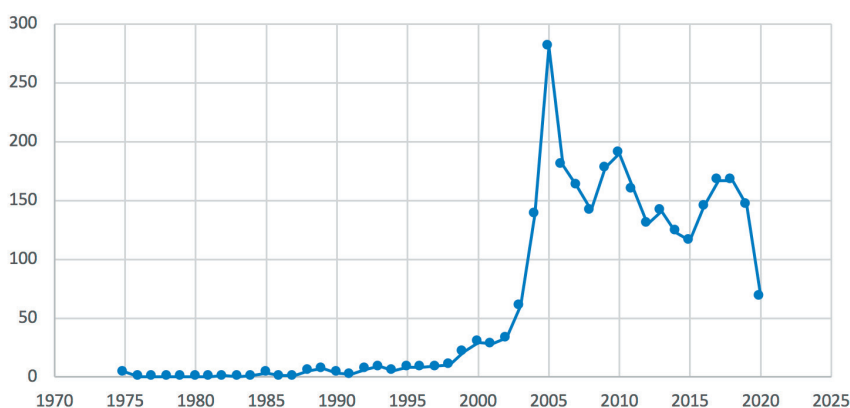
A produção patentária aqui apresentada foi extraída da base Derwent Innovations Index (DII)¹³ em 01 de junho de 2020 e traz um panorama sobre desenvolvimentos relacionados a doenças respiratórias e

virais, em especial sobre o tratamento e a prevenção.

As análises realizadas consideraram os registros extraídos a partir da expressão de busca ao lado que recuperou 2.889

patentes da base de dados utilizada.

(coronavirus OR "severe acute respiratory syndrome" OR coronaviridae OR SARS-CoV OR MERS-CoV OR "COVID 19" OR "COVID-19" OR "Wuhan coronavirus" OR "2019-nCoV" OR "middle East respiratory") AND (antivira* OR vaccin* OR treat*)



O Gráfico 4 apresenta a evolução dos registros de patentes por ano. Pode-se observar que o pico ocorreu em 2005. Na data de extração dos dados foram identificados 68 registros em 2020.

Gráfico 4 - Distribuição dos registros de patentes na DII, por ano (1975-2020)

Fonte: Derwent Innovations Index. Elaboração própria.

¹³ O Derwent Innovations Index (DII) é uma base de dados de informações de patentes com abrangência internacional e cobertura de todos os campos tecnológicos. O DII abrange mais de 30,5 milhões de invenções (registros básicos/famílias de patentes) detalhados em mais de 65 milhões de documentos de patentes, com cobertura de 50 autoridades de patentes em todo o mundo e de duas fontes bibliográficas. Disponível em: <http://images.webofknowledge.com/WOKRS5132R4.2/help/pt_BR/DII/hs_derwent_indexes.html>. Acesso em: 02/06/2020.

Para análise desses 2.889 registros, foram utilizados como indicadores os códigos de Classificação Internacional de Patentes (*IPC - International Patent Classification*) e os cálculos de centralidade de autovetor, medida de influência de um nó na rede (NEWMAN, 2009).¹⁴ A partir desses indicadores, foram geradas redes de coocorrência

de códigos IPC e de coautoria de organizações aplicantes.¹⁵

As subclasses A61P e A61K, considerando a classificação do IPC, são as mais recorrentes neste conjunto de patentes e referem-se, respectivamente, “Atividade terapêutica específica de compostos

químicos ou preparações medicinais” e “Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas”.

A Figura 16 apresenta uma rede elaborada a partir de um recorte dos registros do ano de 2020, composta por 68 nós (patentes), 153 arestas (conexões entre nós) e 20 *clusters* (agrupamentos).

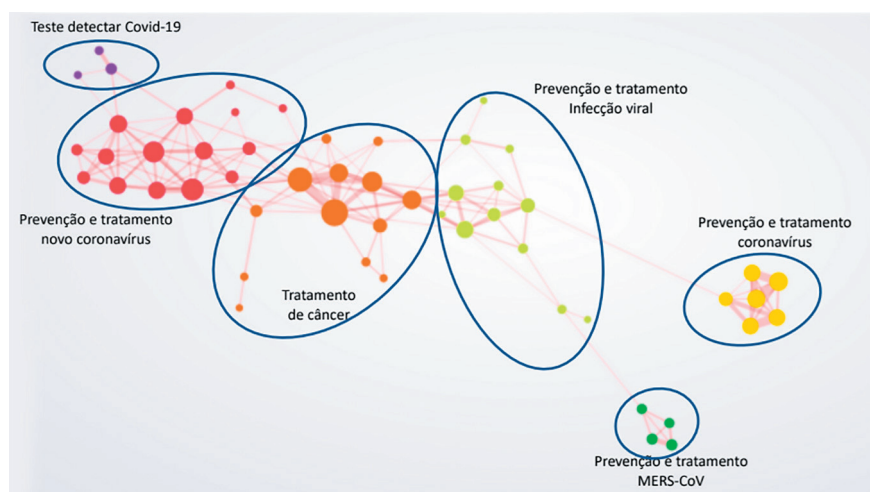


Figura 16: Registros DII do ano de 2020.

Fonte: *Derwent Innovations Index*. Elaboração própria.

Ao se examinar a produção tecnológica no formato de rede, é possível observar quais são as principais áreas tecnológicas de patenteamento de interesse das organizações e a colaboração entre elas no desenvolvimento das pesquisas que deram origem aos depósitos realizados.

A Figura 17 apresenta a rede de colaboração de instituições detentoras de ativos de patente e é constituída por 73 nós (instituições) e 96 arestas (colaborações).

Percebe-se ainda, na Figura 17, que

os grupos estão centrados ao redor de instituições associadas aos maiores números de patentes, como o *U.S. Department of Health and Human Services (HHS)*.

14 Newman, M. (2009). *Networks: an introduction*. Oxford University Press.

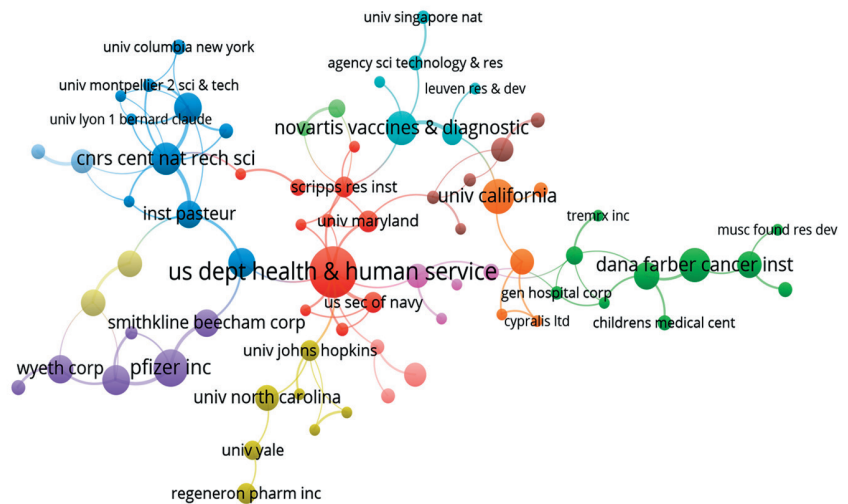
15 Alguns indicadores de patentes são calculados a partir dos dados bibliográficos, que incluem os códigos IPC - International Patent Classification (OECD, 1994). A IPC é adotada por mais de 100 países e coordenada pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual - OMPI (OMPI, 2019).

A classificação IPC cobre todas as tecnologias conhecidas e, sua última versão, contém mais de 70.000 campos ou subgrupos, que consistem de uma sequência de números e letras, e descrevem uma tecnologia específica.

A IPC é organizada de acordo com níveis hierárquicos, que são: Seções, Classes, Subclasses, Grupos e Subgrupos. Cada seção tem um título e uma letra como código específico: A - Necessidades Humanas; B - Operações de Processamento e Transporte; C - Química e Metalurgia; D - Têxteis e Papel; E - Construções Fixas; F - Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento, Armas, Fornos; G - Física; H - Eletricidade.

Figura 17 - Rede de colaboração entre organizações.

Fonte: Derwent Innovations Index. Elaboração própria.



Patentes triádicas

As patentes obtidas em vários países para proteger invenções podem ser vinculadas para criar famílias de Patentes Triádicas, que é definida como um conjunto de patentes obtidas no Escritório Europeu de Patentes (EPO - European Patent Office), no Escritório Japonês de Patentes (JPO - Japan Patent Office) e no Escritório de Marcas e Patentes dos EUA (USPTO - United States Patent and Trademark Office) e que

compartilham interesses comuns.

Essas patentes são consideradas de mais qualidade na sua composição, por serem “invenções de alto valor visando cobrir os principais mercados internacionais”¹⁶.

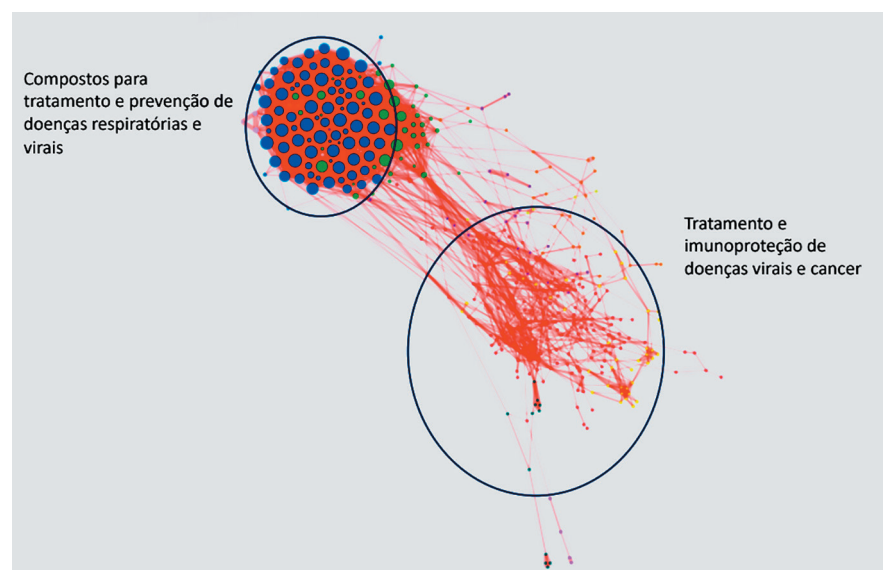
A partir da pesquisa inicial, de 2.889 patentes recuperadas, foram selecionados os registros depositados nos escritórios EPO, JPO e USPTO. Devido à importância da China no

desenvolvimento de tecnologias para a COVID-19, foi incluído o escritório chinês CNIPA (*China National Intellectual Property Administration*). Com esse critério de seleção, foi gerada uma rede com 438 nós (patentes), 3.731 arestas (conexões) e 14 *clusters* (agrupamentos).

A Figura 18 apresenta a rede de similaridade semântica de famílias de patentes triádicas.

Figura 18 - Rede de similaridade semântica de famílias de patentes Triádicas.

Fonte: Derwent Innovations Index. Elaboração própria.



ANEXO 1

34 Siglas de Instituições

Organização | Sigla

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo | **FAPESP**
 Universidade Federal do Ceará | **UFC**
 Medical Research Council UK | **MRC**
 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico | **CNPq**
 National Science Foundation | **NSF**
 National Institute of Mental Health | **NIMH**
 National Health And Medical Research Council of Australia | **NHMRC**
 University of Munster | **UNIVERSITY OF MUNSTER**
 Universidade Federal de Santa Maria | **UFSM**
 Fundação de Amparo à Pesquisa do Distrito Federal | **FAPDF**
 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior | **CAPES**
 Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina | **FAPESC**
 Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro | **FAPERJ**
 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais | **FAPEMIG**
 Faculdade Dinâmica do Vale do Pirangá | **FADIP**
 Wildlife Conservation Society | **WCS**
 Fundación Patagonia Natural | **FPN**
 University of California Davis | **UCD**
 Centro de Excelência Severo Rocha | **CESO**
 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Amazonas | **FAPEAM**
 Centres de Recerca de Catalunya Cerca Programme Generalitat de Catalunya | **Generalitat de Catalunya**
 Government of Mozambique | **GOVERNMENT OF MOZAMBIQUE**
 Spanish Agency for International Development Cooperation | **AECID**
 Farmaguinhos Fiocruz Rio De Janeiro | **FARMAGUINHOS**

Boletim Temático do OCTI

Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação • Ano 1 • No 3 • Junho - 2020

Presidente

Marcio de Miranda Santos

Diretores

Regina Maria Silverio

Luiz Arnaldo Pereira da Cunha Junior

Equipe técnica do CGEE

Adriana Badaró de C. Villela (coord.)

César Augusto Costa

Eduardo Amadeu D. Moresi

Genilda Mota

Ivone Alves de Oliveira Lopes

João Vitor Rodrigues Martins

José Salomão Oliveira Silva

Marcelo Augusto de Paiva dos Santos

Marcia S. R. Tupinambá

Sofia Cristina Adjuto Daher

Matheus Figueiredo Pimenta (Estagiário)

Equipe técnica do CNPq

Raquel de Andrade Lima Coêlho
(Diretora-substituta da DABS)

Alerino dos Reis e Silva Filho

Guilherme Galvarros Bueno Lobo Ribeiro

SCS Quadra 9, Torre C, 4º andar, Ed. Parque Cidade Corporate

CEP: 70.308-200, Brasília - DF

tel.: (61) 3424 9600 fax: (61) 3424 9659

e-mail: comunicacao@cgee.org.br

www.cgee.org.br