

# Estudo de Prospecção Tecnológica Acerca da Covid-19: análise dos depósitos de patentes no contexto CT&I

*Technological Prospection Study About Covid-19: analysis of patent deposits in the ST&I context*

Fernanda Correa de Melo<sup>1</sup>

Juliana Sartori Bonini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil

## Resumo

Em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde decretou a pandemia por Covid-19. Dados do Ministério da Saúde revelam que, até agosto de 2022, o Brasil teve mais de 34 milhões de casos. Diante dessa situação, várias estratégias foram desenvolvidas na tentativa de frear a pandemia. Este estudo objetivou realizar um levantamento patentométrico acerca de registros de patentes sobre a Covid-19 no âmbito da CT&I. A metodologia adotada foi uma busca do estado da arte por meio de patentometria no *software* Orbit Questel. Foram selecionadas dez patentes com tecnologias direcionadas para o combate à Covid-19, que trazem propostas com uso de robótica, inteligência artificial e fármacos. Nesse cenário, o Brasil possui quatro patentes, correspondendo a 2% da produção e situando-se em 12º lugar em um *ranking* de 20 países. Conclui-se que buscar ferramentas e produzir inventividades em uma situação como a pandemia é essencial.

Palavras-chave: Coronavírus. Covid-19. Pandemia.

## Abstract

In March 2020, the World Health Organization declared Covid-19 a pandemic. Data from the Ministry of Health reveal that, by August 2022, Brazil had more than 34 million cases. Faced with this situation, several strategies were developed in an attempt to stop the pandemic. This study aimed to carry out a patentometric survey on patent registrations on Covid-19 within the scope of CT&I. The methodology adopted was a state-of-the-art search through patentometry in the Orbit Questel software. Ten patents were selected with technologies aimed at combating Covid-19, which bring proposals with the use of robotics, artificial intelligence and drugs. In this scenario, Brazil has four patents, corresponding to 2% of production and ranking 12th out of 20 countries. It is concluded that seeking tools and producing inventiveness in a situation like the pandemic is essential.

Keywords: Coronavirus. Covid-19. Pandemic.

Área Tecnológica: Prospecções. Ciência e Tecnologia.



# 1 Introdução

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou a pandemia por Covid-19, que teve seus primeiros casos registrados em Wuhan, província de Hubei, na China, em dezembro de 2019. Os primeiros pacientes apresentaram uma forma não identificada de pneumonia viral, com histórico de visitas ao mercado de frutos do mar em Huanan (PEERI *et al.*, 2020). Até o dia 2 de abril de 2020, foram confirmados quase um milhão de pessoas com a doença no mundo, com 45.526 mortes (WHO, 2020).

No Brasil, dados atualizados pelo Ministério da Saúde em agosto de 2022 revelam que o país teve mais de 34 milhões de casos confirmados ao longo da pandemia, com quase 683 mil mortes, com uma taxa de letalidade de 2% (BRASIL, 2022). Esses dados sugerem que a pandemia pelo coronavírus (Covid-19) foi a maior ameaça à saúde em âmbito mundial nas últimas décadas, sendo responsável por milhares de mortes, que, por um longo período, não teve tratamentos curativos e/ou acesso a vacinas, nesse caso, foram adotadas pela população medidas de enfrentamento a fim de diminuir a disseminação do vírus e de limitar a ocorrência de casos graves e morte (PATIÑO-ESCARCINA; MEDINA, 2022).

Entre os principais sintomas da doença, estão febre, cansaço e tosse seca. Outros sintomas menos comuns que podem afetar alguns pacientes são perda de olfato ou paladar, congestão nasal, conjuntivite, dor de garganta, dor de cabeça, dor muscular, diferentes tipos de erupção cutânea, náusea ou vômito, diarreia, calafrios ou tonturas, podendo evoluir para Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2), uma vez que a doença ataca principalmente os pulmões. Quanto à forma de transmissão do coronavírus, esta ocorre a partir de gotículas respiratórias e de contato próximo. Os primeiros sintomas aparecem após um período de cinco a seis dias do contato com o vírus e têm duração aproximada de 14 dias, dependendo do sistema imunológico e da idade do paciente (LIMA *et al.*, 2022).

Em janeiro de 2021, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) liberou a utilização de dois imunizantes contra o coronavírus para uso emergencial, tendo como alvo grupos prioritários: trabalhadores da saúde, pessoas institucionalizadas com 60 anos ou mais, pessoas institucionalizadas com deficiência e população indígena aldeada. Ao longo dos meses, outros imunizantes foram liberados e toda população foi vacinada, seguindo o cronograma do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021). Atualmente, 80,6% da população do Brasil está totalmente vacinada, ou seja, 171 milhões de pessoas. Considerando pessoas com pelo menos uma dose da vacina, esse número sobe para 87,6% ou 186 milhões de pessoas. Foram aplicadas 469 milhões de doses no Brasil até agosto de 2022. Mundialmente, 62,9% das pessoas estão totalmente vacinadas, equivalendo a 4,91 bilhões de pessoas e 12,5 bilhões de doses aplicadas (OUR WORLD IN DATA, 2022).

Nesse cenário de pandemia, algumas estratégias foram criadas para o combate à doença, como ampliação da capacidade do Sistema Único de Saúde (SUS) no que concerne à infraestrutura, aos recursos humanos, à reorientação de protocolos de saúde e à prestação de serviços – regulamentação da telemedicina. A grande maioria dos órgãos de saúde implementou o teletrabalho, assim como empresas privadas, a fim de achatar a curva da pandemia. As estratégias de vigilância em saúde permitiram identificar e monitorar agravos, ocorrências e indicadores da saúde populacional (CIMINI; JULIÃO; SOUZA, 2021).

Considerando a importância das estratégias desenvolvidas para combater a pandemia por Covid-19, é pertinente um estudo que faça o levantamento das tecnologias (patentes) direcionadas para a temática e produzidas a nível mundial. A pandemia por Covid-19 gerou um grave cenário de crise socioeconômica como há décadas não era visto, forçando governos a tomarem medidas emergenciais de injeção de recursos na casa dos trilhões de dólares. Entre as dificuldades trazidas pela pandemia, a atividade científica também foi prejudicada, seja por interrupção de viagens internacionais, adiamento de congressos e eventos em todo o mundo ou pelo fechamento de *campi* de universidades e suspensão de atividades presenciais, impedindo o andamento de experimentos, coleta de dados e outras atividades fundamentais para a investigação científica (CONCEIÇÃO *et al.*, 2020).

Por se tratar de um evento inédito na história, os impactos da pandemia por Covid-19 sobre a sociedade ainda não foram completamente dimensionados, sendo a produção científica um meio crucial para melhor compreender a doença e seus efeitos. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo verificar possíveis cenários para atuação da CT&I brasileira após a pandemia do coronavírus (Covid-19), realizando um estudo prospectivo de patentes com base em dados disponíveis em plataforma de dados específica.

## 2 Metodologia

A presente pesquisa trata de uma prospecção tecnológica, pautada em informações extraídas de uma base de dados de patentes internacional, a fim de entender melhor, do ponto de vista prospectivo, as inovações criadas em torno da Covid-19. Quintella *et al.* (2011, p. 408) afirmam que “[...] a partir da prospecção tecnológica, é possível conhecer as tecnologias existentes, identificando como tal tecnologia se insere na sociedade e qual seu grau de evolução”. Por se tratar de uma Prospecção Tecnológica, esta pesquisa classifica-se como exploratória, “[...] com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito” (GIL, 2002, p. 41).

Classificando-se como pesquisa exploratória, este estudo pretende ainda ser um instrumento de prospecção prévia para pesquisas futuras, uma vez que a pesquisa exploratória é considerada um caminho de preparo para um tema pouco explorado, servindo de base para pesquisas posteriores (CASARIN; CASARIN, 2012).

A prospecção tecnológica foi realizada por meio do *software* Orbit® (ORBIT QUESTEL, 2022), usualmente empregado em trabalhos de prospecção e que contém bases de patentes de mais de 96 países, com recursos avançados de visualização, exportação e análises de grandes conjuntos de informações, também é utilizado no mundo todo por centenas de instituições para suporte à pesquisa e ao desenvolvimento. Esse *software* permite uma visão geral sobre o estado da arte de determinada tecnologia, permitindo acompanhar seu desenvolvimento tecnológico, bem como os principais depositantes de tecnologias e nichos de mercado, mesmo que o usuário tenha pouca experiência na busca de patentes.

As prospecções foram realizadas nos meses de junho de 2022 e revisadas no mês de julho de 2022. Para a sua realização, utilizou-se como termo de busca as palavras “Covid”, “Ciência”, “Tecnologia”, “Inovação” no campo de busca denominado *Easy Search*. Foi utilizado o operador booleano AND para a busca.

Após inserir os termos e realizar a primeira busca, os documentos encontrados passaram por uma leitura minuciosa, seguindo a metodologia de seleção descrita no Quadro 1. A análise dos dados ocorreu a partir da descrição dos resultados encontrados de acordo com a temática dentro do assunto principal: Covid-19 e produção de CT&I na área. Ademais, foram considerados os dados quantitativos de patentes depositadas disponíveis na plataforma Orbit Questel, a fim de acompanhar a evolução das patentes publicadas no período de pandemia por Covid-19.

**Quadro 1** – Estratégia de busca utilizada para prospecção de documentos de patentes relacionadas à Covid-19 e CT&I empregando o conector booleano AND

<b>BUSCA DE RESULTADOS UTILIZANDO OS TERMOS</b>
Termos “Covid” AND “Ciência” AND “Tecnologia” AND “Inovação” → 267 resultados
↓
<b>Depois de ler os resumos</b>
Foram excluídos 144 resultados → deixando 123 resultados
↓
<b>Depois de excluir patentes duplicadas</b>
113 resultados foram excluídos → deixando 10 resultados
↓
<b>Resultado final</b>
10 resultados

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2022)

Com base na busca, destaca-se que as patentes selecionadas estão listadas no Quadro 2.

**Quadro 2** – Patentes selecionadas nos resultados finais

N.	CÓDIGO DA PUBLICAÇÃO	TÍTULO
1	IN202241000074	Um algoritmo baseado em inteligência artificial do tipo <i>deep learning</i> para a detecção de infecções por Covid-19
2	IN202221016226	Projeto e desenvolvimento de materiais neon para Covid-19
3	CN111951964	Método e sistema para detectar rapidamente a Covid-19
4	IN202111036719	Robô médico virtual: robô médico virtual baseado em <i>IoT</i> para orientar o processo médico
5	US20210403550	Formulação e método para tratamento de covid-19 por inalação
6	IN202211033240	Um modelo geométrico inovador para quebrar a cadeia da Covid-19
7	IN202241013578	Nova tecnologia digital para investigar distanciamento social humano na pandemia de Covid-19
8	US20220071904	Métodos de profilaxia da infecção por coronavírus e tratamento de coronavírus
9	IN202241034998	Cuidador inteligente para pacientes Covid-19 usando inteligência artificial
10	IN202141002124	Sensor de detecção de distância em máscara para segurança infantil em ambiente de Covid-19

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2022)

Primeiramente será descrito o processo de busca por cada palavra-chave e pela associação de várias palavras-chave. A seguir, serão revelados os dados quantitativos da evolução de registro de patentes e, por fim, as invenções de cada patente incluída neste estudo.

### 3 Resultados e Discussão

A busca por documentos relacionados a pedidos de patentes sobre Covid-19 foi realizada de maneira a promover o maior número de documentos correspondentes ao tema, a partir de palavras-chave específicas, a fim de se construir, com essas informações, um panorama geral sobre a atual situação de produção tecnológica, científica e de inovação no Brasil e no mundo no período pandêmico e pós-pandêmico, conforme demonstrado nos próximos tópicos.

Para chegar aos termos de pesquisa que possibilitaram encontrar as patentes incluídas nesta pesquisa, inicialmente os termos foram pesquisados de forma individual, com o propósito de ilustrar o cenário de produção e de inventividade em cada área. A palavra “Covid”, que é o foco desta pesquisa, gerou 8.254 resultados no banco de dados da plataforma Orbit Questel. No Quadro 3 é possível conferir a busca dos termos e suas associações.

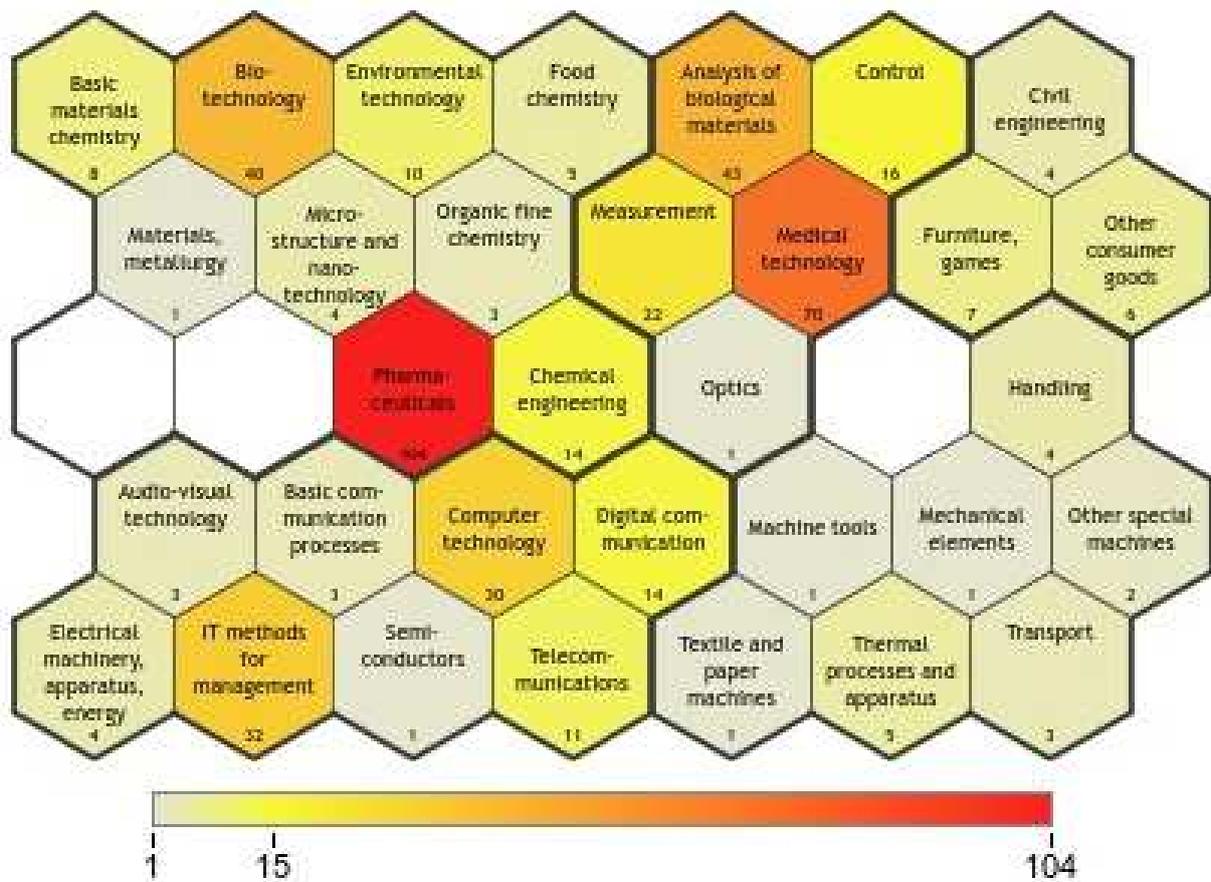
**Quadro 3** – Busca de patentes a partir de termos no banco de dados Orbit Questel

TERMO BUSCADO	RESULTADO ENCONTRADO
Covid	8.254
Ciência	1.333.830
Tecnologia	12.531.498
Inovação	266.993
Covid AND Ciência	1.140
Covid AND Tecnologia	1.433
Covid AND Inovação	1.028
Covid AND Ciência AND Tecnologia	3.378
Covid AND Ciência AND Tecnologia AND Inovação	267

Fonte: Orbit Questel (2022)

Quanto ao domínio tecnológico (Figura 2), os depósitos de patentes nas áreas Farmacêutica (104), Tecnologia Médica (70) e Biotecnologia (40) se destacam, mostrando que a maioria das patentes inicialmente pesquisadas (80%) está nas três áreas citadas, o que demonstra o interesse de grandes requerentes em proteger suas tecnologias nesses domínios.

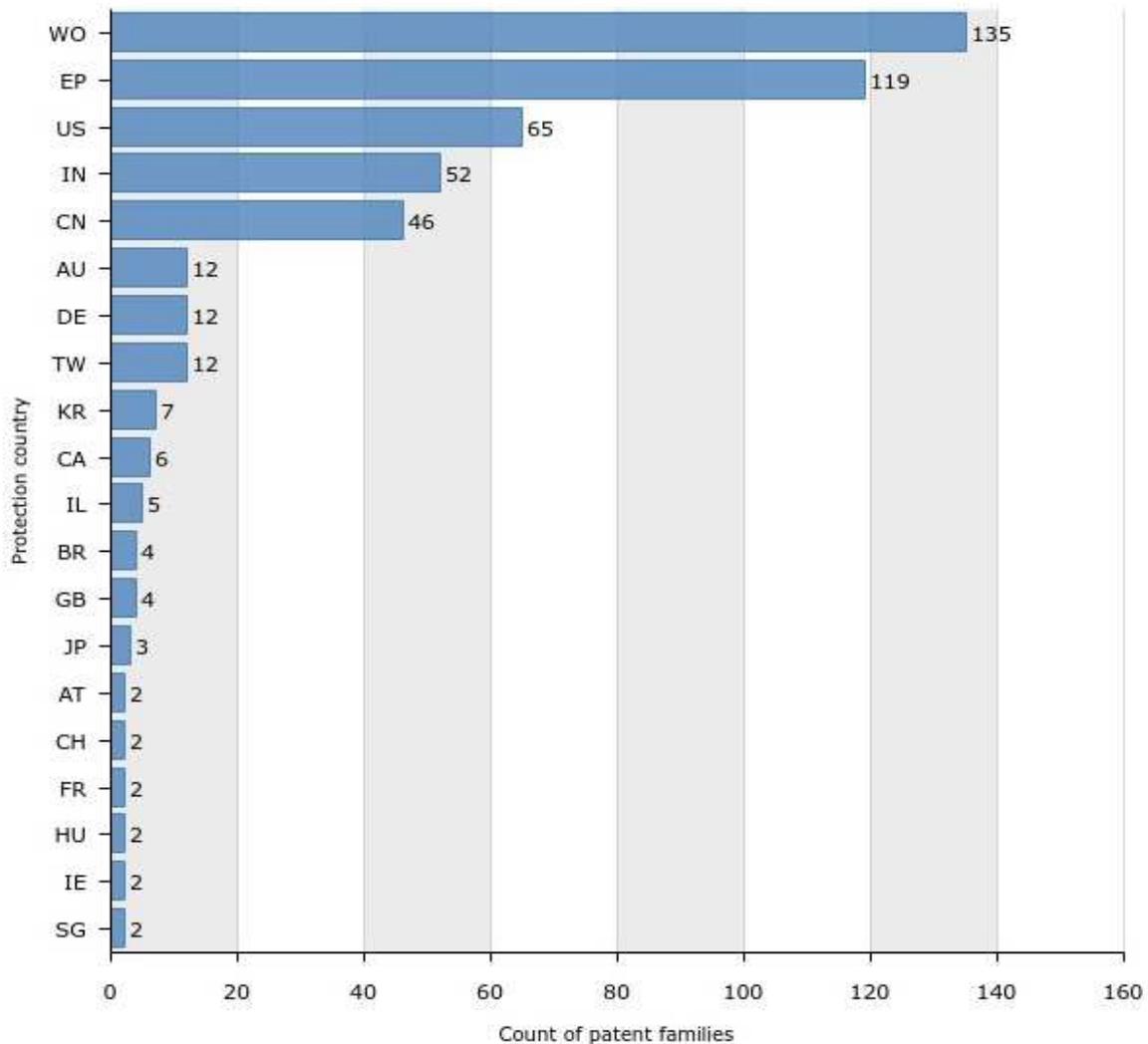
**Figura 2** – Domínio tecnológico das patentes



Fonte: Orbit Questel (2022)

Em termos de proteção por país, foram observados os 20 países que mais depositaram patentes nesse período de pandemia (2019 a 2022) sobre a temática estudada (Figura 3). Em primeiro lugar, está a Organização Mundial da Propriedade Intelectual, com 135 registros; seguida por Organização Europeia de Patentes, com 119 patentes; Estados Unidos da América (65); Índia (52); China (46). Da sexta à oitava posição estão, respectivamente, Austrália, Alemanha e Taiwan, com 12 patentes cada país. As posições seguintes são ocupadas por República da Coreia (7); Canadá (6) e Israel (5). O Brasil aparece em 12º lugar, com quatro patentes. Abaixo do Brasil estão os seguintes países: Reino Unido (4), Japão (3), Áustria (2), Suíça (2), França (2), Hungria (2), Irlanda (2) e Singapura (2).

Entre os 20 países com depósitos de patentes acerca da temática Covid-19, o Brasil é o único país da América do Sul a aparecer na lista. Isso demonstra o interesse dos pesquisadores brasileiros em buscarem estratégias de combate à Covid-19. Além disso, em comparação ao número mais expressivo do primeiro colocado, também mostra que o mercado brasileiro de patentes é pouco explorado, existindo uma lacuna e espaço para depósitos de novas patentes no INPI a fim de proteger a tecnologia.

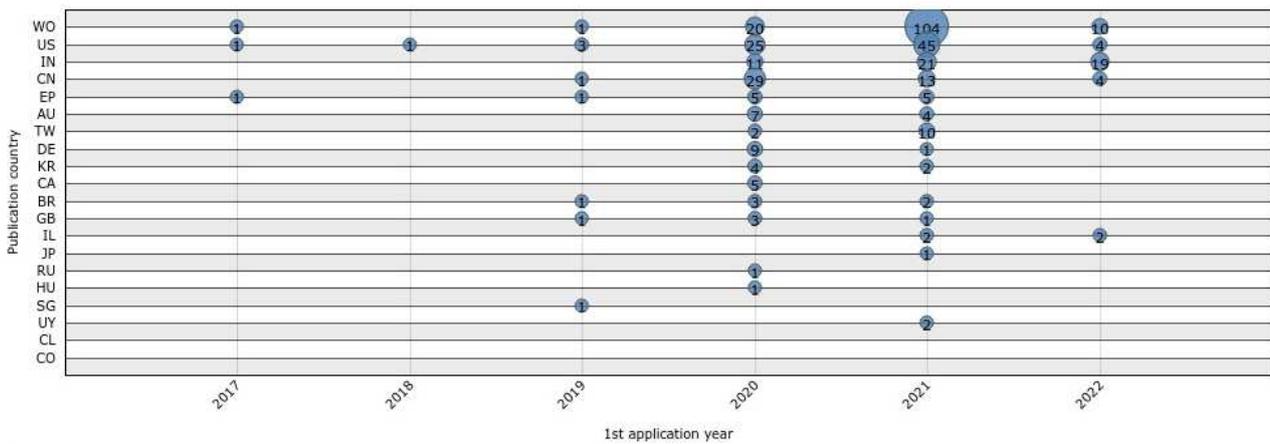
**Figura 3** – Depósitos de patentes por país

Fonte: Orbit Questel (2022)

Cruzando os dados de países e publicações por ano, os dados confirmam aquilo que já foi descrito nesta pesquisa: o ano com maior número de publicação foi 2021, e o país/instituição com mais publicações foi a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (Figura 4). Em relação ao Brasil, as publicações ocorreram no ano de 2019 (1), 2020 (3) e 2021 (2), ou seja, o número mais expressivo para o país foi em 2020, ano de maior pico pandêmico, demonstrando a rapidez em publicar resultados e a preocupação com toda a comunidade.

Entretanto, esses dados não demonstram a real situação da produção de pesquisas e patentes no Brasil. Dados do Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Inovação revelaram que em abril de 2020 já havia 330 pedidos de patentes em análise pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) relacionados a ventiladores pulmonares, equipamento essencial no tratamento de pacientes com Covid-19 em estado grave e outros 30 pedidos para métodos e kits de diagnóstico de viroses respiratórias com possibilidade de detecção de coronavírus (IPEA, 2020). Em outros lugares do mundo, foram constatados inúmeros pedidos de patentes relacionadas a medicamentos, vacinas e equipamentos. Dessa forma, pode ter ocorrido demora na autorização por parte dos órgãos competentes (IPEA, 2020).

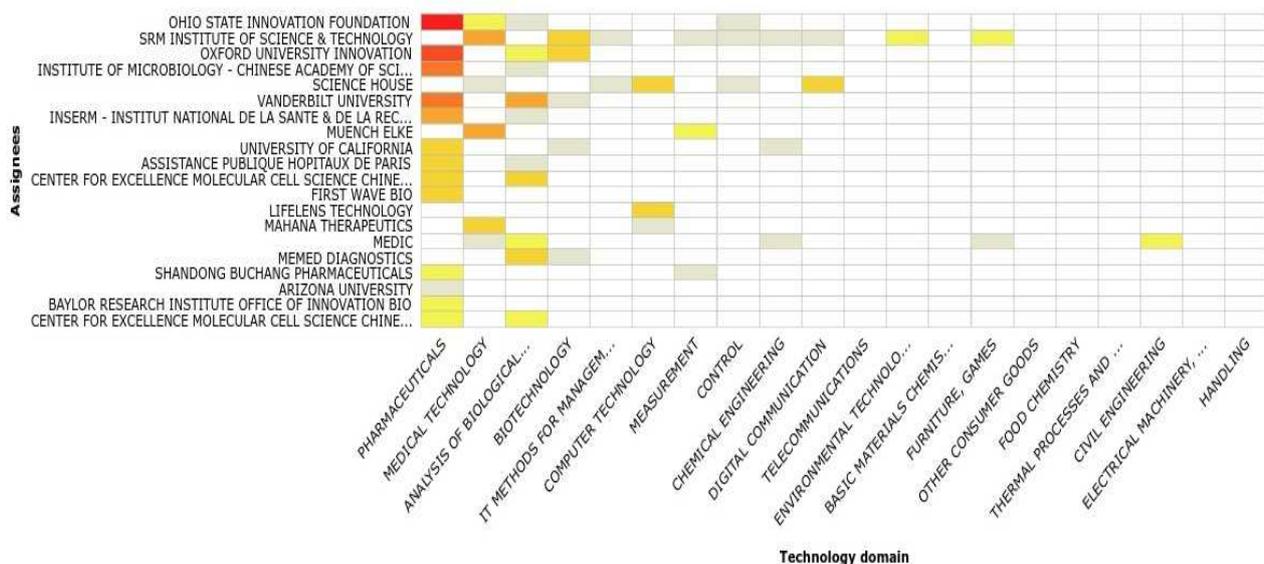
**Figura 4** – Publicações das patentes por países/ano



Fonte: Orbit Questel (2022)

A próxima análise foi sobre os depositantes por domínio tecnológico (Figura 5). Com relação aos Depositantes por Domínio Tecnológico, quase todos os depositantes efetuaram depósitos na área Farmacêutica, Tecnologia Médica e Análise de material biológico, e, em menor grau, em Biotecnologia, Química Orgânica Fina e Métodos de TI para gerenciamento. O maior número de publicações de patentes pertence à “Fundação de Inovação do Estado de Ohio (EUA)”, com patentes nas áreas Farmacêutica (maioria) e Tecnologia Médica. Enquanto as universidades, aparecem a Universidade de Oxford, a Universidade da Índia, o Instituto de Microbiologia da China, a Universidade Vanderbilt e a Universidade da Califórnia. No setor privado, aparecem empresas como Shandong Buchang Pharma, uma farmacêutica da China, e Lifelens Technology, uma empresa de biotecnologia americana.

**Figura 5** – Principais depositantes de acordo com o domínio tecnológico



Fonte: Orbit Questel (2022)

Após descrever as informações no panorama geral do depósito de patentes referentes ao tema desta pesquisa, serão descritas as patentes citadas na metodologia.

1) IN202241000074: a primeira patente aqui trazida é da Índia e propôs utilizar a inteligência artificial para a detecção de infecções por Covid-19. De acordo com os autores da invenção, a tomografia computadorizada auxilia no diagnóstico confiável para Covid-19. Ao aplicar o aprendizado de máquina (*deep learning*), é possível comparar os resultados de diversas TCs de pacientes com coronavírus, a fim de que um programa computadorizado realize a detecção e o delineamento de infecções por Covid-19 usando o aprendizado de máquina. Tal invenção tem o propósito de identificar a infecção e de anotar as áreas de infecção a partir da TC, auxiliando os médicos a quantificar a carga e a gravidade da doença, buscando imagens do pulmão, uma vez que é a região de preocupação (RANJAN *et al.*, 2022).

2) IN202221016226: também da Índia, essa invenção propôs projetar e desenvolver materiais em neon para Covid-19, um investimento na área de ciência de materiais. De acordo com os autores da invenção, o dispositivo seria para análise de fluidos, a fim de reconhecer infecções, especialmente por Covid-19. O intuito é utilizar esse dispositivo de forma “caseira” e individual, com alta precisão e custo mínimo. A mesma proposta também envolve um *chip*, que teria o objetivo de transportar e inocular medicamentos, sendo utilizado como equipamento clínico. A invenção partiu da gravidade da pandemia por coronavírus e poderá ser utilizado em infecções futuras (REKHA *et al.*, 2022).

3) CN111951964: a invenção é chinesa e consiste em um método rápido para detectar Covid-19. De acordo com o método, os pacientes com Covid-19 e as pessoas saudáveis serão comparados quanto aos níveis de saúde do organismo. Diferenças significativas serão percebidas. Assim, quando um paciente com suspeita de Covid-19 surgir, basta utilizar os parâmetros de classificação do banco de dados construído. Segundo os autores da patente, o método tem 90% de acerto, possuindo baixo custo, alta velocidade de detecção e de precisão (WEIQIAO, 2020).

4) IN202111036719: essa invenção descreveu o uso da internet das coisas para incorporar um robô médico no dia a dia dos profissionais de saúde. A proposta consiste no uso da robótica para prestação de serviços de saúde, como reabilitação, cirurgia assistida, atendimento a idosos e próteses, etc. A ideia é proveniente das limitações trazidas pela pandemia por Covid-19, carência de profissionais ou muitas horas de trabalho por exemplo. É uma tecnologia de gerenciamento da pandemia para melhoria dos serviços de saúde no futuro (SANDEEP *et al.*, 2021).

5) US20210403550: essa invenção foi direcionada para tratamento de Covid-19 por inalação. Segundo os autores da invenção, formulações contendo o anticorpo monoclonal terapêutico tocilizumabe podem ser utilizadas farmacologicamente com inalador/nebulizador para tratamento de Covid-19 (GU; BHAGAVANBHAI, 2021).

6) IN202211033240: o autor dessa invenção utiliza a matemática para explicar a forma de propagação do Covid-19. Para ele, a infecção é uma progressão geométrica, ou seja, se duas pessoas estiverem infectadas, irão infectar outras quatro e depois oito, 16 e assim sucessivamente. Dessa forma, a invenção propõe a quebra da corrente geométrica para controlar a Covid-19 (SHOBHA, 2022).

7) IN202241013578: essa invenção trata de uma tecnologia digital para investigar o distanciamento social humano. Tal ideia consiste em usar câmeras de vigilância para acompanhar as pessoas e verificar quem segue ou não segue as regras de distanciamento social. Caso não o façam, serão identificadas e ações imediatas serão tomadas. A tecnologia é resultado de um novo *software* que foi desenvolvido e funciona em modo de alerta. Foi desenvolvido para ser aplicado na Índia, mas pode ser levado para outros países (ISAI *et al.*, 2022).

8) US20220071904: essa é uma invenção na área médica e farmacológica, com o objetivo de propor métodos de profilaxia para evitar a infecção por coronavírus. A técnica se baseia no desenvolvimento de uma preparação farmacêutica com uma ou mais enzimas digestivas revestidas ou não revestidas, como enzimas pancreáticas para realização da profilaxia e tratamento de Covid-19 (FALLON *et al.*, 2021).

9) IN202241034998: essa invenção sugere o uso de um robô inteligente para desempenhar a função de cuidador para pacientes com Covid-19. Para os autores da invenção, um robô que possa auxiliar na área de saúde traz inúmeras vantagens, uma vez que a disseminação e a complicação de saúde têm se espalhado rápido na pandemia por Covid-19. O robô é acionado a partir de um aplicativo relativamente simples, que irá monitorar os pacientes em quartos de hospital e em casa. Tal tecnologia irá monitorar a condição dos pacientes a distância ou remotamente. O cuidador robô monitora continuamente as atividades dos pacientes por meio de uma câmera espiã e instruções de voz são fornecidas, sem contato físico direto entre as pessoas. Será possível que um único robô cuide de quase todas as atividades realizadas pelos enfermeiros, por exemplo, instruções para medicação e horário de cada remédio (JAYACHANDRAN *et al.*, 2022).

10) IN202141002124: essa inventividade criada consiste em um sensor de detecção de distanciamento entre máscaras para segurança de crianças em ambiente de Covid-19. O projeto baseia-se em um sensor de detecção de distância, que emitirá um sinal sonoro para quando usuário ou qualquer objeto se aproximar demasiadamente, fazendo com que as crianças fiquem alerta de que precisam manter uma distância segura dos outros. O dispositivo também pode ser usado por idosos. A campanha e o sensor funcionam com uma pequena bateria, tornando o dispositivo compacto e adequado de usar, podendo ser instalado em qualquer acessório de uso pessoal, como uma pulseira. A invenção constitui-se em um método econômico e adequado para implementar o distanciamento social (TAJ; SHAHINA, 2021).

As patentes analisadas representam estratégias que foram pensadas para minimizar ou auxiliar a diminuição dos efeitos da pandemia, um período marcado por incertezas, medo e poucas perspectivas, uma vez que foi um evento de grande proporção e que deixou milhões de óbitos no mundo todo. Entre as sugestões inventivas, estão uso de inteligência artificial; robótica para criar um robô médico e robô cuidador, auxílio a profissionais de saúde; ciência de materiais para um dispositivo de análise de fluidos em casa; câmeras para vigilância de distanciamento social nas cidades; sensor para distanciamento entre crianças; modelos matemáticos para diminuir a propagação e a curva de infectados; fármacos para tratamento por inalação e para profilaxia. Percebe-se, assim, que, mesmo em um momento delicado para a humanidade, muitos pesquisadores propuseram alternativas para auxiliar a humanidade no combate à Covid-19.

De acordo com Ody (2021), a pandemia fez com que a propriedade intelectual se tornasse um assunto para além do ambiente técnico, tornando-se parte do ambiente familiar e de grupos de amigos. Limitadas as possibilidades de lazer, consumo, trabalho e de estudo no período pandêmico, interesses no âmbito do direito autoral foram despertados, trazendo à tona produções de natureza literária, artística e científica. Patentes de medicações, equipamentos e vacinas atraíram interessados no tema de propriedade intelectual para realizar pesquisas sobre a doença e o vírus.

Um exemplo do aumento de pesquisas e patentes na área está na Universidade Federal de Minas Gerais, que integra uma rede de pesquisadores dos Ministérios da Saúde e da Ciência, Tecnologia e Inovações, e atualmente trabalha no enfrentamento do coronavírus em várias áreas

do conhecimento, desde a produção de vacinas até os impactos econômicos e sociais, com aproximadamente 200 estudos, em parceria com outras instituições e fundações de fomento, como: vacinas; estudos das variantes de Sars-Cov-2; estudo clínico de medicamentos e terapias; testes de diagnósticos; produção de insumos e equipamentos; projetos de telessaúde; impactos na saúde mental e interações sociais; impactos econômicos e sociais; impactos sanitários e ambientais; impactos sobre ensino e trabalho docente, pedidos de patentes (UFMG, 2022).

Entretanto, um material publicado pela Universidade de São Paulo traz uma reflexão: apesar dos avanços obtidos, toda a produção acadêmica em tempos de pandemia gerou evidências robustas suficientes para definir protocolos e recomendações? A produção científica em tempo recorde culminou em um movimento de retratação, ou seja, algumas revistas voltaram atrás e retiraram aprovações de algumas produções, por exemplo, de pesquisas sobre o uso da cloroquina para tratamento de Covid-19, em que a metodologia foi considerada inadequada, além do risco de complicações cardíacas associadas ao seu uso. Por esse motivo, são essenciais que o método científico e os princípios do estudo tenham boa qualidade (USP, 2020).

O compromisso com as pesquisas é proveniente da situação de que a pandemia por Covid-19 não é a primeira ou a única pandemia a assustar o mundo. Considerando o início deste século, já foram vivenciadas cinco grandes pandemias mundiais (SARS/corona, MERS/corona, Ebola, Influenza H1N1 e Covid-19), além disso, houve a ameaça pandêmica da “gripe aviária” (Influenza H5N1), que não se concretizou totalmente. No Brasil, também existem os surtos periódicos das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* e Febre Amarela (FONTANELLA; FREITAS, 2021).

Oliveira (2020) complementa que, em situação de pandemia, o uso da propriedade intelectual deve ser estratégico, visto que é uma ferramenta bastante útil tanto para pesquisadores quanto para a indústria. Por meio da propriedade intelectual, é possível identificar mercados para livre exploração de tecnologias e possibilidades de licenciamento. Em época de pandemia, a atenção deve ser redobrada para evitar investimentos desnecessários, auxiliar no desenvolvimento de processos e evitar situações desagradáveis relacionadas a patentes.

## 4 Considerações Finais

As patentes garantem aos inventores o direito de se beneficiarem comercialmente da produção intelectual e protegerem suas invenções de cópias não autorizadas. Além disso, as patentes também exercem uma função social, principalmente durante a pandemia, por meio da disponibilização imediata de várias tecnologias para a contenção da Covid-19, como vacinas, *kits* para testes, equipamentos de proteção individual, maquinário hospitalar, entre outros. Logo, patentes produzidas por determinado país demonstram o nível de conhecimento produzido, sendo de extrema importância em meio a uma pandemia.

Nesta pesquisa, a prospecção tecnológica a partir das patentes mostrou-se eficiente como ferramenta de mapeamento de conhecimentos produzidas durante a pandemia, especificamente sobre inventividades para limitar a propagação da Covid-19 e diminuir a curva epidêmica mundial. Constatou-se com esta pesquisa uma quantidade razoável de patentes, visto o curto espaço de tempo (últimos três anos), sendo a maior parte dos depósitos realizada por Estados Unidos e Índia, com aplicação principal na área de tecnologia e fármacos.

As estratégias metodológicas adotadas possibilitaram amplo acesso às invenções pesquisadas e permitiram uma eficiente análise dos resultados. As etapas de coleta de dados e os critérios adotados para análise das patentes pesquisadas estiveram de acordo com a perspectiva de se obter uma demonstração da inventividade na área, passível de descrever quais as ferramentas tecnológicas desenvolvidas em pesquisas sobre a Covid-19. Essa característica pode contribuir para que novas tecnologias sejam desenvolvidas e aplicadas, a fim de prevenir e/ou de combater pandemias futuras.

Ao analisar os resultados encontrados, o ano com maior número de publicações foi 2021, com pico de 145 registros de patentes. Em relação aos registros de patentes por país, Estados Unidos e Índia foram os que mais tiveram registros. Em um *ranking* mundial de 20 países, o Brasil está em 12<sup>a</sup> posição com quatro registros de patentes. Apesar de ser um número pequeno e corresponder a 1,5% das publicações, isso demonstra interesse do país em investir em tecnologias acerca da temática da Covid-19 e defender sua produção científica, registrando as invenções. Esses dados demonstram que existe espaço para o Brasil criar invenções.

A análise das patentes evidenciou que as estratégias tecnológicas criadas para combater a Covid-19 apresentam-se como um pontapé inicial frente à situação preocupante e caótica que se instaurou no mundo em 2019/2020. Com o avanço da pandemia, as novas cepas surgindo e o mundo sem perspectiva de cura, muitos cientistas buscaram ferramentas para amenizar a situação e proporcionar esperança para as pessoas. Com o surgimento de vacinas e a diminuição considerável do número de mortes e de infectados, as ferramentas propostas podem servir para pesquisas futuras e para o preparo mundial de novas pandemias.

## 5 Perspectivas Futuras

A pesquisa aqui realizada é um estudo inicial sobre as invenções acerca da temática pandemia e Covid-19. A prospecção tecnológica realizada trouxe patentes criadas em outros países, mais especificamente Índia e Estados Unidos da América. Tais patentes podem ser usadas como inspiração e novas patentes podem ser criadas por pesquisadores brasileiros, utilizando a tecnologia para adequar e se preparar para futuras pandemias e como estratégias para melhorar os serviços de saúde e os atendimentos a população.

Como trabalhos futuros, é possível recomendar pesquisas similares que se utilizem de outras bases de dados, trabalhos bibliométricos sobre a temática de Covid-19, comparações entre bibliometrias e a busca de patentes ou até mesmo o aprofundamento na averiguação das classificações das patentes para uma prospecção mais completa sobre essa área tecnológica.

Entende-se que esta pesquisa é o ponto inicial para estudos futuros, uma vez que foram identificadas patentes desenvolvidas no período de pandemia por Covid-19. Ao ser trazida a ideia, muitas pesquisas podem ser desenvolvidas, utilizando a tecnologia como aliada para evitar situações caóticas durante uma próxima pandemia que possa surgir.

## Referências

- BRASIL. **Anvisa aprova por unanimidade uso emergencial de vacina**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2021/anvisa-aprova-por-unanimidade-uso-emergencial-das-vacinas>
- BRASIL. **Painel Coronavírus**. 2022. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em 22 ago. 2022.
- CASARIN, H. C. S.; CASARIN, S. J. **Pesquisa científica: da teoria à prática**. 1. ed. São Paulo: Intersaberes, 2012. 200p.
- CIMINI, F.; JULIÃO, N.; SOUZA, A. **A estratégia brasileira de combate à Covid-19: como o vácuo de liderança minimiza os efeitos das políticas públicas já implementadas**. Observatório de Política e Gestão Hospitalar, 2021. Disponível em: [https://observatoriohospitalar.fiocruz.br/conteudo-interno/estrategia-brasileira-de-combate-covid-19-como-o-vacu-de-lideranca-minimiza-os#:~:text=Medidas%20importantes%20foram%20adotadas%20no,UTI%20para%20pacientes%20infectados\)%2C%20recursos](https://observatoriohospitalar.fiocruz.br/conteudo-interno/estrategia-brasileira-de-combate-covid-19-como-o-vacu-de-lideranca-minimiza-os#:~:text=Medidas%20importantes%20foram%20adotadas%20no,UTI%20para%20pacientes%20infectados)%2C%20recursos). Acesso em: 24 ago. 2022.
- CONCEIÇÃO, D. N. *et al.* **Pandemia de coronavírus ensina ao mundo a verdade sobre o gasto público**. 2020. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/economia/pandemia-de-coronavirus-ensina-ao-mundo-a-verdade-sobre-o-gasto-publico/>. Acesso em: 24 ago. 2022.
- FALLON, J. M. *et al.* **Methods of prophylaxis of coronavirus infection and treatment of coronaviruses**. US20220071904, Aug. 24, 2021.
- FONTANELLA, J. C.; FREITAS, A. P. C. Cenários pós-pandemia para a malha de P&D e para a produção de vacinas no Brasil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 5-22, 2021.
- FURG - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **Relatório de gestão 2020**. Rio Grande, 2021. Disponível em: <https://www.furg.br/images/stories/Reitoria/ProPlan/Relatorio-Gestao-2020.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023
- GIL, A. C. Como classificar as pesquisas? *In*: GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 41-57.
- GU, H. C.; BHAGAVANBHAI, M. H. **Formulation of tocilizumab and method for treating covid-19 by inhalation**. US20210403550, Jun. 29, 2021.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade. **A propriedade industrial pode limitar o combate à pandemia?** 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/188-a-propriedade-industrial-pode-limitar-o-combate-a-pandemia>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- ISAI, S. S. *et al.* **In the covid-19 pandemic, new digital technology to investigate human social distancing**. IN202241013578, Mar. 11, 2022.
- JAYACHANDRAN, T. *et al.* **Smart caregiver for covid-19 patients using AI**. IN202241034998, Jun. 18, 2022.
- LIMA, K. N. *et al.* Alterações secundárias no covid-19: uma revisão bibliográfica. **Revista Neurociências**, [s.l.], v. 30, n. 1, p. 1-20, 2022.

ODY, L. F. W. **Propriedade Intelectual em tempos de pandemia.** 2021. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/jornal/propriedade-intelectual-em-tempos-de-pandemia/>. Acesso em: 26 ago. 2022.

OLIVEIRA, A. C. D. **Uso estratégico da propriedade intelectual em situação de pandemia.** 2020. Disponível em: [http://www.abifina.org.br/revista\\_facto\\_materia.php?id=791](http://www.abifina.org.br/revista_facto_materia.php?id=791). Acesso em: 26 ago. 2022.

ORBIT QUESTEL. **Orbit Intelligence: Patent Analytics.** Questel, 2018. Disponível em: [www.orbit.com](http://www.orbit.com). Acesso em: 25 ago. 2022.

OUR WORLD IN DATA. **Coronavirus (Covid-19) Vaccinations.** 2022. Disponível em: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=BRA>. Acesso em: 24 ago. 2022.

PATIÑO-ESCARCINA, J. E.; MEDINA, M. G. Vigilância em saúde no âmbito da atenção primária para enfrentamento da pandemia da Covid-19: revisão documental. **Saúde em Debate**, [s.l.], v. 46, n. 1, 2022.

PEERI, N. C. *et al.* The SARS, MERS and novel coronavirus (Covid-19) epidemics, the newest and biggest global health threats: what lessons have we learned? **Internacional Journal of Epidemiology**, [s.l.], v. 49, n. 3, p. 717-726, 2020.

QUINTELLA, C. M. *et al.* **Captura de CO2 (Overview):** mapeamento Tecnológico da Captura de CO baseado em patentes e artigos. 1. ed. Salvador: UFBA, 2011.

RANJAN, S. *et al.* **An algorithm based on deep learning for the detection of covid-19 infections.** IN202241000074, Jan. 2, 2022.

REKHA, P. S. *et al.* **Design and develop neon materials for covid-19.** IN202221016226, Mar. 23, 2022.

SANDEEP, P. *et al.* **Virtual doctor robot: iot-based virtual doctor robot to guide the medical process.** IN202111036719, Aug. 13, 2021.

SHOBHA, L. **An innovative geometric model to break the covid-19 chain.** IN202211033240, Jun. 10, 2022.

TAJ, N.; SHAHINA, P. M. **Distance detection sensor in mask for children safety in covid-19 environment.** IN202141002124, Jan. 16, 2021.

UFMG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Pesquisas na UFMG.** 2022. Disponível em: <https://ufmg.br/coronavirus/pesquisas-na-ufmg>. Acesso em: 26 ago. 2022.

USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **A produção científica na pandemia por Covid-19.** 2020. Disponível em: <https://www.fm.usp.br/cedem/conteudo/uc03-plano%20de%20aula%20para%20alunos%20-%20a%20producao%20cientifica%20na%20pandemia%20da%20covid-19.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2022.

WEIQIAO, D. *et al.* **Method and system for rapidly detecting covid-19.** CN111951964, Nov. 9, 2020.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease 2019 (COVID-19):** situation report 73. 2020. Disponível em: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/20200402-sitrep-73-covid-19.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2022.

## Sobre as Autoras

### **Fernanda Correa de Melo**

*E-mail:* fernandacorreademelo@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4091-4486>

Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência Tecnológica – PROFNIT, Unicentro, PR.

Endereço profissional: Rua Édson Nobre de Lacerda, n. 260 e 265, Santana, Guarapuava, PR, CEP: 85070-330.

### **Juliana Sartori Bonini**

*E-mail:* julianasartoribonini@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5144-2253>

Doutora em Ciências Biológicas (Bioquímica) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Endereço profissional: Rua Simeão Camargo Varela de Sá, n. 3, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-080.