

Impacto da Pandemia Causada pelo SARS-COV-2 nos Depósitos de Patente da Fiocruz

Impact of the SARS-COV-2 Pandemic on Fiocruz Patent Portfolio

Christiane de Fátima Silva Marques¹

Lívia Rubatino de Faria¹

¹Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos, Bio-Manguinhos/Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

A Covid-19 provocou profundas mudanças na organização da sociedade e nas áreas científica e tecnológica. Publicações e interações geradoras de conhecimento resultaram em uma quantidade inédita de artigos científicos, patentes, produtos e serviços disponibilizados rapidamente no mercado. Por meio da prospecção patentária nas bases de dados Orbit Intelligence® (Questel), Espacenet e do INPI, foram recuperados e analisados documentos de patente sob propriedade da Fiocruz, com o objetivo de avaliar o impacto da pandemia no número e perfil de patentes depositadas pela instituição. Os resultados indicam potencial contribuição de cerca de 11,5% de patentes originadas a partir dos esforços e respostas à emergência sanitária provocada pelo novo coronavírus em relação ao total de patentes da Fiocruz, concretizando ainda mais o protagonismo da instituição no enfrentamento da pandemia e o legado para a sociedade brasileira.

Palavras-chave: Patentes. SARS-COV-2. Fiocruz.

Abstract

Covid-19 has promoted deep changes in the organization of society and in the scientific and technological areas. Publications and knowledge-generating interactions resulted in an unprecedented number of scientific articles, patents, products, and services that were made available on the market very fast. By means of patentometrics on Orbit Intelligence® (Questel), Espacenet, and INPI databases, patent documents owned by Fiocruz were retrieved and analyzed, in order to assess the impact of the pandemic on the number and profile of patents filed by the institution. The results indicate a potential contribution of about 11.5% of patents originated from efforts and responses to the health emergency caused by the new coronavirus in relation to the total number of Fiocruz patents, further emphasizing the institution's role in facing the pandemic and the legacy to Brazilian Society.

Keywords: Patents. SARS-COV-2. Fiocruz.

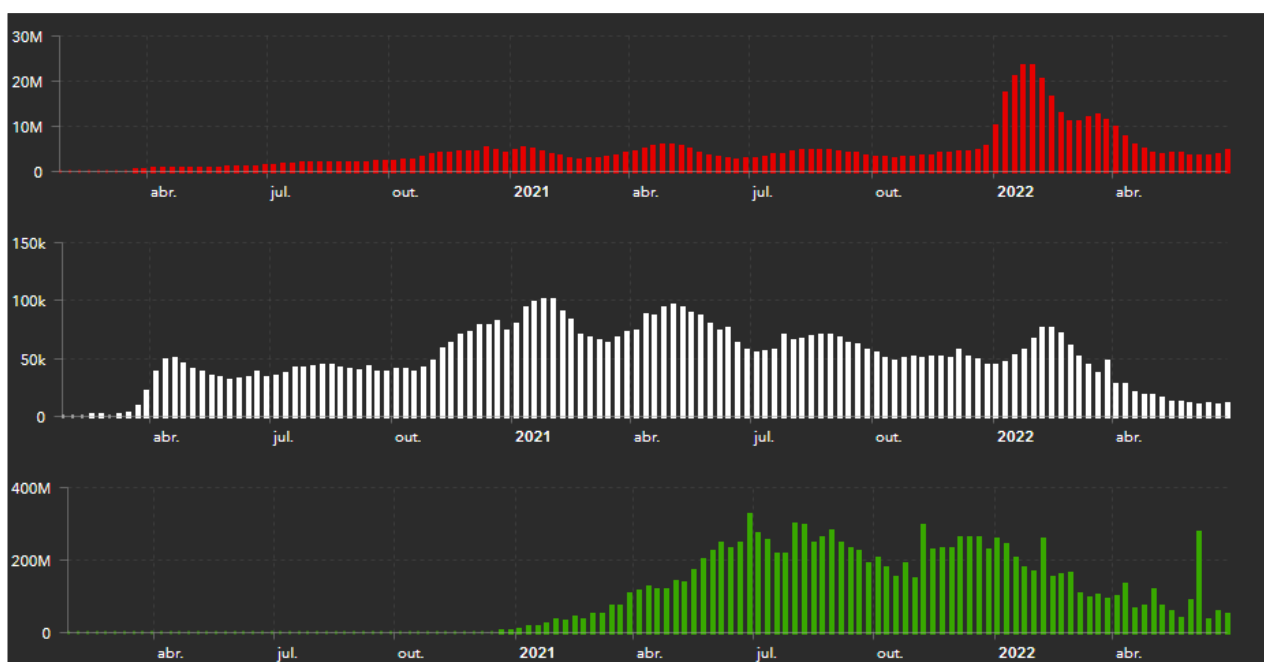
Áreas Tecnológicas: Prospecção Tecnológica. Inovação Tecnológica e Desenvolvimento. Propriedade Intelectual.



1 Introdução

O novo coronavírus (SARS-COV-2, ou n-cov) é o responsável pela mais recente e uma das mais mortais pandemias da história, decretada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 11 de março de 2020. A expansão global da doença atingiu 192 países e territórios e ocasionou mais de 6,3 milhões de mortes e mais de 552 milhões de casos até 30/06/2022, com curvas de evolução nunca observadas anteriormente – Gráfico 1 (JOHN HOPKINS UNIVERSITY, 2022). Impactos profundos também podem ser identificados na organização da sociedade moderna e no campo científico e tecnológico.

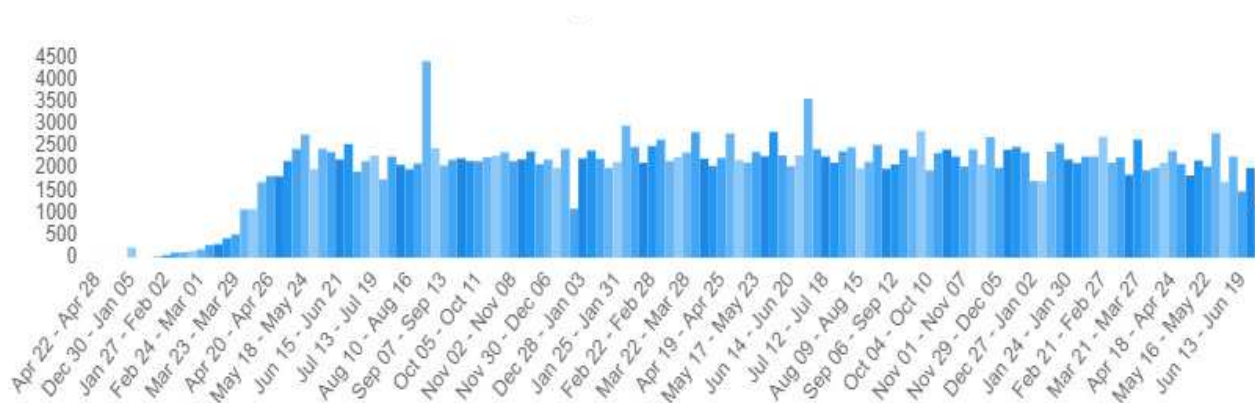
Gráfico 1 – Curvas semanais de evolução da pandemia de Covid-19



Nota: em vermelho estão os número de casos, em cinza estão os de mortes e em verde estão as doses vacinais aplicadas.

Fonte: John Hopkins University (2022)

A inédita quantidade e velocidade das publicações e comunicações científicas, bem como as diversas iniciativas voltadas para o controle, tratamento e enfrentamento da pandemia foram acompanhadas em tempo real e com grande expectativa em todo o mundo. Em 30/06/2022, a base LitCovid (NCBI, 2022) registrava 265.465 publicações em mais de 8.000 periódicos (Gráfico 2).

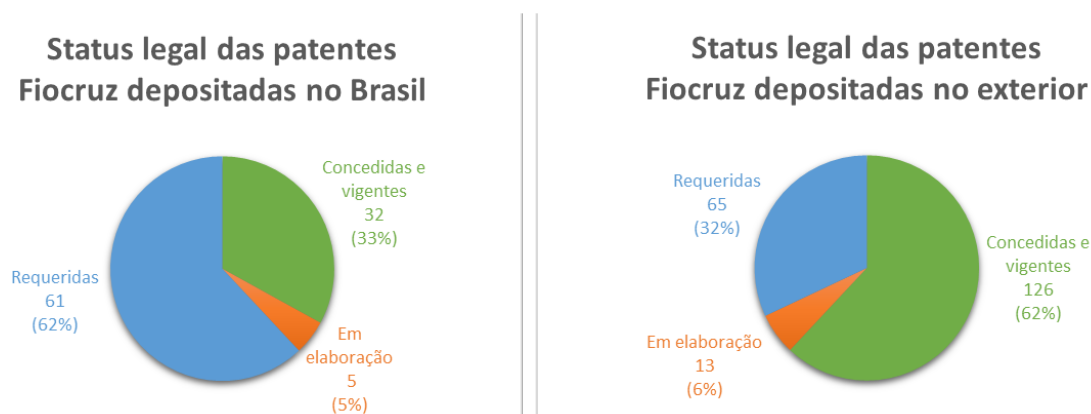
Gráfico 2 – Registros semanais de publicações relacionadas à Covid-19 entre abril de 2019 e junho de 2022

Fonte: LitCovid (2021)

Um levantamento simples, realizado em 1º de julho de 2022, na base de dados Web of Science®, da Clarivate Analytics, com os termos exatos e derivados “SARS-COV-2”, “Covid-19” e “n-cov” resultou em 303.299 registros atribuídos ao intervalo de 2019 a 2022. O pico dessas publicações ocorreu em 2021, quando foram indexadas 158.320 publicações nessa base. A explosão no número de trabalhos relacionados ao vírus, à doença, aos produtos e serviços destinados à sua prevenção, tratamento, acompanhamento e vigilância epidemiológica, bem como aos seus impactos diretos e indiretos, mudou os padrões de publicação científica mundial (YU *et al.*, 2020; AVIV-REUVEN; ROSENFELD, 2021; RICCABONI; VERGINER, 2022).

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), instituição brasileira centenária, teve um papel extremamente importante no enfrentamento da pandemia provocada pelo SARS-COV-2: além de disponibilizar milhões de doses do principal imunizante utilizado no país, forneceu ao Ministério da Saúde (MS) *kits* para diagnóstico do vírus e para detecção da resposta humoral em infectados e vacinados. A instituição também se mobilizou para disponibilizar ferramentas de monitoramento dinâmico dos índices relacionados à pandemia (FIOCRUZ, 2022b), além de estabelecer centrais de testagem e hospitais de campanha e coordenar, no Brasil, o ensaio clínico sobre a eficácia de medicamentos para tratamento da Covid-19, lançado pela OMS como um esforço global integrado (OLIVEIRA, 2020; MEDEIROS *et al.*, 2022).

Reconhecida mundialmente por atuar nas áreas da pesquisa básica, aplicada, desenvolvimento tecnológico, produção, ensino e atenção básica e hospitalar, a Fiocruz possui um portfólio de inovação considerável, com 158 patentes de invenção/desenho industrial concedidas e vigentes no Brasil e exterior, além de 126 patentes requeridas e vigentes no escritório nacional, INPI, e em diversos escritórios pelo mundo, segundo informado pela Coordenação de Gestão Tecnológica (GESTEC) (FIOCRUZ, 2022a), em julho do corrente ano. O fortalecimento dessa carteira de ativos de propriedade industrial tem sido um dos pilares da política de estímulo à inovação na instituição (BRAGA; COSTA, 2016), e isso se comprova pela elaboração, neste momento, de cinco pedidos de patente no Brasil e 13 pedidos no exterior (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Status legal das patentes da Fiocruz, depositadas no Brasil (à esquerda) e no exterior (à direita)

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo a partir de Fiocruz (2022a)

Esse movimento está em consonância com as tendências observadas em outras Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) no país, impulsionadas pelos marcos legais da inovação e pelo estabelecimento e consolidação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) (MIRANDA *et al.*, 2017; AMARAL; MELO, 2021).

Diante do cenário pandêmico e da atuação relevante da Fiocruz, o presente trabalho busca avaliar se o número de patentes relacionadas à Covid-19 seguiu a tendência das publicações científicas, ou seja, se houve impacto da pandemia no número e no perfil das patentes depositadas por essa ICT. Estima-se que esse impacto, uma vez evidenciado, pode ser considerado mais um legado institucional e um indicador adicional a ser utilizado para evidenciar os impactos diretos e indiretos da atuação da Fiocruz no enfrentamento da pandemia e na consolidação da base científica e tecnológica dela resultante.

2 Metodologia

A prospecção patentária esquematizada na Figura 1 foi realizada com o objetivo de recuperar todas as patentes com titularidade da Fiocruz (Grupo 1) e possibilitar o cálculo do número médio de patentes depositadas anualmente. Inicialmente, a busca concentrou-se no termo “Fundação Oswaldo Cruz” no campo Depositante, com a inserção das variações e truncamentos de acordo com a peculiaridade de cada uma das bases de dados consultadas.

Em seguida, o recorte temporal para data de prioridade a partir de 1^o/1/2020 foi definido (Grupo 2) e, como recorte temático, as palavras-chave com seus devidos truncamentos, variações e operadores booleanos foram inseridas nos campos Título, Resumo ou Reivindicações (Grupo 3) para viabilizar a identificação específica de patentes relacionadas ao SARS-COV-2. Por fim, as patentes do Grupo 3 foram submetidas à análise de conteúdo, observando-se as tecnologias empregadas e suas reivindicações a fim de categorizar as áreas tecnológicas das patentes (invenções no campo do diagnóstico, tratamento, prevenção ou dispositivos médicos) que visam ao enfrentamento da pandemia causada pelo SARS-COV-2.

Figura 1 – Racional da prospecção patentária realizada neste trabalho

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo

A ferramenta comercial Orbit Intelligence®, da Questel, foi a primeira base de dados consultada, visando a obter um panorama geral e a realizar simulações das palavras-chave e dos campos de pesquisa, a fim de validar o método de busca. A base internacional gratuita de acesso público Espacenet, do European Patent Office (EPO), foi pesquisada em seguida, visando a obter um panorama mais abrangente e que pudesse ser reproduzido por qualquer interessado, ainda que sem acesso à base Orbit. Por fim, uma busca na base do escritório de patentes brasileiro, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), foi realizada.

As bases de dados Orbit e Espacenet possibilitam a exportação e a consolidação dos resultados obtidos em banco de dados, além de oferecem gráficos e tabelas automaticamente. A partir dos resultados resgatados nas bases, foram feitas a limpeza e a análise dos dados obtidos. Dessa forma, foi possível visualizar a evolução temporal dos depósitos de patentes e suas prioridades, identificar as principais Classificações Internacionais de Patentes (WIPO, 2022), a abrangência geográfica, os principais inventores, além de possibilitar o mapeamento das redes de colaboração da Fiocruz e seus inventores. A metodologia adotada no presente estudo combina abordagens semelhantes observadas em buscas temáticas realizadas nas bases de dados Orbit, Espacenet e INPI para levantamento de patentes em áreas específicas (MARTINEZ; REIS, 2013; CARVALHO; MELLO; ABDALA JÚNIOR, 2015; SANTOS; JESUS; LIMA JUIZ, 2018; OLIVEIRA, 2020).

3 Resultados e Discussão

Um resumo dos resultados das buscas de patentes está apresentado na Tabela 1. A base Espacenet recuperou 206 famílias de patentes, a base Orbit, 212 famílias de patentes, e a base do INPI, 205 patentes (Grupo 1). Entende-se que esse resultado não é divergente, considerando que cada patente depositada no INPI pode ou não gerar uma família de patentes. Ressalta-se ainda que nem todas as patentes da Fiocruz têm prioridade brasileira. Como exemplo, 17 famílias resgatadas pela base Orbit não têm pedido brasileiro e, conseqüentemente, não conseguiriam ser resgatadas na base do INPI.

A Tabela 1 também apresenta uma breve descrição das características das bases consultadas em termos de abrangência territorial e filtro temporal aplicados. Como a abrangência territorial, os filtros temporais disponíveis e a forma de indexação das bases são distintos, espera-se que os resultados obtidos também sejam diferentes, o que reforça a necessidade de serem realizadas buscas em mais de uma base de dados patentários com o objetivo de reduzir o erro intrínseco e de resgatar o máximo de patentes possível relacionado ao tema da busca.

Tabela 1 – Descrição dos documentos recuperados na busca das patentes da Fiocruz – busca realizada em julho de 2022

	BASES DE DADOS UTILIZADAS		
	ORBIT	ESPAENET	INPI
Tipo de acesso	Privada	Pública	Pública
Cobertura geográfica	>100 países	90 países	Brasil
Filtro temporal da base de dados	A partir de 01/01/2020	01/01/2020 até 31/12/2020	A partir de 01/01/2020
Total de documentos resgatados (Grupo 1)	212 famílias de patente	206 famílias de patente	205 patentes
Total de documentos em sigilo	11	-	11
Total de documentos com prioridade a partir de 2020 (Grupo 2)	26	10*	26
Total de documentos com prioridade a partir de 2020 e referentes à SARS-COV-2 (Grupo 3)	3 famílias de patente	3 famílias de patente	3 patentes

* A base Espacenet resgatou documentos com prioridade entre 1º/1/2020 e 31/12/2020 somente.

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo

Após aplicar o filtro temporal, foram identificadas 26 famílias de patentes na base Orbit, 26 patentes na base do INPI e 10 famílias de patentes na base Espacenet (Grupo 2). A discrepância observada na quantidade de famílias resgatadas na base Espacenet em comparação com a base Orbit deve-se ao fato de a base Espacenet não ter resgatado as patentes depositadas em 2021 e 2022, somente apresentando os resultados até 31/12/2020. Na sequência, ao buscar pelas palavras-chave referentes ao SARS-COV-2 (Grupo 3), foram resgatadas três famílias de patentes nas bases Orbit e Espacenet e três patentes na base do INPI. O resultado encontrado representa 11,5% (3/26) de patentes depositadas e já publicadas no período que visam ao enfrentamento da Covid-19 nas áreas de vacinas, tecnologia recombinante, dispositivos e métodos kits diagnóstico (Tabela 2).

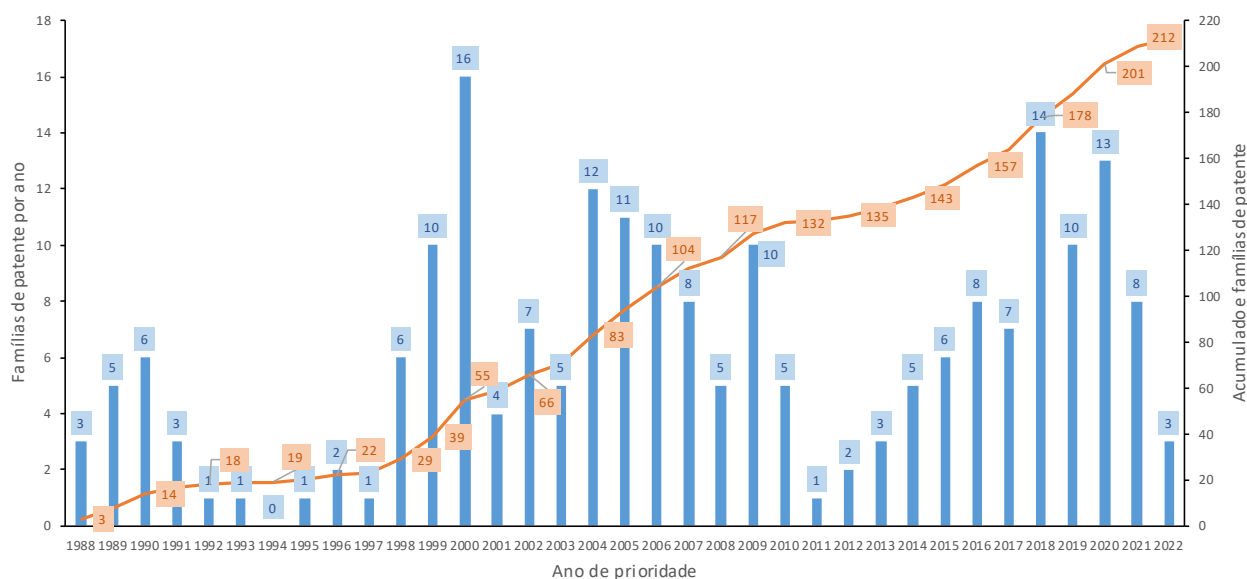
Tabela 2 – Descrição das patentes da Fiocruz referentes ao SARS-COV-2 recuperadas na busca realizada em julho de 2022

	WO2021/232130 BR 10 2020 010208 7	WO2021/035325 BR 11 2021 021401 1	WO2022/032364 BR 10 2020 016662 0
Título	Construção de ácido nucleico, vírus influenza recombinante, método para preparar um vírus influenza recombinante, composição e uso	Receptáculo proteico, polinucleotídeo, vetor, cassete de expressão, célula, método para produção do receptáculo, método de identificação de patógenos ou de diagnóstico de doenças, uso do receptáculo, e <i>kit</i> diagnóstico	Dispositivo e método de ensaios LAMP que promove a amplificação isotérmica de RNA/DNA aplicada a identificação de patógenos
Códigos CIP	C12N 15/85; 15/24; C12N 7/01; A61K 39/145; C07K 14/54; A61P 31/16; 31/04	C07K 14/435; 19/00; A61K 38/17; 39/005; 39/10; 39/12; 39/35; 39/205; 39/215; C12N 15/12; 15/62; 15/63; G01N 33/566; 33/569	C12Q 1/6844; G01N 21/64; B01L 7/00
Inventores	MACHADO, A.M.V.; MESSIAS, S.G.S.; GONÇALVES, A.P.F.; FAUSTINO, L.P.; PEREIRA, I.A.; DE PAULA, I.E.S.; ARAÚJO, M.S.S.; TAVARES, L.P.; ALVES, P.A.; XAVIER, M.P.; CARDOSO, K.F.; DE CARVALHO, K.R.A.	PROVANCE, JR., D.W.; DURANS, A.M.; PÊGO, P.N.; DE SIMONE, S.G.	NETO, R.L.M.; ALVES, P.A.; NEVES, H.P.; MARTINS, H.R.; AVELAR, B.S.; FREITAS, Â.E.Z.; RODRIGUES, D.L.
Cotitularidade	Não	Não	Não
Categoria	Vacina	Proteína recombinante e <i>kit</i> diagnóstico	Dispositivo e método diagnóstico

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo

Para fins de representação de alguns resultados, optou-se pela utilização da base Orbit Intelligence®, Questel, devido à sua grande variedade de possibilidades de customização de modelos de gráficos.

A evolução temporal dos depósitos de patentes feitos pela Fiocruz é apresentada no Gráfico 4. A média geral dos últimos 34 anos é de seis depósitos por ano. Entretanto, essa média é maior para os recortes temporais mais recentes, chegando a alcançar uma média de 10 depósitos por ano entre 2017 e 2021. Essa média aumentou a partir de 1998, apresentando um padrão oscilatório, com picos em 2000 (N=16), 2018 (N=14) e 2020 (N=13). O gráfico acumulado das 212 famílias de patentes demonstra que o portfólio de patentes da Fiocruz está em franco crescimento desde 1988.

Gráfico 4 – Evolução temporal dos depósitos de patentes realizados pela Fiocruz entre 1988 e 2022 (Grupo 1)

Nota: Em azul, o número de famílias de patentes depositadas por ano; em marrom, o número acumulado das famílias de patentes ao longo dos anos

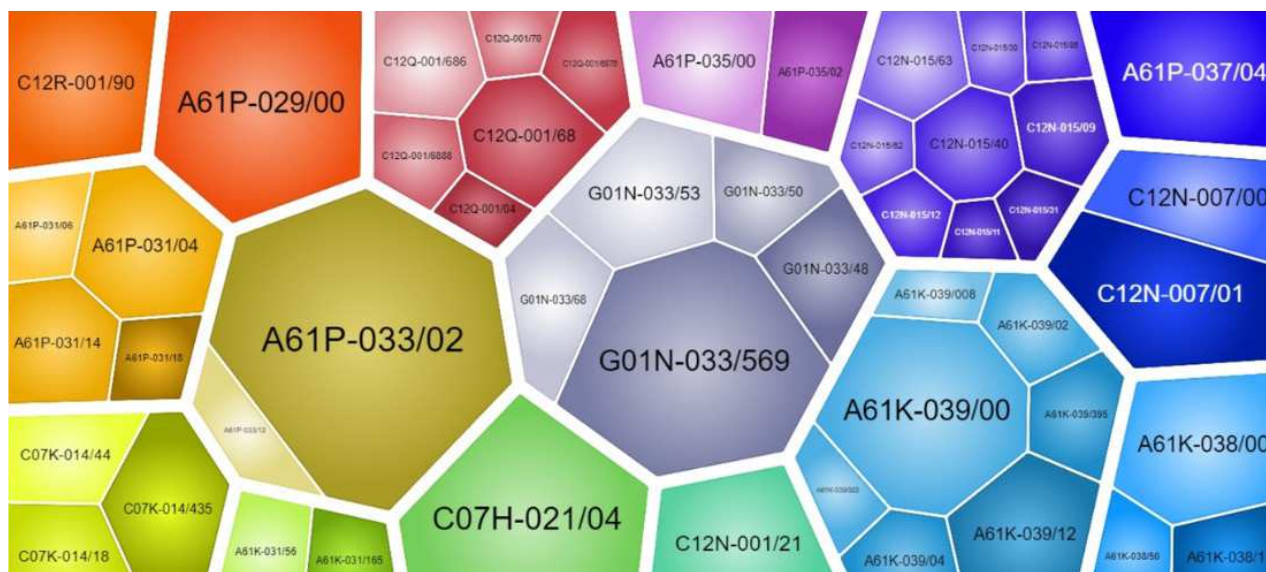
Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo a partir da base Orbit Questel

É possível inferir que o aumento no número de depósitos anuais, observado a partir de 1998, reflete a promulgação da Lei de Propriedade Industrial, Lei n. 9.279/1996 (BRASIL, 1996) e seus desdobramentos internos, como a implantação da política de propriedade intelectual na Fiocruz, no mesmo ano de 1996, e a reformulação estrutural da Coordenação de Gestão Tecnológica (GESTEC), área responsável pela execução da política de propriedade intelectual na instituição, em 1998 (BRAGA; COSTA, 2016). Já o aumento no número dos depósitos observado a partir do ano de 2004, possivelmente, foi fomentado pela promulgação da Lei de Inovação, Lei n. 10.973/2004 (BRASIL, 2004) e fortalecido, a partir de 2016, pelo Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, Lei n. 13.243/2016 (BRASIL, 2016), visto que essas duas legislações favorecem e fortalecem o ambiente de inovação brasileiro.

O último aumento nos depósitos de patente foi observado a partir de 2018, provavelmente devido aos programas de fomento interno e aos editais do programa Inova, promovidos pela Fiocruz. Com investimento de aproximadamente R\$ 135 milhões, o Inova lançou 22 editais entre 2018 e 2021, totalizando 659 projetos que contemplam uma estratégia de fomento para a Fundação, buscando estimular a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação com ações articuladas em todas as áreas de atuação institucional (FIOCRUZ, 2022c). Por fim, ressalta-se que o número de depósitos no ano de 2022 é passível de crescimento, visto que o levantamento apresentado neste estudo foi realizado em julho de 2022 e, portanto, não reflete o número de depósitos dos 12 meses deste ano.

Em relação à Classificação Internacional de Patentes (CIP), o Gráfico 5 apresenta o agrupamento das CIPs em seus grupos principais e subgrupos para o Grupo 1. Um perfil similar foi observado nas invenções dos Grupos 2 e 3, indicando que a Fiocruz tem mantido sua atuação na área de métodos diagnósticos e profiláticos nos últimos anos e que as invenções relacionadas ao SARS-COV-2 aproveitam o conhecimento e a *expertise* consolidada na instituição para gerar produtos que atendem prontamente a demandas de saúde pública.

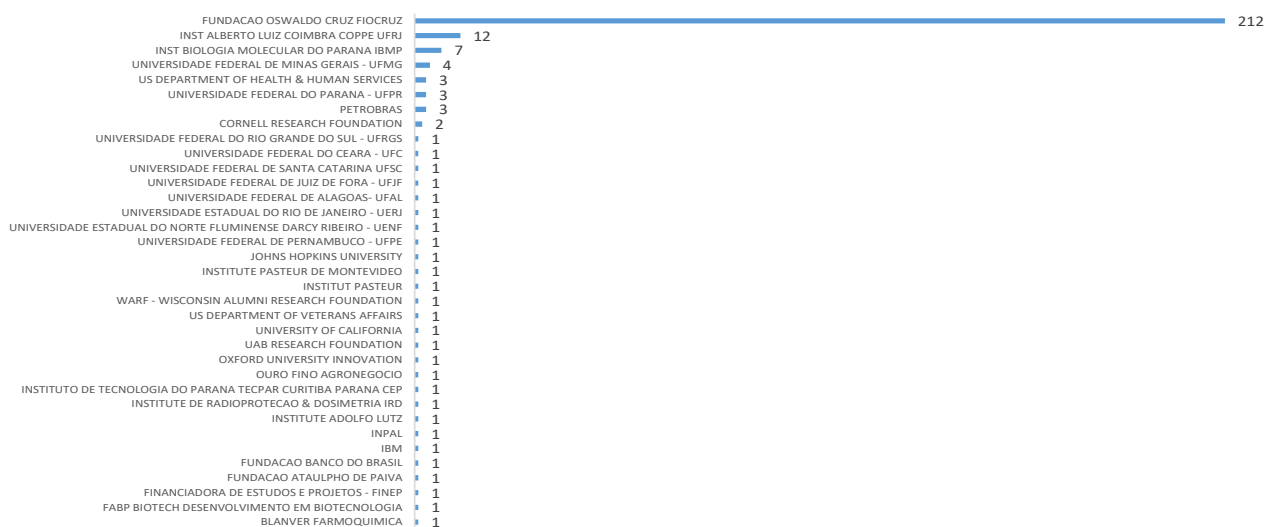
Gráfico 5 – Agrupamento das classificações internacionais das 212 famílias de patentes da Fiocruz, depositadas entre 1988 e 2022 (Grupo 1)



Fonte: Base Orbit Questel

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (WIPO, 2022), as tecnologias mais patenteadas pela Fiocruz são relacionadas à engenharia genética de microrganismos (C12N-015, N=50), dispositivos, preparações ou métodos da ciência médica ou veterinária contendo antígenos ou anticorpos (A61K-039, N=50), investigação ou análise de materiais por métodos específicos (G01N-033, N=53), processos de medição ou ensaio envolvendo enzimas, ácidos nucleicos ou microrganismos (C12Q-001, N=36) e atividade terapêutica anti-infecciosa ou quimioterapêutica de compostos químicos ou preparações medicinais (A61P-031, N=33), seguidos por derivações que remetem a tecnologias semelhantes.

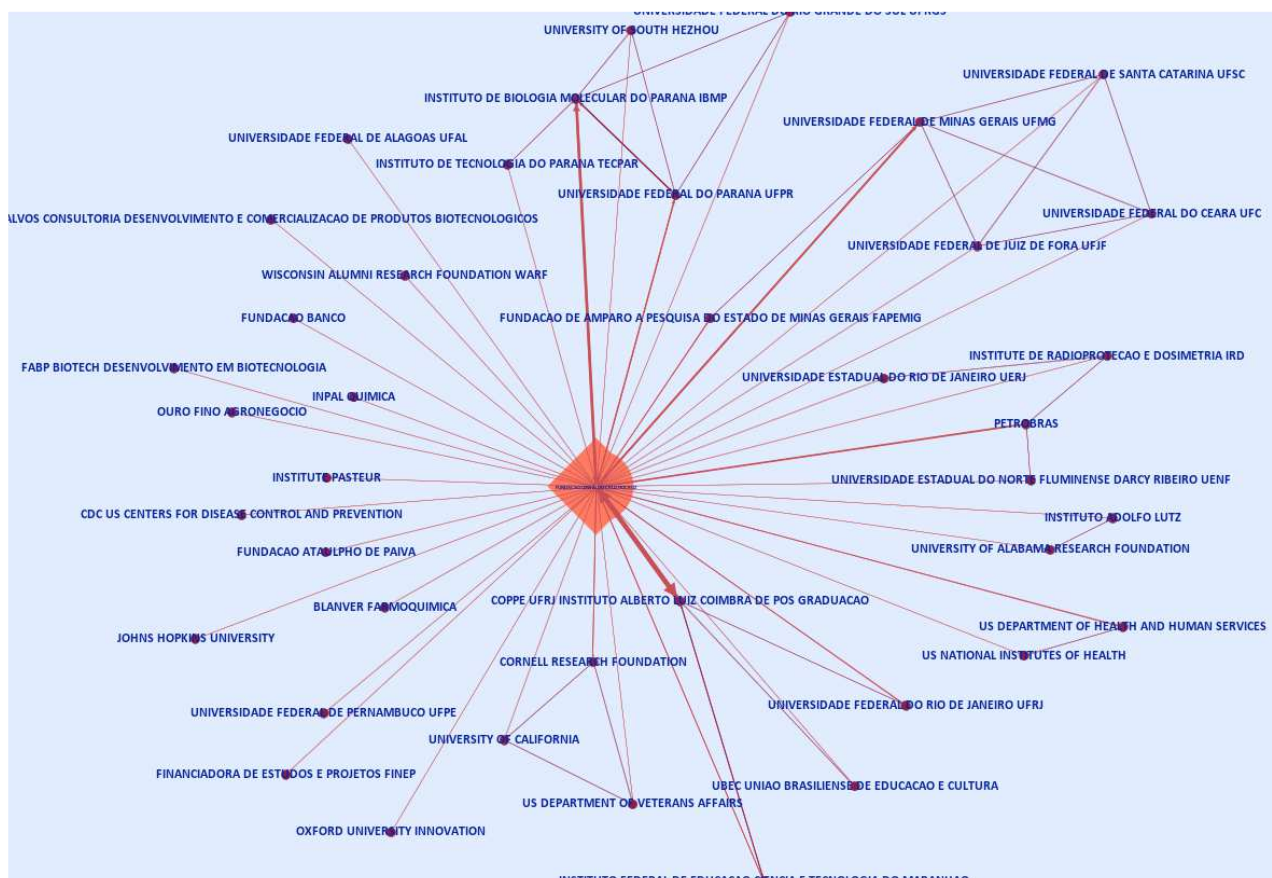
Em relação às parcerias e colaborações, o Gráfico 6 apresenta a lista das 30 instituições que mais colaboraram com a Fiocruz na obtenção das 212 famílias de patentes do Grupo 1. O Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE/UFRJ) é o maior colaborador da Fiocruz, com 12 patentes em cotitularidade, seguido pelo Instituto de Biologia Molecular do Paraná (IBMP) (N=7) e pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (N=4). Colaborações com a Petrobras, a Universidade Federal do Paraná e o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos resultaram em três invenções cada uma, além de duas patentes em cotitularidade com a Fundação de Pesquisa de Cornell. Ao todo, foram identificadas 41 instituições participando das invenções da Fiocruz.

Gráfico 6 – Instituições (N=30) que compartilham a titularidade das invenções patenteadas pela Fiocruz

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo a partir da base Orbit Questel

As colaborações e parcerias podem ser melhor visualizadas no Gráfico 7, em que a Fiocruz é ator central nessa rede composta de 41 nós (atores) e 129 arestas (relações colaborativas gerando inovações), com densidade 0,079 e coeficiente de agrupamento médio 0,56. A maioria das cooperações é 1:1, sendo raras aquelas que apresentam mais de duas instituições em uma mesma família. Nesse gráfico, é possível visualizar alguns pequenos *clusters* colaborativos, com participação dos atores mais ativos na rede: COPPE/UFRJ, IBMP, UFMG e Petrobras. Tais indicadores representam uma rede de baixas densidade e conectividade, em que o número atual de ligações é bem menor que o número de ligações totais que poderia existir, assim como o grau de agrupamento dos atores.

Gráfico 7 – Rede de colaborações da Fiocruz obtida a partir da titularidade das patentes depositadas pela instituição

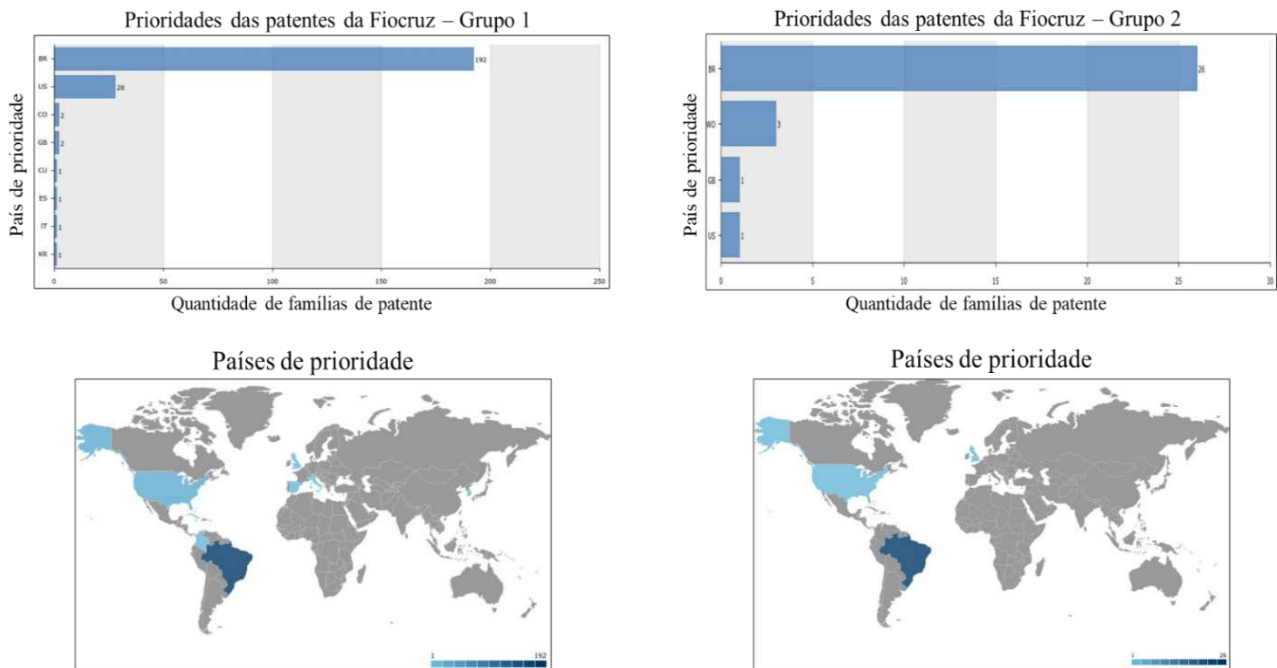


Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo a partir do software Gephi®

Em função da Política de Inovação da Fiocruz (FIOCRUZ, 2018), todas as cooperações interinstitucionais que resultam em invenções patenteadas são depositadas por meio de cotitularidade, de forma que não é necessário estender a análise aos inventores para traçar o perfil das redes de colaboração em tecnologias desenvolvidas pela Fiocruz.

Em se tratando dos depósitos prioritários, a Fiocruz tem a sua maioria no Brasil (N=192), mas também em diversos outros países (N=36), que são o resultado das colaborações que a Fundação tem com instituições estrangeiras, que acabam por resultar em cotitularidades nas patentes. Como pode ser observado no Gráfico 8, referente aos resultados do Grupo 1, 28 patentes têm prioridade americana, duas famílias de patente têm prioridade colombiana devido à parceria com a empresa Ourofino Agronegócio; outras duas famílias têm prioridade britânica devido à parceria com a Universidade de Oxford; e outras famílias têm prioridade cubana, espanhola, italiana e coreana. Já no Grupo 2 (N=26), a Fiocruz é a única depositante de 23 famílias de patentes e cotitular de outras três, sendo as instituições cotitulares nessas invenções a Fabp Biotech Desenvolvimento em Biotecnologia, a IBM e a Universidade de Oxford.

Gráfico 8 – Países em que a Fiocruz tem depósitos prioritários (Grupo 1 – à esquerda; Grupo 2 – à direita): representação numérica e em escala de Mapa Mundi

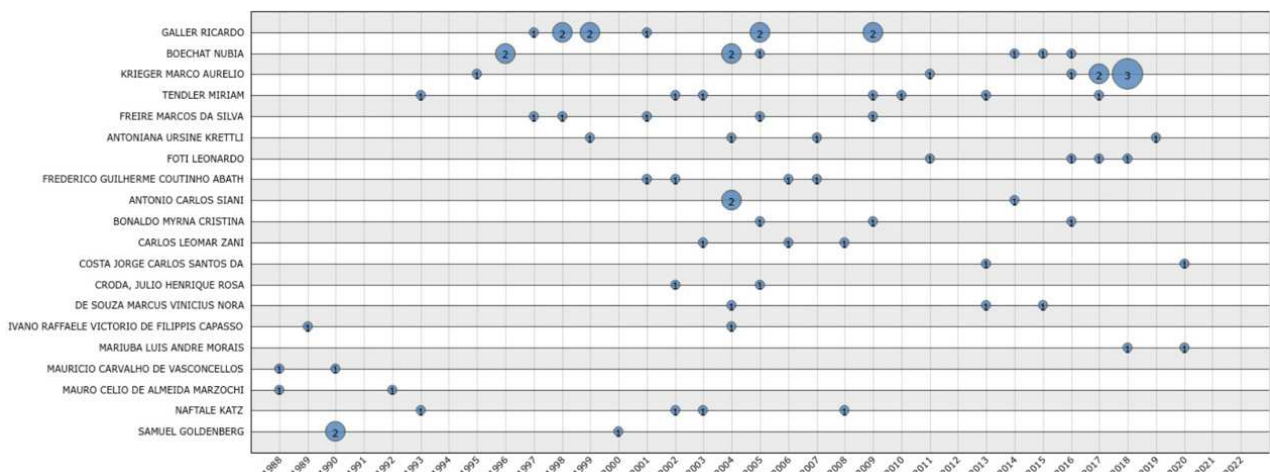


BR: Brasil, US: Estados Unidos, CO: Colômbia, GB: Reino Unido, CU: Cuba, ES: Espanha, IT: Itália, KR: República da Coreia.

Fonte: Base Orbit Questel

Em relação aos inventores mais ativos da Fundação Oswaldo Cruz, no Grupo 1 (N=212), são eles: GALLER (N=10), BOECHAT e KRIEGER (N=8, cada), TENDLER (N=7), conforme pode ser observado no Gráfico 9. As patentes dos Grupos 2 e 3 não apresentam o mesmo perfil dos documentos do Grupo 1 no que diz respeito aos principais inventores e ao estabelecimento de colaborações, representando uma renovação do quadro de pesquisadores, menor concentração de conhecimento e, potencialmente, a manutenção da taxa de crescimento dos depósitos de patentes feitos pela Fiocruz.

Gráfico 9 – Os 20 principais inventores das patentes da Fiocruz (Grupo 1, exceto patentes em período de sigilo)



Fonte: Base Orbit Questel

Em relação ao período de sigilo, das três bases de patentes consultadas, excetuando-se a base do INPI, apenas a base Orbit foi capaz de resgatar as 11 patentes da Fiocruz que ainda se encontram em período de sigilo. De acordo com o artigo 30 da Lei de Propriedade Industrial, Lei n. 9.279/96 (BRASIL, 1996), esse período é de 18 meses contados da data de depósito ou da prioridade mais antiga, quando houver. Antes desse período, estão disponíveis no *site* do INPI somente a data de depósito, o número do documento e o nome do proprietário da patente. A publicação do pedido poderá ser antecipada caso seja requerida pelo depositante (INPI, 1996).

Diante do exposto, espera-se que a maioria dos pedidos de patentes relacionados ao SARS-COV-2 depositados pela Fiocruz ainda esteja indisponível, o que se torna uma limitação para este estudo. Em casos como esse, para viabilizar um mapeamento e o monitoramento tecnológico e realizar um estudo prospectivo, costuma-se recorrer aos registros de estudos clínicos (para o caso de vacinas e medicamentos, por exemplo), artigos científicos (publicados ou em fase de *preprint*) que apresentem resultados de pesquisa básica, aplicada, ou estudos pré-clínicos e clínicos, *press-releases* divulgados pelas indústrias farmacêuticas, fabricantes de dispositivos médicos e outros atores do setor, combinando diferentes fontes de informações relevantes para inovação em saúde (MARQUES; FONSECA, 2014). Um exemplo desse tipo de abordagem foi relatado recentemente por Medeiros *et al.* (2022), em uma publicação que descreve o processo de prospecção que embasou e direcionou o estabelecimento da vacina brasileira contra a Covid-19 desenvolvida pela Universidade de Oxford em parceria com farmacêutica AstraZeneca e licenciada para produção nacional pela Fiocruz.

Apesar da limitação apresentada, é possível verificar que o número de patentes em sigilo (N=11) está dentro da média de depósitos da instituição nos últimos anos. Portanto, os resultados do presente estudo, ainda que não possam ser extensivamente conclusivos, indicam que não houve impacto significativo da pandemia da Covid-19 no número de invenções patenteadas pela Fiocruz. Porém, a hipótese do aumento na velocidade de desenvolvimento das inovações pode ser cogitada, uma vez que a instituição direcionou seus esforços de pesquisa, desenvolvimento e produção para o enfrentamento da pandemia. Os projetos institucionais com outros temas foram interrompidos em 2020, de forma que os recursos disponíveis fossem dedicados às ações que se consolidaram, desde então, para combater o cenário de emergência pública (MEDEIROS *et al.*, 2022).

Essa hipótese poderá ser comprovada à medida que as informações dos depósitos em sigilo se tornem disponíveis nos próximos meses, permitindo confirmar se um total de 14 patentes da Fiocruz (três já publicadas e 11 em sigilo) são derivadas ou aplicadas à Covid-19, representando uma contribuição percentual de 53,84% (14/26) das patentes depositadas no período de 2020-2022, de forma a comprovar os esforços realizados pela Fiocruz visando ao enfrentamento da Covid-19 em nosso país.

A Fiocruz vem há algum tempo promovendo a sensibilização dos pesquisadores e gestores sobre a importância do patenteamento de invenções, formalizando e sistematizando os processos de apoio a essa atividade, bem como instrumentalizando seus colaboradores com conhecimento sobre métodos, ferramentas e processos relacionados à proteção da propriedade intelectual. Todas essas ações são fomentadas pela Política de Inovação da Fiocruz, publicada em 2018 (FIOCRUZ, 2018). Como resultado da Política de Inovação, observa-se uma tendência de crescimento no número de depósitos de patentes pela Fiocruz, especialmente nos últimos 20 anos, como pode ser observado nos resultados aqui apresentados. Considerando a série

histórica da Fiocruz, estima-se que as 11 patentes em sigilo serão convertidas em invenções protegidas nos próximos anos.

Por outro lado, a consolidação dos NITs, atuando em modelos de gestão sistêmicos e integrados, tornam sua atuação mais eficaz, resultando em excelência, sustentabilidade e competitividade das organizações. Esses núcleos atuam em ambientes de desafios, de complexidade e de constante transformação, que exigem atuação ágil, flexível e ações de melhoria contínua (REINA; THOMAZ; MAGALHÃES, 2021). Assim como está acontecendo em outras ICTs, esse processo está trazendo benefícios para a Fiocruz, já que amplia a sua representatividade no campo da proteção das invenções geradas na instituição.

Assim, o número de patentes depositadas entre 2020-2022 pode ser considerado indicador relevante e positivo da contribuição da Fiocruz no estabelecimento da base científico-tecnológica relacionada ao SARS-COV-2 e à Covid-19, bem como do legado institucional para a população brasileira no que diz respeito à conversão de investimentos realizados em ativos tecnológicos e financeiros mensuráveis.

4 Considerações Finais

Os resultados deste trabalho permitem evidenciar que a média anual de depósitos de patente realizados pela Fiocruz apresenta um padrão oscilatório, sem acréscimo significativo no período de 2020 a 2021. Dessa forma, não é possível garantir que o número de patentes relacionadas à Covid-19 acompanhou a tendência de aumento no número de depósitos sobre o tema devido ao período de sigilo patentário de 18 meses, que impossibilita o acesso à patente na sua integralidade. Sendo essa a limitação do presente trabalho, recomenda-se a realização de estudos posteriores para superar o obstáculo do período de sigilo, permitindo evidenciar, de forma mais conclusiva, se o número e o perfil das patentes depositadas pela Fiocruz foram estimulados pela pandemia provocada pelo SARS-COV-2, ou que dela foram derivados. A concentração dos esforços institucionais no enfrentamento da emergência pública pode ter contribuído para a rápida conversão da pesquisa e desenvolvimento em inovação, impulsionada também pelas modernas tecnologias à disposição da área científica e médica, ferramentas de interação colaborativa e base de conhecimento consolidado na instituição.

Em relação às tecnologias desenvolvidas na Fiocruz, as três patentes depositadas no período de 2020 a 2021 e já publicadas não promoveram uma alteração do perfil das patentes depositadas pela Fundação, pois se referem a métodos diagnósticos e profiláticos, que são as principais invenções originadas na instituição com propriedade industrial protegida.

Apesar dos aspectos próprios no que diz respeito à abrangência geográfica, os depósitos internacionais continuam acontecendo em cerca de 17% (36/212) das invenções da Fiocruz. Apesar de as três famílias de patentes do Grupo 3, que já estão publicadas, não terem sido desenvolvidas por meio de colaborações externas, conclui-se que o perfil colaborativo da instituição não sofreu alterações, visto que, das 11 patentes que se encontram em sigilo, duas delas (18%) foram desenvolvidas em colaborações externas: uma delas é proveniente da parceria da Fiocruz com a Fabp Biotech e a outra é proveniente da parceria da Fiocruz com a COPPE/UFRJ e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

Entende-se que estudos posteriores visando a monitorar o desempenho institucional e a gerar indicadores de produtividade são importantes para avaliação de políticas internas e do posicionamento de uma ICT em relação aos seus pares em contextos nacionais e internacionais. Resultados importantes de estudos desse tipo incluem a taxa de conversão de investimentos em P&D em resultados, o entendimento sobre a concentração do conhecimento dentro da instituição (indicada, por exemplo, pelo número de inventores listados nas patentes e/ou autores de publicações em relação ao número de pesquisadores ativos) e inferências acerca das redes colaborativas, indicando em que medida seus atores estão engajados em iniciativas de inovação aberta.

Ressalta-se que, ainda que exista alguma resistência em relação à estratégia de proteção de invenções baseadas em patenteamento, muitas delas baseadas no sistema patentário brasileiro, restritivo e lento em comparação ao de outros países, além da expectativa de direito obtida no momento do depósito, mesmo que a concessão da patente aconteça após longo tempo, é preciso lembrar que as patentes são ativos intangíveis valiosos e como fontes de informação tecnológica de grande relevância no contexto da disseminação do conhecimento e na competitividade das instituições, com implicações reconhecidas no desempenho de um país no cenário científico e tecnológico mundial.

Portanto, a partir das evidências reunidas neste trabalho, ações internas para consolidação da Política de Inovação podem ser embasadas, estimulando os pesquisadores a utilizarem amplamente o sistema de apoio já instituído na Fundação por meio do sistema Gestec-NIT e fortalecendo ainda mais o posicionamento da Fiocruz como instituição inovadora, de atuação nacional e mundial.

5 Perspectivas Futuras

Em função das limitações ora apresentadas, estudos posteriores são recomendados para ultrapassar o obstáculo do período de sigilo patentário de 18 meses. Tal abordagem poderá evidenciar, de forma mais conclusiva, o número e perfil de patentes depositadas pela Fiocruz que tenham sido estimuladas pela pandemia provocada pelo SARS-COV-2, ou que dela tenham derivado.

Outra avaliação relevante pode incluir não somente as patentes depositadas pela Fiocruz, mas por outras instituições brasileiras com participação reconhecida nas ações relacionadas à Covid-19, permitindo um mapeamento do desempenho nacional no cenário mundial. De forma complementar, futuras pesquisas poderão incluir buscas em bases de dados diversas das utilizadas neste trabalho, ampliando a investigação, na tentativa de se estabelecer uma relação entre as publicações científicas e os pedidos de patentes relacionados ao SARS-COV-2, a exemplo de Oliveira (2020).

Uma terceira abordagem possível seria a realização de estudo visando a pavimentar uma relação entre os pesquisadores atualmente ativos na Fiocruz com inventores de outras ICTs que atuem nas mesmas linhas de pesquisa, de forma a complementar atividades em andamento e a aumentar o potencial conjunto de inovação, ampliando e fortalecendo redes de parcerias colaborativas. Tais desdobramentos, que podem surgir a partir de análise de publicações científicas, patentes, currículos e grupos de pesquisa registrados nas bases do Conselho Nacional de

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), podem ser impulsionadores do ecossistema nacional de inovação em saúde e, conseqüentemente, podem resultar em influência positiva no contexto internacional.

Referências

AMARAL, R. M.; MELO, J. R. F. The priority procedure for patents by science and technology institutions as a Strategic Process for national industrial property. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 12, p. e300101220421, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20421>.

AVIV-REUVEN, S.; ROSENFELD, A. Publication patterns' changes due to the COVID-19 pandemic: a longitudinal and short-term scientometric analysis. **Scientometrics**, [s.l.], v. 126, p. 6.761-6.784, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04059-x>.

BRAGA, P. S. C.; COSTA, L. S. A implantação de um núcleo de inovação tecnológica: a experiência da Fiocruz. **RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 1-15, out.-dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.29397/reciis.v10i4.1086>.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 16 jul. 2022.

BRASIL. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. [Internet]. Brasília (DF), 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 16 jul. 2022.

BRASIL. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. [Internet]. Brasília (DF); 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 16 jul. 2022.

CARVALHO, C. L. C.; MELLO, M. M.; ABDALA JÚNIOR, S. M. Panorama mundial de patentes publicadas entre 2008 e 2012 com foco em leishmaniose. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n. 3, p. 459-468, jul.-set. 2015. DOI: <https://doi.org/10.9771/s.cprosp.2015.008.051>.

ESPAENET. [**Ferramenta de busca de dados patentários – Internet**]. ©European Patent Office. 2022. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

FIOCRUZ – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Depósitos de patentes realizados pela Fiocruz até julho de 2022**. GESTEC – Coordenação de Gestão Tecnológica. Comunicação interna. [2022a].

FIOCRUZ – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Observatório Covid-19**. [2022b]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/observatorio-covid-19>. Acesso em: 1º jul. 2022.

FIOCRUZ – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Relatório de atividades do Programa Inova Fiocruz**. [2022c]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/programa-inova-fiocruz-apresenta-relatorio-de-atividades>. Acesso em 27 out. 2022.

FIOCRUZ – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Política de Inovação da Fiocruz**. [2018]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/documento/politica-de-inovacao-da-fiocruz>. Acesso em: 16 jul. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. [**Ferramenta de busca de dados patentários – Internet**]. 1996. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchAvancado.jsp>. Acesso em: 20 jul. 2022.

JOHN HOPKINS UNIVERSITY. **COVID-19 Dashboard**. 2022. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em: 30 jun. 2022.

LITCOVID. **National Center for Biotechnology Information**. 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/research/coronavirus/>. Acesso em: 30 jun. 2022.

MARQUES, C. F. S.; FONSECA, M. V. A. Fontes de informação tecnológica em biotecnologia: variedade, confiabilidade e uso por sistemas de informação, organizações e grupos de pesquisa. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 7, n. 2, p. 164-177, abr.-jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.9771/S.CPROSP.2014.007.018>.

MARTINEZ, M. E. M.; REIS, K. Mapeamento das tecnologias sobre vacinas para meningite por meio de documentos patentários. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 6, n. 2, p. 239-248, 2013. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v6i2.11449>.

MEDEIROS, M. Z. *et al.* (org.). **A primeira vacina 100% brasileira contra a Covid-19: a conquista de Bio-Manguinhos/Fiocruz**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz/Bio-Manguinhos, 2022. 366p. DOI: https://doi.org/10.35259/vacinacovid.2022_52830.

MIRANDA, D. *et al.* Propriedade Intelectual no Brasil: Evolução e impacto dos Núcleos de Inovação Tecnológica. In: 8th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGICAL INNOVATION, Aracaju, SE, 20 a 22/09/ 2017, v. 8, n. 1, p. 370-379. **Anais** [...]. Aracaju, SE, 2017. DOI: <https://doi.org/10.7198/S2318-3403201700080039>.

NCBI – NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. [2022]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/research/coronavirus/>. Acesso em: 30 jun. 2022.

OLIVEIRA, E. H. A. Coronavírus: prospecção científica e tecnológica dos fármacos em estudo para tratamento da Covid-19. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, Edição Especial, n. 2, p. 412-423, abril, 2020. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v13i2.36153>.

ORBIT INTELLIGENCE. [**Ferramenta de busca de dados patentários – Internet**]. ©Questel. 2022. Disponível em: www.orbit.com. Acesso em: 20 jul. 2022.

REINA, M. C. T.; THOMAZ, C. A.; MAGALHÃES, J. L. Análise da Gestão dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs): um diagnóstico empresarial usando o modelo de excelência em gestão para inovação organizacional. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 732-749, setembro, 2021. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v14i3.36270>.

RICCABONI, M.; VERGINER, L. The impact of the COVID-19 pandemic on scientific research in the life sciences. **PLoS ONE**, [s.l.], v. 17, n. 2, p. e0263001, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263001>.

SANTOS, J. R.; JESUS, C. A.; LIMA JUIZ, P. J. Tendências no mercado em tecnologias para erradicação do *Aedes aegypti*, sob enfoque de patente. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, Edição Especial, p. 545-555, 2018. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v11i0.27232>.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **International Patent Classification (IPC)**. 2022. Disponível em: <http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>. Acesso em: 21 jul. 2022.

YU, Y. *et al.* A bibliometric analysis using VOSviewer of publications on COVID-19. **Ann. Transl. Med**, [s.l.], v. 8, n. 13, p. 816, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21037/atm-20-4235>.

Sobre as Autoras

Christiane de Fátima Silva Marques

E-mail: cmarques@bio.fiocruz.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5801-7628>

Doutora em Engenharia de Produção, área de Gestão e Inovação, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2017.

Endereço profissional: Bio-Manguinhos/Fiocruz, Avenida Brasil, n. 4.365, Pavilhão Rocha Lima, 6º andar, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21040-900.

Livia Rubatino de Faria

E-mail: livia.faria@bio.fiocruz.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2908-911X>

Mestre em Tecnologia de Imunobiológicos, por Bio-Manguinhos, Fiocruz, em 2013.

Endereço profissional: Bio-Manguinhos/Fiocruz, Avenida Brasil, n. 4.365, Prédio Administrativo Vinícius da Fonseca, 5º andar, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21040-900.