
A Inovação Pós Crise - Um estudo da variação das inovações protegidas por patente após as epidemias virais

Giuliano Carlo Rainatto (Centro Universitário Senac – Instituto de Inovação Schumpeter) –
giulianorainatto@yahoo.com.br

Marcus Vinicius Cesso da Silva (Fundação Casper Libero) –marcus.cesso@gmail.com

Orlando Roque Silva (Instituto de Inovação Schumpeter) – orlandoroque@uol.com.br

Norberto Almeida de Andrade (Faculdades Metropolitanas Unidas – Instituto de Inovação Schumpeter) –
norbertofatecsp@hotmail.com

Resumo:

Não podemos ficar parados em período de crise, inovar é a única saída (Frabasile, 2017). Aproveitando essa afirmação, este artigo evidencia o aumento no volume de inovações protegidas por patentes após as epidemias de H3N2 (gripe de Hong Kong) e a H1N1 (Gripe Suína), de forma longitudinal. O montante de 4,6% do total de inovações médicas concedidas por meio de patentes está relacionado com as epidemias de gripe estudadas. O relatório da OMS *Expenditure in Health* como % de GDP foi o ponto de partida para a construção do estudo exploratório, selecionando o campo Tecnologia Médica como ponto de partida. Adicionalmente, foram incluídos dados de outras bases como o *PATENTSCOPE* e a *ESPCENET* que contribuíram para quantificar a importância da inovação médica no cenário apresentado. A patente é uma ferramenta que auxilia na identificação da inovação em bases confiáveis, promovendo a difusão tecnológica qualificada, e a importância financeira das inovações no ambiente foram levadas em consideração, mostrando que investir na pesquisa médica pode auxiliar na busca por uma fatia dos 612,7 Bilhões de dólares que serão gastos em saúde pelas pessoas em 2025 (*Fortune Business Insights*, 2019).

Palavras-Chaves: Inovação; propriedade Intelectual; Ciências médicas; Epidemias.

Post-Crisis Innovation - A study of the variation of patent-protected innovations after viral epidemics

Abstract:

We cannot stand still in times of crisis, Innovating is the only way out (Frabasile, 2017). Taking advantage of this statement, this article highlights the increase in the volume of innovations protected by patents after the H3N2 (Hong Kong flu) and H1N1 (Swine Flu) epidemics, over time. The amount of 4.6% of the total medical innovations granted through patents is related to the flu epidemics studied. The WHO report *Expenditure in Health* as % of GDP was the starting point for the construction of the exploratory study selecting the field medical technology as a starting point. Additionally, data from other databases were included with *PATENTSCOPE* and *PATENT2NET* that contributed to quantify the importance of medical innovation in the scenario presented. The patent is a tool that helps to identify innovation on a reliable basis, promoting qualified technological diffusion, and the financial importance of innovations in the environment has been taken into account, showing that investing in medical research can help in seeks a slice of the USD 612.7 billion dollars that will be spent on health by people in 2025.

Keywords: Innovation; Intellectual Property; Medical Sciences; Epidemics.

A Inovação Pós Crise - Um estudo da variação das inovações protegidas por patente após as epidemias virais.

1. Introdução

As Ciências Médicas tem tido um papel importante na evolução humana (Nesse, 2007), sendo que a medicina é baseada na biologia e a biologia é baseada na evolução. Quase 150 anos após a publicação da “Origem das Espécies” (Darwin, 1859), a medicina está começando a fazer uso de sua total capacidade como ciência evolucionária, e todo o conhecimento aplicado para salvar vidas têm contribuído em muito para a continuidade da nossa espécie durante as gerações.

Todo esse conhecimento criado pelo homem (Perry, 1990), com o uso de livros e bases científicas auxiliaram na troca de informação para a disseminação da ciência. No entanto, cria um mercado de saúde enorme e poderoso (Llewellyn, Podpolny, & Zerbi, 2015), que movimentará no ano de 2025 um valor próximo a USD 612,7 bilhões em produtos e procedimentos (*Fortune Business Insights*, 2019). Toda essa tecnologia aplicada a prevenção e cura dos seres humanos propõe um investimento em P&D por inovações e descobertas impactantes que gerariam grandes montas financeiras para os laboratórios e centros médicos.

A fim de proteger os inventos gerados pela pesquisa, a patente entra para fortalecer a relação da exclusividade necessária por anos de pesquisa em determinadas maneiras de prevenir doenças ou curá-las (Brennan, 2016). As crises ou epidemias abordadas neste artigo forneceram um campo de pesquisa para médicos e biomédicos que podem trabalhar para identificar como os vírus funcionam (Caprari, et al., 2015) e avançam em seus tratamentos a fim de defender-nos de mais uma peste, mostrando que “em tempos de crise e pós crise inovar é a única saída” (Frabasile, 2017).

O estudo propõe avaliar as variações em volumes de publicação de patentes de duas epidemias dos vírus H3N2 (Hong Kong Influenza/Gripe Aviária), H1N1(Gripe suína), comparando entre os anos como as patentes médicas evoluíram em volume, além de trazer um alento de proteção pós-crise. Esse aumento de pedidos de proteção de patentes de dispositivos inovadores pode muitas vezes desumanizar a figura dos médicos como aconteceu com o John Moore (paciente) e a patente nº4.438.032 (Shiva, 2001), em que o médico que o tratava obteve o patente da linha celular do paciente, contrapondo o seu próprio juramento “... ensinar-lhes esta arte, se eles tiverem necessidade de aprendê-la, sem remuneração e nem compromisso escrito...” (Davey, 2001). Porém, todo o trabalho de pesquisa deve ser remunerado pela dedicação e vontade de seu interprete (Murphy, & Topel, 2003).

2. Metodologia

O estudo tem o objetivo de identificar possíveis variações nos pedidos de patentes relacionados com as epidemias em foco por meio da análise do volume de documentos de patentes das inovações propostas pela tecnologia médica, desde o controle decretado pela OMS (Organização Mundial de Saúde), ou o fim das epidemias mundiais de virais, até o ano de 2018, e o quanto elas representam no volume total de patentes médicas concedidas no período. Todo o estudo será realizado a partir dos anos 70, abrangendo duas pandemias mundiais: o vírus H3N2 (Hong Kong Influenza/Gripe aviária) e o vírus H1N1(Gripe suína).

A pesquisa é embasada no levantamento bibliográfico (Doherty, & Birrer, 1986), tendo cunho exploratório (Myat, & Bulsara, 2018), realizando uma comparação de quantidades, por meio de estudos de médias de publicações dos documentos e volumes de produção de patentes no mundo. Os artigos foram refinados (Treinta, et al., 2011) seguindo o critério de

relevância em relação a quatro eixos fundamentais: (1) artigo, (2) autores, (3) periódico e (4) tema, se valendo do uso de volume de citações nas bases *EBSCO*, *PROQUEST* e *SCOPUS*.

Foi utilizada a base de dados da *World Intellectual Property Organization* (WIPO) para o levantamento das patentes e dos números globais de depósitos de pedidos, além das concessões durante os períodos analisados.

Após o levantamento de números globais, utilizou-se a ferramenta da *PATENTSCOPE* e a *PATENT2NET* para identificar especificamente as patentes solicitadas referentes aos períodos das duas pandemias, classificando por tipo, CIP e pelo nome da epidemia.

Conforme Murtiasttik et al. (2019), o estudo deste fenômeno de um possível aumento no volume de inovações médicas direcionadas as epidemias comparado ao seu número total pode nos indicar que a evolução dos procedimentos, métodos, sistemas de coleta e outras vantagens médicas estão relacionadas com a necessidade latente de solucionar um problema da humanidade, indicando que após as crises a inovação floresce.

3. Discussão

Podemos identificar em uma epidemia características únicas como seu caráter distintivo, e sua manifestação singular e coletiva de fenômenos que atinge grupos e provocam modificações no “*status quo*” da vida rotineira enquanto sua unidade de espaço-tempo continua a ocorrer (Barata, 1987).

As modalidades intervencionistas (Martinez, & Das, 2014) que são utilizadas no combate geral das epidemias refletem os lados que temos conhecimento até o momento, um da ciência aplicada a maneira de viver e o outro das formas de atuação do Estado em cada período histórico. As epidemias sempre estão presentes na história da humanidade (Barata, 1987), se intensificando muito em momentos de crise social, com inúmeros relatos durante a antiguidade e a Idade Média. Entretanto, durante o momento de migração de um sistema feudalista para o sistema capitalista, as chamadas “pestes” assumiram proporções devastadoras.

“Pestes e pestilenta” são termos comumente usados para a indicação de qualquer tipo de doenças com mortalidade que acomete um Número enorme de pessoas ao mesmo tempo, sem indicar de maneira assertiva a doença apontada (Barata, 1987).

Essas doenças são apresentadas ao público como uma entidade com qualidades muito diferentes das doenças não epidêmicas, sendo uma maneira outorgada de apresentação a atmosfera que se está inserido no evento. A noção de contágio está presente muitas vezes relacionando a ideia de que as partículas são aspiradas (Kavanaugh, et al., 2020) e levadas na corrente sanguínea contaminando rapidamente o sistema. As medidas profiláticas (Liao, et al., 2011) normalmente estão relacionadas a higiene pessoal e o saneamento ambiental, com um sepultamento dos corpos sendo feito de maneira ágil, evitando a propagação do vírus pela decomposição dos corpos.

Como apresentado por Koonin e Dolja (2014), podemos classificar os vírus por meio de duas definições. A primeira com base em um tamanho, caracterizando o vírus como um agente infeccioso pequeno para passar por filtros e barreiras que retêm as bactérias. A segunda definição apresenta-os como modificadores e codificadores em oposição aos organismos celulares tradicionais, atingindo os ribossomos diretamente.

A primeira definição não tendo sido apresentada mais ultimamente (Castrignano, 2016), devido às recentes descobertas de alguns vírus de tamanho gigante que infectam protistas e bactérias, e são retidos pelos filtros tradicionalmente utilizados. Porém, essa segunda definição ainda parece um pouco incompleta (Castrignano, 2016), em que um

número de vultuosos grupos de vírus compartilham uma história de evolução e não possuem um gene que codifica.

Instituir o conceito de um grande grupo de vírus seria uma maneira fácil de agregá-los de acordo com os seus elementos genéticos (Caprari et al., 2015). Esse "grande mundo dos vírus" é formado por parasitas genéticos, com graus de dependência variados, ligados as células dos hospedeiros para processar as informações. Com o objetivo de mitigar os riscos de infecção viral, a pesquisa médica ganha força à medida que combate as causas e os efeitos das infecções com o uso de medicamentos e equipamentos tecnológicos apropriados para as evoluções virais.

O foco de trabalho de combater as doenças não só tem o caráter de salvar vidas, mas também de manter uma economia muito forte financeiramente (Pauly, 1986), que é a médica.

3.1. A Importância da Pesquisa Médica e sua Abordagem Econômica

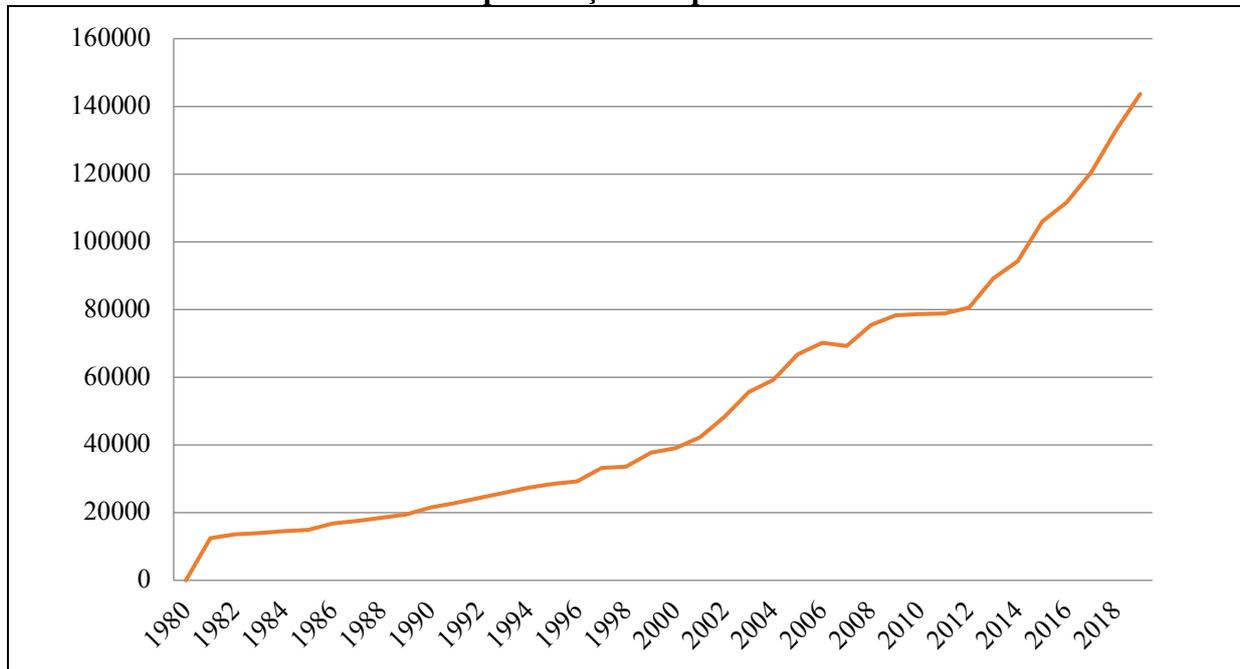
A pesquisa médica mundial representa aproximadamente um quarto de toda a produção qualificada nas 175 áreas que são apresentadas nas bases de dados da *Institute for Scientific Information* (Guimaraes, 2003). Nos períodos de 1997 - 2001 foram publicados na base de dados 850.060 artigos em conjuntos de todas as áreas. De acordo com o *Canadian Science Publishing* (CSP) estão sendo publicados atualmente 2.5 milhões de artigos anualmente (Boon, 2017). Os países que mais contribuem para as áreas médicas são os EUA com uma média de 35% , e Inglaterra com 9,1% . Um ponto importante é que a média de publicações na área medica foi de 15% da produção interna de cada país, e a Turquia foi o país que mais evoluiu, com cerca de 39% do total de publicações na área em questão. O Brasil apresenta um volume aproximado de 0,9% da produção mundial e internamente as suas áreas produzem 16% de toda a publicação científica do país (Guimaraes, 2003).

Algumas dessas publicações científicas acabam migrando para a construção de inventos que são passíveis de proteção de patente. Por mais que exista essa ambiguidade entre a medicina ser uma ciência utilizada para salvar vidas, em alguns momentos sua tecnologia é protegida a fim de “excluir os outros de fazer, usar ou vender algo” que seja da criação de determinada empresa ou pessoa (Adler, 1984). Trazendo à tona o código da ética médica americana podemos compartilhar uma passagem reproduzida dos arquivos do legislativo, “Médicos tem a obrigação de compartilhar seu conhecimento e habilidade, e reportar todos os resultados de pesquisas laboratoriais e clinicas. Essa tradição eleva os cuidados com o paciente e permite a disseminação rápida das evoluções através da profissão médica” (Jenner, & Block, 1995).

Pode-se entender que o efeito de uma patente pode limitar o uso de um procedimento ou método com o pagamento dos royalties, conflitando com a obrigação do médico em fornecer ao paciente os tratamentos mais modernos e avançados que existem (Berstein, 2012). Neste caso, existe um interesse dicotômico, pois a apresentação destas patentes mostra que seriam necessários alguns entendimentos econômicos para induzir essas inovações na medicina (Packer, 1960). Entende-se que desde o fim da Segunda Guerra, a medicina avançou rapidamente apesar da ausência de patentes médicas (Adler, 1984).

O volume de publicação de patente médica cresceu de 12.517 documentos nos anos de 1980, para 143.659 no ano de 2018. Um crescimento superior a 10 vezes nestes últimos anos, como é apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Volume de publicações de patentes médicas 1980-2018



Fonte: Elaboração Própria (2020).

O mercado de produtos e serviços médicos atualmente avaliados em USD 450 bilhões de dólares (*Fortune Business Insights*, 2019), e as demandas até 2025 elevaram este mercado de produtos e serviços médicos para USD 612,7 Bilhões anualmente em todo o mundo.

3.2. Cronologia das Epidemias

Desta forma, neste estudo serão estudadas as epidemias de H3N2 (Gripe de Hong Kong) e a H1N1 (Gripe Asiática), pois ambas estão abrangendo os períodos que podemos obter dados da evolução da pesquisa com base na demanda de inovações para controle das doenças. A primeira pandemia estudada foi a da H3N2 com início aproximado em janeiro de 1968, em que foi demonstrado um aumento incomum de doentes semelhantes a gripe tradicional (Influenza). Somente na cidade Hong Kong foram alcançados cerca de 500 mil casos durante o período (Cockburn, et al., 1969).

O Gestor do Centro Nacional de Controle de Saúde em Hong Kong isolou o vírus apenas em julho de 1968, enviando para a coleta e análise das cepas para que fosse possível uma contribuição na pesquisa sobre a vacina. A confirmação de que o vírus era uma variação genética da influenza levou a OMS a decretar uma epidemia em agosto do mesmo ano. A propagação rápida atingiu cidades de Cingapura, Taiwan, Filipinas, Vietnã, Malásia, Tailândia, Índia e Irã (Cockburn, et al., 1969).

Nesse momento, o vírus estava disponível para laboratórios de pesquisa e produção de vacinas. A propagação foi confirmada em agosto quando isolados do mesmo vírus foram identificados em Cingapura, Taiwan, Filipinas, Vietnã e Malásia. Enquanto isso, a Tailândia, Índia, Território do Norte da Austrália e Irã sofreram surtos em setembro. As viagens aéreas de cerca de 160 milhões de pessoas durante a pandemia facilitaram a transmissão rápida em todo o mundo (Grais, et al., 2003). Essa epidemia só foi considerada controlada no ano 1977 pela OMS (Simonsen, et al., 1998).

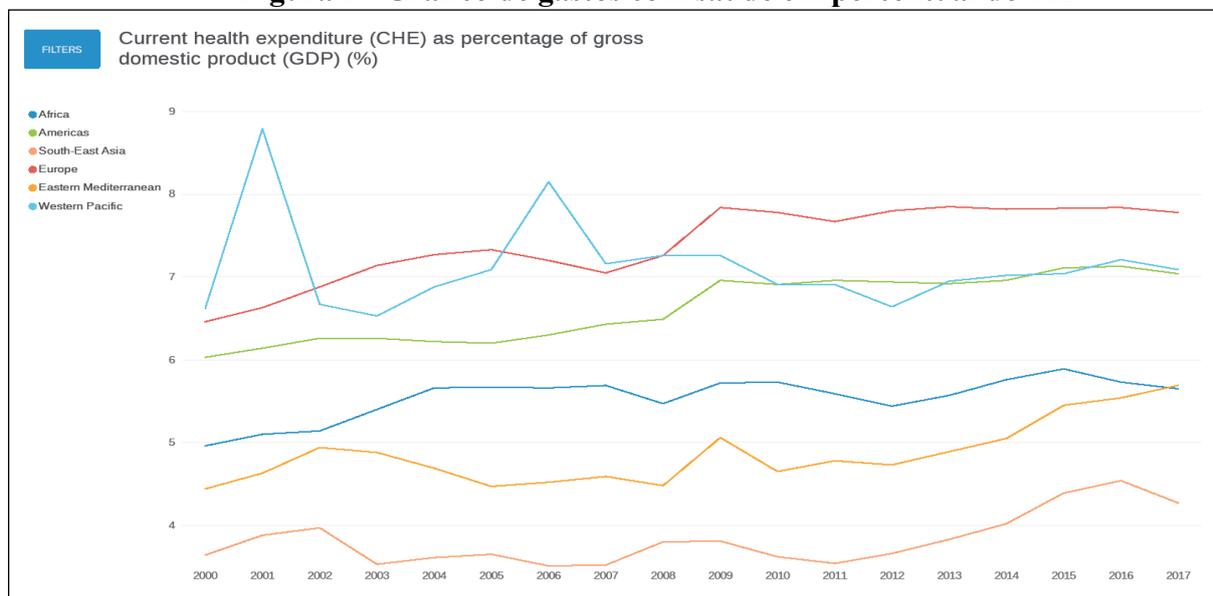
A segunda epidemia estudada foi a da H1N1, pois em 11 de junho de 2009 a OMS decretou como uma pandemia mundial desta nova variante do Vírus Influenza

(Wenner,&2009), quando em mais de 70 países foram documentados (Rear, Mirdha, & Rear, 2015; Fineberg, 2015) os casos deste vírus que globalmente causou mais 575.400 mortes (Dawood, Iuliando, & Reed, 2012). Os primeiros casos foram notificados em meados dos anos 1990 (Mena, et al., 2016), tanto no México quanto na Ásia.

As evidências de inovação no ambiente de crise estão relacionadas com a capacidade adaptativa das firmas, em se realocarem as novas realidades (Machado, et al., 2020).As ciências médicas têm esse caráter de inovar frente a crises epidêmicas e outras demandas de benefício a saúde das pessoas (Monga, 2014), não somente pelo juramento feito a Hipocrates, mas sim pelo tamanho do mercado após a aprovação dessas inovações.

Um indicador econômico apresentado pela *World Health Organization* (WHO) evidenciou que os percentuais investidos do PIB em gastos com a saúde têm aumentado muito durante os anos, muito conectado pelos retornos trazidos da inovação médica.

Figura 1 - Gráfico de gastos com saúde em percentual do PIB



Fonte: World Health Organization (2019)

Peter KronstrØn, líder do *Conpenhagen Institute for Future Studies* nos traz que "em tempos de crise e pós crise inovar é a única saída", (Frabasile, 2017), atrelados a essa visão toda a crise traz uma série de oportunidades evolutivas para as pessoas, e ao mercado que tenta se remodelar a medida em que os comportamentos sociais se modificam. Um ótimo exemplo de renovação pós-crise está no mercado financeiro, descrito por Brem, Petra e Viardot (2020), em que relata-se que a modificação tecnológica das empresas financeiras aumentou e melhorou o design tecnológico das organizações que conseguiram se estabelecer ao fim da crise.

Um contraponto na inovação pós-crise pode ser vista no artigo publicado por Andrew Wakefield em 1998 que mostra um estudo com 12 crianças sobre a vacinação contra Sarampo, Caxumba e Rubéola desenvolveram sintomas negativos e atrasos no desenvolvimento desses pacientes. O que não foi demonstrado é que o autor foi testemunha especializada em diversos processos contra a vacina, e a maior parte das crianças envolvidas no estudo foram de litigantes em processos contra os fabricantes das vacinas. Foi necessário um esforço hercúleo das autoridades para poder reverter os casos (Ness, 2015), e conter a micro epidemia de Sarampo pela não vacinação dos filhos. Isso evidencia que a aplicação de

uma repetição ainda não testada na ciência médica é prejudicial para o corpo social de pessoas.

3.3. Levantamento de patentes e sua importância

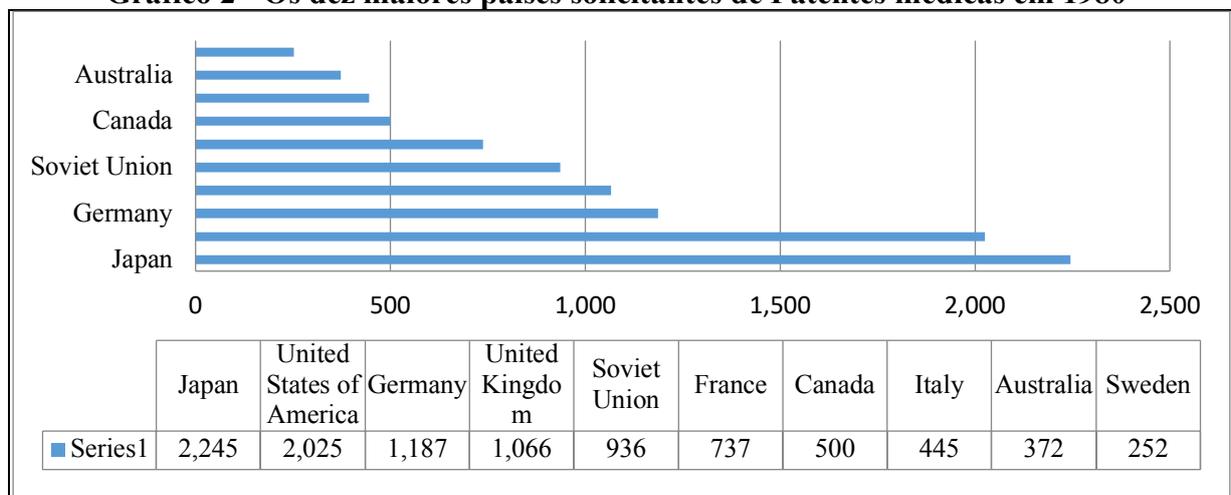
A patente é uma ferramenta importante para proteger a inovação do ponto de vista estratégico (Ferreira, Guimaraes, & Contador, 2009), e seus efeitos nas empresas de bens finais e não intermediários está atrelado ao volume de R&D que se dá junto com a evolução do crescimento Econômico (Saito, 2017).

No entanto, pesquisadores tentam medir a significância das inovações usando vários métodos. Alguns autores se valem dos métodos qualitativos com entrevistas com especialistas e gerentes para mensurar as inovações mais radicais (Achilladelis, Schwarzkopf, & Cenes, 1990; Green, Gavin, & Aiman-Smith, 1995). Outros pesquisadores combinam métodos qualitativos com dados (Anderson, & Tushman, 1990), operacionalizando esse design e modificando a fronteira de maneira significativa.

Para mitigar as fraquezas das medidas utilizadas para mensurar as inovações, podemos utilizar a abordagem de métricas das patentes, pois elas fornecem uma medida relativamente objetiva aos nossos estudos e conhecimentos (Katila, 1999) divulgados em bases confiáveis e replicáveis. As patentes descrevem algo novo e não óbvio; algo para ser patenteado precisa ser como disposto por (Walker, 1995), “uma invenção deve ser algo que ainda não é conhecido em publicação anterior ou não faz parte da experiência dos especialistas na técnica”. Sendo assim, a patente é uma ferramenta muito boa para medir o conhecimento tecnológico novo. Alguns estudos promovem a utilização das patentes como uma medida possível para mensurar a que concluem que as patentes medem algo superior na criação de um estoque de conhecimento diferenciado (Weiss, 1997; Henderson, & Cockburn, 1994; Rainatto et al., 2020).

Durante os anos, as patentes médicas foram sendo solicitadas em todo o mundo, de acordo com a *WIPO DATABASE*, totalizando mais de 2 milhões de patentes na área médica nos últimos 38 anos, por produtos e técnicas diversas em todo o globo. Nos anos 1980, os dez maiores solicitantes de patentes no mundo médico contribuíram com 9.765 pedidos neste ano especificamente, podendo ser vistos no Gráfico 2, abaixo.

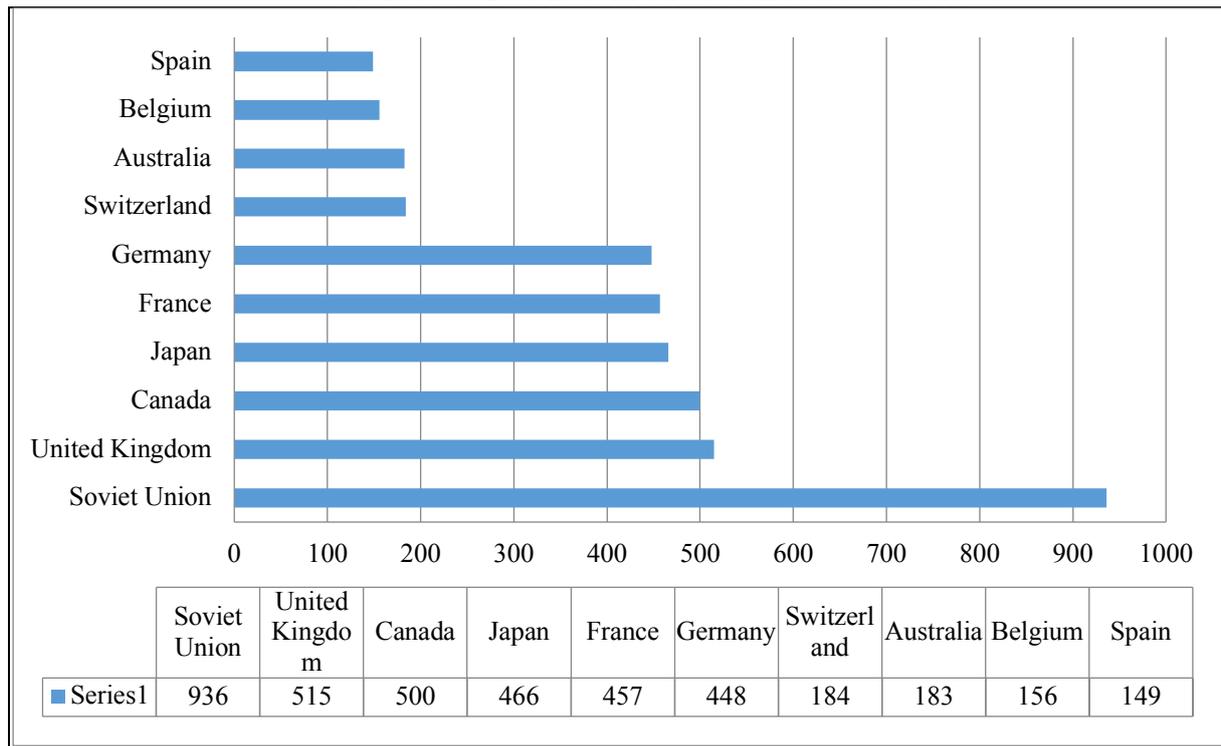
Gráfico 2 - Os dez maiores países solicitantes de Patentes médicas em 1980



Fonte: World Intellectual Property Organization (2020)

O gráfico demonstra que os maiores volumes permaneciam na disputa entre EUA e Japão, que despontavam nessa área, porém quando somados a Europa apresenta 6 (seis) países na lista dos dez maiores solicitantes de patentes médicas com um total somado de 4623 novos pedidos nesse universo de 9765 pedidos entre os dez maiores. Um total de 47% do total. Porém para se caracterizar uma inovação é necessária a concessão desse pedido, pois ali é sacramentado que a solicitação feita atende os requisitos únicos da patente.

Gráfico 3 - Patentes médicas concedidas em 1980

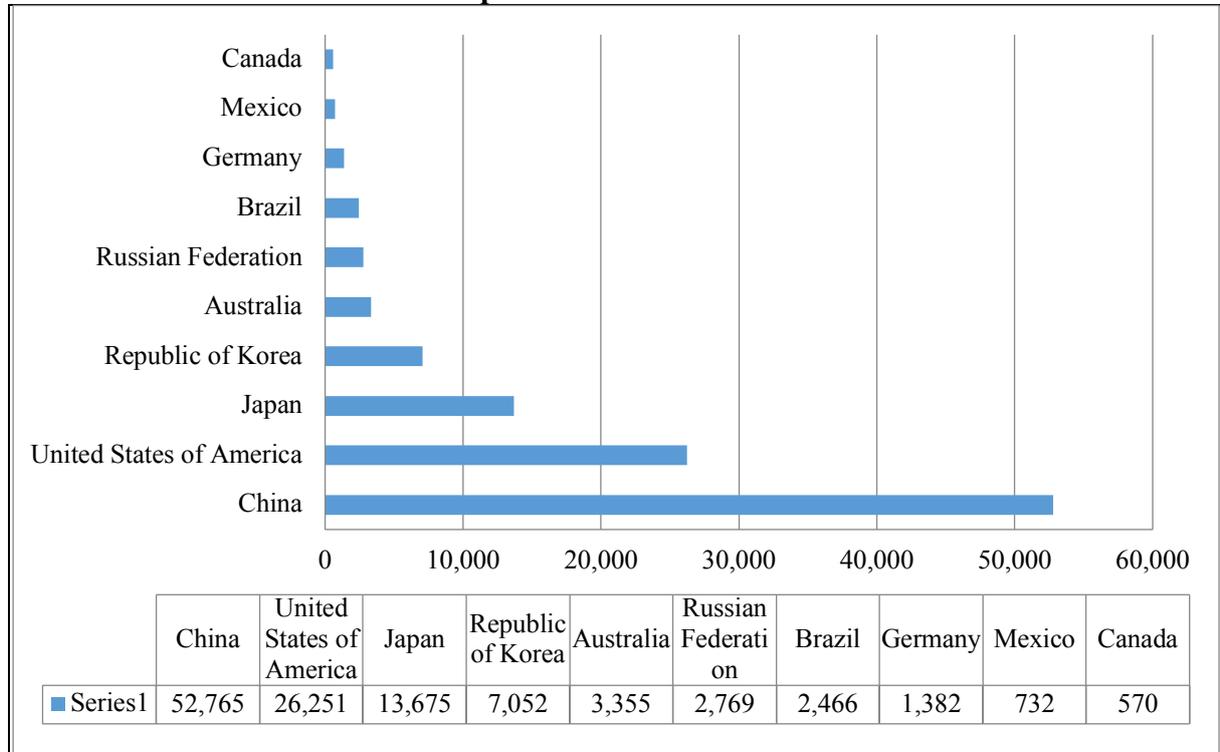


Fonte: World Intellectual Property Organization(2020)

Nos anos 80 foram concedidas 3.994 patentes médicas, o que mostra que neste ano 40% das solicitações de patentes foram concedidas. Um número interessante é o da União Soviética, pois todos os pedidos efetuados foram concedidos, trazendo a ponta na eficiência de investimentos médicos para o setor e o período.

Trazendo para números mais recentes, podemos analisar o ano de 2018, pois conseguimos identificar mudanças nos volumes de pedidos, devido as melhoras tecnológicas e evolução nos estudos desde as grandes epidemias. Os volumes dos pedidos foram modificados drasticamente, os dez maiores solicitantes de patentes produziram 111.017 pedidos de patentes médicas nesse período, e os países asiáticos tomam a ponta quando regionalizamos os pedidos com 73492 pedidos ou 66% do total, conforme disposto no Gráfico 4.

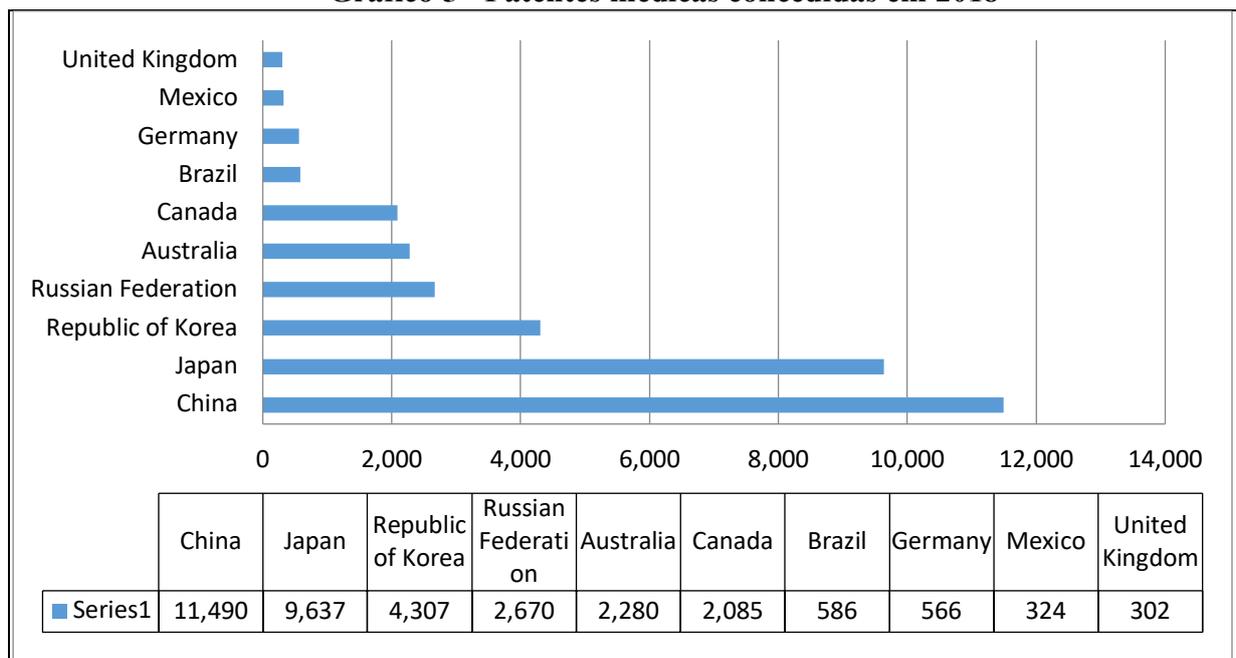
Gráfico 4 - Os dez maiores países solicitantes de Patentes médicas em 2018



Fonte: World Intellectual Property Organization (2020)

Analisando o Gráfico 5 conseguimos identificar que foram concedidas em 2018, o Número de 34.427 patentes de inovações médicas, mantendo os asiáticos na frente com 73% do total de patentes concedidas.

Gráfico 5 - Patentes médicas concedidas em 2018



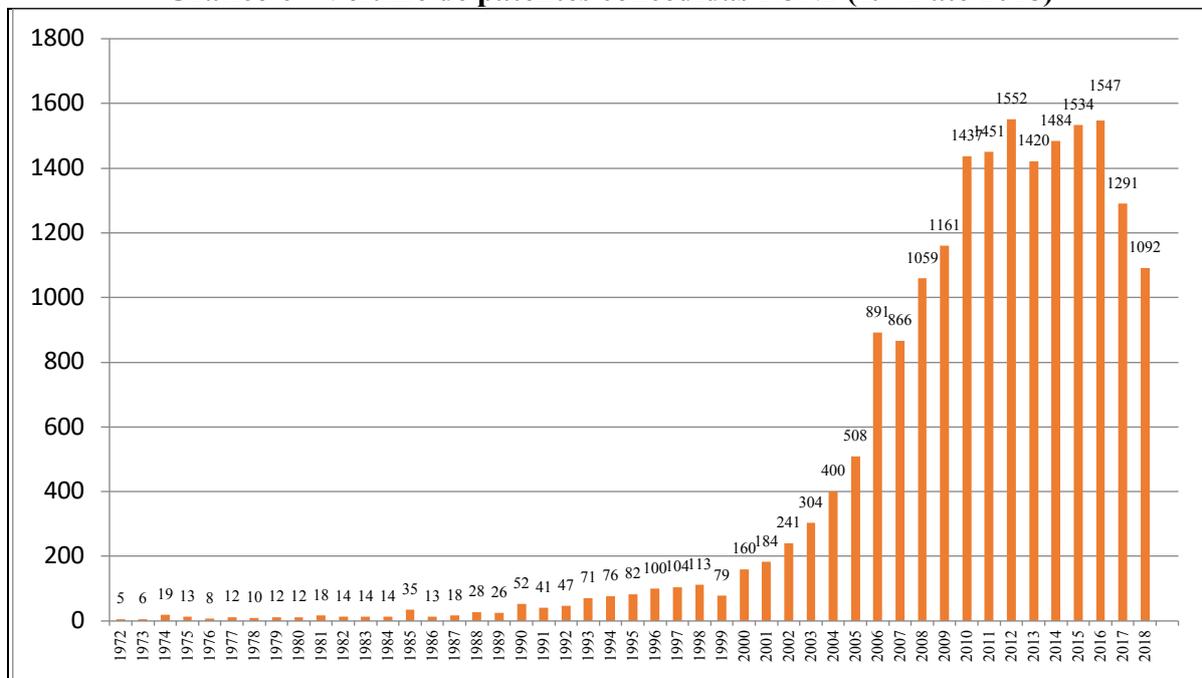
Fonte: World Intellectual Property Organization (2020)

A contextualização se fez necessária para que pudéssemos demonstrar o universo de inovações apresentadas e concedidas, uma no início do período das pesquisas, e outra mais recente. Aprofundando a pesquisa, utilizamos as ferramentas *PATENTSCOPE* e a *PATENT2NET*, para detalhar a busca nas duas epidemias estabelecidas no estudo, evidenciando qual o volume de patentes concedidas por ano e por país.

3.3.1. Epidemia H3N2 - Quantificando a inovação

A epidemia de Hong Kong (H3N2), teve um ciclo de duração entre os anos de 1970 até 1977, quando foi declarada controlada (Simonsen, et al., 1998), porém casos continuaram sendo apresentados nos sistemas de saúde até os anos atuais (Feng, et al., 2012). As patentes concedidas apresentadas no Gráfico 6, mostram a evolução das concessões de patentes médicas durante o período de 1972 - 2018, indicando uma evolução no volume protegido dentre os anos após a epidemia.

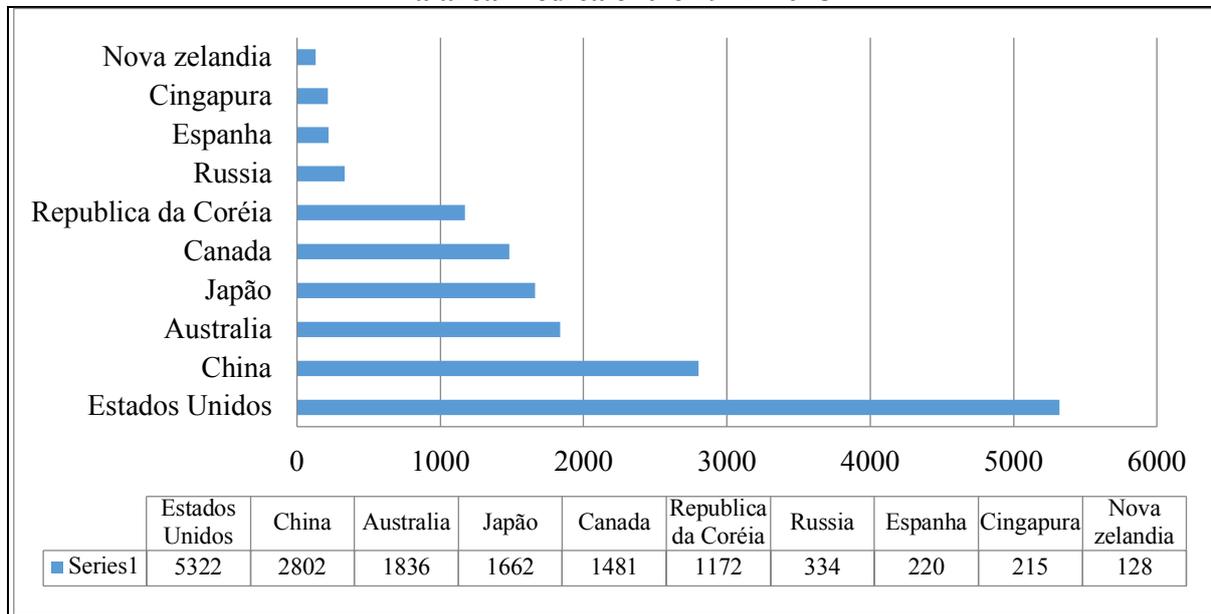
Gráfico 6 - Volume de patentes concedidas H3N2 (1972 até 2018)



Fonte: Elaboração Própria (2020)

Os dez primeiros países que obtiveram o maior Número de concessões de patentes relacionadas a área medica envolvendo a pesquisa da H3N2 estão apresentados nos Gráfico 7. Quando segmentados os asiáticos somados perfazem 38,56% do total de 15172 concessões de patentes de produtos médicos desta epidemia, e somente os Estados Unidos produziram 35.07% do total de inovações relacionadas a H3N2. Os países ocidentais contribuíram no total com 51,18% das Inovações medicas nesta epidemia.

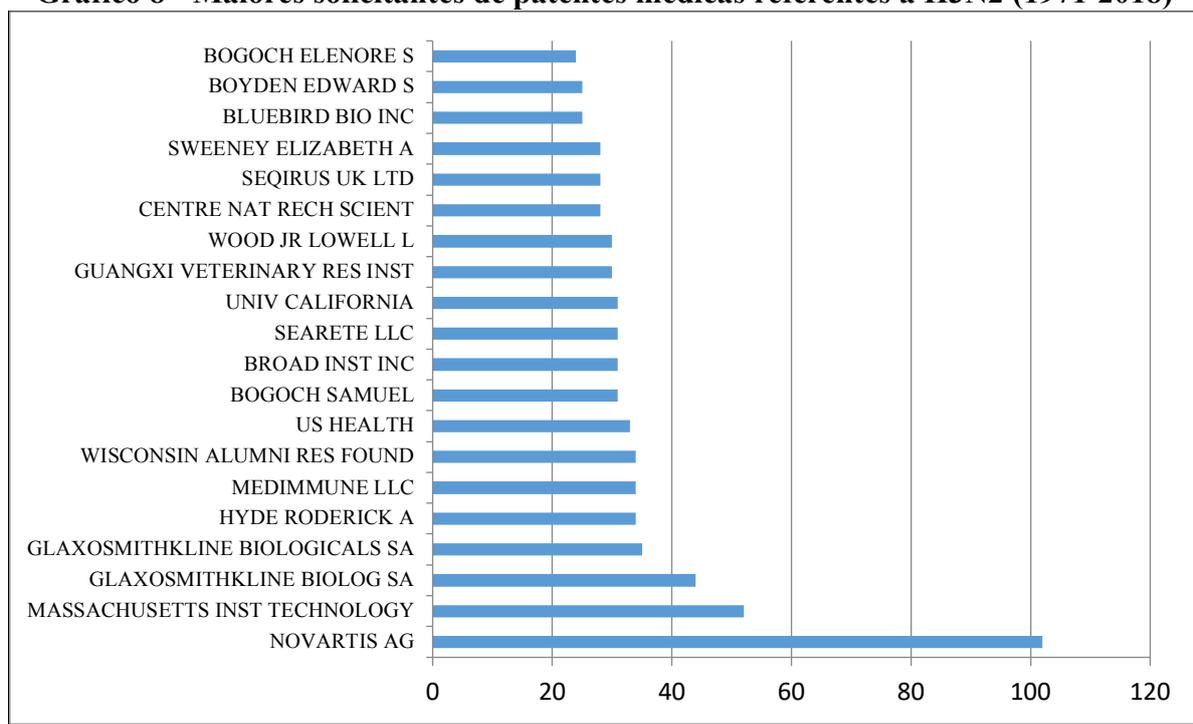
Gráfico 7 - Os dez países que mais obtiveram patentes concedidas relacionadas a H3N2 na área médica entre 1971-2018



Fonte: Elaboração Própria (2020)

Ressaltando o ponto econômico, podemos identificar que os maiores solicitantes de patentes médicas do período de 1971-2018, são as empresas privadas que contribuem com um volume de solicitação superior as instituições públicas amparadas pelos governos locais, como demonstrado no Gráfico 8. Uma outra evidência importante é que a maioria dos Solicitantes são de laboratórios americanos.

Gráfico 8 - Maiores solicitantes de patentes médicas referentes a H3N2 (1971-2018)



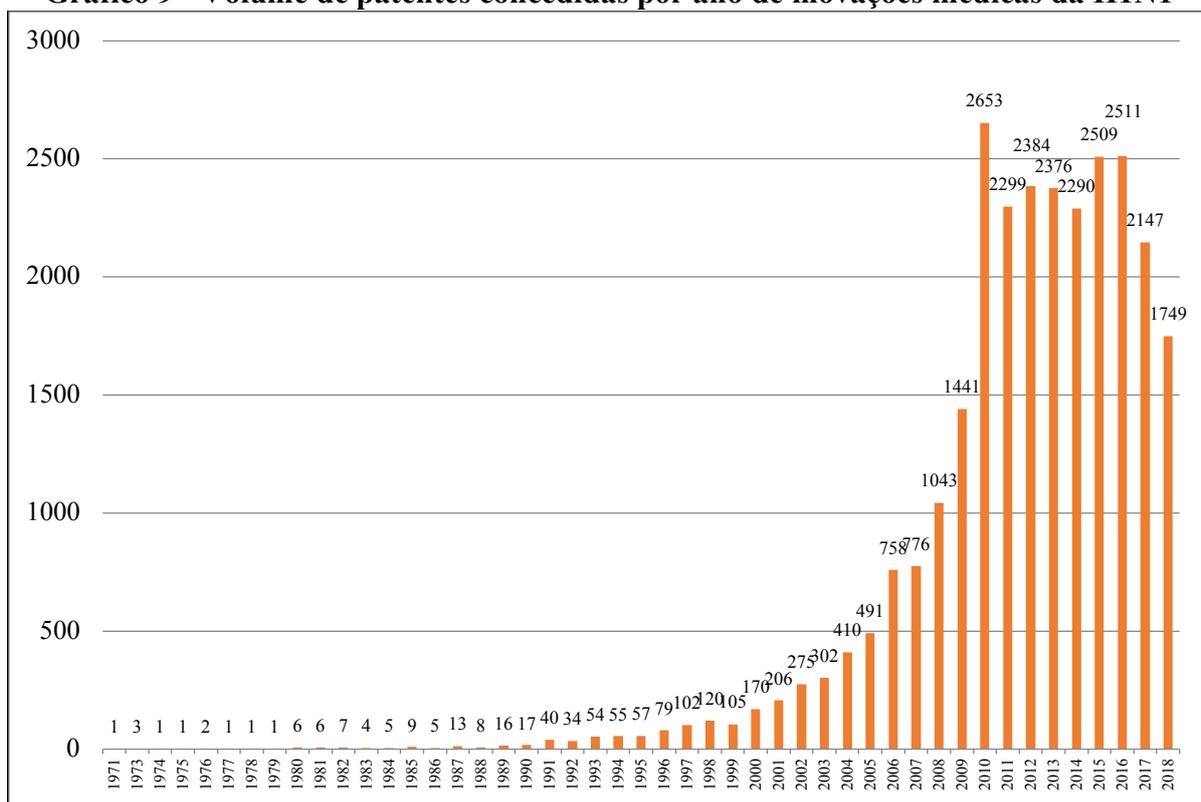
Fonte: Elaboração Própria (2020)

Analisando a Epidemia de H3N2, alguns fatos que foram encontrados durante as pesquisas nas bases de dados, nos evidenciam que durante o período de pós crise a maior parte das solicitações de proteções médicas referentes a epidemia, seu centro foi o ocidente. Outro dado importante que as ferramentas de pesquisa utilizadas nos mostraram é que dos 15.172 pedidos concedidos de patentes 7.054 vieram de inventores com nacionalidade americana, seguidos por 1014 feitos pelos inventores chineses e 919 japoneses, dentre os números retornados pela pesquisa 7.590 solicitaram suas patentes nos Estados Unidos. Os principais grupos IPC (*International Patent Classification*) foram do grupo A61, que significa A(necessidades humanas), 6(Saúde, salvar vidas), 1(ciência médica ou veterinária, Higiene).

3.3.2. A Epidemia de H1N1 - Gripe Suína.

Na mesma linha dos dados da epidemia anterior, a gripe Suína teve sua variante iniciada no meio dos anos 90 (Mena, et al., 2016), com a descoberta em suínos no México e na Ásia. O Gráfico 9 mostra o volume de patentes concedidas entre 1971-2018 no mundo referentes a inovações médicas objetivadas por esta pandemia.

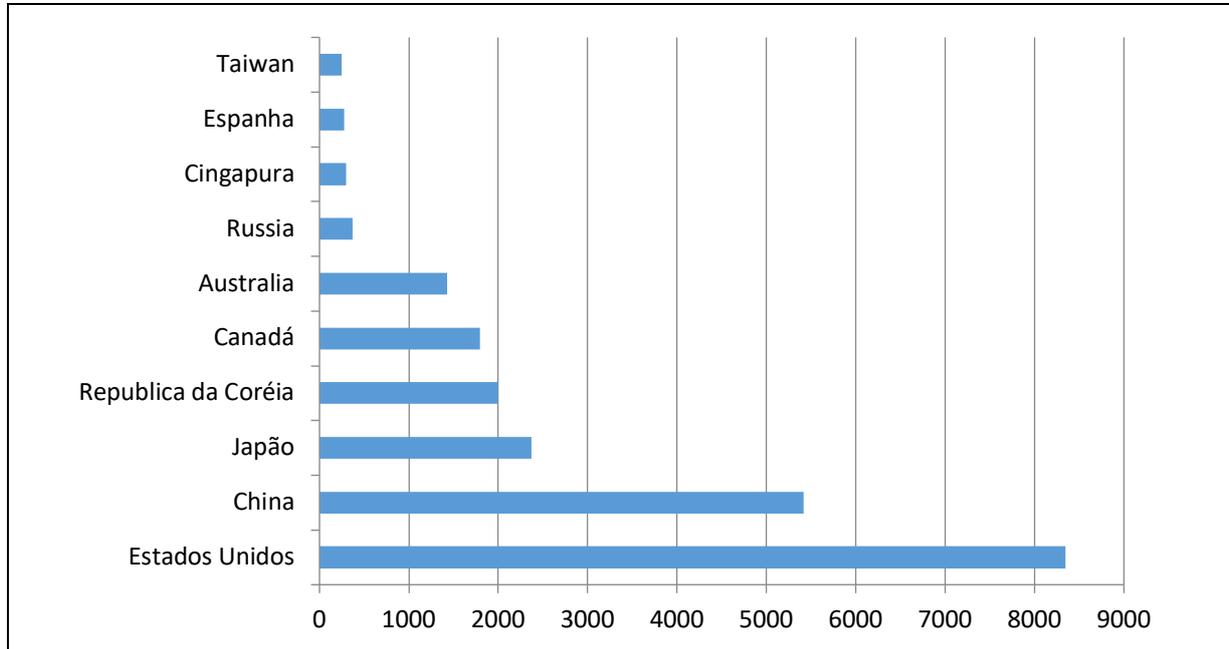
Gráfico 9 - Volume de patentes concedidas por ano de inovações médicas da H1N1



Fonte: Elaboração Própria (2020)

Os dez primeiros países que obtiveram o maior Número de concessões de patentes relacionadas a área medica envolvendo a pesquisa da H1N1 estão apresentados nos Gráfico 10. Quando segmentados o grupo dos países asiáticos somados perfazem 37.24% do total de 27.728 concessões de patentes de produtos médicos desta epidemia, e somente os Estados Unidos produziram 30.10% do total de inovações relacionadas a H1N1, e os ocidentais contribuíram com 49,10% do total de inovações médicas.

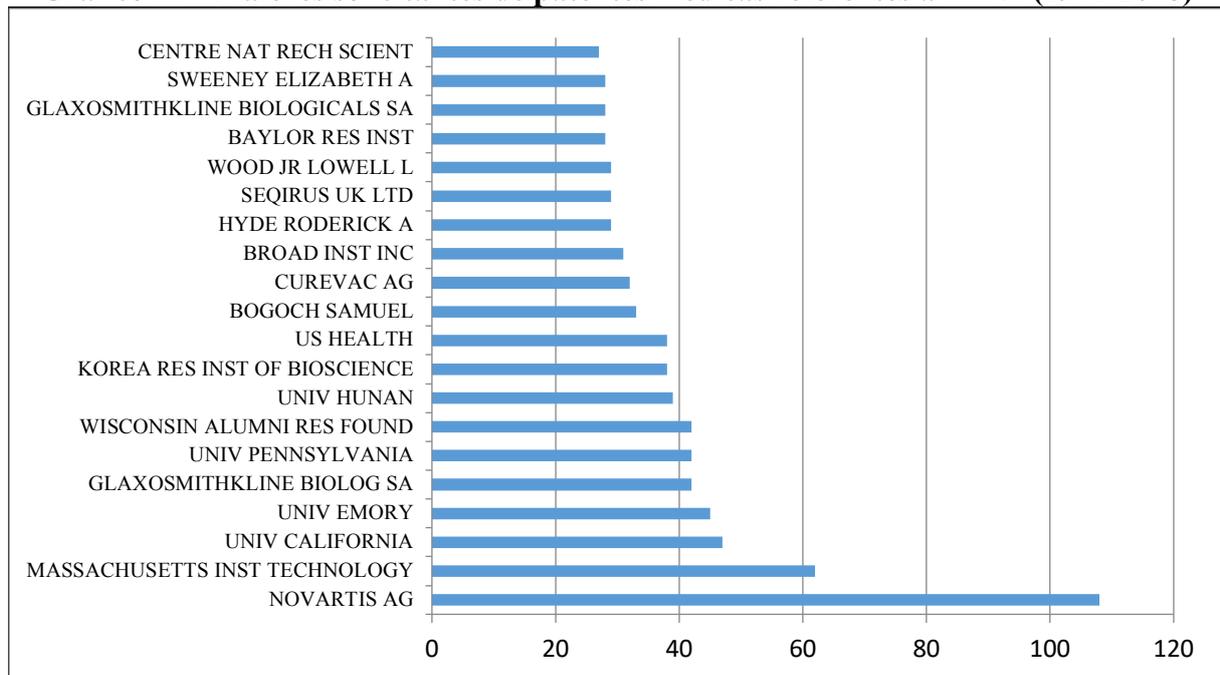
Gráfico 10 - Os dez países que mais obtiveram patentes concedidas relacionadas a H1N1 na área médica entre 1971-2018



Fonte: Elaboração Própria (2020)

Ressaltando o ponto econômico, podemos identificar que assim como a evidenciado na epidemia anterior os maiores solicitantes de patentes médicas do período de 1971-2018, são as empresas privadas que contribuem com um volume de solicitação superior as instituições públicas amparadas pelos governos locais como demonstrado no Gráfico 11. Outra evidência importante é que a maioria dos solicitantes é de laboratórios americanos.

Gráfico 11 - Maiores solicitantes de patentes médicas referentes a H1N1 (1971-2018)



Fonte: Elaboração Própria (2020)

Identificamos alguns dados na pesquisa realizada, que nos auxiliam também no período de pós crise a quantificar a inovação médica relacionada, o epicentro da Epidemia também foi a Ásia, porém o maior volume de concessões de patentes relacionadas a inovações médicas foi ocidente. Os maiores inovadores dentre esta epidemia foram os americanos que com 9.774 concessões, seguidos pelos Coreanos com 1289 pedidos concedidos, e os Japoneses com 1.226 pedidos, do total de 27.728 pedidos concedidos. Os principais Grupos IPC continuam sendo A61 como na epidemia anterior.

4. Conclusão

As epidemias têm um poder destruidor na humanidade, visto que algumas estimativas apresentam que somente a epidemia de H1N1 tenha sido responsável pela morte de 575.400 pessoas no mundo e a epidemia de H3N2 contribuiu com um número entre 750.000 e 1 milhão de mortes devido a esse vírus (Rogers, 2020).

Nesse ínterim de mortes e desafios gerados por uma epidemia, "Inovar é a única saída" como dito por Peter KronstrØn, o artigo nos mostra que o volume de inovações apresentadas no formato de patentes médicas cresce rapidamente no período pós-crise, levando a concluir que essa afirmação é verdadeira, conforme o Gráfico 6 e o Gráfico 9 apresentados neste trabalho.

Outra evidência importante é identificada por meio das comparações das bases e do levantamento específico, foram concedidas 943.888 patentes médicas durante os anos do estudo, e as concessões de patentes referentes a tecnologias da H1N1 foi de 27.728 pedidos, perfazendo um total de 3% do total de concessões para o período. E quando passamos para as tecnologias médicas inovadas referentes a H3N2 temos um total de 15.172, perfazendo 1,6%. Somadas as inovações somente destas duas pandemias totalizam 4,6% do total de Inovações médicas patenteadas entre os anos 1971-2018

Um outro ponto apresentado pelo levantamento da pesquisa é que dos 20 maiores solicitantes de patentes médicas relacionadas a H1N1, 60% são de Instituições americanas, 25% são de instituições de países ocidentais (Apêndice 1). As instituições relacionadas às inovações referentes a H3N2, 65% são americanas e mais 30% são instituições ocidentais (Apêndice 2), o que nos demonstra o tamanho da importância econômica para os ocidentais na descoberta de soluções que atendam o pós pandemia. Um último dado relativo à nacionalidade dos Inovadores em ambas as epidemias é encabeçada por pesquisadores norte-americanos (Apêndice 3 e 4), demonstrando a pulverização dos solicitantes asiáticos e a concentração dos solicitantes ocidentais.

A grande massa de produção de patentes em ambos os estudos se dá a partir do ano de 2005 até o ano de 2018, que totaliza um número acima de 90% do total da publicação da inovação médicas em ambas as epidemias.

O resultado final de identificar uma variação no volume de proteção/geração de inovação no pós epidemia foi obtido ao identificar que 5% do total de inovações médicas estão relacionadas aos dois tipos de vírus identificados nas duas pandemias que assolaram o mundo. Abrangendo um mercado que atinge em 2025 o valor de USD 612,7 bilhões, uma fatia de 5% corresponde a USD 30 bilhões por ano para as instituições que construirão as melhores inovações.

As sugestões para futuros estudos é o de analisar o movimento migratório da proteção da inovação por patentes, percorrendo o caminho que as ferramentas do PCT (*Patent Cooperation Treaty*) têm feito e como elas têm modificado o local de proteção devido ao tempo de concessão, pois nesse mercado quem patenteia primeiro vence, e vence muito.

Referências

- Achilladelis, B., Schwarzkopf, A., & Cenes, M. (1990). The Dynamics of Technological Innovation: The Case of the Chemical Industry. *Research Policy*, 1-34.
- Adler, R. (1984). Biotechnology as an Intellectual Property. *Science*, 357-363.
- Anderson, P., & Tushman, M. (1990). Technological Discontinuities and Dominant Design: A Cyclical Model of Technological Change. *Administrative Science Quarterly*, 604-633.
- Arora, A., & Gambardella, A. (1994). The Changing Technology of Technological Change: General and Abstract Knowledge and the Division of Innovative Labor. *Research Policy*, 523-532.
- Barata, R. D. (1987). Epidemias. *Cadernos de Saúde Pública*.
- Bergstein, G. (01 de Dez de 2012). Os limites do dever de informação na relação médico-Paciente e sua prova. Os limites do dever de informação na relação médico-Paciente e sua prova - Faculdade de Direito, São Paulo.
- Boon, S. (2017). Fonte: Canadian Science Publishing: <http://blog.cdnsiencepub.com/21st-century-science-overload/>
- Brem, A., Petra, N., & Viardot, E. (2020). The Impact of 2008 Financial Crisis on Innovation: A Dominant Design Perspective. *Journal of Business Research*, 360-369.
- Brennan, Z. (2016). Patents vs. Market Exclusivity: Why Does it Take so Long to Bring Generics to Market? Retrieved from Regulatory Focus: <https://www.raps.org/regulatory-focus%E2%84%A2/news-articles/2016/8/patents-vs-market-exclusivity-why-does-it-take-so-long-to-bring-generics-to-market>
- Caprari, S., Metzler, S., Lengauer, T., & Kalinina, O. V. (2015). Sequence and Structure Analysis of Distantly-Related Viruses Reveals Extensive Gene Transfer between Viruses and Hosts and among Viruses. *Viruses*, pp. 5389 - 5409.
- Castrignano, S. B. (2016). O que são Vírus? Um Novo Conceito. *Boletim do Instituto Adolfo Lutz*, 1-3.
- Cockburn, W. C., Delon, P. J., & Ferreira, W. (1969). Origin and progress of the 1968-1969 Hong Kong Influenza Epidemic. *Bulletin of the World Health Organization*, 345-348.
- Darwin, C. (1859). *The Origin of Species*. London: John Murray.
- Davey, L. M. (2001). The Oath of Hippocrates: An Historical Review. *Neurosurgery*, 554-566.
- Dawood, F. S., Iuliano, A. D., & Reed, C. (2012). Estimated Global Mortality Associated with the First 12 Months of 2009 Pandemic Influenza a H1N1 Virus Circulation: A Modeling Study. *The Lancet Infectious Diseases*, 687-695.
- Machado, D. A. S., Barcelos, E. J. B. V., Maccari, E. A., & Mazieri, M. R. (2020). Absorptive Capacity as a Strategy for innovation in service Microenterprises Under Crisis Environment. *Revista Gestão & Tecnologia*, pp. 77-99.
- Doherty, M. C., & Birrer, R. (1986). Research Methodology Series. Computerized Bibliographic Databases. *Family Practice Research Journal*, 59-66.

Dutta, S., & Weiss, A. (1997). The Relationship Between a Firm's Level of Technological Innovativeness and its Pattern Partnership Agreements. *Management Science*, 343-356.

Feng, L., Shay, D. K., Jiang, Y., Zhou, H., Chen, X., Zheng, Y., & Yu, H. (2012). Influenza-Associated Mortality in Temperate and Subtropical Chinese Cities, 2003–2008. *Bulletin of the World Health Organization*.

Ferreira, A. A., Guimaraes, E. R., & Contador, J. C. (2009). Patente como Instrumento Competitivo. *Gestão & Produção*, 209-221.

Fineberg, H. V. (2014). Pandemic Preparedness and Response Lessons from the H1N1 Influenza of 2009. *New England Journal of Medicine*, 1335-1342.

Fortune Business Insights. (2019). Medical Devices Market Size, Share and Industry Analysis by Type (Orthopedic Devices, Cardiovascular Devices, Diagnostic Imaging, IVD, MIS, Wound Management, Diabetes Care, Ophthalmic Devices, Dental & Nephrology), End User and Regional Forecast (2019-2025). EUA: Fortune.

Frabasile, D. (2017). "Em Tempos de Crise, Inovar é a Única Saída". *Época Negócios*.

Grais, R. F., Ellis, J. h., & Glass, G. E. (2003). Assessing the Impact of Airline Travel o the Geographic Spread of Pandemic Influenza. *European Journal of Epidemiology*, 1065-1072.

Green, S., Gavin, M., & Aiman-Smith, L. (1995). Assessing a Multidimensional Measure of Radical Technological Innovation. *IEEE Transaction on Engineering Management*, 203-214.

Guimaraes, J. A. (2003). A Pesquisa Médica e Biomédica no Brasil. Comparações com o Desempenho Científico Brasileiro e Mundial. *Ciência e Saúde Coletiva*.

Henderson, R., & Cockburn, I. (1994). Measuring Competence? Exploring Firm Effects in Pharmaceutical Research. *Strategic Management Journal*, 63-84.

Jenner, & Block. (1995). Patents for Surgical/Medical Procedures: A Call for ILegislative Prohibition. *ASCRS News and Advocacy*.

Katila, R. (1999). Using Patent dat to Measure Innovation Performance. *International Journal of Business Performance Management*, 101-110.

Kavanaugh, M. M., Thirumurthy, H., Katz, R., Ebi, K. L., Beyrer, C., Headley, J., & Gostin, L. O. (2020). Ending Pandemics: U.S. Foreign Policy to Mitigate Today's Major Killers, Tomorrow's Outbreaks, and the Health Impacts of Climate Change. *Journal of International Affairs*, 49 - 68.

Koonin, E., & Dolja, V. (2014). Virus World as an Evolutionary Network of Viruses and Capsidless Selfish Elements. *Microbiol Mol Biol*, 278-303.

Liao, Q., Cowling, B. J., Lam, W. W., & Fielding, R. (2011). The Influence of Social-Cognitive Factors on Personal Hygiene Practices to Protect Against Influenzas: Using Modelling to Compare Avian A/H5N1 and 2009 Pandemic A/H1N1 Influenzas in Hong Kong. *International Journal Behavioral Medicine*, 93-104.

Llewellyn, C., Podpolny, D., & Zerbi, C. (2015). Capturing the New "Value" Segment in Medical Devices. *McKinsey Pharmaceuticals & Medical Products*, 91-98.

- Martinez, D. L., & Das, T. K. (2014). Design of Non-Pharmaceutical Intervention Strategies for Pandemic Influenza Outbreaks. *BMC Public Health*.
- Mena, I., Nelson, M., Quezada-Monroy, F., Dutta, J., Cortes-Fernandez, R., Lara-Puente, J. H., & Garcia-Sastre, A. (2016). Origins of the 2009 H1N1 Influenza Pandemic in Swine in Mexico. *eLife*, p. e16777.
- Monga, A. (2014). Medical Savings and Long Term Healthcare Financing. *Journal of the Insurance Institute of India*, 83-96.
- Murphy, K. M., & Topel, R. H. (2003). *Measuring the Gains from a Medical Research: An Economic Approach*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Murtiastutik, D., Maharani, C. S., & Listiawan, R. (2019). Nystatin Profile on Candida Species in HIV/AIDS Patients with Oral Candidiasis: A Phenomenology Study. *Journal of Pure & Applied Microbiology*, 2013-2019.
- Myat Aye, Y., & Bulsara, C. (2018). Perceptions of the Effect of Contact Precautions on Patients and Relatives in a Palliative Care Unit: An Exploratory Pilot Study Using a Survey Research Methodology. *Internal Medicine Journal*, 16-48.
- Ness, R. B. (2015). *The Creativity Crisis: Reinventing Science to Unleash Possibility*. Oxford: Oxford University Press.
- Nesse, R. M. (2007). *Evolutionary Medicine*. New York: Oxford University Press.
- Packer, S. (1960). Ethics and Medical Patents. *Archives of Ophthalmology (Chicago, III)*, 824- 826.
- Pauly, M. V. (1986). Taxation, Health Insurance and Market Failure in the Medical Economy. *Journal of Economic Literature*, 629-675.
- Pavitt, K. (1988). Uses and Abuses of Patent Statistics. *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, 509-536.
- Perry, C. (1990). Bases de Conhecimento Médico: Uma Revisão. *Boletim da Medical Library Association*, 271-282.
- Piovesan, A., & Temporini, E. R. (1995). Pesquisa Exploratória: Procedimento Metodológico para o Estudo de Fatores Humanos no Campo da Saúde Pública. *Revista de Saúde Pública*, 318-325.
- Rainatto, G. C., Silva, O. R., Andrade, N. D., Almeida, E., Saboya, T., Cipriani, P. D., & Bastos, W. F. (2020). A New Proposal for Innovation Indicators: A Study of the World's Largest Patent Producing Countries. *International Journal of Business and Management*, 200-208.
- Rewar, S., Mirdha, D., & Rewar, P. (2015). Treatment and prevention of pandemic H1N1 influenza. *Ann Glob health*, 645-653.
- Rogers, K. (2020). 1968 Flu Pandemic. Fonte: Encyclopedia Britannica: <https://www.britannica.com/event/Hong-Kong-flu-of-1968#accordion-article-history>
- Saito, Y. (2017). Effects of patent protection on economic growth and welfare in a Two-R&D-Sector economy. *Economic Modelling*, 124-129.
- Shiva, V. (2001). *Protect or Plunder*. London: Zed Books.

Simonsen, L., Clarke, M. J., Schonberger, L. B., Arden, N. H., Cox, N. J., & Fukuda, K. (1998). Pandemic versus Influenza Mortality: A pattern of Changing Age Distribution. *The Journal of Infectious Diseases*, 53-60.

Treinta, F. T., Farias Filho, J. R., Sant'Anna, A. P., & Rabelo, L. M. (2011). utilização de método multicritério de apoio à decisão. *Simpósio de Engenharia de Produção*. Bauru: Bauru.

Walker, R. (1995). *Patents as Scientific and technical Literature*. The Scarecrow Press.

Wenner, M. (2009). Timeline of events... a brief history of what made news this year. *Nature Medicine*.

WHO. (15 de Apr de 2020). Expenditure in health as % of GDP. Fonte: World Health Organization: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/current-health-expenditure-\(che\)-as-percentage-of-gross-domestic-product-\(gdp\)-\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/current-health-expenditure-(che)-as-percentage-of-gross-domestic-product-(gdp)-(-))

Apêndices

Apêndice 1 - 20 maiores patenteadores de inovações médicas 1971 - 2018 (H1N1)

Organização	Número de Documentos	Nacionalidade
NOVARTIS AG	108	Suíça
MASSACHUSETTS INST TECHNOLOGY	62	Estados Unidos
UNIV CALIFORNIA	47	Estados Unidos
UNIV EMORY	45	Estados Unidos
GLAXOSMITHKLINE BIOLOG SA	42	Reino unido
UNIV PENNSYLVANIA	42	Estados Unidos
WISCONSIN ALUMNI RES FOUND	42	Estados Unidos
UNIV HUNAN	39	China
KOREA RES INST OF BIOSCIENCE	38	República da Coreia
US HEALTH	38	Estados Unidos
BOGOCH SAMUEL	33	Estados Unidos
CUREVAC AG	32	Alemanha
BROAD INST INC	31	Estados Unidos
HYDE RODERICK A	29	Estados Unidos
SEQIRUS UK LTD	29	Estados Unidos
WOOD JR LOWELL L	29	Estados Unidos
BAYLOR RES INST	28	Estados Unidos
GLAXOSMITHKLINE BIOLOGICALS SA	28	Reino unido
SWEENEY ELIZABETH A	28	Reino unido
CENTRE NAT RECH SCIENT	27	França

Fonte:Elaboração Própria- *Patent2net*(2020)

Apêndice 2 - 20 maiores patenteadores de inovações médicas 1971 - 2018 (H3N2)

Organização	Número de documentos	Nacionalidade
NOVARTIS AG	102	Suíça
MASSACHUSETTS INST TECHNOLOGY	52	Estados Unidos
GLAXOSMITHKLINE BIOLOG SA	44	Reino unido
GLAXOSMITHKLINE BIOLOGICALS SA	35	Reino unido
HYDE RODERICK A	34	Estados Unidos
MEDIMMUNE LLC	34	Alemanha
WISCONSIN ALUMNI RES FOUND	34	Estados Unidos
US HEALTH	33	Estados Unidos
BOGOCH SAMUEL	31	Estados Unidos
BROAD INST INC	31	Estados Unidos
SEARETE LLC	31	Estados Unidos
UNIV CALIFORNIA	31	Estados Unidos
GUANGXI VETERINARY RES INST	30	China
WOOD JR LOWELL L	30	Estados Unidos
CENTRE NAT RECH SCIENT	28	França
SEQIRUS UK LTD	28	Reino unido
SWEENEY ELIZABETH A	28	Estados Unidos
BLUEBIRD BIO INC	25	Estados Unidos
BOYDEN EDWARD S	25	Estados Unidos
BOGOCH ELENORE S	24	Estados Unidos

Fonte:Elaboração Própria- *Patent2net*(2020)

Apêndice 3 - Lista de nacionalidade dos inventores de patentes relacionadas a H1N1 entre 1971-2018

Inventores – País	Número de documentos
Estados Unidos	9774
Republica da Coréia	1289
Japão	1226
Alemanha	921
China	796
França	788
Canadá	772
Austrália	734
Reino Unido	604
Holanda	513
Itália	422
Rússia	411
Bélgica	389
Suíça	376
Áustria	292
Israel	289
Taiwan	266
Cingapura	182
Suécia	178
Índia	112
Dinamarca	78
Noruega	73
Espanha	66
Irlanda	53
México	51
Malásia	42
Ucrânia	36
Nova Zelândia	30
Polônia	30
Tailândia	30

Fonte: Elaboração Própria- *Patent2net*(2020)

Apêndice 4 - Lista de nacionalidade dos inventores de patentes relacionadas a H3N2 entre 1971-2018

Inventores – País	Número de documentos
Estados Unidos	7054
Japão	919
Alemanha	744
França	664
Canadá	630
Republica da Coréia	622
China	554
Reino Unido	501
Holanda	473
Rússia	417
Bélgica	384
Itália	364
Áustria	361
China	321
Austrália	211
Israel	195
Cingapura	167
Taiwan	133
Suécia	121
Índia	63
Noruega	59
Dinamarca	54
Irlanda	48
Finlândia	44
Espanha	40
Ucrânia	33
Tailândia	26
Polônia	25
Argentina	19
Romênia	18

Fonte: Elaboração Própria- *Patent2net* (2020)