

PANORAMA, DESENVOLVIMENTO E OFERTA DE MÁSCARAS RESPIRATÓRIAS DA CRISE DA COVID-19 NO BRASIL.

Millena Seabra de Oliveira
millena.oliveira@int.gov.br
INT

Marcus Vinícius Albrecht Anversa
marcus.anversa@int.gov.br
INT

Resumo: A pandemia do Covid-19 expôs a vulnerabilidade econômica, tecnológica e dos sistemas de saúde do Brasil. Apontou os problemas do país no que toca a sua política industrial, as dificuldades de acesso aos medicamentos e produtos da saúde, além de seu desenvolvimento. A forte dependência externa de insumos e produtos para a saúde foi um dos fatores negativos do país no enfrentamento da emergência sanitária mundial ocasionada pelo coronavírus Covid-19. Com isso, o artigo procura apresentar as vulnerabilidades no desenvolvimento, produção e ações de disponibilidade de máscaras respiratórias nacionais diante de períodos pandêmicos. Realizou-se a pesquisa utilizando como procedimentos metodológicos a revisão bibliográfica e análise de dados secundários. Os resultados encontrados estão relacionados ao baixo investimento na saúde pública, o estado da indústria de produtos de saúde e a forte dependência externa. Isso demonstra a fragilidade inovativa e tecnológica, além de competitividade, da indústria nacional de produtos de saúde, entre eles, as de máscaras respiratórias. Há de prescindir na articulação entre diversos campos da ciência, tecnologia e inovação com a saúde, economia e gestão para a incorporação de uma visão sistêmica que crie condições para redução das vulnerabilidades no que tange ao enfrentamento das pandemias.

Palavras Chave: Máscara Respiratória - Transf. Tecnológica - Pandemia da Covid-19 - Territorialidade -

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, os efeitos da pandemia da Covid-19 evidenciaram questões como a vulnerabilidade econômica e tecnológica dos sistemas de saúde. O debate acerca da trajetória da política industrial e a desaceleração econômica vivenciada pelo Brasil nas últimas décadas tornam-se fundamental para a compreensão da atual configuração da indústria de aparelhos e equipamentos médico-hospitalares.

O processo de desindustrialização enfrentado pelo Brasil e os demais países da América Latina aparecem nesse cenário pandêmico mediante a falta de equipamentos médico-hospitalares e a forte dependência externa. Os países mais economicamente desenvolvidos estão vivenciando este processo, no tocante à participação da manufatura no total do emprego, a partir dos anos 1960, enquanto países de menor grau de desenvolvimento a partir dos anos 1980 e 1990 (ROWTHORN & RAMASWAMY, 1999). Atrelado a esse fator econômico mundial, a China apresentou em suas estratégias de cooperação internacional frente a crise sanitária a denominada “diplomacia das máscaras”, termo cunhado por Brian Wong (2020). O fato chamou atenção global na distribuição dos recursos médico-hospitalares, bem como na ajuda financeira chinesa a outros países. Apesar do destaque no fornecimento de equipamentos para o combate da Covid-19, a capacidade de produção chinesa foi insuficiente para atender a demanda global quanto a intensificação da demanda por equipamentos e materiais médico-hospitalares, entre eles, as máscaras de proteção facial e respiradores. O fato requereu que produções locais surgissem para a confecção desses materiais para o enfrentamento da crise sanitária.

Na perspectiva da economia da saúde, observa-se que a ciência, tecnologia e inovação são evidenciadas como elementos imprescindíveis para resolução dos desafios enfrentados. Dessa forma, a pandemia da Covid-19 no Brasil denunciou a vulnerabilidade industrial do Brasil frente a situações pandêmicas, de sua própria política industrial e de soberania do país.

Atualmente, em fase pós-pandêmica da Covid-19, a atenção global está voltada para o enfrentamento de futuras pandemias, a exemplo da Cúpula Global de Preparação para Pandemias, evento que une diversos países para debater acerca de impasses e soluções frente à possibilidade de pandemias. A discussão acerca do protagonismo do Brasil e dos demais países do Sul Global é fundamental, uma vez que estes países estão em estado de desvantagem ao combate de emergências de saúde mediante a dificuldade encontrada anteriormente na aquisição de produtos médicos e hospitalares, como as máscaras respiratórias.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Foram consultadas bases de dados e material informativo dos seguintes órgãos brasileiros: Ministério da Saúde e seus órgãos vinculados como a Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis, bases Scielo, reportagens e demais periódicos e livros acadêmicos versados no assunto. Também são utilizados os dados colhidos pelo Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) em sua prospecção e abordagem de empresas visando a transferência e licenciamento de seus ativos tecnológicos.

Para exemplificarmos, apresentamos uma das ações emergenciais ocorridas no auge da pandemia do Covid-19 (2020) para determinarmos a territorialidade das empresas potenciais na produção de máscaras respiratórias no Brasil, no caso, a “Máscara Semifacial para Equipamento de Proteção Individual com Transparência para Leitura Labial”. Este equipamento é um projeto aprovado em atendimento ao Edital: “AÇÃO EMERGENCIAL COVID-19/SARS-CoV-2 FAPERJ/SES” - 2020 - Chamada C / “Apoio a Projetos em rede a

serem financiados com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) em parceria com a Secretaria de Saúde do Estado do Rio de Janeiro (SES)”.

Quanto à prospecção e abordagem de empresas visando a oferta da tecnologia desenvolvida em atendimento ao edital FAPERJ, foi utilizada a metodologia desenvolvida no Núcleo de Inovação Tecnológica do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) que consta no Procedimento Operacionais da Qualidade, POQ AD 316. Possui as seguintes etapas:

- a. Identificação das Tecnologias com possibilidades de serem transferidas;
- b. Confecção do Sumário de Solução Tecnológica (vide Figura 1);
- c. Prospecção;
- d. Negociação;
- e. Contratação.



Figura 1. Sumário de Solução Tecnológica Máscara de Proteção Respiratória

Fonte: Instituto Nacional de Tecnologia – INT, 2024.

A “Máscara Semifacial para Equipamento de Proteção Individual com Transparência para Leitura Labial”, vide Figura 2, em seu projeto teve abordagem de métodos quantitativos e qualitativos para a fabricação e teste de um equipamento de proteção respiratória, que funcione como um elemento de inclusão social para pessoas com deficiência auditiva (surdos oralizados) que precisam efetuar leitura labial de pessoas que trabalham com atendimento ao público. O projeto, além do apoio financeiro da FAPERJ, teve recursos próprios do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) alocado no INT. Os responsáveis pelo seu desenvolvimento são a Startup L2A Soluções Tecnológicas, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e INT.



Figura 2. Máscara Semifacial para Equipamento de Proteção Individual com Transparência para Leitura Labial
Fonte: Instituto Nacional de Tecnologia – INT, 2024.

A máscara semifacial desenvolvida tem como objetivo oferecer um modelo de respirador para proteção individual contra a passagem do vírus da Covid-19 para as vias respiratórias superiores. O respirador proposto apresenta avanços em relação aos já existentes no mercado, com a possibilidade de troca do elemento filtrante, reuso do equipamento bem como atenção quanto à sustentabilidade. O elemento filtrante proposto é uma iniciativa de baixo custo, com vida útil em sua atividade laboral entre 1 e 60 dias, oscilando de acordo com as condições ambientais de uso e capacidade respiratória do usuário. O corpo do respirador é composto por ácido polilático, um polímero incolor, brilhante, rígido, termoplástico e biodegradável, comumente utilizado em impressões 3D pela sua facilidade de manuseio e versatilidade. Na parte frontal da máscara semifacial há um material transparente que possibilita a visão da boca do utilizador pela pessoa com deficiência, possibilitando assim a realização da leitura labial.

O público-alvo para a utilização do equipamento são funcionários de empresas públicas e privadas que lidem diretamente com público.

A prospecção de possíveis empresas fabricantes de máscaras respiratórias foi realizada por meio de: a) Informações trazidas pelo pesquisador envolvido na tecnologia; b) Levantamento em bases de dados afins (INPI, Compendex, Derwent, Orbit, USPTO, etc); c) Levantamento de informações em catálogos de federações industriais, associações industriais e páginas dessa modalidade de empresa na Internet; d) Levantamento dos mapeamentos previamente realizados destas empresas instaladas no Brasil por instituições acadêmicas e organizações públicas e privadas.

Quanto à abordagem das empresas localizadas no Brasil, é realizada inicialmente por contato telefônico visando divulgar a tecnologia ofertada. Após o primeiro contato com o interlocutor, e com seu aval, o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) encaminha o Sumário de Solução Tecnológica para apreciação da tecnologia ofertada.

Nos casos de retorno positivo na abordagem com a empresa, o NIT proporá uma reunião tendo a presença do pesquisador responsável pelo desenvolvimento da tecnologia ofertada com a finalidade de fornecer maiores detalhes técnicos, esclarecendo dúvidas, coeficientes técnicos para buscar/ajustar, possíveis variações/derivações na tecnologia, como alcançar necessidades específicas etc.

Atualmente o INT está implantado o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE) para as suas criações tecnológicas. O estudo visa identificar quais são os riscos tecnológicos envolvidos em todo o desenvolvimento de um produto, entender o mercado em que está sendo proposto a entrada daquela tecnologia e verificar se o investimento

financeiro no projeto trará lucros considerados importantes para quem está investindo. Um dos maiores problemas na transferência de uma tecnologia desenvolvida independente do setor produtivo, ou seja, de uma indústria, é que para implantá-la haveria um custo que pode ser elevado na planta industrial com a aquisição de novos equipamentos, de espaço disponível e até de recursos humanos.

Visando enfrentar os problemas da perda de competitividade das indústrias localizadas no Brasil, quantos aos gargalos do aproveitamento das tecnologias geradas nas instituições científicas e tecnológicas (ICTs) nacionais, o Governo Federal Brasileiro promoveu a criação da Associação Brasileira para Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII). O Sistema EMBRAPII foi concebido para induzir a cooperação entre ICTs e empresas industriais, explorando a sinergia entre ambas e estimulando a transferência de conhecimentos e tecnologias. A premissa é de que essa aproximação poderá dar uma importante contribuição para o aumento da intensidade tecnológica e da capacidade de inovação da indústria brasileira. A iniciativa foi fruto da parceria entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e a Confederação Nacional da Indústria (CNI), com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). A Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) foi formalmente constituída em maio de 2013, qualificada como Organização Social pelo Poder Público Federal em setembro de 2013 e sendo o INT uma das Unidades EMBRAPII pioneiras. Com essa ação, procura-se maior conexão das ICTs com as indústrias e facilidade da implantação da tecnologia criada no processo produtivo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PANORAMA ATUAL DA PRODUÇÃO DE MÁSCARAS RESPIRATÓRIAS

Na primeira fase de enfrentamento da pandemia do COVID-19, ainda não há intervenções farmacêuticas como uma vacina e um antiviral com eficiência científica comprovada. Os esforços iniciais foram em conter a disseminação da doença foram concentradas em medidas como o distanciamento social, uso de máscaras faciais, quarentena, isolamento e hospitalização de casos confirmados, rastreamento de contatos, testagem em massa entre outros.

O mascaramento da população fundamenta-se no princípio da prevenção e precaução ajudando a controlar a dispersão do vírus (CHENG; LAM; LEUNG, 2020), o que pode levar ao achatamento da curva de contaminação associados às outras medidas de higiene e isolamento.

Na fase inicial, o uso de máscaras, cirúrgicas e respiradores, era indicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para profissionais da saúde e para pessoas suspeitas ou infectadas pelo novo coronavírus e seus cuidadores, não sendo recomendado para uso geral da população. Entretanto, com a crescente propagação passou a aconselhar o uso de máscaras de uso não profissional ou caseira – confeccionada de forma artesanal ou industrial a partir de substratos têxteis como tecidos de malha, plano ou não tecido - para toda a população (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

Essa mudança foi decorrente da falta de suprimentos de máscaras cirúrgicas e respiradores, além da ausência de consenso científico em relação ao tipo de material e sua eficiência de filtragem. Acrescenta-se o temor de gerar falsa sensação de proteção resultando na negligência da adesão de outras medidas reconhecidamente efetivas, tais como a higiene das mãos, distanciamento social, isolamento, quarentena (GARCIA, 2020; NGONGHALA *et al.*, 2020; MORO *et al.*, 2022).

No caso das máscaras respiratórias, estes são projetados para proteção respiratória, individual, sendo necessário o uso por profissionais da saúde em ambientes de trabalho que protegem contra vários modos de transmissão e são barreiras físicas de contato da mão com

rosto, nariz e boca (CHUGHATAI *et al.*, 2020). Estes fornecem proteção interna, definida como a capacidade de reduzir a concentração de partículas transportadas pelo ar do ambiente para o lado interno do dispositivo que está em contato com as vias aéreas superiores do usuário.

O uso é regulado pelas agências nacionais do trabalho e são denominados Peças Faciais Filtrantes (PFF), consideradas como Equipamento de Proteção Individual (EPI) destinados a proteção respiratória dos profissionais de saúde que atuam em ambientes com geração de aerossóis (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2020). A sua comercialização no Brasil só pode ser com a indicação do Certificado de Aprovação (CA), expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho da Escola Nacional de Inspeção do Trabalho (MORO *et al.*, 2022). A norma regulamentadora NR-6, que dispõe sobre EPIs, classifica os Equipamentos de Proteção Respiratória (EPR) como sendo de três tipos:

- PFF1/P1: Poeiras e/ou Névoas (aerossóis mecanicamente gerados);
- PFF2/P2: Poeiras e/ou Névoas e fumos (aerossóis termicamente gerados) e/ou Agentes Biológicos;
- PFF3/P3: poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos Particulados altamente tóxicos ($LT < 0,05 \text{ mg/m}^3$) e/ou de toxidez desconhecida.

A importância da observância do horizonte tecnológico de dada tecnologia, no nosso caso, as máscaras respiratórias, é o de apresentar o estado da técnica das atuais criações, o foco das pesquisas, nortear a elaboração de políticas públicas, do processo de decisão para sua aplicação e subsidiar as ações dos inventores envolvidos em sua criação, além de balizar o sistema produtivo para o mercado. A seguir, apresentamos uma amostra prospectada no Banco de Dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) que nos ajudam a apontar os principais focos das pesquisas e desenvolvimento realizados durante a pandemia do Covid-19 e recentemente no Brasil:

- 1. BR 102023020760-0 - Máscara de Proteção Facial com Opção de Filtros Descartáveis P1, P2 e P3 (Carlos Mauricio da Costa Ramos):** A invenção refere-se a uma máscara semifacial constituída de três estruturas independentes que são encaixadas entre si, cuja sua estrutura interna que fica em contato com o rosto ser constituída de material elastômero e se encaixa com a estrutura externa de material plástico semirrígido, sendo que ambas comprimem a estrutura rígida do filtro, em especial para uso de proteção facial e sua versatilidade de utilização reside em poder se utilizar elementos filtrantes com nível de proteção P1, P2 e P3, sendo o elemento filtrante P1 contra a contaminação por poeiras e névoas mecanicamente geradas, sendo elemento filtrante P2 para uso de proteção contra contaminação por aerossóis termicamente gerados e agentes biológicos e sendo elemento filtrante P3 para uso de proteção contra contaminação por gases tóxicos, sendo esses três tipos de elementos filtrantes normatizados e testados pela NBR 13697 e quando a invenção for utilizada com o filtro do tipo P2 pode substituir as máscaras PFF2 (Peça Facial Filtrante) também conhecidas como N95, que são descartadas após o uso, sendo que a invenção tem vantagem de poder trocar o filtro, sendo as demais estruturas interna e externa reutilizáveis.



Figura 3. BR 102023020760-0

Fonte: Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, 2024.

- 2. BR 202020011115-4 - Máscara Facial de Uso Contínuo Dotado de Compartimentos Independentes de Respiração com Dispositivos Removíveis de Filtração e Mecanismos de Abertura na Boca (Universidade do Oeste do Paraná - UNIOESTE):** Refere-se a um equipamento de proteção individual para a prevenção de doenças pelas vias respiratórias, cujo diferencial está: no formato anatômico e funcional da carcaça da máscara, com estrutura lavável; no dispositivo de filtração para o nariz e a boca, cujos meios filtrantes são removíveis/substituíveis; no mecanismo de abertura de 90° e fechamento do dispositivo de filtração da boca para propiciar a ingestão de líquidos, alimentos e para a higienização dos dentes, sem a necessidade da retirada da máscara; no dispositivo interno que separa os compartimentos do nariz e da boca, por meio dos quais se evita a auto aspiração dos gases expelidos após a respiração humana; e nas barreiras frontais do nariz e da boca para maximizar a proteção durante a respiração com pessoas próximas. A máscara permite a troca dos meios filtrantes, que podem ser tecidos descartáveis e/ou reutilizáveis, do lado do nariz e da boca, sem a necessidade de interromper o seu uso. Esse conjunto de dispositivos garantem a funcionalidade e uso contínuo com eficiência máxima de proteção das vias respiratórias.

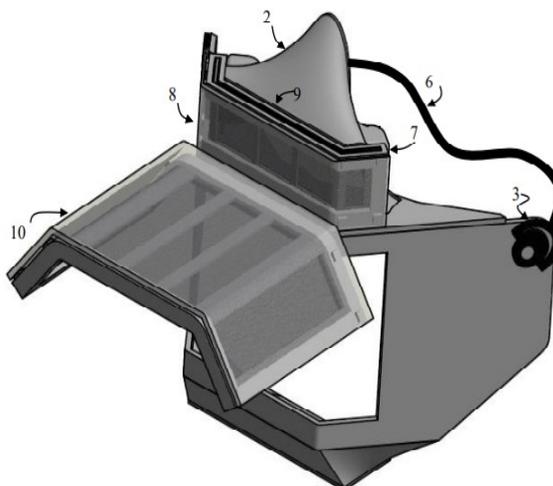


Figura 4. BR 202020011115-4

Fonte: Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, 2024.

- 3. BR 10 2020012284 3 - Máscara da Área Médica com Filtro (Universidade Federal de Uberlândia - UFU):** A presente invenção compreende uma Máscara Respiratória, como parte dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), indicados pela Resolução-RDC ANVISA nº. 15/2012 para uso de profissionais de saúde em contato com pessoas acometidas por doenças respiratórias infecciosas. Trata-se de uma proposta, compatível com as soluções indicadas pelas medidas regulatórias de combate e controle do surto de disseminação do novo coronavírus (SARS-Cov-2) que foi caracterizada pela OMS - Organização Mundial da Saúde, em janeiro de 2020, como uma pandemia com emergência classificada no mais alto nível de alerta em acordo com o Regulamento Sanitário Internacional.

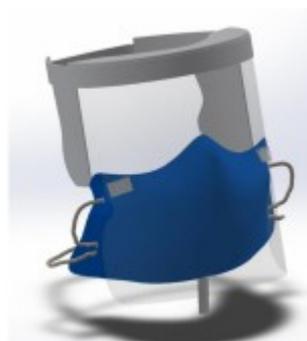


Figura 4. BR 10 2020 012284 3

Fonte: Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, 2024.

O Brasil convive com um Sistema Nacional de Inovação limitado, o que impacta na produção e inovação das tecnologias de máscaras respiratórias, além da alta concentração das indústrias empregadoras de alta tecnologia nas Regiões Sudeste e Sul, sobretudo o Estado de São Paulo (ANVERSA, 2019). Determinada situação alimenta a perpetuação da existente desigualdade socioespacial, já que as regiões economicamente estruturadas e desenvolvidas, possuidoras de maior capital de risco a ser aplicado na inovação de bens e serviços, tendem a manter a maior capacidade de inovar e conseqüentemente, maior competitividade e renda.

A fim de exemplificação, podemos observar na Figura 6 a distribuição espacial das indústrias do Brasil com potencial em produzir máscaras respiratórias mapeadas pela equipe de prospecção do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do Instituto Nacional de Tecnologia (INT). Foram levantadas um total de 61 empresas com potenciais na fabricação, e estão assim distribuídas pelas Unidades Federativas do Brasil: São Paulo (35); Rio de Janeiro (8); Minas Gerais (5); Rio Grande do Sul (5); Santa Catarina (4); Paraná (3); Goiás (1).

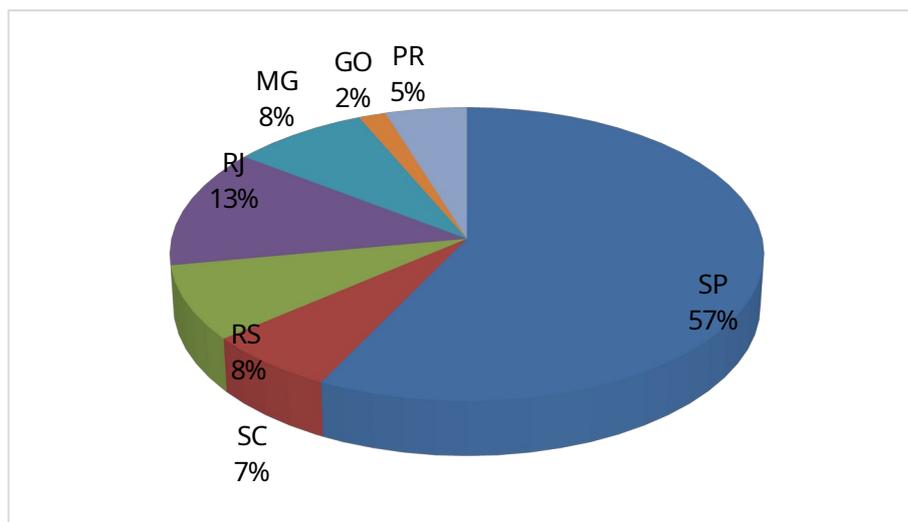


Figura 6. Percentual Estadual de Empresas Potenciais na Produção de Máscara Respiratórias, 2024
Fonte: Instituto Nacional de Tecnologia – INT, 2024.

4. CONCLUSÃO

Diante dos fatos apresentados, nota-se a necessidade da reconfiguração das políticas industriais, bem como o incentivo a inovação, pesquisa e desenvolvimento em prol da redução das vulnerabilidades no âmbito da saúde. A tendência ao fenômeno da desindustrialização identificada na economia brasileira demonstrou a falta de preparo do país para lidar com a pandemia da Covid-19. Nota-se que o estado da produção de máscaras respiratórias no Brasil não foi suficiente para atender a demanda nacional durante a pandemia da Covid-19. No entanto, a criação de diversas máscaras durante a pandemia e pós Covid-19 demonstra que o desenvolvimento tecnológico para a indústria da saúde nacional pode fechar essa lacuna tendo certos incentivos e uma política industrial levando em conta a soberania do país frente esta adversidade. Portanto, a emergência de uma política focada na transformação da estrutura industrial nacional, em especial, dos setores estratégicos da saúde, a obtenção de novas tecnologias e assim aumentando a oferta e competitividade dos produtos hospitalares nacionais é imprescindível para o enfrentamento de futuras pandemias.

5. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA No 05/2020**. Brasília: ANVISA, 2020.
- ANVERSA, M. V. A. **Geografia das Patentes e Inovações Tecnológicas com Base nos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) do Brasil**. Curitiba: Editora Appris, 2019.
- CHENG, K. K; LAM, T. H.& LEUNG, C. C. Wearing Face Masks in the Community During the Covid-19 Pandemic: Altruism and Solidarity. London: **The Lancet**, 2020.
- CHUGHTAI, A. A.; SEALE, H.; ISLAM, M. S.; OWAIS, M. & MACINTYRE, C. R. Policies on the Use of Respiratory Protection for Hospital Health Workers to Protect from Coronavirus Disease (Covid-19). London: **International Journal of Nursing Studies**, v. 105, 2020.
- GARCIA, L. P. Uso de Máscara Facial para Limitar a Transmissão da COVID-19. Brasília: **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 2, 2020.

FERNANDES, D. R. A.; GADELHA, C. A. G.; MALDONADO, J. M. S. V.. Vulnerabilidades das Indústrias Nacionais de Medicamentos e Produtos Biotecnológicos no Contexto da Pandemia de Covid-19. Rio de Janeiro: **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, 2021.

GEREFFI, G. What does the COVID-19 Pandemic Teach us About Global Value Chains? The case of Medical Supplies. London: **Journal of International Business Policy**, v. 3, n. 3, p. 287-301, 2020.

JUNIOR, D. S. G.; SANT'ANNA, C. H. M.; SAITO, M. B. & MELO F. J. C. Cadeias de Suprimentos Regionais para a Produção de Máscaras Protetoras para Enfrentamento no Mundo Pós-Covid. Taubaté: **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 16, n. 4, 2020.

MORO, R. C. L.; FARIAS, H. A. B. Políticas Públicas Brasileiras para o Uso de Respiradores, Máscaras Cirúrgicas e de Uso não Profissional na Contenção do Covid-19. Rio de Janeiro: **Revista Sustinere**, v. 10, n. 1, jan-jun., 2022.

NGONGHALA, C. N.; IBOI, E.; EIKENBERRY, S.; SCOTCH, M; MACINTYRE, C. R.; BONDS, M. H.; GUMEL, A. B. Mathematical Assessment of the Impact of Non-pharmaceutical Interventions on Curtailing the 2019 novel Coronavirus. London: **Mathematical Biosciences**, v. 325, 2020.

PARENTE, M. L. A Biopolítica e a Diplomacia de Saúde Global da China na Pandemia de Covid-19. Campinas: **Anais do Evento em Comemoração aos 20 anos do Programa de Pós-Graduação em Geografia (IG-UNICAMP)**, v. 1, n. 1, p. 202-211, 2023.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Growth, Trade and Deindustrialization. Washington: **IMF Staff Papers**, v. 46, n. 1, p. 18-41, 1999.

SIMAN, A. G; DIAZ, B. B. S; BRAGA, L. M.; CORREIA, M. D. L.; AYRES, L. F. A; CUNHA, S. G. S. Estratégias e Inovações Tecnológicas no Combate à Covid-19: Produção de Máscaras Cirúrgicas. Salvador: **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 34, 2020.

WONG, B. China's Mask Diplomacy. Arlington: **The Diplomat**, 2020. Disponível em: <https://thediplomat.com/2020/03/chinas-mask-diplomacy/>. Acesso em: 03 ago 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Advice on the Use of Masks in the Context of COVID-19: Interim Guidance, 5 June 2020**. Geneva: World Health Organization, 2020. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52254>. Acesso em: 17 mai 2024.