

CADERNOS TEMÁTICOS

Impactos da Covid-19 no setor industrial



Impactos da Covid-19 no setor industrial

Cadernos
Temáticos

ABDE
Rio de Janeiro, 2021



ASSEMBLEIA GERAL

PRESIDENTE

Gustavo Montezano

DIRETORIA

PRESIDENTE

Sergio Gusmão Suchodolski

1^ª VICE-PRESIDENTE

Ênio Mathias Ferreira

2^a VICE-PRESIDENTE

Jeanette Halmenschlager Lontra

DIRETORES

Heraldo Alves das Neves

Luiz Corrêa Noronha

Paulo de Oliveira Costa

Ricardo Wiering de Barros

Rivael Aguiar Pereira

Rubens Rodrigues Filho

Valdecir Tose

REPRESENTANTE DO GRUPO BID NO BRASIL

Morgan Doyle

CHEFE DA DIVISÃO DE CONECTIVIDADE, MERCADOS E FINANÇAS (IFD/CMF)

Juan Antonio Ketterer

ESPECIALISTA LÍDER DE MERCADOS FINANCEIROS (IFD/CMF)

Maria E. Netto

ESPECIALISTA LÍDER DE MERCADOS FINANCEIROS (IFD/CMF)

Luciano Schweizer

ABDE EQUIPE

Secretária-Executiva Interina

Cristiane Viturino

GERENTES

Andrej Slivnik

Luiz Cláudio Dias Reis

Thais Sena Schettino

Vera Regina R. do Nascimento

EQUIPE TÉCNICA

Amanda Bior dos Santos

Flavia Moraes

Jader Moraes

Kesia Braga

Leandro Rodrigues da Silva

Mariana Ramos Oliveira

Noel Joaquim Faiad

ESPECIALISTA LÍDER DE MERCADOS FINANCEIROS (IFD/CMF)

Diego Herrera Falla

ESPECIALISTA SÊNIOR DE COMUNICAÇÕES (KIC/DCC)

Janaina Borges de Padua Goulart

CONSULTOR (IFD/CMF)

Johan Floyd Arroyo

CONSULTORA (IFD/CMF)

Flor Evelyn Amaro Andrade

As opiniões expressadas nesta publicação são exclusivamente dos autores e não necessariamente refletem o ponto de vista da Associação Brasileira de Desenvolvimento, do Banco Interamericano de Desenvolvimento e da Organização das Cooperativas Brasileiras.

SUMÁRIO

5 INTRODUÇÃO

7 Capacidades produtivo-tecnológicas, desenvolvimento e soberania nacional: velhos e novos desafios para a economia brasileira

Eliane Cristina de Araújo

Samuel Costa Peres

27 Consequências da Covid-19 para a indústria global: da reconversão à realocação

Rafael Palma Mungioni

Gabriel Marino Daudt

Luiz Daniel Willcox

44 Impactos da Covid-19 na Indústria de Transformação do Brasil

Marília Basseti Marcato

Júlia Torracca

Esther Dweck

Thiago Miguez

Kethelyn Ferreira

Maria Christina Vilar

61 A cadeia de valor de máquinas no mundo pós-pandemia: mapeamento para o *upgrading* das empresas brasileiras

Cristina Fróes de Borja Reis

Knut Blind

83 Impacto econômico da Covid-19 sobre o PIB e a estrutura produtiva do estado do Rio de Janeiro

Joilson de Assis Cabral

Everlam Elias Montibeler

Maria Viviana de Freitas Cabral

Thierry Molnar Prates

Daniel Rodrigues Cordeiro

INTRODUÇÃO

Andrej Slivnik¹

Kesia Braga²

Rafael Braz³

A pandemia da Covid-19 afetou de maneira desigual as diversas regiões e setores econômicos, mas impactou especialmente as cadeias industriais globais, que precisaram reavaliar seus riscos e oportunidades frente ao contexto adverso de crise sanitária. Os impactos da pandemia sobre a indústria têm desafiado atores privados e poderes públicos ao redor do globo, tornando a formulação de políticas econômicas e setoriais ainda mais desafiadora. Análises criteriosas sobre as peculiaridades de distintos segmentos da produção industrial serão, nos próximos meses, fundamentais para a construção de agendas visando à recuperação e ao reposicionamento do setor, com especial destaque para o caso da indústria brasileira, que vem perdendo espaço na economia nacional e no comércio mundial há décadas.

Com esse espírito, o caderno temático Impactos da Covid-19 sobre o setor industrial tem como objetivo reunir trabalhos submetidos ao Prêmio ABDE-BID 2020 que podem servir de orientação para o debate público e para a formulação de políticas de recuperação da indústria pós-pandemia. A publicação dos artigos selecionados nesse caderno busca destacar monografias relevantes, bem avaliadas pela comissão julgadora, mas que não estiveram entre as vencedoras do concurso e, portanto, não foram divulgadas na coletânea de trabalhos. Reunimos cinco artigos de singular qualidade que dialogam a partir de perspectivas diferentes sobre o tema dos impactos da Covid-19 na indústria.

O primeiro artigo, de Eliane Cristina de Araújo e Samuel Costa Peres, traz discussões acerca da desindustrialização brasileira e da posição do país em cadeias globais de valor. “Capacidades produtivo-tecnológicas, desenvolvimento e soberania nacional: velhos e novos desafios para a economia brasileira” versa sobre a forma com que a baixa representatividade da indústria na economia brasileira influenciou negativamente a resposta à pandemia da Covid-19. Além de analisar vários setores da indústria, em especial o de saúde, o artigo também demonstra que a limitada produção científica do Brasil, em comparação a outros atores globais, é um dos definidores da defasagem de desenvolvimento tecnológico no Brasil em relação aos países desenvolvidos.

O artigo “Consequências da Covid-19 para a indústria global: da reconversão à realocação”, de Rafael Palma Munglioli, Gabriel Marino Daudt e Luiz Daniel Willcox, busca refletir acerca do papel da indústria no mundo e das possibilidades e contrastes da atuação de países periféricos e centrais. O trabalho expõe como os países desenvolvidos conseguiram redirecionar suas maiores indústrias para a produção de respiradores e EPIs, enquanto o Brasil agiu de forma menos coordenada e menos focalizada no combate à pandemia. Para os autores, a baixa participação industrial expõe de maneira significativa qualquer país no enfrentamento de crises em geral, e, por essa razão, o Brasil enfrentou mais problemas comparativamente a países que possuem indústrias mais consolidadas.

No terceiro artigo, intitulado “Impactos da Covid-19 na Indústria de Transformação do Brasil”, os autores Marília Bassetti Marcato, Júlia Torracca, Esther Dweck, Thiago Miguez, Kethelyn Ferreira e Maria

¹ Gerente de Estudos Econômicos.

² Técnica da Gerência Técnico-Operacional

³ Estagiário da Gerência Técnico-Operacional

Christina Vilar realizam análise a partir da metodologia da matriz insumo-produto para identificar o impacto sofrido pela indústria de transformação, considerando três cenários distintos. Ao confrontar os desempenhos do setor de serviços e do setor industrial, os autores concluem que, diante das perdas de valor adicionado e de valor da produção, o setor de serviços sofreu maior impacto. Entretanto, destacam os resultados do setor industrial, apontando que a indústria de transformação, em especial, tem peso significativo na arrecadação indireta. Além da aceleração do processo de desindustrialização brasileira, evidencia-se que a crise da Covid-19 pode representar menos recursos para o poder público, afetando sua capacidade de combater os efeitos imediatos da pandemia e de apoiar recuperação posterior.

O trabalho de Cristina Fróes de Borja Reis e Knut Blind, “A cadeia de valor de máquinas no mundo pós-pandemia: mapeamento para o upgrading das empresas brasileiras”, por sua vez, possui como escopo uma série de entrevistas com diretores, donos e executivos de empresas de diferentes segmentos sobre os desafios e oportunidades do mundo pós-pandemia. Os questionários circulados abordam as oportunidades que poderão se abrir para a indústria brasileira nas cadeias globais de valor, o tema da indústria 4.0, além de aspectos de governança, normas, política macroeconômica, entre outros. O artigo aponta ainda uma série de recomendações de políticas a serem adotadas e resume os impactos da pandemia e as estratégias de recuperação das empresas entrevistadas.

Por fim, no artigo “Impacto econômico da Covid-19 sobre o PIB e a estrutura produtiva do Rio de Janeiro”, Joilson de Assis Cabral, Everlam Elias Montibeler, Maria Viviana de Freitas Cabral, Thierry Molnar Prates e Daniel Rodrigues Cordeiro trazem os impactos da pandemia de modo focalizado, por meio de análise a partir da matriz de insumo-produto da economia do estado do Rio de Janeiro. A partir de três cenários de lockdown, avalia-se a abrangência da crise da pandemia na economia fluminense. Os resultados do artigo mostram como o setor de serviços foi o mais prejudicado pelas restrições durante o período de isolamento social e evidenciam, em sua desagregação, quais setores produtivos do Rio de Janeiro teriam pior desempenho em face dos cenários analisados.

O conjunto de artigos apresentados nesse caderno não deixa dúvidas quanto à importância de fortalecermos o setor industrial brasileiro, não apenas como parte da estratégia de recuperação da pandemia da Covid-19, mas também porque a existência de um parque industrial robusto e diversificado se mostrou fundamental para assegurar resiliência e ampliar as capacidades de resposta em períodos de crise. A boa notícia é que os autores parecem concordar também que os desdobramentos da pandemia podem representar uma nova oportunidade para reposicionar o setor na economia brasileira e internacional.

Esperamos que este caderno temático cumpra com os objetivos do Prêmio ABDE-BID de aproximar instâncias acadêmicas e membros do Sistema Nacional de Fomento, estimulando o debate sobre a indústria brasileira e sobre políticas públicas que contribuam para sua recuperação. Trata-se de mais uma edição da série de publicações inaugurada no ano de 2020, com o intuito de aprofundar e divulgar reflexões sobre temas estratégicos para o SNF. Agradecemos a parceria fundamental com o Banco Interamericano de Desenvolvimento, a avaliação criteriosa dos trabalhos pela comissão julgadora e, especialmente, a colaboração dos autores dos trabalhos.

Uma boa leitura a todas e todos.

Capacidades produtivo-tecnológicas,
desenvolvimento e soberania nacional
Velhos e novos desafios para a economia brasileira

Eliane Cristina de Araújo
Samuel Costa Peres

1. Introdução

A crise de saúde pública e econômica desencadeada pela Covid-19 tornou clara a importância estratégica de políticas industriais e de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) para o enfrentamento de crises dessa natureza e para a soberania nacional. As competências industriais e tecnológicas dos países foram abruptamente testadas a partir da interrupção de elos das cadeias produtivas globais e, especialmente, pela dificuldade de obtenção de equipamentos e materiais médico-hospitalares, medicamentos e produtos químicos essenciais, tanto pela alta demanda e concorrência internacionais, quanto pelas restrições às exportações impostas por diversos países produtores, no intuito de garantir a disponibilidade desses equipamentos e materiais às suas populações.

Diante da grande escassez de equipamentos e instrumentos médico-hospitalares em diversos países, impôs-se a necessidade de programas emergenciais de reconversão industrial e esforços colaborativos de organismos governamentais, universidades, empresas, institutos de pesquisa e outras organizações para a reparação e construção de dispositivos similares e de baixo custo a partir de novos produtos e processos. No mundo todo, o trabalho de pesquisadores e cientistas mostrou-se fundamental para estimar os efeitos da Covid-19 sobre a saúde da população, seus impactos econômicos e sociais e para o desenvolvimento de testes para diagnóstico e pesquisas sobre vacinas e tratamentos para a doença. Igualmente, a necessidade de desenvolvimento de inovações com potencial de contribuir para responder ao distanciamento social e aos diversos desdobramentos da pandemia, como na comunicação, transporte, educação, assistência comunitária etc. reforçou os desafios aos sistemas nacionais de inovação ao redor do mundo.

Os problemas enfrentados no comércio exterior, em particular, reacenderam o debate sobre a necessidade de as empresas e países reduzirem a dependência internacional, de forma que a expectativa é de que movimentos de *reshoring* ou realocação da produção, diversificação e regionalização conduzirão à reestruturação das cadeias globais de valor (CGVs) e do comércio como um todo nos próximos anos (UNCTAD, 2020b).¹²³

De fato, em termos de políticas industriais e de CT&I, as lições imediatas da crise da Covid-19 são bastante cruéis: o tempo perdido não pode simplesmente ser compensado por esforços redobrados quando crises se impõem. Isto é, a capacidade de cada sociedade de gerenciar e responder rapidamente a ameaças e crises em diversas frentes depende, em grande medida, de uma complexa rede de interações e cooperação entre os variados agentes que conformam a estrutura produtivo-tecnológica do país, sistema esse que, por sua vez, se desenvolve em longos processos cumulativos a partir de condicionantes políticos e históricos.

Sob esse pano de fundo, é imperativo que se coloque em primeiro plano a discussão sobre as transformações produtivas, comerciais e tecnológicas que condicionam o desenvolvimento econômico brasileiro e a capacidade de resiliência do país a crises futuras de naturezas diversas. Segundo levantamento de 2019 do Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (Iedi), a indústria brasileira foi uma das que mais recuou no mundo em quase 50 anos. Dentre 30 países, o Brasil apresentou a terceira maior retração do setor desde 1970, ficando atrás apenas da Austrália e do Reino Unido, os quais, por sua vez, já haviam atingido uma renda elevada quando iniciaram naturalmente seus processos de desindus-

1 O Japão, por exemplo, do seu pacote de estímulos à economia contra a crise do novo coronavírus, destinou cerca de US\$ 2 bilhões em apoio na forma de subsídios e empréstimos diretos para que suas empresas transferissem suas plantas industriais hoje na China de volta ao Japão (REYNOLDS; URABE, 2020).

2 A França, por sua vez, revelou a intenção de recuperar a “independência tecnológica, industrial e sanitária” do país, anunciando inicialmente a realocação de parte da produção associada ao complexo da saúde, um pacote de 200 milhões de euros para financiar infraestruturas de produção na área, bem como centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D) (FRANCE..., 2020).

3 Também em busca de reduzir vulnerabilidades expostas pela pandemia, nos Estados Unidos, declarações do governo e pesquisas recentes sinalizam um potencial movimento significativo de *reshoring* da produção industrial (LAWDER, 2020; HAGERTY, 2012; MA, 2020).

trialização e continuaram aumentando sua renda a um ritmo muito superior ao Brasil nos anos que se seguiram.

Nesse sentido, a desindustrialização prematura da economia brasileira é preocupante não apenas dadas as necessidades do contexto atual, mas para as próprias perspectivas de desenvolvimento no longo prazo, em virtude de diversas especificidades do setor manufatureiro, entre elas: a capacidade de gerar e propagar mudanças tecnológicas; ser o principal propulsor do crescimento da produtividade; externalidades positivas e sinergias entre setores e cadeias produtivas; maior dinamismo no comércio internacional e sustentabilidade do balanço de pagamentos e, no caso dos países em desenvolvimento, o fato de estar intensamente relacionado ao processo de convergência de renda para níveis semelhantes aos dos países desenvolvidos, benefícios estes que tendem a ser tanto maiores quanto maior for a participação das atividades tecnologicamente mais sofisticadas (PALMA, 2005, 2019; SZIRMAI, 2012; TREGENNA, 2009; TREGENNA; ANDREONI, 2020).

Recentemente, com o processo de fragmentação internacional da produção em curso nas últimas décadas, as oportunidades de integração nas CGVs por parte dos países menos desenvolvidos têm sido encaradas entusiasticamente, especialmente no âmbito de organismos multilaterais. Nessa visão, os países em desenvolvimento poderiam obter vantagem das bases industriais dos países mais ricos, em vez de terem que construir indústrias inteiras desde o estágio inicial. Dessa forma, acelerariam seus processos de industrialização e desenvolvimento (OECD; WTO, 2013; WORLD BANK, 2020). Consequentemente, as perspectivas atuais de realocização da produção e enfraquecimento ou estabelecimento de CGVs mais curtas desencadeadas pela pandemia configurariam um cenário de importantes desafios ao desenvolvimento dos países de renda média e baixa. Por outro lado, algumas evidências empíricas apontam que um grau mais alto de integração em CGV *per se* pode não engendrar benefícios automáticos e generalizados aos países e, dependendo do padrão de integração, pode, inclusive, ser contraproducente (FAGERBERG *et al.*, 2018; PAHL; TIMMER, 2019; RODRIK, 2018; UNCTAD, 2015).

Assim, no atual contexto em que a crise sanitária e econômica da Covid-19 atinge o Brasil e a economia global, a questão que naturalmente se coloca é em que medida as capacidades industriais e do sistema nacional de inovação brasileiro se mostravam adequadas para amortecer os impactos da crise, ou melhor, em que medida as elevadas perdas sociais e econômicas da pandemia nos obrigam a repensar as políticas industriais e de CT&I em busca de maior resiliência a crises futuras, de uma inserção externa compatível com a soberania nacional e de melhores perspectivas de desenvolvimento econômico a longo prazo.

Com o objetivo de lançar luz a essa questão, este artigo divide-se em mais quatro seções além desta introdução. A primeira explora a evolução da estrutura produtivo-comercial do Brasil, com ênfase no complexo da saúde. A seguinte discute mais especificamente as perspectivas de desenvolvimento a partir da integração em CGV, considerando, ainda, o potencial retrocesso na fragmentação internacional da produção diante da crise atual. A quarta seção analisa as capacidades tecnológicas e científicas brasileiras em perspectiva comparada. A última seção traz algumas reflexões finais sobre o tema.

2. Desindustrialização e soberania no enfrentamento da crise de saúde pública da Covid-19

Esta seção investiga como as transformações produtivas e comerciais da economia brasileira condicionam seu desenvolvimento econômico e sua capacidade de resiliência diante de crises como a atual.

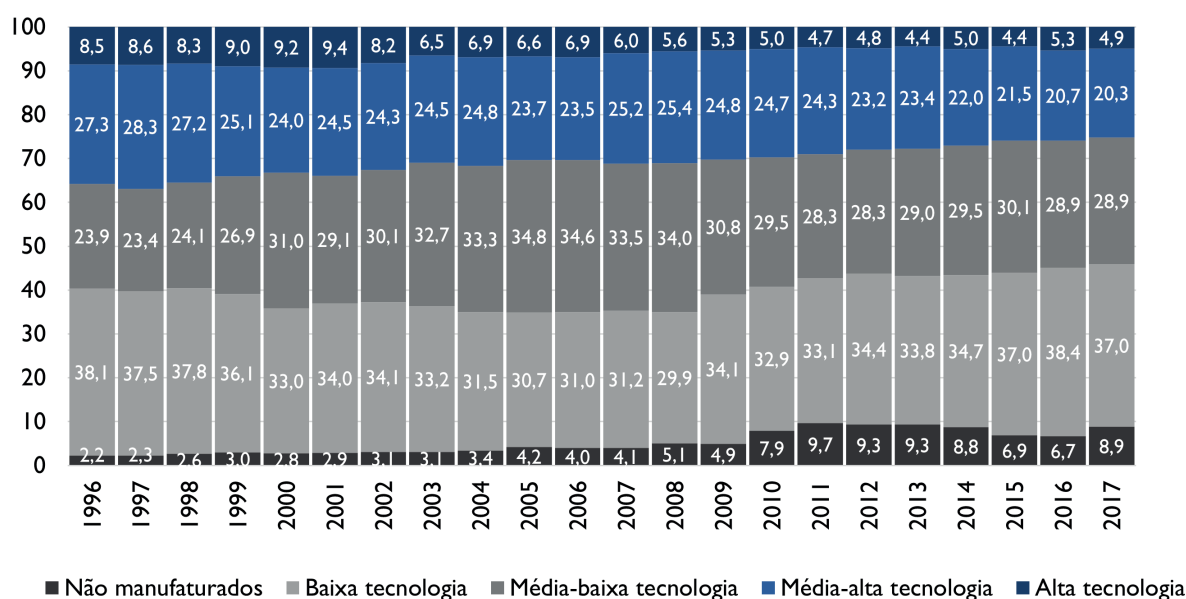
Com esse objetivo, vale destacar inicialmente a tendência declinante da participação da indústria na economia brasileira. O PIB da indústria de transformação, que representava 27% do PIB na década de 1980, foi de apenas 11% em 2018. Além disso, há também uma tendência à especialização regressiva, isto é, a indústria produtora de bens de média-alta e alta tecnologia segue perdendo espaço para a indústria de não manufaturados e de baixa e média-baixa tecnologia, que representaram, em 2017, aproximadamente 75% da produção da indústria nacional, conforme ilustra o Gráfico 1.

Essa especialização da indústria brasileira na produção de bens de baixa e média-baixa tecnologia se reflete nas exportações e importações do país. Dados do Comtrade (2020) revelam que, por um lado, as exportações brasileiras seguem a mesma direção da produção, sendo as exportações de não manufaturados e de baixa e média-baixa tecnologia responsáveis, em 2018, por 81% de todo o valor exportado pelo Brasil. Por outro lado, as importações seguem caminho oposto, pois 60% do valor importado pelo país têm sido alocados em bens de média-alta e alta tecnologia.

No atual contexto em que uma crise sanitária atinge o Brasil e a economia global, uma questão relevante é como a indústria de equipamentos e materiais ligados à saúde está representada dentro da produção, exportação e importação da economia brasileira. Para tanto, utilizaremos dados do IBGE para a produção industrial e Comtrade com um maior nível de desagregação para captar as exportações e importações de dois grupos principais de indústrias: 1) de aparelhos e instrumentos para uso médico-hospitalar, de precisão, teste e controle e 2) de produtos farmoquímicos, farmacêuticos e químicos.

GRÁFICO 1

PRODUÇÃO INDUSTRIAL POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA: 1996-2017 (% DO TOTAL)



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Industrial Anual.

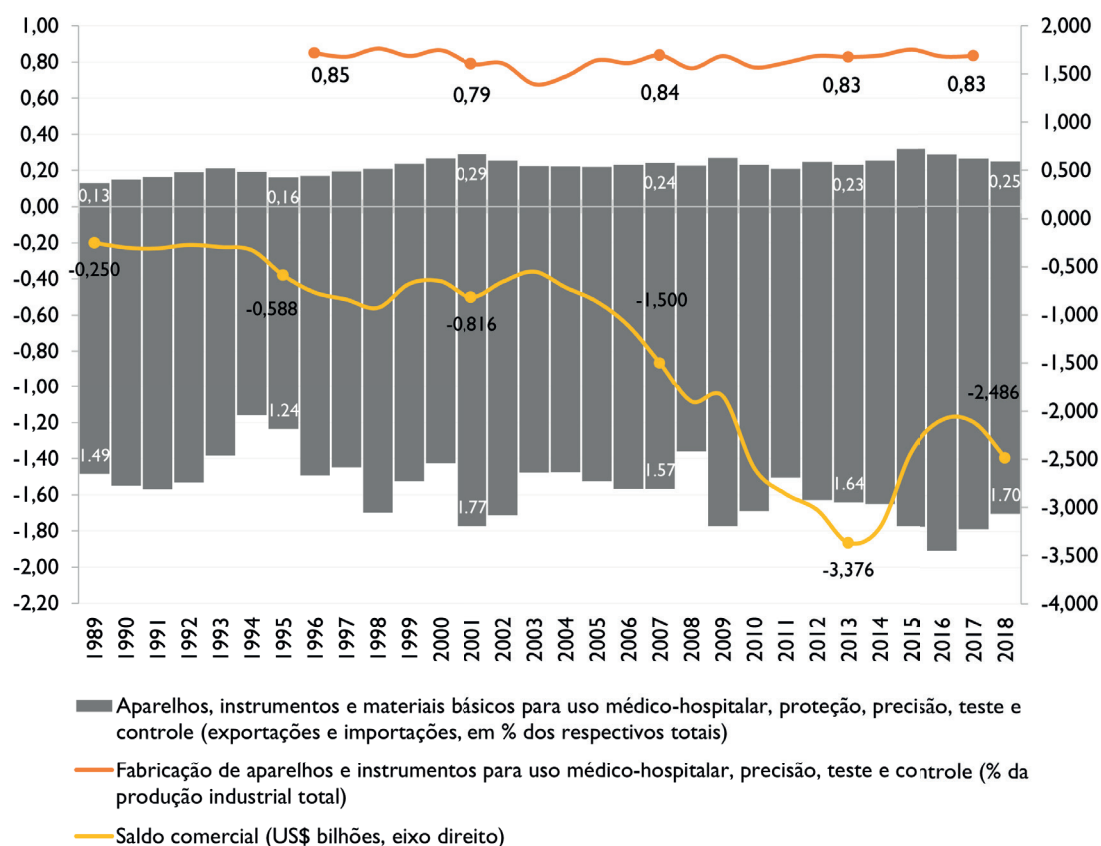
Nota: Não manufaturados constituem as atividades extrativas, não incluídas na classificação por intensidade tecnológica da OCDE.

Relativamente ao primeiro grupo, o Gráfico 2 mostra na linha vermelha a produção brasileira das indústrias de aparelhos e instrumentos para uso médico-hospitalar, de precisão, teste e controle, que em 2018 representou apenas 0,83% da produção industrial total do país. No mesmo gráfico, as barras cinzas mostram a participação percentual das exportações (sinais positivos no eixo esquerdo) e das importações (sinais negativos no eixo esquerdo) dessas indústrias no total exportado e importado pelo país, respecti-

vamente, enquanto a linha preta informa o saldo comercial (diferença entre exportações e importações) das referidas indústrias.

GRÁFICO 2

PARTICIPAÇÃO PRODUTIVO-COMERCIAL DAS INDÚSTRIAS DE APARELHOS E INSTRUMENTOS PARA USO MÉDICO-HOSPITALAR, PRECISÃO, TESTE E CONTROLE: 1989-2018 (% DO TOTAL)



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Industrial Anual, e da United Nations Comtrade Database, em nível de produtos a Harmonized System (HS) 6 dígitos.

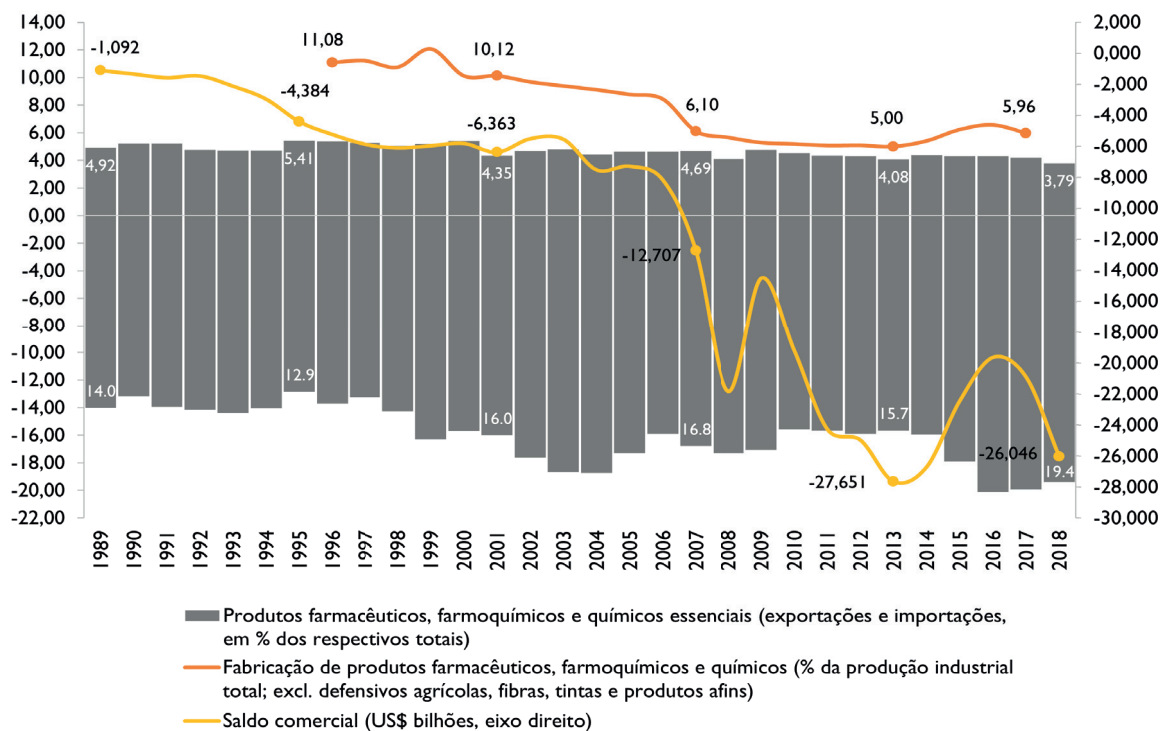
Nota: A participação relativa das exportações e importações é indicada pelos sinais positivo e negativo, respectivamente (eixo esquerdo).

Os dados mostram que a contribuição dessas indústrias para as exportações totais do país é praticamente insignificante, menos de 1% ao longo de todo o período, enquanto as importações possuem uma participação cerca de seis vezes maior, embora representem menos de 2% das importações totais. Por outro lado, o déficit comercial dessas indústrias vem em trajetória acelerada de crescimento desde 1989, apesar da ligeira recuperação entre 2014 e 2016, voltando a apontar para queda e registrando um importante déficit de aproximadamente 2,5 bilhões de dólares em 2018.

O Gráfico 3 mostra as mesmas informações (de produção e comércio) para as indústrias farmacêutica, química e química. A linha vermelha revela uma trajetória de queda na produção relativa dessas indústrias, que representava 11,08% do total da produção brasileira em 1996 e, em 2017, apenas 5,96%. Ao mesmo tempo, nota-se uma participação pouco significativa, mas ainda decrescente das exportações desses setores nas exportações do país, ao passo que as importações se mostram crescentes e respondem atualmente por cerca de 20% das importações totais, parcela bastante significativa. Naturalmente, o déficit dessas indústrias seguiu trajetória acentuada de crescimento, passando de 1 bilhão de dólares correntes em 1989 para 26 bilhões ao final de 2018.

GRÁFICO 3

PARTICIPAÇÃO PRODUTIVO-COMERCIAL DAS INDÚSTRIAS FARMOQUÍMICA, FARMACÊUTICA E QUÍMICA: 1989-2018 (% DO TOTAL)



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Industrial Anual, e da United Nations Comtrade Database, em nível de produtos a Harmonized System (HS) 6 dígitos.

Nota: A participação relativa das exportações e importações é indicada pelos sinais positivo e negativo, respectivamente (eixo esquerdo).

Portanto, os dados discutidos aqui revelam que a indústria como um todo, e mais especificamente o complexo da saúde, caracteriza-se por uma importante fragilidade econômica, com elevada dependência tecnológica e de insumos industriais básicos, de modo que a oferta destes produtos há muito tem sido incompatível com a demanda nacional. Sobretudo no complexo da saúde, a pandemia do novo coronavírus expôs nitidamente essas deficiências, trazendo importantes desafios ao enfrentamento da crise sanitária global, como a dificuldade de produzir e mesmo importar produtos essenciais no combate a ela. Presenciamos, por exemplo, a falta de álcool em gel em hospitais, luvas, máscaras e outros equipamentos de proteção individual, respiradores mecânicos e outros equipamentos médico-hospitalares, medicamentos e reagentes básicos para testes de diagnóstico e diversos outros itens fabricados a partir de diferentes produtos químicos.

Como tentativa de suprir a necessidade atual desses produtos, o país tem recorrido às importações, num mercado onde a China detém mais de 90% de toda a produção mundial. Todavia, com o excesso de demanda e com a concorrência internacional neste momento de pandemia, o Brasil tem encontrado dificuldades para adquirir esses produtos. Para além do complexo da saúde, destaca-se ainda uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee) no começo de março, a qual revelou que 70% das empresas associadas já apresentavam problemas com o abastecimento de componentes, produzidos majoritariamente na China e outros países asiáticos (CRISE..., 2020). Importante lembrar que o setor eletroeletrônico está presente desde a transformação de recursos naturais em energia até o bit que se transforma em informação no dispositivo de acesso. Nesse cenário de elevada restrição, a tecnologia se coloca como ferramenta fundamental para conectar as pessoas, empresas e

sustentar a economia ativa, além disponibilizar entretenimento, acesso à educação, às necessidades de abastecimento do setor alimentício etc.

Em suma, a atual pandemia revela mais uma importante virtude da indústria, que é a de garantir soberania nacional diante do enfrentamento de uma crise de saúde pública, e demonstra que, para que o Brasil consiga se recuperar desse mergulho profundo e retomar um caminho de desenvolvimento econômico e social, se faz urgente uma indústria nacional sofisticada e capaz de conectar-se à quarta revolução industrial já em curso e, assim, de integrar-se de forma sustentada à economia global. Nesse contexto, o desenvolvimento de políticas públicas de incentivo à indústria e à ciência e tecnologia mostram-se, mais que nunca, indispensáveis.

3. A inserção brasileira nas cadeias globais de valor: benefícios, riscos e futuro pós-pandemia

Destacadas as tendências recentes da indústria no Brasil, esta seção trata das perspectivas de desenvolvimento a partir da integração da economia brasileira nas cadeias globais de valor, sobretudo diante de um potencial retrocesso na fragmentação internacional da produção decorrente da crise atual.

O comércio global da agricultura moderna, manufatura e serviços comercializáveis tem sido fundamentalmente transformado pelas Cadeias Globais de Valor (CGVs), isto é, pela possibilidade de fragmentação das cadeias de produção em tarefas específicas que podem estar dispersas pelo mundo para aproveitar custos mais baixos de produção. Nesse contexto, a integração em CGVs têm sido encaradas entusiasticamente como um caminho para a absorção de tecnologia e conhecimento por parte das empresas e, logo, para o desenvolvimento econômico dos países, de forma que políticas liberalizantes mais profundas têm sido fortemente recomendadas (*e.g.*, WORLD BANK, 2020).

Algumas vantagens importantes desta forma de integração ao comércio internacional são sumarizadas pela Unctad (2013). A primeira delas se refere à captura de valor local, destacando que a participação nas CGVs pode contribuir para gerar valor agregado nas economias domésticas e para um crescimento econômico mais acelerado, que tende a ser mais acentuado quanto menor for o conteúdo importado das exportações. Outra vantagem importante destacada é a capacidade de as CGVs gerarem renda e criarem emprego nos países em desenvolvimento, em especial emprego de qualidade, o que depende do valor agregado inerente às atividades desenvolvidas nesses países. Adicionalmente, ressalta-se o potencial das CGVs na disseminação de tecnologia e construção de habilidades, sendo a transferência de conhecimento de empresas multinacionais para empresas locais condicionada à complexidade do conhecimento e à governança nas relações entre as empresas das CGVs.

Ou seja, as CGVs podem oferecer oportunidades de desenvolvimento a longo prazo para as economias em desenvolvimento quando as empresas locais conseguem aumentar a produtividade e avançar em direção às atividades com crescente sofisticação tecnológica e maior valor agregado dentro das CGVs. Todavia, a transferência de conhecimento das multinacionais para as firmas locais que operam nas CGVs depende da natureza dos relacionamentos entre as empresas e da governança da cadeia de valor, além da capacidade de absorção das firmas. Desse modo, as CGVs também podem atuar como barreiras à aprendizagem de empresas locais ou limitar as oportunidades de aprendizagem a poucas delas. As firmas locais também podem permanecer “presas” em atividades de baixa tecnologia (e baixo valor agregado), com elevada dependência das firmas líderes.

Nesse sentido, dentre os diversos fatores que podem contribuir para o aprisionamento de um país na chamada armadilha da renda média,⁴ o padrão de integração nas CGVs é destacado pela Unctad (2015), porque a vinculação à CGV pode aumentar o risco de “desvincular-se domesticamente” e encolher o setor manufatureiro no processo de concentração na produção de peças e componentes específicos, e não no produto final. Assim, além do risco de aprisionamento das empresas domésticas em etapas de baixo valor agregado e com poucas perspectivas de *upgrading* tecnológico, o perfil de integração também gera dificuldades de balanço de pagamentos e um enfraquecimento adicional das condições macroeconômicas necessárias ao desenvolvimento industrial sustentado.

Rodrik (2018) demonstra que, apesar de se esperar que a inserção nas CGVs seja benéfica para os países em desenvolvimento por facilitar a entrada dessas economias em mercados globais, essas vantagens tendem a ser neutralizadas por suas desvantagens em termos de emprego e comércio. Isso porque as CGVs exigem habilidades e capacidades escassas nos países em desenvolvimento, diminuindo a contribuição das vantagens comparativas tradicionais dessas economias – em mão de obra não qualificada – e seus ganhos com o comércio. Além disso, elas dificultam que os países de baixa renda utilizem a vantagem de custo de mão de obra para compensar sua desvantagem tecnológica, o que ocorre em virtude da incapacidade de substituir mão de obra não qualificada por outros insumos de produção.

Uma conclusão direta disso, de acordo com Rodrik (2018), é que as estratégias das economias em desenvolvimento devem se concentrar menos na integração econômica internacional e mais na chamada integração doméstica. Nessa estratégia, o principal desafio é disseminar por toda a economia as capacidades já existentes nas partes mais avançadas do setor produtivo, melhorando os fundamentos da economia por meio do investimento em capital humano e governança, além de políticas mais proativas de colaboração entre governo e setor privado para o fortalecimento da conexão entre empresas globais altamente produtivas, potenciais fornecedores locais e a força de trabalho doméstica.

Pahl e Timmer (2019) também investigam a relação entre a participação nas CGVs e o crescimento do emprego e da produtividade do trabalho no longo prazo em países em desenvolvimento. As evidências sugerem efeitos positivos das CGVs no crescimento da produtividade no mercado formal de trabalho do setor exportador de manufaturados, que é mais forte quando a distância em relação à fronteira global de produtividade é maior. Todavia, os autores não encontram evidências de efeitos positivos em termos de geração de empregos. Ao contrário, as evidências apontam que, para as indústrias de alta participação nas CGVs, o crescimento do emprego nas exportações é mais lento do que no grupo de baixa participação. Ademais, a associação até se torna significativamente negativa para os níveis de produtividade característicos de países de renda média, como o Brasil.

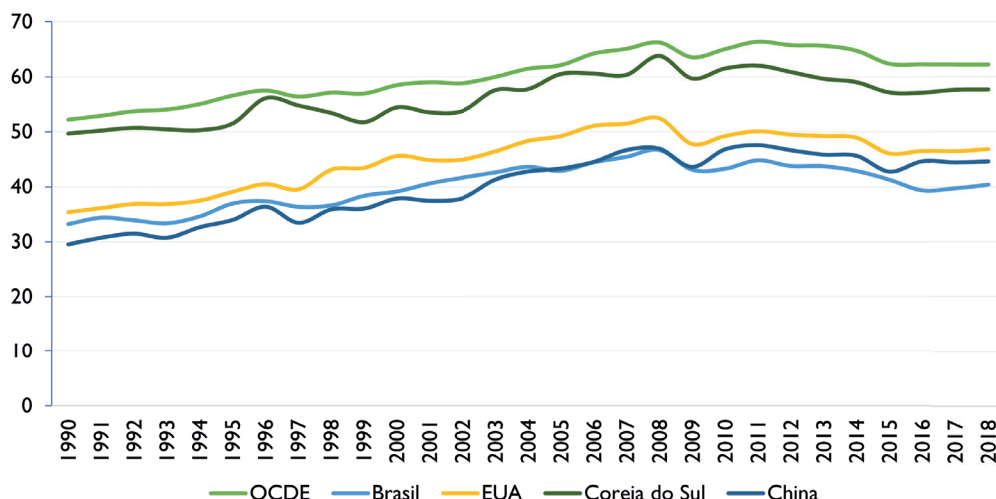
Evidências interessantes também são obtidas por Fagerberg *et al.* (2018). Os resultados das estimativas realizadas pelos autores sugerem que os países que aumentam a participação nas CGVs não crescem de forma mais acelerada que outros países, quando outros fatores relevantes são controlados. Em especial, as evidências apontam que os efeitos positivos sobre o crescimento econômico são limitados às economias avançadas e àquelas com sistemas nacionais de inovação bem desenvolvidos.

Feitas essas considerações, apresentam-se na sequência alguns indicadores sobre o grau de inserção do Brasil em CGV e algumas discussões relacionadas à qualidade desta participação. Inicialmente, o Gráfico 4 mostra o grau de integração em CGV de países selecionados como valores percentuais do valor adicionado total das exportações. É possível observar que, desde a crise de 2007-2008, houve um declínio e uma estagnação geral no processo de integração em CGV, em especial no caso do Brasil, que foi ultrapassado pela China e possui o menor grau de participação dentre o conjunto de países apresentados.

4 Sobre essa literatura, ver Bresser-Pereira, Araújo e Peres (2020).

GRÁFICO 4

GRAU DE INTEGRAÇÃO EM CADEIAS GLOBAIS DE VALOR DE PAÍSES SELECIONADOS (1990-2018)



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Unctad-Eora Global Value Chain Database 2020.

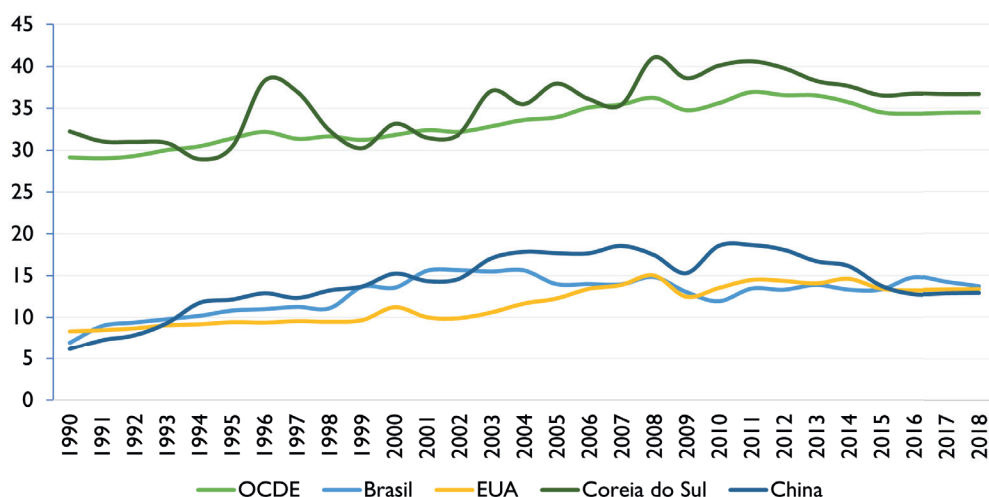
Nota: Valores em percentual do valor adicionado total das exportações.

A participação dos países em CGV pode ser decomposta entre os vínculos a montante (para trás), mensurados pelo valor adicionado do produto estrangeiro utilizado nas suas exportações, e os vínculos a jusante (para frente), dados pelo valor adicionado doméstico incorporado nas exportações de terceiros, ambos em percentual do valor adicionado total das exportações do país.

O Gráfico 5 mostra que a participação do Brasil nas CGVs a montante é de aproximadamente 14%, valor bastante próximo ao de países como China e Estados Unidos, mas bastante inferior à média da OCDE e da Coreia do Sul.

GRÁFICO 5

PARTICIPAÇÃO A MONTANTE EM CADEIAS GLOBAIS DE VALOR DE PAÍSES SELECIONADOS (1990-2018)



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Unctad-Eora Global Value Chain Database 2020.

Nota: A participação a montante é dada pelo percentual do valor adicionado estrangeiro no valor adicionado total das exportações.

Vale ressaltar que as etapas mais a montante podem ser formadas tanto pelo processamento de matérias-primas brutas quanto pela produção de peças e componentes de alta tecnologia, além de ativos

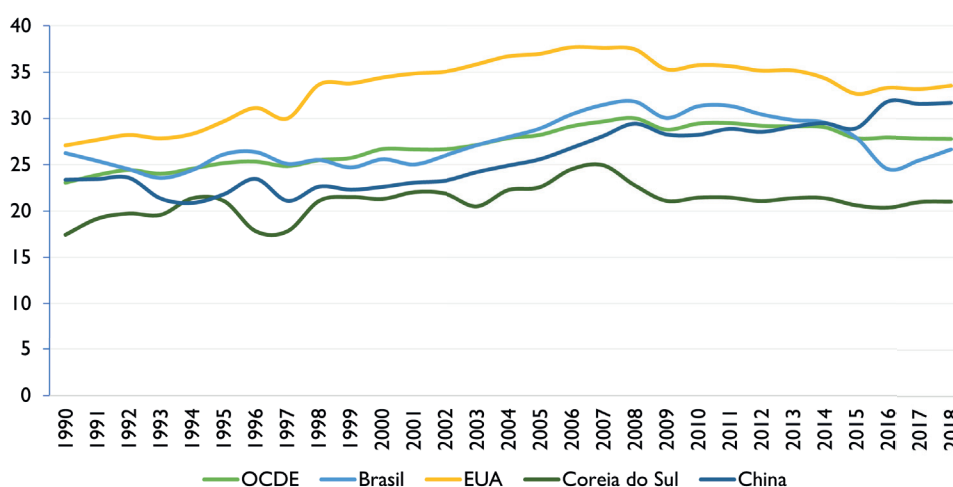
de conhecimento como P&D, *design* e construção de marcas, que agregam valores muito distintos ao processo produtivo. Já as etapas mais a jusante são aquelas relacionadas à exportação de recursos naturais, montagem dos produtos e fornecimento de serviços de pós-vendas ou atendimento ao cliente. Algumas dessas atividades estão mais associadas à geração de alto valor adicionado como P&D, *design* e construção de marcas (a montante) e outros serviços intangíveis (a jusante), enquanto a produção e a exportação de matérias-primas brutas, por exemplo, agregam pouco valor.

O grau de participação ou o papel que cada país desempenha nas redes internacionais de produção é influenciado por muitos fatores diferentes, incluindo tamanho da economia, estrutura industrial e nível de industrialização, composição das exportações e posicionamento nas cadeias de valor, fatores políticos, entre outros. Assim, países com características muito distintas podem ser muito semelhantes em termos de taxa de participação em CGV. No entanto, em geral, países grandes tendem a apresentar maior grau de autossuficiência na produção de bens finais para exportação (logo, seus produtos possuem menos conteúdo importado) e, por isso, tendem a exibir um grau de participação em CGV relativamente baixo. Por outro lado, nas economias em que as indústrias de processamento respondem por significativas parcelas das exportações, o percentual do valor adicionado estrangeiro tende a ser maior nas economias em desenvolvimento do que nas economias desenvolvidas. Em indústrias como a têxtil e a de eletrônicos, países em desenvolvimento fornecem a grande parte dos bens semiacabados utilizados pelos exportadores dos países desenvolvidos. Já em setores de máquinas e equipamentos, produtos químicos e indústrias automotivas, os países em desenvolvimento tendem a importar mais insumos estrangeiros, os quais possuem frequentemente alta tecnologia e intensidade de capital para a produção de suas exportações (UNCTAD, 2013).

O Gráfico 6 evidencia que a maior participação do Brasil nas CGVs ocorre a jusante, com 26% do valor adicionado das exportações totais sendo incorporados como bens intermediários nas exportações de outros países. Embora tenha apresentado uma tendência de queda e tenha sido ultrapassado pela China nos últimos anos, observa-se que nesta forma de integração o Brasil se aproxima à média da OCDE, da própria China, e é superior à da Coreia do Sul. Destaque-se que este maior grau de participação a jusante da economia brasileira nas CGVs está relacionado especialmente à grande exportação de *commodities* e produtos primários, os quais são posteriormente processados e exportados por empresas de outros países.

GRÁFICO 6

PARTICIPAÇÃO A JUSANTE EM CADEIAS GLOBAIS DE VALOR DE PAÍSES SELECIONADOS (1990-2018)



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Unctad-Eora Global Value Chain Database 2020.

Nota: A participação a jusante é dada pelo valor adicionado doméstico incorporado nas exportações de terceiros em percentual do valor adicionado total das exportações do país.

É importante notar que a taxa de participação nas CGVs, além de informar em que medida as exportações de um país dependem das CGVs, também indica quanto “dano” hipotético às CGVs e exportações de um país ocorreria se as exportações de outro país fossem bloqueadas, bem como a vulnerabilidade da CGV a choques em uma economia individual ao longo da cadeia de valor. Mais que isso, como observado pela OCDE (2020), a atual crise da Covid-19 tem trazido à tona a discussão sobre a vulnerabilidade econômica durante uma pandemia ou outra crise em que o comércio internacional é interrompido. O fechamento de fábricas na China, no final de janeiro, e os bloqueios subsequentes implementados em todo o mundo, chamaram a atenção para a elevada dependência de muitos fabricantes de insumos da China e de outros países.

Esse abalo nas CGVs fortaleceu o debate sobre os riscos associados à fragmentação da produção em nível global, e diversos pesquisadores começaram a sugerir que é necessário repensar as CGVs de forma a torná-las mais resilientes, por exemplo, diversificando sua base de fornecedores ou movendo algumas atividades com base em diferentes países de volta ao país original.

Nesse contexto, a pesquisa da OCDE (2020) traz algumas proposições para aumentar a resiliência de redes internacionais de produção e sugere opções de políticas que podem promover a segurança de suprimento, atenuar interrupções nas cadeias e ajudar a promover a recuperação econômica. Para tanto, a instituição destaca a importância de estratégias que melhorem o gerenciamento de riscos no nível da empresa, enfatizando a conscientização, transparência e agilidade. As estratégias de fornecimento podem diferir entre as atividades, dependendo do nível de risco aceitável, com diversificação de fornecedores, em especial em atividades essenciais. Os governos podem também apoiar as empresas para criar CGVs mais resilientes, coletando e compartilhando informações sobre potenciais concentrações e gargalos a montante, desenvolvendo testes de estresse para cadeias de suprimentos essenciais e criando um ambiente regulatório propício para que políticas adotadas não sejam fonte de incerteza adicional.

Todavia, como sublinhado pela Unctad (2020), o próprio esforço por maior resiliência das cadeias de suprimentos e maior autonomia na capacidade produtiva por parte dos países pode ter consequências duradouras à dinâmica do comércio internacional. Mas a pandemia da Covid-19 não é o único elemento de arrefecimento das CGVs, que já se observava desde 2010, na esteira da crise financeira global. A nova revolução industrial, a mudança de políticas em direção a um maior nacionalismo e protecionismo econômico e as tendências da sustentabilidade terão consequências de longo alcance para a configuração da produção internacional na próxima década. A tendência direcional geral da produção internacional aponta para cadeias de valor mais curtas, maior concentração do valor agregado e redução do investimento internacional em ativos físicos produtivos. Isso trará enormes desafios para os países em desenvolvimento.

A transformação esperada da produção internacional também traz algumas oportunidades de desenvolvimento, como a promoção de investimentos em busca de resiliência, a construção de cadeias de valor regionais e a entrada em novos mercados por meio de plataformas digitais. Contudo, capturar essas oportunidades exigirá uma mudança nas estratégias de desenvolvimento. Os investimentos orientados para as exportações continuarão sendo importantes, mas será necessário um certo grau de reequilíbrio para o crescimento baseado na demanda doméstica e regional e na promoção de investimentos em infraestrutura e serviços domésticos.

Isso significa promover investimentos nos setores alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para 2030,⁵ ou seja, projetos de criação de valor em infraestrutura, educação, energia renovável, tratamento de água e saneamento, segurança alimentar e assistência médica, mudança climática, cidades e padrões de consumo e produção sustentáveis, para nomear alguns.

5 Sobre a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, ver: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> e <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>.

Por fim, para além das fragilidades e necessidade de ampliação da capacidade de resiliência das cadeias globais de produção (logo, dos países) a choques exógenos, os benefícios parecem depender de diversas condições iniciais, como uma base industrial e um sistema nacional de inovação bem desenvolvidos, os quais contribuem para um melhor posicionamento e maior captura de valor adicionado por parte dos países dentro das cadeias produtivas. Assim, o tema merece mais investigação, antes de ser tratado como recomendação inequívoca de política econômica, especialmente para países em desenvolvimento, cuja grande heterogeneidade de estruturas produtivas implica um olhar mais atento para os potenciais benefícios e riscos em cada país.

4. Política nacional de ciência, tecnologia e inovação: um repensar necessário durante e após a crise da Covid-19

Esta parte da pesquisa analisa as capacidades tecnológicas e científicas brasileiras em perspectiva comparada e sublinha a necessidade de se repensar as políticas de CT&I, particularmente no Brasil, tanto para a sustentabilidade do seu crescimento e desenvolvimento econômico no longo prazo quanto para aprimorar a capacidade de resiliência da sociedade diante de turbulências e choques severos. Isso porque, além de desempenhar papel fundamental na determinação das competências tecnológicas e competitividade internacional a longo prazo da indústria em geral, a CT&I também possui um papel-chave em situações de crise, como a atual, seja na compreensão de sua origem e dinâmica, seja na formulação de estratégias para sua superação.

Como pano de fundo teórico, faz-se importante mencionar que, na literatura da economia da tecnologia e evolucionária, se destaca a natureza sistêmica dos processos de inovação, observando que as empresas normalmente não inovam isoladamente, mas na colaboração e interdependência com outras organizações. Essas organizações podem ser outras empresas ou entidades não empresariais, como universidades, institutos de pesquisa, ministérios e organizações governamentais. O comportamento das organizações também é moldado por instituições, como leis, normas e arcabouço regulatório, que constituem incentivos ou obstáculos à inovação. Esse sistema de organizações e instituições que contribuem conjunta e individualmente para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias e que fornece o quadro no qual os governos elaboram e implementam políticas para influenciar a direção e o processo de inovação é denominado Sistema Nacional de Inovação (SNI).⁶ Nessa perspectiva, os arranjos institucionais e as políticas industriais e de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) que moldam os SNIs **são fundamentais para explicar os diferentes desempenhos econômicos entre países e seus potenciais de crescimento e desenvolvimento no longo prazo.**

Nesse contexto, é interessante observar que, embora o mundo todo esteja sendo duramente atingido pela pandemia do novo coronavírus, estimativas recentes envolvendo países da Associação de Nações do Sudeste Asiático (Asean) apontam que os países com SNIs mais desenvolvidos no pré-crise obtiveram melhor desempenho na saúde, medido pelo comportamento da razão entre as taxas de recuperação e de óbitos por Covid-19.⁷ Obviamente, na ausência de medidas adequadas de distanciamento social, a capacidade de um SNI absorver os impactos da pandemia torna-se reduzido.

A importância da CT&I nos momentos de grave turbulência já havia sido exposta na crise financeira global de 2008. Documento da Unctad (2020a) destaca que, à época, dois conjuntos diferentes de

⁶ Para uma introdução a essa literatura, ver, por exemplo, Edquist (2006) e Nelson (2009).

⁷ Ver Layos e Peña (2020).

trajetórias foram observados: de um lado, os países com SNIs mais desenvolvidos e economias mais intensivas em conhecimento sofreram menos com a crise e não impuseram austeridade nas despesas de P&D. Por outro lado, os países que entraram na crise financeira de 2008 com tímidos esforços orçamentários em CT&I e, consequentemente, com SNIs mais frágeis, mostraram menor resiliência macroeconômica, o que levou a um aperto orçamentário nas despesas com P&D, que, por sua vez, enfraqueceu ainda mais seus sistemas de inovação, suas capacidades de recuperação econômica e chances de mudar para padrões de crescimento mais intensivos em conhecimento. Ademais, os países que reduziram as despesas públicas com P&D voltaram-se para mecanismos de financiamento alternativos e efetuaram a consolidação e racionalização das políticas e programas existentes, comprometendo os resultados de investimentos anteriores e subsequentemente o investimento privado em tecnologia e inovação.

Assim, como o resultado dos investimentos em pesquisa e inovação está particularmente sujeito a incertezas e riscos, é essencial manter a estabilidade e uma perspectiva de longo prazo no apoio público à CT&I. Quando não há certeza da continuidade do apoio governamental, as empresas hesitam em investir em pesquisa e desenvolvimento adicionais. A previsibilidade e as perspectivas de longo prazo no financiamento também são críticas para a pesquisa realizada por instituições acadêmicas. Igualmente, o investimento em capital humano pode sofrer políticas de *stop and go* e dificultar a retenção de recursos humanos qualificados. Diante de sistemas instáveis de pesquisa acadêmica e perspectivas pouco animadoras de carreira, pesquisadores promissores e outros trabalhadores qualificados provavelmente mudarão para outras carreiras ou migrarão para países onde os investimentos em CT&I são estáveis ou continuam a crescer.

Em uma corrida pela liderança na 4ª Revolução Industrial (também chamada de Indústria 4.0 ou manufatura avançada), países como Estados Unidos, Japão, Alemanha, Coreia do Sul, Israel e China têm investido pesadamente em sistemas complexos de inovação e desenvolvimento tecnológico para garantir protagonismo no novo paradigma que se aproxima. Esse tema ganhou dimensões muito mais claras em meio à pandemia e aponta a urgência de se repensar as políticas industriais e de CT&I no Brasil para que possamos trilhar um caminho sustentado de desenvolvimento, protegendo a soberania nacional.

Qual seria, então, o investimento necessário para que um país pudesse se apropriar efetivamente dos benefícios associados à CT&I? Não há uma resposta exata, apenas projeções, estimativas e metas elaboradas pela comunidade científica e demais organizações que compõem o SNI de cada país. Os resultados frequentemente dependem de diversas condições iniciais, das políticas macroeconômicas e do comportamento de variáveis-chave (e.g. taxas de juros e câmbio), e, por isso, a importância da coordenação. Em todo caso, o investimento em P&D em proporção do PIB é um dos indicadores mais tradicionais e bem definidos internacionalmente, permitindo a comparação dos esforços dos países na descoberta de produtos e processos por meio da ciência e engenharia, e tem sido meta central dos planejamentos e estratégias desenvolvidas pelos governos.

A Tabela 1 ilustra o comportamento do investimento em P&D no Brasil, em perspectiva aos principais centros tecnológicos mundiais, isto é, os países da OCDE (tomados em conjunto), entre eles os Estados Unidos, país que representa a fronteira tecnológica, e, mais recentemente, a China. A Coreia do Sul, embora também seja membro da OCDE, é destacada na tabela por ser um exemplo marcante de acelerado desenvolvimento econômico nas últimas décadas. A tabela mostra, ainda, o número de pesquisadores dedicados a atividades de P&D. Nesse particular, estudos apontam que o retorno social das atividades de P&D torna-se visível apenas quando uma certa fração do PIB (maior que 1%) é investida e uma “massa crítica” mínima de pesquisadores por milhão de habitantes (entre 1.000 e 1.200) é alocada a atividades de P&D, em regime de tempo integral. Quando o SNI não atinge esses patamares mínimos, é pouco provável que haja um impacto econômico significativo.⁸

⁸ Ver, por exemplo, Unesco (2018).

TABELA 1

INVESTIMENTO EM P&D (% DO PIB) E NÚMERO DE PESQUISADORES POR MILHÃO DE HABITANTES

		1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
Investimento em P&D	OCDE	1,84	2,13	2,16	1,95	2,12	2,14	2,28	2,33	2,40
	EUA	2,27	2,66	2,56	2,41	2,63	2,52	2,74	2,72	2,83
	Coreia	...	...	1,70	2,15	2,13	2,52	3,32	3,98	4,53
	China	0,11	0,21	0,72	0,57	0,89	1,31	1,71	2,07	2,19
	Brasil	0,73	0,82	0,86	0,87	1,05	1,00	1,16	1,34	1,26
Pesquisadores em P&D	OCDE	1433	1622	1940	2337	2709	3091	3362	3729	3909
	EUA	2318	2546	2952	2991	3491	3736	3881	4271	4414
	Coreia	...	...	...	2228	2305	3732	5330	6987	7913
	China	...	...	410	433	550	858	905	1181	1340
	Brasil	...	...	...	...	295	509	686	888	...

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do Unesco Institute for Statistics (UIS), junho 2020. Pesquisadores definidos em equivalência de tempo integral de trabalho (FTE).

Esses dados mostram que, embora o investimento em P&D no Brasil seja ligeiramente superior ao patamar mínimo recomendado, ainda é bastante inferior ao dos principais *players* internacionais, além de crescer a menores taxas. Igualmente, o número de pesquisadores no país encontra-se não só abaixo do limiar sugerido, como muito distante dos países da tabela. A combinação atual entre investimento em P&D e número de pesquisadores torna bastante difícil a transformação do país em uma economia do conhecimento.

Em termos de variáveis de resultado, as patentes são uma medida-chave do desempenho em P&D de países, empresas, setores industriais etc. e permitem rastrear o nível de difusão do conhecimento produzido, tanto nacionalmente quanto internacionalmente. A Tabela 2 revela que o número de patentes concedidas por milhão de habitantes no Brasil é o menor no grupo de países analisados, com menos de duas patentes por milhão de habitantes, e sobretudo nas áreas fundamentais ao controle da atual pandemia, isto é, as de tecnologia médica, biotecnologia, ótica, controle e química, engenharia química e farmacêutica.

TABELA 2

PATENTES CONCEDIDAS PELO ESCRITÓRIO AMERICANO DE MARCAS E PATENTES (USPTO), POR MILHÃO DE HABITANTES

		1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Total	OCDE	67,70	74,43	90,77	135,25	181,50	170,76	170,34	142,33
	EUA	172,81	165,25	198,00	326,06	412,87	363,03	341,59	311,85
	Coreia	0,68	2,45	17,72	77,26	101,67	251,23	282,96	297,17
	China	0,00	0,07	0,06	0,07	0,43	2,02	5,20	8,65
	Brasil	0,13	0,27	0,49	0,47	0,91	0,80	1,20	1,21
Tecnologia médica, biotecnologia, ótica, controle	OCDE	10,72	13,25	17,22	28,00	35,64	34,14	32,18	23,70
	EUA	26,93	30,22	38,55	72,22	85,78	75,17	66,31	50,37
	Coreia	0,09	0,19	1,50	9,00	17,53	35,34	31,71	38,24
	China	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04	0,25	0,56	1,35
	Brasil	0,02	0,03	0,05	0,09	0,13	0,13	0,18	0,15
Química (excl. alimentos), engenharia química e farmacêutica	OCDE	8,30	9,22	9,69	15,39	15,61	11,97	11,96	6,76
	EUA	21,39	21,35	21,06	39,49	35,29	26,01	24,81	15,36
	Coreia	0,07	0,17	0,89	2,23	5,64	8,52	11,77	10,89
	China	0,00	0,01	0,01	0,02	0,07	0,13	0,32	0,36
	Brasil	0,01	0,04	0,05	0,04	0,11	0,15	0,17	0,09

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da OECD Statistics, junho 2020. Cerca de 90% das concessões no USPTO são para "patentes de invenção".

Outro indicador importante de um SNI e que reflete o esforço dos países em CT&I é a publicação de artigos científicos. A Tabela 3 mostra que também neste quesito o desempenho do país é inferior aos demais países destacados. Embora seja ligeiramente superior à China na área de medicina e profissões de saúde, imunologia e microbiologia, é bastante inferior aos demais países, e inclusive inferior à China, no total de artigos publicados e nas áreas de química, farmacologia, toxicologia e farmacêutica, além das engenharias. Mesmo na área médica, cabe notar, a taxa de crescimento das publicações chinesas tem sido muito maior que a brasileira, devendo ultrapassá-la nos próximos anos.

TABELA 3

PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS PELA SCOPUS (POR MILHÃO DE HABITANTES)

		1996	2000	2005	2010	2015	2018
Total	OCDE	845,4	967,7	1346,5	1783,0	2183,8	2335,9
	EUA	1297,5	1254,4	1575,1	1676,6	1777,2	1814,5
	Coreia	226,6	387,5	775,2	1196,6	1537,4	1601,6
	China	25,2	40,6	130,5	253,8	327,7	422,9
	Brasil	55,0	87,2	141,0	247,5	322,7	371,8
Medicina e profissões de saúde, imunologia e microbiologia	OCDE	369,0	412,0	506,7	623,1	758,9	819,6
	EUA	548,3	519,5	586,4	631,5	708,0	739,2
	Coreia	58,4	101,9	195,0	360,2	503,5	544,7
	China	4,2	7,4	24,3	44,0	76,9	93,5
	Brasil	24,9	34,4	54,5	91,8	114,1	132,0
Química, farmacologia, toxicologia e farmacêutica	OCDE	149,1	162,1	206,8	248,6	301,8	316,0
	EUA	179,8	167,7	207,9	226,1	237,1	239,7
	Coreia	64,0	104,5	173,1	291,3	391,9	380,9
	China	6,6	12,3	29,8	50,7	89,3	114,3
	Brasil	10,5	17,3	26,7	35,4	46,6	55,5
Engenharias, exceto química	OCDE	111,8	138,0	239,4	286,3	352,4	394,2
	EUA	230,2	213,3	328,5	281,7	278,9	292,7
	Coreia	72,5	127,3	272,1	341,6	402,9	438,5
	China	7,8	12,3	49,1	92,7	103,3	136,0
	Brasil	6,6	12,0	21,6	30,9	40,9	48,4

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do *SCImago Journal & Country Rank* [Portal], junho 2020. São considerados os documentos passíveis de citação.

Olhando exclusivamente para a indústria brasileira, a Pesquisa de Inovação (Pintec), realizada trienalmente pelo IBGE, traz resultados importantes para a avaliação da CT&I no país. A Tabela 4 apresenta o comportamento inovativo da indústria brasileira, de 1998 a 2017, podendo-se observar que o esforço inovativo é decrescente na indústria geral, na indústria de aparelhos e instrumentos para uso médico-hospitalar, precisão, teste e controle, bem como de farmacêuticos, farmoquímicos e químicos.

Em relação à taxa de inovação, ela é maior na indústria de aparelhos e instrumentos para uso médico-hospitalar, precisão, teste e controle e na de farmacêuticos, farmoquímicos e químicos quando comparada à da indústria geral. No entanto, no que se refere ao triênio 2015-2017, essa taxa registrou valores menores que os registrados em períodos anteriores, em especial nas áreas ligadas à saúde, que registraram os menores valores da série histórica. De modo geral, após um crescimento relativo entre 2003 e 2008, parece haver uma tendência de queda do número de empresas que inovaram, aliada à queda dos investimentos privados em atividades inovativas.

TABELA 4

COMPORTAMENTO INOVATIVO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Indústria geral			Aparelhos e instrumentos para uso médico-hospitalar, precisão, teste e controle		Farmacêuticos, farmoquímicos e químicos	
Período	Taxa de inovação	Esforço inovativo	Taxa de inovação	Esforço inovativo	Taxa de inovação	Esforço inovativo
1998-2000	31,5	3,8	59,1	5,0	46,1	4,0
2001-2003	33,3	2,5	45,4	3,1	43,6	2,2
2003-2005	34,4	3,0	68,1	5,3	50,0	2,5
2006-2008	38,3	2,8	51,2	...	62,0	2,9
2009-2011	35,7	2,6	49,2	3,7	58,5	2,7
2012-2014	36,0	2,5	53,1	2,8	49,9	2,2
2015-2017	33,6	2,0	47,4	2,6	45,3	2,4

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica.

Nota: São consideradas as empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado. Taxa de inovação é o percentual de empresas inovadoras em relação ao número total de empresas. Esforço inovativo refere-se aos dispêndios em atividades inovativas em proporção das receitas líquidas de vendas.

A Tabela 5, por sua vez, mostra o apoio governamental à inovação na indústria brasileira, em termos do percentual de empresas apoiadas e do percentual do apoio governamental na estrutura de financiamento das inovações desenvolvidas pelas empresas. Em relação ao primeiro critério, destaca-se de modo geral o número crescente de empresas inovadoras que receberam algum tipo de apoio federal até 2014, seguido por uma queda abrupta no triênio 2015-2017, em especial na área de aparelhos e instrumentos para uso médico-hospitalar, precisão, teste e controle. Já na indústria de produtos farmacêuticos, farmoquímicos e químicos, observa-se uma elevação no último triênio, embora seja quase 10 pontos percentuais inferior ao número do triênio 2009-2011, isto é, entre 2015 e 2017, 38,8% das empresas inovadoras receberam apoio governamental, enquanto entre 2009 e 2011 47% das empresas inovadoras recebiam apoio do governo.

TABELA 5

APOIO GOVERNAMENTAL À INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Indústria geral			Aparelhos e instrumentos para uso médico-hospitalar, precisão, teste e controle		Farmacêuticos, farmoquímicos e químicos	
Período	Empresas apoiadas	Financiamento	Empresas apoiadas	Financiamento	Empresas apoiadas	Financiamento
1998-2000	16,9	8,0	7,5	19,0	14,9	3,0
2001-2003	18,7	5,0	16,1	3,0	14,1	1,0
2003-2005	18,8	8,0	24,1	2,0	18,2	8,0
2006-2008	22,2	19,0	20,2	6,0	30,8	9,0
2009-2011	34,2	10,9	24,7	10,9	47,0	12,9
2012-2014	39,9	14,3	33,9	20,7	33,2	19,9
2015-2017	26,2	7,4	13,1	2,7	38,8	9,4

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica.

Nota: São consideradas as empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado. Apoio governamental é o percentual de empresas inovadoras que recebeu algum tipo de apoio em relação ao número total de empresas inovadoras. Apoio não discriminado por tipo, como incentivo fiscal, subvenção, financiamento, compras públicas ou outros programas. Financiamento refere-se à participação percentual do apoio governamental na estrutura de financiamento das inovações desenvolvidas pelas empresas.

Em termos de financiamento, nota-se que, após uma importante redução generalizada entre 2001 e 2003, houve uma forte recuperação do financiamento federal às empresas inovadoras, seguida por uma vertiginosa queda no último triênio. As quedas no financiamento às empresas inovadoras do complexo da saúde entre os triênios 2012-2014 e 2015-2017 são marcantes: enquanto as empresas do setor de farmacêuticos, farmoquímicos e químicos tiveram que lidar com uma redução do apoio governamental na estrutura de financiamento de suas atividades inovativas de quase 20% para 9,4%, o apoio ao setor de aparelhos e instrumentos médico-hospitalares, de precisão, teste e controle despencou de 20,7% para 2,7% em curto espaço de tempo.

Em suma, os dados da Pintec apontam para uma redução dos investimentos privados em P&D e da taxa de inovação na indústria brasileira, movimento que acompanha a queda do apoio governamental às atividades inovativas das empresas, sobretudo nos últimos anos. Em relação à última edição da pesquisa, os maiores obstáculos à inovação apontados pelas empresas são: 1) riscos econômicos excessivos; 2) elevados custos da inovação; 3) falta de pessoal qualificado e 4) escassez de fontes de financiamentos no país.

Em linha com o exposto até aqui, cabe mencionar, finalmente, que na última edição do Índice de Inovação Global (GII) de 2020, elaborado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), que busca medir o nível de inovação ao redor do mundo, o Brasil ocupou a 62ª colocação no *ranking* entre 131 países. Em 2007, na primeira edição do GII, que incluía 107 países, o Brasil ocupava a 40ª posição no *ranking*, passando para a 47ª em 2011, dentre 125 países. Colocando em perspectiva, entre os *rankings* de 2007, 2011 e 2020, as posições da Coreia do Sul foram, respectivamente, 19ª, 16ª e 10ª. Já as posições da China, de esforços mais recentes em CT&I, foram 29ª, 29ª e, incrivelmente, 14ª em 2020.⁹

O desempenho desses países está intimamente relacionado com o *ranking* de complexidade econômica, que foi elaborado por pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e da Universidade de Harvard.¹⁰ O Índice de Complexidade Econômica (ECI) é uma medida indireta (via comércio internacional) das capacidades tecnológicas de um país. Em suma, entende-se que os países diferem nas capacidades presentes em seu território, enquanto os produtos diferem nas capacidades de que necessitam. Como consequência, os países com maiores capacidades serão mais *diversificados* e os produtos que exigirem maiores capacidades estarão acessíveis a menos países e, portanto, serão menos *ubíquos*. Dessa forma, o ECI pode ser visto como um indicador *latente* do desenvolvimento tecnológico das economias. Nesse *ranking*, em 1995, Brasil, Coreia e China encontravam-se nas posições 25ª, 24ª e 49ª, respectivamente, dentre 101 economias. Já em 2018, última edição, a Coreia foi classificada na 4ª posição e a China na 20ª, enquanto o Brasil ficou apenas na 46ª, dentre 137 economias.

Portanto, os dados referentes à CT&I no Brasil revelam um cenário preocupante de importante redução dos investimentos por parte do poder público, bem como de desempenho bastante inferior à média das principais economias mundiais em indicadores como número de patentes, publicações científicas e investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Essa falta de investimentos e coordenação em torno de um SNI tem um impacto importante na economia e sociedade no longo prazo e sobretudo em momentos como o atual de crise sanitária, haja vista a forte redução de recursos destinados aos setores ligados à saúde nos últimos anos.

9 Fonte: <https://www.globalinnovationindex.org/Home>.

10 Fonte: <https://atlas.cid.harvard.edu/>

5. Considerações finais

A atual crise deixou claro o grande descompasso existente entre as necessidades do campo da saúde no Brasil e sua base econômica, em termos de produção, investimento e comércio de equipamentos e materiais fundamentais. A desindustrialização da economia brasileira aparece justamente como uma das causas deste descompasso, que, aliada à ausência de robustez de seu sistema nacional de inovação, engendra um processo de reforço mútuo e crescente de fragilização das capacidades produtivo-tecnológicas do país, logo, de uma inserção internacional dependente e extremamente vulnerável a choques exógenos, tal como a pandemia da Covid-19.

Enquanto a atual crise global de saúde pública evidencia a necessidade de desenhos inteligentes e efetivos de políticas industriais e de CT&I para lidar com os problemas imediatos e que podem se impor no futuro com eventos semelhantes no campo da biomedicina e infraestrutura de saúde, mais adiante, uma abordagem sistêmica, multidisciplinar e multissetorial provavelmente será a estratégia mais eficaz para aprimorar a resiliência da sociedade brasileira contra potenciais ameaças futuras.

Com efeito, a grande atenção atualmente voltada às medidas de ampliação da capacidade de resiliência das cadeias globais de produção (logo, dos países) a futuros choques exógenos é, obviamente, justificada. Todavia, o desafio político fundamental que se coloca para os países em desenvolvimento é garantir que a participação nas cadeias globais de valor seja apenas um dentre vários componentes complementares de uma estratégia de desenvolvimento que se concentre em um ritmo acelerado de formação de capital físico e humano, de diversificação econômica, sofisticação tecnológica e elevação do bem-estar social.

Para o futuro, portanto, a construção de um sistema nacional de inovação pujante, que efetivamente contribua para o desenvolvimento sustentado das capacidades produtivo-tecnológicas do país, demandará a forte coordenação de políticas econômicas e um fluxo significativo de recursos para apoiar não apenas a pesquisa e a inovação no complexo da saúde, mas também em uma ampla gama de conhecimentos científicos e tecnológicos e suas aplicações práticas. Isso inclui as áreas de ciência de dados, sociologia, psicologia, engenharia de sistemas de transporte de massa, gerenciamento de cadeias de suprimentos, tecnologias digitais e da informação e comunicação, ciência política e economia, apenas para citar algumas. Ademais, o orçamento público para CT&I precisa apoiar não apenas a geração de novos conhecimentos nessa ampla gama de disciplinas, mas também as instituições e os mecanismos que permitem a colaboração intersetorial e entre as diferentes organizações e mercados.

No entanto, considerando os retrocessos dos últimos anos e a piora das condições fiscais devido à crise da Covid-19, as perspectivas não são nada otimistas. Por outro lado, se é verdade que o mundo caminha para um “novo normal” pós-pandemia, talvez essa seja uma oportunidade única de reavaliar também os atuais paradigmas aceitos para a política econômica e de inovação.

Bibliografia

BRESSER-PEREIRA, L. C.; ARAÚJO, E. C.; PERES, S. C. An alternative to the middle-income trap. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 52, p. 294-312, Mar. 2020.

CRISE do novo coronavírus promove desafios para a indústria e para o Brasil. *Agência de Notícias CNI*, 23 mar. 2020. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/economia/crise-do-novo-coronavirus-promove-desafios->

para-a-industria-e-para-o-brasil/. Acesso em: 20 maio 2020.

EDQUIST, C. Systems of innovation: Perspectives and Challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. R. (ed.). **The Oxford Handbook of Innovation**. New York; Oxford: Oxford University Press, 2006.

FAGERBERG, J.; LUNDVALL, B.-A.; SRHOLEC, M. Global Value Chains, National Innovation Systems and Economic Development. **The European Journal of Development Research**, v. 30, n. 3, p. 533-556, July 2018.

FRANCE moves to improve medical self-sufficiency. *Pressok*, 16 June 2020. Disponível em: <https://pressok.org/2020/06/16/france-moves-to-improve-medical-self-sufficiency/>.

HAGERTY, James R. Some Firms Opt to Bring Manufacturing Back to U.S. *The Wall Street Journal*, 18 July 2012. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303612804577533232044873766>.

IEDI. **Desenvolvimento industrial em perspectiva internacional comparada**. São Paulo: IEDI, 2019. Disponível em: https://iedi.org.br/media/site/artigos/20190802_desind_intern_comp.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

LAWDER, David. Exclusive: New U.S. development agency could loan billions for reshoring, official says. *Reuters*, 23 June 2020. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-usa-trade-reshoring-exclusive/exclusive-u-s-development-agency-could-loan-billions-for-reshoring-official-says-idUSKBN23U31F>.

LAYOS, J. J. M.; PEÑA, P. J. **Can Innovation Save Us?** Understanding the Role of Innovation in Mitigating the Covid-19 Pandemic in ASEAN-5 Economies. München: University Library of Munich, 2020. (MPRA Paper, n. 100152).

LEMARCHAND, G. A.; TASH, April (ed.). Mapping Research and Innovation in Lao People's Democratic Republic. **GO SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy**. Paris: Unesco, 2018. v. 7.

MA, Cathy. Manufacturer Response to COVID-19 Disruptions: Increased Interest in Automation, Reshoring. *Thomas*, 11 May 2020. Disponível em: <https://www.thomasnet.com/insights/manufacturer-response-to-covid-19-disruptions-increased-interest-in-automation-reshoring/>.

NELSON, R. R. Building Effective “Innovation Systems” versus Dealing with ‘Market Failures’ as Ways of Thinking About Technology Policy. In: Dominique Foray (ed.). **The New Economics of Technology Policy**. Cheltenham: Edward Elgar, 2009. Chapter 2.

OCDE. COVID-19 and Global Value Chains: Policy Options to Build More Resilient Production Networks. **OECD Publishing**, 3 June 2020.

OECD; WTO. Interconnected Economies: benefiting from Global Value Chains. **Synthesis Report**, 2013.

PAHL, S.; TIMMER, M. P. Do Global Value Chains Enhance Economic Upgrading? A Long View. **The Journal of Development Studies**, v. 56, n. 9, p. 1683-1705, 2019.

PALMA, G. **Quatro fontes de desindustrialização e um novo conceito de doença holandesa**. 2005. Trabalho apresentado na Conferência de Industrialização, Desindustrialização e Desenvolvimento, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, São Paulo, ago. 2005.

PALMA, J. G. Deindustrialization, “premature” deindustrialization, and “Dutch disease”. **El Trimestre Económico**, v. LXXXVI (4), n. 344, oct./dic. 2019.

REYNOLDS, Isabel; URABE, Emi. Japan to Fund Firms to Shift Production Out of China. *Bloomberg*, 8 Apr. 2020. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-04-08/japan-to-fund-firms-to-shift-production-out-of-china>. RODRIK, D. **New technologies, global value chains, and developing economies**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2018. (Working Paper, n. 25164).

SZIRMAI, A. Industrialisation as an engine of growth in developing countries, 1950-2005. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 23, Issue 4, 2012.

TREGENNA, Fiona. Characterizing deindustrialization: an analysis of changes in manufacturing employment and output internationally. **Cambridge Journal of Economics**, v. 33, p. 433-466, 2009.

TREGENNA, F.; ANDREONI, A. **Deindustrialisation reconsidered**: Structural shifts and sectoral heterogeneity. London: UCL Institute for Innovation and Public Purpose, 2020. (Working Paper Series, n. 2020-06). Disponível em: <https://www.ucl>.

ac.uk/bartlett/public-purpose/wp2020-06.

UNCTAD. World Investment Report 2013: Global Value Chains: Investment and Trade for Development. **United Nations Publications**, 2013.

UNCTAD. Global Value Chains and South-South Trade: Economic Cooperation and Integration among Developing Countries. (**ECIDC**), **UNCTAD Report**, Oct. 2015.

UNCTAD. The need to protect science, technology and innovation funding during and after the covid-19 crisis. **UNCTAD Policy Brief**, n. 80, May 2020a.

UNCTAD. World Investment Report 2020: International Production Beyond the Pandemic. **United Nations Publications**, 2020b.

WORLD BANK. **World Development Report 2020: Trading for Development in the Age of Global Value Chains**. Washington, D.C.: The World Bank, 2020.

Consequências da Covid-19 para a indústria global

Da reconversão à relocação

Rafael Palma Mungioli

Gabriel Marino Daudt

Luiz Daniel Willcox

1. Introdução

A disseminação da Covid-19, considerada uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 11 de março de 2020, levou a um súbito aumento na demanda por equipamentos médicos específicos para o seu enfrentamento, sobretudo respiradores artificiais e equipamentos de proteção individual (EPI). Sobrecarregada por esses pedidos, parte da indústria iniciou um processo de conversão das suas capacidades produtivas para atender à forte e concentrada demanda, ao mesmo tempo em que, visando reduzir a transmissão do vírus, determinava quarentena para porções relevantes da sua força de trabalho.

Nessa conjuntura, as cadeias globais de valor foram submetidas a um grande estresse, de maneira que instituições públicas e privadas de todo o mundo foram levadas a um esforço multidimensional para dirimir os impactos econômicos da Covid-19. O presente artigo pretende abordar a retomada da importância política do setor industrial engendrada por esse contexto. Discutiremos, assim, as consequências esperadas da pandemia para a estrutura produtiva internacional e analisaremos a adaptação da política econômica brasileira ao novo quadro global que se desenha.

Destarte, a próxima seção deste trabalho discorrerá brevemente sobre o contexto político e econômico internacional que antecede a chegada da Covid-19 e que condiciona as respostas aos efeitos da pandemia. A terceira seção analisará os primeiros impactos da pandemia sobre a economia global e discutirá mudanças estruturais na matriz produtiva internacional que a pandemia parece trazer ou acelerar. A quarta seção apresentará o quadro industrial brasileiro quando da chegada da Covid-19 e tecerá uma análise das ações econômicas tomadas visando à reconversão produtiva nacional. Finalmente, a quinta seção traz as considerações finais deste trabalho.

2. O contexto global pré-Covid-19

Antes de adentrarmos uma análise dos efeitos econômicos da Covid-19, é importante tecermos breves considerações sobre o estado da economia global no período antecedente ao início da pandemia. Seguindo Medeiros (2018), parece-nos especialmente relevante destacar três tendências da evolução conjuntural até aquele momento:

- Baixo crescimento da atividade econômica global pelo menos desde a grande recessão de 2008, com continuidade do deslocamento da indústria para o leste asiático, o que começava a engendrar questionamentos sobre as relações internacionais baseadas na fragmentação das cadeias produtivas;
- Aprofundamento da revolução tecnológica baseada na microeletrônica, com relevante papel para as tecnologias associadas à indústria 4.0;
- Assimetrias quanto ao desenvolvimento e difusão de novas tecnologias, que reproduzem um padrão histórico de alguns países desenvolverem e absorverem tecnologias mais rapidamente que outros.

Em relação à primeira tendência, cabe destacar que, pelo menos desde a eclosão da crise financeira global em 2007-2008 – evento que ficou conhecido como Grande Recessão –, um número relevante de países apresentou baixas taxas de crescimento. De forma ilustrativa, dados do Banco Mundial mostram que a economia global cresce a uma taxa média de 2,5% a.a. desde 2008 – enquanto no

período 2000-2007 o crescimento médio fora de 3,5% a.a. Analogamente, olhando somente para a região da América Latina e Caribe, vemos que o crescimento médio de 3,5% a.a. que vigorou no período 2000-2007 deu lugar a um crescimento médio de 1,9% a.a. desde 2008. Assim, em âmbito mundial, as discussões sobre o baixo crescimento¹ e desaceleração do comércio internacional² antecedem a Covid-19.

A segunda tendência apontada diz respeito ao prolongamento ou aprofundamento da terceira revolução industrial – que alguns autores chamam de “Quarta Revolução Industrial” (SCHWAB, 2016). Muito sucintamente, a dita (r)evolução é marcada pela ênfase em tecnologias habilitadoras, como a inteligência artificial, a Internet das Coisas (IoT), a manufatura aditiva e a robótica. As possibilidades de uso e combinação dessas tecnologias são vistas como potencialmente disruptivas para os processos produtivos – dando origem à “indústria 4.0”.³

Há aqui uma espécie de corrida em curso, disputada por países avançados e por alguns emergentes, como China e Índia, em que se busca a primazia industrial em segmentos de alta tecnologia. Nessa tentativa de fortalecimento de uma indústria moderna, ganham protagonismo as mencionadas tecnologias habilitadoras, cujo desenvolvimento depende de ações governamentais, na medida em que o Estado é um “inovador de primeira instância” (MEDEIROS, 2018; MAZZUCATO, 2014).

No que tange à terceira tendência de difusão assimétrica do progresso técnico, ainda que não se caracterize como uma novidade em termos históricos, merece destaque o seu desenvolvimento mais recente, que reforçou o conflito entre os EUA e a China na arena internacional. Tal conflito, reforçado a partir de 2016, é a faceta mais explícita da concorrência pelo domínio de novas tecnologias capazes de desenvolver uma indústria mais sofisticada no leste asiático.

A partir desses três movimentos essenciais, Medeiros (2018) percebe algumas implicações relevantes para a economia, notadamente a ampliação da rivalidade entre os estados nacionais e o crescimento dos esforços de política industrial voltados para o desenvolvimento de tecnologias habilitadoras ligadas à indústria 4.0. Especificamente, desenha-se um quadro no qual os EUA procuram se reafirmar como potência industrial, apoiando as suas grandes empresas, enquanto a China procura avançar no seu desenvolvimento utilizando-se de uma variada gama de instrumentos.

Do ponto de vista dos países periféricos, e do Brasil especificamente, tal conjuntura já impunha algumas dificuldades para que se constituísse um processo de crescimento econômico com desenvolvimento produtivo. Como discutido em Daudt e Willcox (2016), a aceleração dos esforços para a absorção do progresso técnico associado à manufatura avançada pressupõe, dentre outras coisas, a constituição de setores com grandes empresas de capital nacional. São estas empresas que costumam permitir uma inserção internacional mais autônoma e qualificada dos países que as detêm, capacitando-os para o desenvolvimento tecnológico. Contudo, os arranjos políticos e econômicos necessários para viabilizar essas grandes empresas não são triviais e tornavam-se mais complexos dentro de um sistema internacional mais conflituoso. Assim, o contexto já complicado para o desenvolvimento industrial nos países periféricos tornou-se ainda mais difícil com a crise provocada pela pandemia.

Voltaremos a esses temas de maneira a integrá-los em uma análise conjuntural e prospectiva da economia nacional e internacional. Por ora, e à guisa de encerrarmos a seção, cabe destacar que o quadro anterior ao aparecimento da Covid-19 era de uma economia pouco dinâmica, com acirra-

1 O baixo crescimento trouxe à tona o debate sobre a “estagnação secular”, cenário em que a estagnação se estabeleceria como um “novo normal”. A questão foi originalmente posta por Hansen (1938) e revivida por Summers (2014), tendo sido reavaliada por Moreira e Serrano (2018), entre outros.

2 Constantinescu *et al.* (2018) apontam que a partir de 2012 o comércio mundial cresceu, em média, 3% a.a., ao passo que no período pré-crise (1987 a 2007) o comércio global havia crescido 7,1% a.a., em média.

3 Para uma avaliação crítica do caráter “revolucionário” da indústria 4.0, ver Daudt e Willcox (2016).

mento da competição internacional e intensificação dos esforços de (re)nacionalização da indústria mais avançadas nos países centrais.

3. O Impacto da Covid-19 sobre a Economia Global

3.1. Compreensão dos efeitos da Covid-19 e primeiras ações de enfrentamento

A pandemia causada pela nova cepa do coronavírus se mostrou desafiadora para os sistemas de saúde em todo o globo. Considerando a rápida velocidade de propagação do vírus e o longo tempo necessário para o tratamento dos pacientes acometidos por ele, houve forte pressão sobre a capacidade instalada dos sistemas médico-hospitalares, levando muitos deles ao colapso.

Os países atingidos pela pandemia foram então obrigados a tomar medidas urgentes visando mitigar os graves impactos sociais, sanitários e econômicos que se apresentaram. Com o objetivo de diminuir o número de indivíduos que buscam cuidados médicos ao mesmo tempo, muitas nações adotaram medidas drásticas de isolamento social, destacando-se o fechamento de escolas, comércios, fábricas e fronteiras nacionais.⁴

Tais medidas de contenção trouxeram, obrigatoriamente, desafios econômicos. Como foi salientado por diversos analistas, a crise ocasionada pela pandemia da Covid-19 tem a peculiaridade de impactar de maneira severa a economia tanto pelo “lado da oferta” quanto pelo “lado da demanda”. Essa simultaneidade é destacada por Milanovic (2020): de um lado, há fechamento de fábricas e paralisação ou redução do ritmo das linhas de produção; de outro lado, há queda de demanda na medida em que diversas possibilidades de consumo ficam indisponíveis, seja por proibição, seja pelo receio de frequentar estabelecimentos públicos. Esse quadro se retroalimenta, então, pela restrição na demanda, reforçada pela queda nos rendimentos dos consumidores cujos salários foram afetados pelas primeiras medidas de combate à pandemia.

A gravidade desse impacto econômico deixou claro que sem apoio governamental maciço não se vislumbraria o reposicionamento dos capitais e dos trabalhadores em posições próximas às que se encontravam antes da crise, pelo simples fato de que muitos desses capitais, deixados à própria sorte, seriam destruídos ou não poderiam ser empregados a taxas positivas de retorno diante da ausência de financiamento e demanda.

Não obstante, ainda que respostas macroeconômicas anticíclicas tradicionais possam mitigar os efeitos da crise, dificilmente farão com que a economia retome seu passo anterior. Isso porque, diferentemente da *débâcle* internacional de 2008, primordialmente financeira, a crise de 2020 é primeiramente uma crise sanitária que impacta a produção, expandindo-se posteriormente para o sistema creditício e financeiro. Enquanto houver a possibilidade de novas ondas de contágio, medidas de isolamento social com repercussões sobre a atividade econômica continuam necessárias. Assim, é difícil precisar a extensão de uma tal crise e os instrumentos mais apropriados para enfrentá-la. Esse quadro levou Milanovic (2020) a afirmar que o principal objetivo da política econômica durante a pandemia da Covid-19 seria, na verdade, prevenir o colapso social, pois não haveria possibilidade de superação plena da crise sem equacionamento da situação sanitária.

⁴ Essas ações tornaram-se comuns após a experiência da Itália, que, ao verificar a disseminação do vírus na sua população, optou inicialmente por deixá-lo espalhar-se, visando constituir uma imunização nacional. O quadro de sobrecarga dos serviços hospitalares e de alta mortalidade de infectados que se seguiu foi traumático para o país, e houve um movimento geral para evitar repetir a experiência. O fechamento de fábricas do economicamente relevante setor automobilístico é especialmente ilustrativo do esforço global em que se incorreu (SZYMKOWSKY, 2020).

Ressalve-se, porém, que a melhora das condições sanitárias é fator necessário, mas não suficiente para a retomada do crescimento econômico. Nesse sentido, Pedrosa (2020) levanta uma questão relevante ao ponderar que a crise atual ganhou autonomia em relação ao choque originário, pois “é improvável que a solução do problema médico-sanitário resolva o problema econômico”. Afinal, “o choque atual incide sobre uma economia que já vinha em desaceleração”.

De fato, como já expusemos, os efeitos da Covid-19 ocorreram sobre uma economia que desde a Grande Recessão não dera sinais de plena recuperação. Assim, estava posto um quadro socioeconômico de fragilidade, no qual a indústria já se via com considerável capacidade ociosa. Mesmo em um cenário otimista, em que a pandemia se encerraria subitamente, seria heroico afirmar que o ritmo da atividade econômica voltaria rapidamente ao seu estágio pré-pandemia, pois eventual recuperação da demanda não se traduziria em forte retomada dos investimentos. Diante disso, embora parte dos efeitos da crise possa ser temporária, é razoável crer que outra parte precisará de longo período para superação.

Como sugere Tooze (2020), a crise atual nos permite constatar que é mais fácil, em termos políticos e econômicos, paralisar e desaquecer uma economia do que estimulá-la. O isolamento social levou a um impacto sem precedentes em inúmeros setores simultaneamente, com repentina queda de produção e piora de indicadores socioeconômicos.⁵ Diante da compreensão desse quadro, muitos instrumentos de política econômica foram mobilizados internacionalmente. As primeiras ações foram, de maneira geral, transversais, com pouca ênfase setorial. Isso porque as dificuldades que os setores atravessam são semelhantes: restrições de oferta amplificadas pela redução da renda disponível, contração do crédito e das encomendas e arrefecimento do comércio internacional.

As respostas governamentais procuraram então fazer face a esse contexto com um amplo leque de medidas. Palludeto *et al.* (2020) mapeiam as medidas econômicas adotadas por China, Estados Unidos, Espanha, França, Reino Unido, Itália, Alemanha, Argentina e Brasil, identificando volumosa soma de recursos que a crise mobilizou, chegando ao equivalente a 15-20% do PIB em alguns países. Destacam-se as medidas com vistas a manter a solvência das empresas e a reforçar a proteção social. Especificamente, programas de renda mínima e de manutenção dos empregos foram reforçados.

O detalhamento das diversas ações de política econômica para manutenção de emprego e renda fugiria ao escopo deste artigo. Uma visão de conjunto, porém, chama a atenção para a escala da intervenção governamental em diversas dimensões e em inúmeros países. Trata-se de uma crise fora de quaisquer proporções “normais” – a própria “anormalidade” do evento, porém, desnudou alguns limites do que se apresentava como consenso na ciência econômica. Questões estruturais sobre política industrial e social, bem como a preparação para eventos inesperados, tomariam assim a agenda de discussão pública em diversos países.

3.2. Reconversão produtiva, “economia de guerra” e soberania

Os fortes impactos pelo “lado da oferta” e pelo “lado da demanda” da Covid-19 geraram uma desarticulação temporal das cadeias globais de fornecimento, redundando em indisponibilidade de alguns bens industriais e em variações de preços (BALDWIN; FREEMAN, 2020; LEVRATTO, 2020). Ao mesmo tempo, houve uma forte elevação da procura por equipamentos médicos para o combate ao coronavírus, especificamente respiradores artificiais, EPI e insumos necessários para a testagem de doentes.

⁵ FMI (IMF, 2020) e Economist (COVID-19..., 2020) são enfáticos sobre a rara dimensão da atual crise.

Incapaz de lidar com essa demanda concentrada, a indústria instalada simplesmente enfrentou um gargalo de produção das mercadorias em nível global.⁶

O gargalo se colocou de forma evidente no fornecimento de componentes para os respiradores artificiais, que possuíam produção concentrada em poucos países. Estes itens passaram a ser objeto de políticas de compra agressivas por parte de diversos governos, ao mesmo tempo em que sua exportação passou a ser restringida pelos países produtores, o que gerou tensões internacionais.

Nesse contexto, muitos países passaram a estimular, ainda que de maneira pouco sistemática, a reconversão industrial, ou seja, a adaptação emergencial do seu parque produtivo para o fornecimento de equipamentos médicos e hospitalares adaptados ao enfrentamento da Covid-19.⁷ Um movimento especificamente forte foi o que visou converter fábricas de veículos e/ou motores em polos produtores de respiradores artificiais. Donald Trump, presidente dos EUA, ganhou destaque ao sugerir a utilização da Lei de Produção de Defesa (*Defense Production Act*), da época da guerra com a Coreia, para obrigar a General Motors a produzir ventiladores necessários ao enfrentamento da pandemia. Sem que fossem necessárias medidas legais mais fortes, porém, a empresa adentrou o esforço produtivo, no que foi seguida pela Ford. As empresas se comprometeram a produzir 80 mil respiradores, e, a partir disso, surgiram novas pressões para a intensificação do uso da supracitada lei (WARD, 2020).

Na Europa, em 22 de março o governo alemão já havia solicitado às montadoras de veículo no país que auxiliassem na produção de equipamento médico para o combate à Covid-19 (RAUWALD; JENNEN, 2020). A Volkswagen respondeu ao chamado e mobilizou suas fábricas em toda a Europa para a produção de bens necessários nos países em que se encontrava (HUNTER, 2020). Emmanuel Macron, presidente da França, ao constatar os graves problemas de fornecimento de respiradores artificiais e EPI para o pessoal da saúde no seu país, declarou, em 31 de março, que a prioridade do seu governo seria retomar a atividade produtiva na França, de maneira que a nação reencontrasse a sua independência (JEAMBAR, 2020). Air Liquide, PSA e Valeo foram então mobilizadas para produzir 10 mil ventiladores (ALIX, 2020). A LVMH, conhecida por seus perfumes, passou a produzir álcool em gel, enquanto empresas de moda e confecção procuraram converter suas fábricas para a produção de máscaras protetoras.

Na Itália, a Gucci iniciou procedimentos para fabricar máscaras e camisas para o pessoal da saúde, ao mesmo tempo em que *startups* passaram a usar impressoras 3D para produzir válvulas para os respiradores artificiais, entre outras ações (DIDELOT, 2020). No Reino Unido, o governo organizou um consórcio com empresas que operam no país para produzir respiradores artificiais, em um projeto que se chamou de VentilatorChallengeUK (RIVEIRA, 2020).

Esforços também foram feitos no sentido de coordenar pesquisas e produção com as prioridades identificadas pela OMS para o combate à Covid-19. Assim, inúmeros editais de pesquisa foram lançados, destacando-se a União Europeia, que lançou dois editais que somam aproximadamente 211 milhões de euros; a Inglaterra, com 30 milhões de libras; e o Canadá, 52 milhões de dólares canadenses. Tais iniciativas visavam essencialmente conferir autonomia tecnológica aos respectivos países, reduzindo sua dependência em relação a eventuais importações.

Para muitos analistas, todas essas ações remeteram ao esforço produtivo em tempos de guerra.⁸ Há, sem dúvida, paralelos possíveis, pois a própria experiência histórica de recapacitação industrial está ligada aos conflitos armados, sobretudo às duas guerras mundiais do século passado, quando a estrutura produtiva dos países avançados foi direcionada para o uso bélico. No que tange às semelhanças, também tratamos, agora, de uma ocasião em que a liderança e o planejamento

⁶ Lista da OMS com itens críticos para o combate à Covid-19 e em escassez no início da pandemia pode ser vista em López-Gómez *et al.* (2020).

⁷ O sentido histórico da reconversão industrial e uma discussão sobre seu formato na atual crise, com foco no Brasil, são apresentados em Iedi (2020) e Dieese (2020).

⁸ Entre outros, Kenneth Rogoff e Olivier Blanchard, ex-economistas-chefes do FMI, fizeram tal comparação (WHAT..., 2020).

governamental são fundamentais para a priorização da produção de bens industriais específicos – que será tão mais bem-sucedida quanto maior for a articulação dos aparatos estatais com a indústria para determinar níveis de produto e sua distribuição. Ademais, encontram-se, sob a pandemia, problemas na manutenção dos fluxos internacionais de comércio e na logística em geral que se aproximam de uma situação de guerra. Finalmente, se esforços de guerra requerem forte compromisso por parte da política fiscal e do orçamento público, o mesmo poderia ser dito sobre o enfrentamento da atual pandemia.

Como afirma Edgerton (2020), porém, tais comparações têm seus limites, sobretudo porque uma economia em guerra tende a elevar sobremaneira as taxas de investimento, levando à plena ocupação de sua capacidade, inclusive da mão de obra. A situação criada pela Covid-19 é nesse ponto bem distinta: o combate ao vírus restringe o movimento e a atividade econômica dos indivíduos. Indústria, comércio e serviços tendem não apenas a desacelerar, mas mesmo a se retrair completamente em alguns ramos, sem que haja redirecionamento específico do capital e do trabalho para outras atividades. Planos de investimentos são adiados, e a incerteza espalha-se por praticamente todos os setores da economia. Configura-se então a situação em que se combinam restrições pelo lado da oferta com uma redução na demanda efetiva derivada da redução da renda disponível. Em uma economia de guerra não se combate a depressão; em uma crise como a atual, porém, a depressão generaliza-se.

Assim, ainda que haja a priorização de algumas atividades produtivas para o enfrentamento da pandemia, elas não passam de uma fração do que seriam em tempos de guerra. Há que se considerar que a reconversão industrial de uma fábrica de veículos para produção de alguns respiradores artificiais por alguns meses, por exemplo, tem pouca semelhança com a reconversão da mesma fábrica para maximização da produção de tanques por tempo indeterminado. O fluxo de trabalho, a internalização de processos e a expansão das capacidades produtivas e inovativas são claramente diferentes. Os efeitos sobre a mão de obra na atual crise são também distintos, pois, enquanto uma guerra tende a ceifar a vida de trabalhadores jovens, o coronavírus tem maiores impactos sobre as populações mais velhas.

Paralelos da situação provocada pela Covid-19 com conflitos bélicos são desaconselhados ainda pelo tipo de resposta internacional que suscitam. Desde a formação dos Estados-Nação, conflitos que envolvem mais do que dois países costumam mobilizar alianças internacionais, de maneira que há algum nível de cooperação entre os integrantes do mesmo eixo no que tange à manutenção ou constituição de cadeias de fornecimento de bens essenciais. O novo coronavírus, ainda que seja um problema global e demande a mobilização de todos os países para o seu enfrentamento, tem gerado respostas nacionais individuais, acirrando disputas econômicas e políticas, diferentemente do que seria esperado de uma aliança internacional.

Há, obviamente, questões de ordem prática que se impõem ao combate do vírus e que demandam respostas eminentemente nacionais, como o fechamento de fronteiras, a estipulação de regras sobre o isolamento social, a resposta do sistema de saúde e a definição de setores considerados essenciais para a economia. Todas essas questões só podem ser tratadas dentro do espaço dos Estados Nacionais, pois só eles possuem legitimidade para tanto. A resposta dentro desse quadro eminentemente nacional, porém, se estendida para todos os âmbitos, tende não apenas a ser pouco eficiente do ponto de vista econômico e sanitário, mas é ainda conflituosa em termos internacionais.

Assim, conforme mencionado na seção anterior, a Covid-19 parece estar acelerando um processo desagregador da ordem internacional que já vinha tomando forma desde o início da década de 2010. Com isso, a excessiva dependência de importações em setores considerados estratégicos passa a ser questionada, de maneira que a realocação industrial (ou *reshoring*) começa a ser mais claramente defendida como política nos países centrais.⁹ Estudo recente da Unctad (2020), por exemplo, corrobora

⁹ Essa defesa é feita, por exemplo, por Levratto (2020), Irwin (2020) e Lighthizer (2020).

a ideia de que o desenvolvimento industrial após a pandemia aponta na direção de maior nacionalismo econômico, com redução das cadeias de fornecedores e declínio no investimento direto internacional. Milanovic (2020), por sua vez, aponta que a extensão da crise pode levar os países a abandonarem o caminho da globalização.

Pondere-se que, diante da complexidade da produção contemporânea, dificilmente o mundo se voltará para uma lógica de desenvolvimento autárquico. Contudo, vemos a formação de um relativo consenso em torno da ideia de que os Estados Nacionais tenderão a tomar medidas de contenção e reversão da fragmentação produtiva que caracterizou a globalização, caminhando rumo à maior regionalização/nacionalização das cadeias produtivas. Com isso, avolumam-se indicativos de que os países procurarão um desenvolvimento industrial mais autônomo, tornando-se menos dependentes das cadeias globais de produção de mercadorias consideradas essenciais.

Parece-nos então que a atual crise revelou certa desilusão com alguns caminhos da globalização e, em especial, com o mantra das cadeias globais de valor como via única de desenvolvimento.¹⁰ Aprofundar-se-ia, assim, o movimento de reindustrialização dos países mais avançados que já vinha se desenhando politicamente desde o pós-crise de 2007/2008. É certo que nesse movimento são de grande relevância os argumentos relacionados às Leis de Kaldor (1966), que apontam a importância da indústria por suas repercussões em variáveis-chave como crescimento econômico, produtividade e emprego. Também cruciais são os argumentos invocados por Prebisch (1949) em favor da indústria como meio de obtenção de divisas, superação de restrições de balanço de pagamentos e da dinâmica subjacente à relação centro-periferia. Porém, vale dizer que após o advento da Covid-19 ganha mais concretude o ponto de Baily e Bosworth (2014, p. 19): “[...] *a strong domestic manufacturing sector offers a degree of protection from international economic and political disruptions [...]. Overreliance on imports and substantial manufacturing trade deficits increase [...] vulnerability to everything from exchange rate fluctuations to trade embargoes to supply disruptions from natural disasters*”.

Assim, a crise econômica e social ocasionada pela pandemia desnudou o caráter estratégico da indústria, uma vez que ela é fonte de soberania ao conferir autonomia e resiliência ao seu detentor frente a crises de diversas naturezas, além de possuir externalidades econômicas e sociais positivas (UNIDO, 2020). Possivelmente, esse setor será foco de apoio continuado por parte de diversos países que buscarão conjugar o aumento da soberania produtiva com novos avanços tecnológicos. Destaca-se, porém, que essa é uma agenda de política econômica com maior sentido para os países que possuem estruturas industriais mais avançadas ou cujas empresas atualmente dominam pontos-chave das cadeias de valor. Para países de matriz industrial simples sem capital nacional relevante, tal conjuntura apresenta-se como um grande desafio, pois exacerba as suas perspectivas de dependência da exportação de bens primários ou manufaturados de baixo valor agregado ao reduzir as oportunidades de investimento estrangeiro e dificultar qualquer processo de *catching-up*.

3.3. Considerações sobre os efeitos da Covid-19 para a indústria na periferia

Os problemas engendrados pela assimetria produtiva entre países centrais e periféricos apresentaram-se de forma clara na discussão sobre as possibilidades de reconversão industrial visando à fabricação de bens essenciais ao combate à Covid-19. Nenhum processo de reconversão industrial é

¹⁰ Emblemática é a posição da Deloitte (2020, p. 14), que agora aponta que a “Covid-19 ilustra como muitas empresas não compreendem sua vulnerabilidade a choques globais derivada da sua cadeia de fornecedores”.

simples, mas sua viabilidade e a rapidez com que pode ser implementado dependem, basicamente, da densidade da indústria que se pretende reconverter e do acesso a insumos essenciais à produção que se objetiva. Nesse sentido, as condições enfrentadas pelos países centrais na presente pandemia, mesmo que dotadas de desafios relevantes, foram bem mais confortáveis que aquelas encontradas na periferia. Nos países centrais, a produção ou o fornecimento de muitos bens demandados pela situação de crise foi possível em tempo relativamente curto.

Importante para tal adaptação foi também a capacidade de gestão e articulação dos poderes públicos junto à estrutura produtiva. A experiência atual indica que países cuja capacidade industrial se interconecta com o poder planificador estatal, como ocorre, em diferentes graus, na Alemanha, na Coreia do Sul, na China e no Japão, conseguem lidar melhor com os custos humanos e econômicos de uma emergência sanitária. Países desprovidos de aparato industrial relevante e/ou onde o Estado é pouco ativo na economia tendem, por outro lado, a dar respostas rudimentares aos problemas postos, incapazes que estão de planejar a produção ou importação dos bens necessários ao enfrentamento da pandemia.

O quadro posto pela disseminação da Covid-19 foi então de reforçar a posição de vantagem técnica e produtiva dos países detentores das capacitações industriais e institucionais necessárias para lidar com o enfrentamento da pandemia. As assimetrias preexistentes foram, assim, reforçadas pela ausência de tecido industrial, fragilidade institucional e escassez de divisas dos países periféricos. Qualquer processo de reconversão industrial para internalizar a produção dos equipamentos demandados pela conjuntura mostrou-se especialmente difícil para países com poucos elos da indústria em seu território ou excessivamente dependentes da importação de bens manufaturados.

No mesmo sentido, ainda que pouco surpreendente, é de destaque que os países mais ricos conseguiram implementar mais rapidamente políticas capazes de minimizar o impacto da Covid-19 na renda da sua população. França, Alemanha, Canadá, Estados Unidos e Itália, por exemplo, executaram, em diversos sentidos, e após diferentes ações sanitárias, políticas que procuraram manter o nível de demanda agregada da economia (PALLUDETTO *et al.*, 2020). Nos países mais pobres, porém, seja sob a justificativa de escassez de recursos, seja pela integração subordinada ao sistema internacional, nem sempre políticas da mesma natureza puderam ser implementadas, o que concorre para uma perda de renda agregada mais acentuada, com consequências graves para a dinâmica de acumulação de capital. Aqui novamente se vê um reforço das disparidades internacionais, pois os países mais aptos a lidar com a pandemia são exatamente aqueles capazes de definir as condições estruturantes de oferta e demanda para a economia global nos próximos anos.

Em um olhar para o futuro, é difícil conceber como países que não possuam grandes empresas industriais de capital nacional conseguirão lidar com um contexto global de realocação produtiva nas nações avançadas. O quadro é agravado pelo concomitante avanço tecnológico em alguns poucos países que possuem empresas e instituições capacitadas a desenvolver o aparato da indústria 4.0. Há indícios, portanto, de um crescimento das disparidades econômicas globais, com poucos países ou blocos regionais capacitados a fornecer bens industriais de média ou alta complexidade para o sistema econômico internacional.

Cabe ponderar que, até o momento em que estas linhas são escritas, ainda nos encontramos no início dos processos descritos nesta seção, e outras tendências ainda não desenhadas podem se apresentar no futuro próximo e alterar sobremaneira o quadro vislumbrado. O recente acordo dentro da União Europeia para que haja apoio financeiro entre os países do bloco, por exemplo, indica que algum nível de solidariedade internacional e a possibilidade de construção de alternativas estão sempre presentes. Contudo, as evidências até o momento são de que um mundo com maior dependência da indústria dos

países centrais (e provavelmente mais desigual) pode estar se formando em função da Covid-19. O quadro para países periféricos ou semiperiféricos, como o Brasil, apresenta-se, portanto, complicado.

4. Impactos econômicos da Covid-19 no Brasil e seu enfrentamento

4.1. Impactos macroeconômicos

O Brasil se deparou com grandes dificuldades para enfrentar a Covid-19. Sob uma ótica macroeconômica, os impactos esperados da crise gerada pela doença são vultosos. Em junho de 2020, o Banco Mundial (WORLD BANK, 2020) estimava um decrescimento de 8% para o PIB do País no ano, enquanto o FMI (IMF, 2020) previa uma queda de 9,1% no mesmo período.

As projeções disponíveis no Brasil tendiam a apresentar uma leitura semelhante – que se tornou menos pessimista com o passar do tempo. O Relatório Focus divulgado em 21/8/2020 apresentava uma mediana de -5,46% para as expectativas de crescimento da atividade econômica no País (BCB, 2020). Outro estudo, divulgado pela UFRJ (DWECK, 2020), analisou cenários para a economia brasileira e concluiu que a queda do PIB seria da ordem de 6% num cenário moderado.

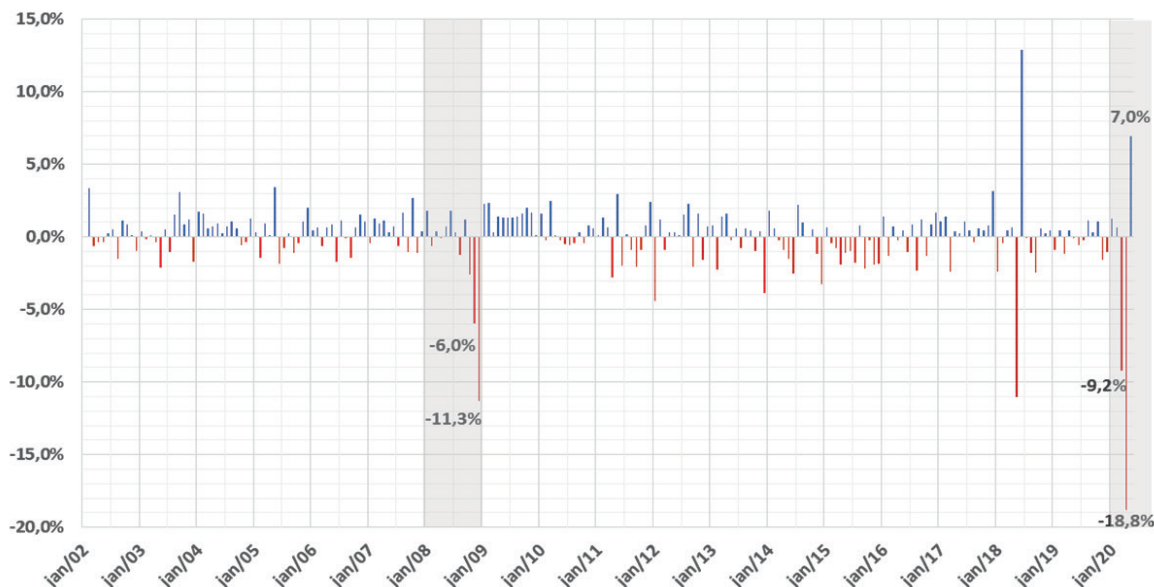
Do ponto de vista da estrutura produtiva, é pertinente lembrar que nos últimos decênios o País caracteriza-se por uma indústria em franca retração, com destaque para perda de sua densidade tecnológica. Especificamente, a indústria brasileira passou por uma mudança em sua estrutura de comércio internacional, ampliando a parcela de produtos primários em sua pauta exportadora e a de produtos manufaturados na sua pauta importadora, o que revela um processo de perda relativa de capacitação técnica e de recuo de importância nas cadeias de valor.¹¹ O efeito imediato da pandemia foi, portanto, de trazer dificuldades adicionais para um parque industrial já combalido.

Segundo a Pesquisa Industrial Mensal (PIM) do IBGE, houve queda recorde de 18,8% da produção industrial em abril de 2020, em comparação com o mês anterior. Como se sabe, o mês de abril foi o primeiro em que as medidas de contenção vigoraram durante um mês completo. Vale lembrar que esse movimento veio em reforço à queda de 9,2% que já havia ocorrido no mês anterior. Por sua vez, os dados referentes ao mês de maio mostraram um aumento de 7% em comparação com o mês anterior (CRELIER, 2020). Destaca-se que o nível de utilização da capacidade instalada saiu do patamar de 75% em janeiro de 2020 e atingiu a mínima histórica de 57% em abril, de acordo com dados da FGV. Em seguida, em junho, o indicador chegou a 66,6%, ainda abaixo do patamar pré-pandemia. O Gráfico 1 ilustra como a produção industrial chegou ao seu menor nível desde a crise financeira global.

¹¹ Coutinho (1997) descreve essa mudança, em linhas gerais, como uma “especialização regressiva”, hipótese que é corroborada por Castilho e Nassif (2020).

GRÁFICO 1

PRODUÇÃO INDUSTRIAL (VARIAÇÃO % EM RELAÇÃO AO MÊS ANTERIOR)

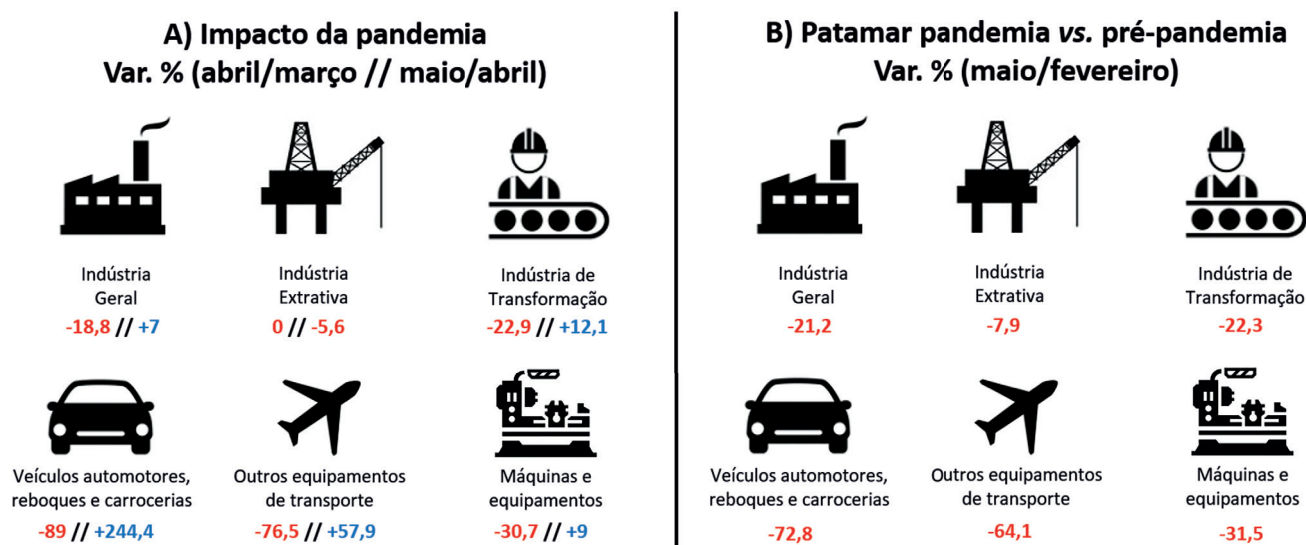


Fonte: Elaboração própria com dados da PIM-IBGE

Além disso, é importante nos determos brevemente sobre alguns segmentos industriais selecionados. No Gráfico 2, o lado esquerdo (A) mostra a informação já mencionada anteriormente de que a produção industrial caiu 18,8% em abril e depois avançou levemente. Adicionalmente, é possível visualizar a mesma informação para a indústria extrativa, para a indústria de transformação e para alguns segmentos desta última. Para não nos estendermos, destacaremos aqui apenas o caso do setor automotivo, pois foi o que teve a queda mais significativa e, posteriormente, o aumento mais acentuado: a produção caiu 88,5% em abril e subiu 244,4% em maio. Tamaña variação positiva, porém, se dá sobre uma base de comparação tão deprimida que o segmento ainda estava 72,8% abaixo do patamar pré-pandemia.

GRÁFICO 2

PRODUÇÃO INDUSTRIAL (SEGMENTOS SELECIONADOS)



Fonte: Elaboração própria com dados da PIM-IBGE

4.2. Reações à crise

Pontue-se agora que o parque produtivo brasileiro, crescentemente dependente de importações, não conseguiu dar escala necessária à produção de respiradores artificiais, cuja demanda foi fortemente elevada em função da pandemia.¹² Máscaras e demais EPI revelaram-se também em grave escassez, bem como os testes de infecção.

Como já apontado, ofertar tais bens na quantidade necessária foi desafio inclusive para países de altos níveis de renda. Afinal, mesmo em um cenário de recursos financeiros ilimitados, há uma série de obstáculos a serem contornados para executar uma reconversão industrial para oferta de equipamentos tecnicamente complexos. Do ponto de vista microeconômico, Mello e Torres Júnior (2020) apresentam as inúmeras dificuldades dessa empreitada, que envolvem questões logísticas, de homologação, fornecimento de insumos, além de uma difícil curva de aprendizagem.

Não se trata, portanto, de processo trivial, mas, como já aludido, pode ser levado a bom termo dentro de prazo razoável se for estruturado a partir de uma base industrial densa, integrada e dotada de capacidade financeira. Uma estrutura produtiva complexa e diversificada, porém, é de rara conjugação para qualquer país no atual sistema internacional, sobremaneira baseado nas cadeias globais de valor, cuja manufatura está centrada no Leste Asiático e em alguns pontos da Europa e da América do Norte.

Uma compreensão dessa conjuntura e da respectiva posição brasileira – onde imperam crescentes taxas de conteúdo importado na indústria nacional – já se constituíam como indícios das dificuldades que surgiriam se essa estrutura produtiva fosse demandada em caráter emergencial a produzir equipamentos tecnicamente complexos. A situação tornar-se-ia mais grave, evidentemente, pela conjugação de problemas sociais no País. Assim, após a proclamação de pandemia global pela OMS, foram postas em prática medidas de isolamento social para a população, ao que se seguiram as dificuldades econômicas já esperadas. A partir daí, ações políticas procuraram lidar principalmente com a manutenção do emprego e da renda, e apenas subsidiariamente seguiram-se ações de política econômica voltadas à conversão industrial para desenvolvimento e fornecimento de EPI e respiradores artificiais. Não obstante, esforços foram levados a cabo nesse sentido, impactando positivamente o quadro nacional. Houve medidas no âmbito dos governos federal, estaduais e municipais, bem como articulação privada e ações das agências de fomento.

Na esfera federal foram estipuladas, por decretos, medidas de caráter tributário, determinando redução ou isenção temporária de alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados para itens críticos, além de terem sido zeradas as tarifas de importação de produtos prioritários para o combate à Covid-19. O governo federal também anunciou investimentos da ordem de R\$ 703 milhões em compras públicas com dispensa de licitação para itens como álcool em gel, sabonete líquido, termômetros digitais, máscaras e equipamentos complexos, como respiradores. Ademais, a Anvisa dispensou temporariamente de notificações e autorizações sanitárias a fabricação e importação de produtos essenciais. Por fim, proibiu-se a exportação de itens médicos, hospitalares e de higiene ligados ao enfrentamento da Covid-19 no Brasil.

Outrossim, ações para estímulo ao desenvolvimento tecnológico foram tomadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, diretamente ou por intermédio da Finep, através de editais e em parceria com a Fapesp provendo subvenção econômica para o desenvolvimento de tecnologias para

12 Mirakawa (2020) apresenta o quadro problemático que se desenhava em maio. Em meados de agosto de 2020, dos 16 mil respiradores previstos para entrega até julho (à época considerados insuficientes), somente 9,9 mil tinham sido entregues, conforme informações do Ministério da Saúde disponíveis em <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/47356-governo-do-brasil-entregou-mais-de-9-9-mil-ventiladores-pulmonares> (Acesso em: 25 ago. 2020).

produtos, serviços e processos voltados ao combate da Covid-19.¹³ No mesmo sentido, Senai, Embrapii e ABDI lançaram Edital de Inovação para a Indústria, com dotação de R\$ 20 milhões, voltado ao desenvolvimento de projetos de prevenção, diagnóstico e tratamento da Covid-19.

No que tange a ações de apoio financeiro, destaca-se que o BNDES atuou de maneira gradual, em consonância com as diretrizes do Ministério da Economia. A partir da evolução da Covid-19, agiu de forma a prestar apoio à superação da crise sanitária propriamente dita e às necessidades de estados e municípios, MPMEs e das empresas que foram mais fortemente atingidas pela crise. O banco atuou sobretudo por meio de ajuda emergencial para a manutenção da atividade e o desenvolvimento de soluções específicas para o combate à Covid-19. Tais programas, com dotações e prazos definidos, são passíveis de renovações sucessivas, se necessário.¹⁴

Cabe salientar que o BNDES também fez alterações em outras linhas preexistentes, visando flexibilizar seu financiamento à ampliação da produção e capital de giro. Assim, o banco respondeu aos problemas apresentados dentro do arcabouço jurídico e político que estava posto, movimentando-se no sentido de apoiar atividades de combate à Covid-19, bem como de mitigação de impactos econômicos imediatos, conforme sua estrutura de *funding* e financiamento preexistentes.

Finalmente, foi lançada iniciativa denominada “Mais Manutenção de Respiradores” com o objetivo de viabilizar a entrada em operação de 3,7 mil aparelhos paralisados por falta de manutenção. Esse projeto envolveu Ministério da Economia, Ministério da Saúde e parceiros privados, como o Senai, além das empresas Arcerlor Mittal, Fiat, Ford, General Motors, Honda, Jaguar Land Rover, Renault, Scania, Toyota e Vale, juntamente com a Associação Brasileira dos Engenheiros Clínicos (Abeclin).

Do ponto de vista produtivo, houve a articulação relativamente autônoma de empresas cujas atividades eram próximas daquelas necessárias à produção de EPI e de respiradores artificiais. As respectivas associações representativas setoriais tiveram papel de conectar projetos e companhias, assim como esferas de governo. Não se constituiu, porém, nenhuma estrutura oficial com o objetivo de levar a cabo a reconversão industrial visando à produção de equipamentos para o enfrentamento da pandemia. Por exemplo, a Associação Brasileira dos Fabricantes de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) criou um grupo com 50 empresas associadas para a produção de peças, partes e equipamentos médicos. Outras, como a Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos e Odontológicos (Abimo), a Associação Brasileira da Indústria de Ferramentais (Abinfer) e a Associação Brasileira da Indústria Têxtil (Abit), também se envolveram em iniciativas para produção de bens prioritários. Não é possível entrar aqui nos detalhes desses esforços, mas cabe destacar que a indústria metalomecânica brasileira de forma geral se mobilizou voluntariamente para tentar produzir respiradores artificiais e EPIs – o que, sem dúvida, aliviou o quadro médico-hospitalar do País, ainda que não tenha sido suficiente para atender a toda a demanda do momento.

Do ponto de vista econômico, esse esforço industrial foi importante para mitigar o problema da queda de demanda geral da economia. Como previsto, porém, as empresas ocuparam-se apenas parcialmente com o fornecimento desses bens. Parcela relevante do parque industrial brasileiro foi pouco utilizada durante a crise e qualquer retomada se apresenta até o momento complicada pela falta de demanda e pela dependência das cadeias de fornecimento internacionais.

Pelo que expusemos, uma estrutura produtiva com mais elos internalizados poderia ter mitigado os impactos da pandemia no Brasil, além de proporcionar perspectivas de uma retomada mais dinâmica da economia após a superação da crise. Com um olhar para o futuro, visando diminuir os impactos

13 Por exemplo, a Finep lançou edital prevendo subvenção econômica da ordem de R\$ 135 milhões.

14 Informações sobre o BNDES apresentadas de acordo com o portal eletrônico do banco, em <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/bndes-contra-o-coronavirus> (Acesso em: 24 ago. 2020).

de outros choques adversos, parece essencial que o País construa uma política industrial que procure uma adaptação ao contexto global de maior competição produtiva com apoio governamental à internalização de setores estratégicos. No curto prazo, parece haver espaço sobretudo para mais apoio financeiro do setor público,¹⁵ que seria tão mais eficiente quanto maior fosse seu alinhamento com uma política macroeconômica baseada no estímulo mais equânime à demanda efetiva.

5. Considerações finais

A pandemia causada pelo vírus da Covid-19 impactou fortemente a economia internacional. Pela primeira vez na história houve uma diminuição consciente da atividade produtiva em escala global para que não se desperdiçassem vidas humanas – em um formato diverso do que se espera de uma “economia de guerra”, frise-se. Questões relativas à importância de um sistema público de saúde e sua constituição com autonomia produtiva e financeira passaram então a integrar a pauta de debates de política econômica. Com isso, acentuaram-se questionamentos sobre o *modus operandi* das cadeias globais de valor, e possibilidades de reposicionamento dos Estados sobre a política industrial foram colocadas.

Há ainda muita incerteza sobre como se (re)estruturará a economia após a superação da Covid-19, mas há indícios de que, assim que alguma marcha consistente de acumulação de capital se restabelecer, altas taxas de desemprego e grandes passivos empresariais podem conjugar-se com uma conjuntura de menor abertura comercial e maior desigualdade entre as nações, onde a política e o avanço tecnológico tendem a contribuir com o *reshoring* industrial nos países avançados. Setores considerados estratégicos para a produção de mercadorias essenciais ao bem-estar populacional, como aquelas ligadas ao setor médico-hospitalar, por exemplo, serão provavelmente fomentados pelos Estados Nacionais, assim como a instalação de estruturas industriais complexas e flexíveis em seus territórios passará a ser mais claramente defendida, dando prosseguimento a uma política que, aliás, já tomava forma sob os investimentos relativos à indústria 4.0.

Diante dessa conjuntura complicada para os países periféricos, seria interessante que o Brasil revisasse alguns pontos da sua política econômica com vistas a uma inserção mais proveitosa no sistema internacional que se desenha. As dificuldades encontradas pela indústria do País para se articular e responder às demandas emergenciais da pandemia são sinais dos crescentes problemas estruturais de fornecimento de bens estratégicos, função, por sua vez, de uma estrutura produtiva que se tornou mais dependente das importações de insumos e tecnologia.

Conforme se modifica o contexto internacional no sentido apontado, contudo, abre-se também a possibilidade de planejar uma política industrial que contribua para a sofisticação produtiva do País. Tal movimento, facilmente identificado nas ações de diversos Estados avançados em resposta à pandemia, poderia ser replicado no Brasil. Desperdiçar tal oportunidade reforçaria uma rota de desindustrialização e dependência externa. O cenário inevitavelmente complexo de altos níveis de desemprego e desarticulação produtiva que deve surgir após a pandemia tenderia então a assumir contornos de esgarçamento social com graves efeitos de longo prazo. Diante da institucionalidade brasileira, que já conta com instrumentos de apoio à indústria, não há por que se conformar com esse destino a ser dado “naturalmente” pelos mercados.

15 Conforme Pires (2020), o Brasil está abaixo da média internacional quando avaliada a dimensão creditícia das políticas econômicas de reação à crise da Covid-19.

Bibliografia

- ALIX, C. La France mobilise son industrie pour livrer en urgence près de 10 000 respirateurs. **Libération**, 31 mars 2020. Disponível em: https://www.liberation.fr/france/2020/03/31/la-france-mobilise-son-industrie-pour-livrer-en-urgence-pres-de-10-000-respirateurs_1783685. Acesso em: 21 ago. 2020.
- BAILY, M.; BOSWORTH, B. U.S. Manufacturing: understanding its past and its potential future. **Journal of Economic Perspectives**, v. 28, n. 1, p. 3-26, 2014.
- BALDWIN, R.; FREEMAN, R. Supply chain contagion waves: Thinking ahead on manufacturing 'contagion and reinfection' from the COVID concussion. **VoxEU**, 1 Apr. 2020. Disponível em: <https://voxeu.org/article/covid-concussion-and-supply-chain-contagion-waves>. Acesso em: 21 ago. 2020.
- BCB. **FOCUS – Relatório de Mercado**. Brasília: BCB, 21 ago. 2020. Disponível em <https://www.bcb.gov.br/content/focus/focus/R20200821.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.
- CASTILHO, M.; NASSIF, A. Trade patterns in a globalised world: Brazil as a case of regressive specialisation. **Cambridge Journal of Economics**, n. 44, p. 671-701, 2020.
- CONSTANTINESCU, C.; MATTOO, A.; RUTA, M. The Global Trade Slowdown: Cyclical or Structural? **The World Bank Economic Review**, v. 34, n. 1, p. 121-142, 2018.
- COUTINHO, L. A especialização regressiva: um balanço do desempenho industrial pós-estabilização. In: VELOSO, J. P. R. (ed.). **Brasil: desafios de um país em transformação**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997. p. 81- 106.
- COVID-19 to send almost all G20 countries into a recession. **The Economist**, 26 Mar. 2020. Disponível em: <https://www.eiu.com/n/covid-19-to-send-almost-all-g20-countries-into-a-recession/>. Acessado em 21/08/2020.
- CRELIER, C. Indústria cresce 7,0% em maio, após dois meses de queda com a pandemia. **Agência IBGE Notícias**, [S.l.], 2 jul. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/28153-industria-cresce-7-0-em-maio-apos-dois-meses-de-queda-com-a-pandemia>. Acesso em: 27 ago. 2020.
- DAUDT, G.; WILLCOX, L. D. Reflexões críticas a partir das experiências dos Estados Unidos e da Alemanha em manufatura avançada. **BNDES Setorial**, n. 44, p. 5-45, 2016.
- DELOITTE. Covid-19: Managing supply chain risk and disruption. **Deloitte**, 2020. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/risk/articles/covid-19-managing-supply-chain-risk-and-disruption.html>. Acesso em: 21 ago. 2020.
- DIDELOT, N. Du gel Smirnoff aux masques Gucci, l'industrie se reconvertit. **Libération**, 29 mars 2020. Disponível em: https://www.liberation.fr/planete/2020/03/29/du-gel-smirnoff-aux-masques-gucci-l-industrie-se-reconvertit_1783369. Acesso em: 21 ago. 2020.
- DIEESE. **Reconversão industrial em tempos de Covid-19: o papel dos governos para salvar vidas**. Nota Técnica, n. 238. São Paulo: Dieese, 2020.
- DWECK, E. (coord.). **Impactos macroeconômicos e setoriais da Covid-19 no Brasil**. Rio de Janeiro: IE-UFRJ, 2020. (Texto para discussão, n. 7).
- EDGERTON, D. Why the coronavirus crisis should not be compared to the Second World War. **NewStatesman**, 3 Apr. 2020. Disponível em: <https://www.newstatesman.com/science-tech/2020/04/why-coronavirus-crisis-should-not-be-compared-second-world-war>. Acesso em: 21 ago. 2020.
- HANSEN, A. **Full recovery or stagnation?** New York: Norton, 1938.
- HUNTER, C. Volkswagen Group steps up fight against Covid-19. **GoAuto**, 1 Apr. 2020. Disponível em: <https://www.goauto.com.au/news/volkswagen/volkswagen-group-steps-up-fight-against-covid-19/2020-04-06/82303.html>. Acesso em: 21 ago. 2020.
- IEDI. Reconversão industrial em resposta à pandemia da Covid-19. São Paulo: Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI), **Carta IEDI 995**, 2020.

IMF. A crisis like no other, an uncertain recovery. **World Economic Outlook Update**, June 2020. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/06/24/WEUpdateJune2020>. Acesso em: 21 ago. 2020.

IRWIN, N. It's the End of the World Economy as We Know It. **New York Times**, 16 Apr. 2020. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2020/04/16/upshot/world-economy-restructuring-coronavirus.html>. Acesso em: 21 ago. 2020.

JEAMBAR, D. Défis, industrie: le covid-19 révèle une longue défaillance française. **Challenges**, Paris, 6 avril 2020. Disponível em: https://www.challenges.fr/politique/deficit-industrie-le-covid-19-revele-une-longue-defaillance-francaise_705094. Acesso em: 21 ago. 2020.

KALDOR, N. **Further Essays on Economic Theory**. New York: Holmes & Meier, 1966.

LEVRATTO, N. La politique industrielle après le coronavirus. **Alternatives Économiques**, Paris, n. 401, 1 mai 2020. Disponível em: <https://www.alternatives-economiques.fr/nadine-levratto/politique-industrielle-apres-coronavirus/00092553>. Acesso em: 21 ago. 2020.

LIGHTHIZER, R. The Era of Offshoring U.S. Jobs is Over. **New York Times**, New York, 11 May 2020. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2020/05/11/opinion/coronavirus-jobs-offshoring.html>. Acesso em: 21 ago. 2020.

LÓPEZ-GÓMEZ, C.; CORSINI, L.; LEAL-AYALA, D.; FOKER, S. **Covid-19 critical supplies**: the manufacturing repurposing challenge. [S. l.]: Unido, 2020. Disponível em: <https://www.unido.org/news/covid-19-critical-supplies-manufacturing-repurposing-challenge>. Acesso em: 21 ago. 2020.

MAZZUCATO, M. **O Estado Empreendedor**: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. São Paulo: Schwarcz, 2014.

MEDEIROS, C. **O progresso técnico como um empreendimento de Estado**. Aula Magna. Niterói: Anpec, 2018. Mimeo.

MELLO, A; TORRES JR., A. Desafios para o suprimento de respiradores para pandemia de Covid-19. **Jornal da USP**, São Paulo, 27 mar. 2020.

MILANOVIC, B. The Real Pandemic Danger Is Social Collapse. **Foreign Affairs**, 19 Mar. 2020. Disponível em: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2020-03-19/real-pandemic-danger-social-collapse>. Acesso em: 21 ago. 2020.

MIRAKAWA, F. Ministério da Saúde descumpe cronograma criado por ele mesmo para entrega de respiradores. **Valor Econômico**, 18 maio 2020. Disponível em <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2020/05/18/ministerio-da-sade-descumpe-cronograma-criado-por-ele-mesmo-para-entrega-de-respiradores.ghtml>. Acesso em: 25 ago. 2020.

MOREIRA, V.; SERRANO, F. **A Hipótese de Estagnação Secular nas teorias do crescimento econômico**: um labirinto de inconsistências teóricas. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2018. (Texto para discussão, n. 15).

PALLUDETTO, A.; SILVA, N.; ARAÚJO, R.; BORGHI, R.; ALVES, V. **Política econômica em tempos de pandemia**: experiências internacionais selecionadas. Campinas: IE/Unicamp, Centro de Estudos de Relações Econômicas Internacionais (Ceri), 15 maio 2020. (Série Laboratório de Economia Internacional, 01/2020).

PEDROSA, I. A economia global no pós-pandemia. **Le Monde Diplomatique Brasil**, 11 jun. 2020. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/a-economia-global-no-pos-pandemia/>. Acesso em: 21 ago. 2020.

PIRES, M. Atualização das políticas de combate à crise. **Observatório de Política Fiscal**, FGV-IBRE, 16 jun. 2020. Disponível em: <https://observatorio-politica-fiscal.ibre.fgv.br/posts/atualizacao-das-politicas-de-combate-crise>. Acesso em: 24 ago. 2020.

PREBISCH, R. **El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas**. Santiago: Cepal, 1949.

RAUWALD, C.; JENNEN, B. Germany Asks Auto Giants to Make Medical Gear to Fight Virus. **Bloomberg**, 22 Mar. 2020. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-03-22/germany-asks-carmakers-to-produce-medical-gear-for-virus-fight>. Acesso em: 21 ago. 2020.

RIVEIRA, C. GM, Embraer, Senai: fábricas são adaptadas na luta para fazer respiradores. **Exame**, 30 mar. 2020. Disponível em <https://exame.com/negocios/gm-embraer-senai-fabricas-sao-adaptadas-na-luta-para-fazer-respiradores/>. Acesso em: 21 ago. 2020.

SCHWAB, K. **The fourth industrial revolution**. New York: Crown Business, 2016.

SUMMERS, L. U. S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound. **Business Economics**, v. 49, n. 2, p. 65-73, 2014.

SZYMKOWSKY, S. Covid-19 and plant closures: the auto industry's response, potential return dates. **Road Show**, 16 mar. 2020. Disponível em: <https://www.cnet.com/roadshow/news/covid-19-automakers-plant-shutdowns-coronavirus-pandemic-return-date/>. Acesso em: 21 ago. 2020.

TOOZE, A. The normal economy is never coming back. **Foreign Policy**, 9 Apr. 2020. Disponível em: <https://foreignpolicy.com/2020/04/09/unemployment-coronavirus-pandemic-normal-economy-is-never-coming-back/>. Acesso em: 21 ago. 2020.

UNCTAD. **World Investment Report 2020**: International production beyond the pandemic. New York: United Nations Publications, 2020.

UNIDO. **Industrialization as the driver of sustained prosperity**. Vienna: United Nations Publications, 2020.

WARD, A. Exclusive: Senators urge Trump to use Defense Production Act to make more Covid-19 tests. **Vox**, 6 May 2020. Disponível em <https://www.vox.com/2020/5/6/21249233/coronavirus-defense-production-act-ppe-tests-trump>. Acesso em: 21 ago. 2020.

WHAT a wartime economy looks like. **New York Times**, 18 Mar. 2020. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2020/03/18/business/dealbook/coronavirus-war-spending.html>. Acesso em: 21 ago. 2020.

WORLD BANK. **Global Economic Prospects**. Washington: World Bank, jun. 2020. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects>. Acesso em: 25 ago. 2020.

Impactos da Covid-19 na Indústria de Transformação do Brasil

Marília Basetti Marcato

Júlia Torracca

Esther Dweck

Thiago Miguez

Kethelyn Ferreira

Maria Christina Vilar

1. Introdução

A crise econômica e sanitária provocada pelo novo coronavírus trouxe dificuldades adicionais para a indústria brasileira. A paralisação de linhas de produção reflete a deterioração das condições financeiras das empresas, desabastecimento de insumos e retração da demanda doméstica e externa. Em meio à elevada incerteza, à instabilidade da política nacional e à volatilidade da taxa de câmbio, o pessimismo em relação às condições atuais estende-se às expectativas dos empresários para os próximos meses.

A discussão sobre os efeitos econômicos prejudiciais do coronavírus esteve primeiro associada à restrição de circulação de pessoas, com o isolamento social se tornando a principal medida para redução do contágio e da transmissão do vírus. No Brasil, a escalada de novos casos pressionou as autoridades públicas subnacionais a não flexibilizar tal pacto coletivo. Consequentemente, a relação indissociável entre os processos de saúde pública, as interações sociais e os sistemas de produção deve ser tomada como ponto de partida para uma discussão qualificada a respeito da retomada da atividade econômica.

Ao mesmo tempo, a retomada da atividade econômica passa a requerer medidas que estimulem o gradativo retorno da atividade industrial pautado em diagnósticos que melhor caracterizem o recorte setorial da estrutura produtiva doméstica.

Por um lado, é crescente a preocupação com os problemas nas cadeias de suprimento e com a insuficiência da produção doméstica de itens essenciais à vida neste momento de crise, tais como equipamentos médicos e insumos dos testes para diagnóstico. A deterioração das condições de oferta doméstica de bens e serviços finais pode ter impactos ainda mais deletérios na estrutura produtiva brasileira, transmutando-se em efeitos intra e intersetoriais. Além disso, os impactos da pandemia no mercado de trabalho são desiguais – sendo os grupos vulneráveis os mais afetados – e heterogêneos em termos setoriais, evidenciados na rápida queda da ocupação informal. Ademais, alimentam discussões sobre a flexibilização dos contratos de trabalho e mudanças nos modelos de gestão corporativa em direção à transformação digital que já estavam em curso na economia brasileira.

Inicialmente, considerava-se o setor de serviços o epicentro da crise, devido ao fechamento de estabelecimentos comerciais e industriais e à queda imediata no consumo das famílias decorrentes das medidas de isolamento social. Com a paralisação da produção doméstica, revelam-se os impactos alarmantes na indústria de transformação, sobretudo o potencial de retração nas ocupações e a queda da arrecadação tributária. Nesse sentido, devem-se considerar os efeitos econômicos prejudiciais da pandemia no setor produtivo à luz das inter-relações entre os setores e das diferentes formas de propagação a depender dos impactos previstos em cada um dos componentes da demanda final. Com isso em mente, a equipe do Grupo de Indústria e Competitividade da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GIC/UFRJ) realizou estudo mais amplo sobre os impactos macroeconômicos e setoriais da Covid-19, publicado por Dweck *et al.* (2020). Nele, revelou-se o impacto diferenciado sobre a indústria da transformação quando se pensava que a pandemia afetava, sobretudo, o setor de serviços. A partir disso, decidiu-se aprofundar o estudo sobre a indústria da transformação.

Assim, este estudo busca avaliar os impactos econômicos da pandemia de Covid-19 sobre a indústria de transformação brasileira para o ano de 2020. Para tanto, realizamos simulações a partir de um modelo insumo-produto desenvolvido pelo GIC/UFRJ que busca mensurar os impactos diretos e indiretos da pandemia sobre as principais variáveis econômicas, com foco na diversidade setorial da nossa estrutura industrial. Esse arcabouço analítico permite explicitar e quantificar as interdependências existentes entre os setores da economia e analisar os efeitos de variações dos componentes da demanda final em separado e em conjunto. Ao explicitar os efeitos diretos e indiretos dos choques, esse instru-

mental evidencia os impactos setoriais que, em geral, passam despercebidos quando não se consideram as interações existentes entre os setores. Os resultados mostram o potencial das perdas e, também, sinalizam para uma reflexão organizada e sistemática sobre caminhos possíveis de recuperação. Não se trata, portanto, da realização de previsões econômicas, mas da caracterização dos possíveis efeitos da crise na indústria, tendo em vista sua composição setorial.

O estudo parte da construção de três cenários (otimista, referência e pessimista) acerca dos efeitos da Covid-19 sobre os diferentes componentes da demanda final. O estudo considera os efeitos sobre a atividade industrial decorrentes das variações esperadas para cada componente da demanda final, destacando os principais segmentos afetados pela retração no consumo das famílias, queda no nível de investimento e redução dos fluxos de comércio internacional. Além disso, estima-se o impacto da variação positiva dos gastos do consumo e investimento do governo para ampliação da oferta de infraestrutura e serviços de saúde. A partir da formulação desses cenários, estimam-se os impactos diretos e indiretos da pandemia de Covid-19 sobre a indústria de transformação, em termos de seus efeitos sobre o valor bruto da produção (VBP), o valor adicionado (VA), o número de ocupações e a massa salarial. Dada a importância da indústria de transformação na arrecadação tributária, avalia-se como cada segmento industrial contribui para a perda estimada de receita de impostos sobre produtos. Para atualização e validação das simulações, tomamos como base as seguintes séries: Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física (IBGE, 2020b), jan./mar. 2020; indicador de nível de utilização da capacidade instalada (CNI, 2020a), jan./mar. 2020; e os fluxos de importação (BRASIL, 2020a) entre jan./abr. 2020 para calibrar variações na demanda interna por produtos estrangeiros.

Além dessa introdução, o texto conta com outras duas seções. A primeira apresentará os impactos na indústria de transformação como um todo, comparando os resultados sobretudo com o setor de serviços. A seguinte focará nos impactos em diferentes setores a partir da análise de três dimensões: 1) a produtiva, que levará em consideração os efeitos no valor da produção e o valor adicionado; 2) a do mercado de trabalho, que se baseia nos impactos sob a perda potencial de ocupações e na massa salarial; e 3) a tributária, que estimará o impacto da pandemia sobre a arrecadação de impostos sobre produtos.

2. Cenários de impacto

As simulações consideraram três cenários para os impactos econômicos, tratando cada componente da demanda final separadamente, mas ao final reunindo todos para obtermos o impacto total na economia brasileira. Os resultados captam tanto o efeito durante o período de isolamento social quanto a potencial recuperação econômica posterior. Assim, ao final de cada cenário, temos estimativas completas para o ano de 2020.¹

O **Cenário Otimista** pressupõe uma crise em formato em “V”, com rápida recuperação da atividade econômica após curto período de isolamento social. Supõe-se atuação mais efetiva do governo durante a crise para minimizar os impactos na renda da população e fechamento de empresas, permitindo isolamento social mais eficaz, logo, menores prejuízos às famílias e empresas. No setor externo, haveria recuperação da economia mundial no segundo semestre de 2020, com destaque para a recuperação da atividade econômica na China já no segundo trimestre. Esse cenário teria como resultado uma queda de 3,1% do PIB e um impacto negativo sobre 4,6 milhões de ocupações.

¹ Ver mais detalhes em Dweck *et al.* (2020).

O **Cenário Referência** pressupõe uma recuperação em “U”, com retomada mais lenta da atividade econômica após período maior de isolamento social. No âmbito doméstico, seriam adotadas medidas menos eficazes durante o isolamento e, no setor externo, haveria um período mais prolongado de recuperação da economia mundial, com a fraca demanda externa e interrupções limitadas nos fluxos comerciais. O resultado seria uma queda de 6,4% do PIB e um impacto negativo sobre 8,3 milhões de ocupações.

Já o **Cenário Pessimista** pressupõe recuperação em “L” ou um “U” mais prologado, com medidas inadequadas de contenção e mitigação dos efeitos econômicos da pandemia, ampla deterioração do mercado de trabalho e aumento da pobreza e da desigualdade. O cenário externo seria de lenta recuperação da atividade econômica, com a recuperação da produção industrial nos Estados Unidos e União Europeia apenas a partir de 2021 e a proliferação de medidas protecionistas. O resultado seria queda de 11,0% do PIB e impacto negativo sobre 14,7 milhões de ocupações.

Os três cenários são combinações de cenários específicos montados para cada um dos componentes da demanda final. Com exceção de gastos governamentais, três cenários distintos foram construídos para todas as outras variáveis, resultando em 27 cenários possíveis. Assim, mesmo havendo convergência de expectativas para o cenário referência, os demais cenários ainda se mostram relevantes, pois o desempenho específico de cada componente da demanda pode ter características mais próximas às dos demais cenários. Em particular, as exportações apresentam um desempenho mais próximo do cenário otimista, enquanto a formação bruta de capital fixo aproxima-se mais do cenário pessimista.

3. Análise de impactos na indústria de transformação

A abordagem baseada em insumo-produto tem como diferencial a possibilidade de estimar os diferentes impactos setoriais da pandemia da Covid-19 na economia brasileira, considerando a diversidade setorial que lhe é própria. Inicialmente, apontam-se as principais diferenças entre os impactos da crise no setor manufatureiro e os impactos no setor de serviços. Posteriormente, a análise focará na indústria de transformação, considerando para tanto uma desagregação setorial baseada em quatro grandes grupos industriais desenhados de acordo com os diferentes padrões de concorrência da indústria brasileira.

Partindo da análise comparativa entre indústria e serviços para os três cenários citados, a Tabela 1 apresenta a contribuição ao crescimento de ambos os setores nas seguintes variáveis econômicas: 1) valor bruto da produção (VBP); 2) importações; 3) ocupações; 4) massa salarial; 5) valor adicionado (VA); e 6) impostos sobre produtos.

Em geral, para todos os cenários há uma contribuição maior das atividades de serviço para a queda do VBP e do VA, em função, principalmente, da maior participação dos serviços na economia. O mesmo vale para as ocupações e para a massa salarial, já que os serviços tradicionalmente são mais intensivos em mão de obra em comparação à indústria. Já no caso das importações, o impacto da indústria é superior exatamente pelo fato de os bens importados serem demandados em maior proporção pela atividade manufatureira. Na dimensão fiscal, a contribuição da indústria também é maior, e a sua participação na queda da arrecadação gira em torno de 70% em todos os cenários. Logo, para além da dicotomia muitas vezes presente no debate sobre a perda de importância relativa da indústria para as atividades de serviços, vale posicionar a relevância da indústria de transformação para os encadeamentos intersetoriais e a própria arrecadação fiscal em um contexto de aprofundamento da crise e da necessidade de recursos para enfrentá-la.

TABELA 1

CONTRIBUIÇÃO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO E DAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS
PARA IMPACTO TOTAL NAS VARIÁVEIS SELECIONADAS (EM PP, % E R\$ MILHÕES)

Cenários	VBP	Importação	Ocupações (Milhares)	Massa salarial	VA	Impostos s/ produtos* (Total)	
Indústria de Transformação							
Otimista	-1,4	-2,7	-0,7	-0,8	-0,6	-2,6	-27.087,5
Referência	-2,6	-5,6	-1,2	-1,5	-1,2	-4,8	-50.215,2
Pessimista	-4,4	-9,3	-2,0	-2,5	-2,1	-8,6	-90.170,0
Serviços							
Otimista	-1,7	-1,2	-3,1	-2,0	-2,0	-0,9	-9.721,0
Referência	-2,9	-2,1	-4,7	-3,6	-3,5	-1,7	-17.252,9
Pessimista	-5,3	-3,5	-8,6	-6,6	-6,3	-2,9	-29.945,1
Impacto Total							
Otimista	-3,5%	-4,2%	-4,4%	-3,2%	-3,0%	-3,4%	-35.762,8
Referência	-7,1%	-8,3%	-7,9%	-6,0%	-6,1%	-6,8%	-70.772,6
Pessimista	-12,1%	-13,7%	-14,0%	-10,5%	-10,5%	-12,3%	-128.824,8

Fonte: GIC/UFRJ com base nos dados das Tabelas de Recursos e Usos do Sistema de Contas Nacionais (IBGE, 2020a)

Nota: (*) Impostos líquidos livres de subsídios

A Tabela 2 apresenta indicadores que também ilustram as disparidades estruturais entre a indústria de transformação, as atividades de serviços e as demais atividades econômicas. De forma geral, há uma relação inversa entre os coeficientes de ocupações por VBP e o salário médio das atividades. A indústria de transformação apresenta o menor coeficiente de ocupação por VBP (3,3) e o maior salário médio (R\$ 2.159,50). Já o setor de serviços apresenta um coeficiente de emprego maior em comparação ao da indústria de transformação, mas com postos de trabalho que exigem menos qualificação, com elevado grau de informalidade e nível de salário médio menor. No entanto, diante da maior intensidade de trabalho do setor de serviços, esse apresenta a maior relação entre massa salarial e valor bruto da produção (0,3).²

TABELA 2

COEFICIENTES SETORIAIS DE EMPREGO, SALÁRIO MÉDIO, VA/VBP, MASSA SALARIAL/VBP, IMPOSTOS/VBP

Atividade econômica (SCN - 12)	Ocupações/ VBP (Ud./R\$ milhões)	Salário médio R\$/mês	VA/VBP	Massa salarial/ VBP	Impostos/VBP
Ind. Transformação	3,3	2.159,5	0,2	0,1	0,19
Serviços	10,3	2.064,5	0,7	0,3	0,04
Outros	10,8	746,9	0,5	0,1	0,06
Total	8,5	1.804,7	0,5	0,2	0,08

Fonte: GIC/UFRJ com base nos dados das Tabelas de Recursos e Usos do Sistema de Contas Nacionais (IBGE, 2020a)

Nota: (*) Impostos líquidos livres de subsídios

² Ademais, vale considerar que a administração pública (incorporada em serviços) apresenta alta participação dos salários (*wage-share*), o que faz com que a importância da massa salarial no VBP do agrupamento de serviços seja ainda maior do que na indústria de transformação.

A participação relativa VA/VBP realça as diferenças estruturais entre as atividades, uma vez que, dentre outros fatores, a composição de custos operacionais é distinta. No caso da indústria, a composição de custos com insumos tende a ser mais elevada, acarretando numa relação VA/VBP inferior àquela observada tanto para serviços quanto para as demais atividades.³ Outra importante característica estrutural retratada na Tabela 2 diz respeito à participação dos impostos no VBP, com a indústria de transformação possuindo um coeficiente (0,19) quase quatro vezes maior que os serviços (0,04).

Por fim, fica evidente como a crise econômica pode afetar os setores de maneiras distintas, e esses podem afetar o resultado final também de diferentes formas, especialmente considerando os efeitos em cada variável. A Tabela 3 decompõe os resultados da indústria de transformação em quatro grandes grupos de setores: *commodities* agrícolas (CA), *commodities* industriais (CI), indústria tradicional (IT) e intensivos em tecnologia (IN).

Os grupos CA e CI seguem padrões de concorrência relativamente parecidos. Seus produtos são bens homogêneos, intensivos em recursos naturais agrícolas ou energéticos, com mercado de atuação seguindo estratégia exportadora convencional. Os setores intensivos em tecnologia (IN) são responsáveis pela produção de bens mais sofisticados e difusores do progresso técnico. Requerem nível maior de desenvolvimento tecnológico, com infraestrutura básica de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e mão de obra qualificada. Por isso, são setores de maior sofisticação tecnológica e estão na chamada “indústria inovativa”. Por fim, a indústria tradicional (IT) intermedeia os setores de maior e menor sofisticação tecnológica, constituindo-se em atividades intensivas em trabalho e que necessitam de menor conteúdo tecnológico no seu processo produtivo.

TABELA 3

CONTRIBUIÇÃO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO PARA IMPACTO TOTAL NAS VARIÁVEIS SELECIONADAS,
CLASSIFICAÇÃO GIC DE ATIVIDADES (EM PP)

Cenários	VBP	Importação	Ocupações (Milhares)	Massa salarial	VA	Impostos s/ produtos*
<i>Commodities agrícolas</i>						
Otimista	-0,05	-0,08	-0,05	-0,03	-0,03	-0,16
Referência	-0,09	-0,10	-0,07	-0,06	-0,06	-0,20
Pessimista	-0,15	-0,16	-0,10	-0,10	-0,09	-0,34
<i>Commodities industriais</i>						
Otimista	-0,66	-0,93	-0,14	-0,24	-0,26	-1,30
Referência	-0,96	-1,72	-0,24	-0,38	-0,38	-1,80
Pessimista	-1,52	-2,79	-0,36	-0,58	-0,60	-3,13
<i>Indústria tradicional</i>						
Otimista	-0,22	-0,38	-0,32	-0,20	-0,15	-0,43
Referência	-0,65	-0,77	-0,52	-0,41	-0,33	-1,13
Pessimista	-1,23	-1,44	-0,99	-0,77	-0,63	-2,38
<i>Indústria inovativa</i>						
Otimista	-0,48	-1,31	-0,16	-0,34	-0,20	-0,71
Referência	-0,93	-2,99	-0,32	-0,67	-0,47	-1,67
Pessimista	-1,49	-4,89	-0,53	-1,06	-0,75	-2,78

Fonte: GIC/UFRJ com base nos dados das Tabelas de Recursos e Usos do Sistema de Contas Nacionais (IBGE, 2020a)

Nota: (*) Impostos líquidos livres de subsídios

3 Aqui é importante lembrar que, quando nos referimos a custos nas Contas Nacionais, estamos falando do custo intermediário, como aquisição de insumos, energia elétrica, aluguéis, entre outros. Os salários não estão incluídos, eles fazem parte do Valor Adicionado.

Comparativamente aos demais grupos, as *commodities* agrícolas apresentam a menor contribuição para a queda da indústria de transformação em todas as variáveis selecionadas. Isso já era esperado e mostra-se coerente com as principais tendências que marcaram o início de 2020, quando as demandas doméstica e internacional por tais produtos permaneceram sustentadas. Na dimensão produtiva, as *commodities* industriais e os setores com maior intensidade tecnológica contribuem de forma mais significativa para a queda no valor da produção e no valor adicionado. Em relação ao impacto sobre o valor adicionado, as indústrias inovativas se destacam (-0,47 pp de uma variação total de -1,2 pp para a indústria de transformação no cenário de referência, conforme Tabelas 1 e 3).

Quanto às ocupações, os maiores impactos estão associados à indústria tradicional, que agrega as atividades industriais mais intensivas em trabalho e de menor qualificação. A massa salarial será mais impactada pelos setores inovativos, que se valem de pessoal ocupado com maior qualificação e, conseqüentemente, maiores salários. Quanto à arrecadação fiscal, a perda mais relevante virá dos produtores de *commodities* industriais.

Os resultados das simulações reafirmam alguns dos problemas crônicos da indústria brasileira. Há forte tendência de aprofundamento da rigidez estrutural, aqui amparada na dificuldade da indústria em migrar para setores que sustentam o progresso tecnológico e, portanto, com maior capacidade de ampliar a produtividade industrial (KUPFER; TORRACCA, 2019).

4. Impactos nos setores da indústria de transformação

As diferenças setoriais influenciam na forma como cada atividade econômica assimilará os efeitos econômicos da pandemia. Para elucidar tais diferenças, nesta seção serão apresentadas as estimativas dos impactos setoriais decorrentes dos choques em cada um dos componentes da demanda final sobre três dimensões: 1) dimensão da produção, que considera os efeitos no valor bruto da produção e no valor adicionado; 2) dimensão do mercado de trabalho, que considera os efeitos nas ocupações e na massa salarial; e 3) dimensão tributária, que considera os efeitos sobre a arrecadação tributária. Todos os efeitos que serão apresentados adiante estão associados à simulação do “cenário referência”.

4.1. Dimensão da produção

Antes da crise sanitária, a produção industrial brasileira já mostrava sinais de extrema dificuldade. Segundo a PIM-PF (IBGE, 2020b), a produção física da indústria de transformação amargou redução acumulada de cerca de 16% entre 2013 e 2019. A evolução do indicador de nível de utilização da capacidade instalada (NUCI), da CNI, revela queda de 5,4% no mesmo período, simbolizando a própria dificuldade das empresas industriais em encontrar escoamento para sua produção (CNI, 2020a). O dinamismo interno para que a indústria pudesse se amparar e eventualmente avançar de fato não ocorreu nos últimos tempos. Dessa forma, a pandemia tende a agravar esse cenário.

4.1.1. Valor bruto da produção

A expectativa de queda da produção total da economia para o cenário referência da simulação, considerando o efeito total na demanda final, é de 7,1%, sendo que 37% dessa redução (-2,6 pp) se devem exclusivamente à indústria de transformação, com uma perda equivalente a mais de R\$ 324 bilhões. Inclusive, o impacto estimado na produção da indústria é de -9,8%, valor superior ao de -7,1% previsto para o VBP total.

Pode-se também analisar como os impactos em cada componente da demanda final afetam os setores industriais. Os diferentes padrões de concorrência ensejados pelos grupos industriais tratados descrevem bem os efeitos por cada componente da demanda.

No caso das exportações, os setores que apresentaram maior contribuição ao impacto são, sobretudo, os relativos às *commodities* industriais, como refino de petróleo e produção de ferrogusa/ferroligas e siderurgia. De acordo com o Instituto Aço Brasil, as vendas de aço voltaram ao patamar de 1995 e passam por profunda crise de demanda. Apesar de as *commodities* agrícolas comporem parcela importante das exportações industriais brasileiras, não se espera que as vendas desse segmento sejam tão afetadas no mercado internacional. Do impacto total previsto das exportações no VBP, 45% se devem à indústria de transformação, devido, dentre outros fatores, à comercialização de bens *tradables* produzidos exclusivamente pela indústria. Ademais, são as exportações que mais contribuem para o resultado final da indústria com -4,2 pp (da redução total de -9,8%). Ou seja, o difícil contexto no mercado internacional traz implicações substantivas para o dinamismo interno e a possibilidade de recuperação econômica.

O consumo e o investimento do governo são o único componente da demanda que produz um choque positivo na simulação, decorrente da expansão dos serviços de saúde pública. Ainda assim, esse impacto seria algo em torno de 0,5 pp (de -9,8%) para a indústria de transformação. Nesse caso, os setores de manutenção, reparação e instalação de máquinas (22% ou 0,11 pp) e equipamentos e a fabricação de equipamentos de informática (20,2% ou 0,1 pp) corresponderiam a quase metade desse impacto.

Já sob o ponto de vista do consumo das famílias (-3,2 pp de -9,8%), os setores que mais contribuem para a queda são os de refino de petróleo (19,8% ou -0,63 pp), de abate de carnes (16,1% ou -0,52 pp) e de outros produtos alimentares (12,1% ou -0,38 pp) – isto é, produtos que tradicionalmente compõem a cesta de consumo. Ainda assim, no final, os setores das *commodities* agrícolas tendem a ser os menos afetados (ver a Tabela 3).

O impacto previsto do choque nos investimentos das empresas e das famílias na produção industrial (-3,2 pp de -9,8%) recai, sobretudo, nos setores de maior conteúdo tecnológico, com destaque para fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (16,2% ou -0,52 pp), fabricação de automóveis (14,4% ou -0,46 pp) e fabricação de equipamentos de informática (9,5% ou 0,3 pp). Segundo a Sondagem Industrial da CNI de maio de 2020, a intenção de investimentos dos empresários industriais sofreu queda expressiva nos últimos meses (CNI, 2020b). Cabe ressaltar que a perspectiva de redução dos investimentos se assenta em um contexto prévio de permanência de baixas taxas de investimento e consequente restrição de capacidade futura de produção.

Quando se agregam todos os impactos de cada componente da demanda, revela-se que o setor de refino de petróleo é o que mais participa da queda total da produção industrial (12,5% ou -1,23 pp), seguido pela fabricação de automóveis (8,7% ou -0,85 pp) e fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (8,4% ou -0,82 pp). Dada a queda nos deslocamentos diários nas cidades, a redução no consumo de combustíveis era esperada. Dados da Anfavea mostram que, no setor de automóveis, a produção caiu mais de 99% na comparação de abril de 2020 com o mesmo período do ano anterior (ANFAVEA, 2020). Essa

queda também impede o escoamento de produtos da siderurgia utilizados na fabricação de autopeças, por exemplo. A fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos entra no bojo do resultado recente informado pela PIM para os setores de bens de capital, com redução de -3,9% entre março de 2020 e o mesmo mês do ano anterior (IBGE, 2020b). Tudo indica que os resultados da presente simulação caminham na mesma direção dos movimentos ou expectativas recentemente apresentados pelas associações.

4.1.2 Valor adicionado

Como já salientado, o tecido industrial brasileiro já vinha em acentuado de dismantelamento e com consequente impacto na capacidade competitiva dos seus produtos. Como ilustração dessa trajetória, de acordo com a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), a participação do valor adicionado industrial brasileiro em relação ao valor adicionado industrial mundial caiu mais de 50% nos últimos 20 anos (UNIDO, 2020). Essa tendência se acelerou consideravelmente desde 2013. Ainda que outros países em desenvolvimento também tenham perdido participação, sobretudo devido ao expressivo aumento da participação da China no cômputo geral, o desempenho do Brasil foi aquém das demais economias. Assim, é ainda mais preocupante que a atual crise econômica possa acenar a perda de importância da indústria do Brasil em comparação às demais economias.

As informações da Tabela 3 já indicaram que os setores que mais contribuirão para a redução do VA da indústria são os intensivos em tecnologia. Esse resultado reforça o desafio futuro de reverter a perda contínua de competitividade industrial e de evitar um agravamento da especialização produtiva em produtos cada vez mais intensivos em recursos naturais. O impacto no VA da indústria deve ser maior, inclusive, do que aquele esperado para o VA total da economia (-11,3 % para a indústria e -6,1 % para o total da economia). Novamente, é o setor industrial que mais perde em situações de graves crises.

Quanto aos componentes da demanda final, as exportações seguem como as que mais contribuem com a redução do valor adicionado industrial; da queda de -11,3% esperada para a indústria, -4,9 pp vêm das exportações. Os setores com maior participação nesse resultado são fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (10,7% da variação total ou -0,52 pp), fabricação de outros equipamentos de transporte (8,8% da variação total ou -0,43 pp) e produção de ferrogusa/ferroligas (7,3% da variação total ou -0,36 pp).

No caso dos vetores de consumo do governo e das famílias, os principais setores são praticamente os mesmos daqueles vistos para o valor bruto da produção. A redução esperada dos investimentos das empresas e famílias na indústria (-3,9 pp dos -11,3%) afetará sobretudo setores de bens de capital e atividades que lhe servem de insumo, como fabricação de produtos de metal e fabricação de produtos de minerais não metálicos.

4.2. Dimensão do mercado de trabalho

4.2.1. Ocupações

A variação total das ocupações industriais trata de perda potencial, pois indica redução na demanda pelo insumo “força de trabalho”, que pode se traduzir em efetiva demissão dos trabalhadores ou em

redução das horas trabalhadas. Além da expressiva dispensa efetiva de pessoal, é importante destacar outros possíveis efeitos deletérios da pandemia no mercado de trabalho brasileiro, como o aumento da desistência dos trabalhadores em buscar trabalho e o aumento de trabalhadores subocupados por insuficiência de horas trabalhadas. Ademais, em um contexto de altas taxas de informalidade, a esperada contração do total de pessoas ocupadas poderá também exacerbar a vulnerabilidade de alguns grupos de trabalhadores, com maior impacto nas ocupações informais relativamente às ocupações formais, culminando em um “efeito concentração”.

Na indústria brasileira, a destruição de empregos estimada para 2020 não é comparável a nenhuma outra crise econômica das últimas décadas. Ao analisar a potencial contração das ocupações da indústria de transformação como um todo (cenário referência), os resultados indicam uma inédita contração da força de trabalho de 1,2 milhão de ocupações (*i.e.*, uma variação das ocupações da indústria de transformação de -11%). Nas simulações, os empregos associados à indústria de transformação respondem por 14,6% da redução total de 8,3 milhões de ocupações no cenário referência (DWECK *et al.*, 2020).

De forma geral, os setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica foram os que apresentaram queda mais significativa. A maior parte das ocupações industriais ameaçadas está em setores intensivos, em empregos de menor qualificação e menor remuneração, com baixa proteção social e menor capacidade de realizar uma recomposição entre redução de carga horária e destruição de postos de trabalho.

Dentre os setores que mais explicam a contração potencial das ocupações industriais em função da queda no consumo das famílias (-4,4 pp dos 11%), destacam-se os de confecção de artefatos do vestuário e acessórios (32,8% ou -1,44 pp), outros produtos alimentares (11,5% ou -0,5 pp) e fabricação de produtos têxteis (10,2% ou -0,45 pp). Tais setores explicam, conjuntamente, quase metade do impacto da queda do consumo das famílias para a retração potencial das ocupações industriais. Destaca-se que, mesmo antes da pandemia, o trabalho por conta própria, comum nos setores de serviços e comércio, é cada vez mais recorrente no setor industrial. Considerando a média dos últimos quatro trimestres até o terceiro trimestre de 2019, dados da PNADC/IBGE (CARRANÇA, 2020) mostram que o setor têxtil concentrou a maior parte dos profissionais por conta própria, que costumam também atuar em segmentos como produção de móveis e alimentos.

O segmento têxtil e de confecções contribui com quase um quarto da contração potencial total das ocupações industriais em função da queda da demanda final total. A maior vulnerabilidade do segmento têxtil e de confecções no que diz respeito à perda potencial de ocupação industrial é coerente com um modelo de negócios baseado na subcontratação e na intensa fragmentação da cadeia produtiva. Nesse contexto, a maior parte das atividades desempenhadas pelo trabalho por conta própria não apresenta características industriais, mas sim de atividades de serviços. Na verdade, a predominância de micro e pequenos empresários, com tarefas como costura doméstica e reparo de roupas, por exemplo, sendo realizadas por trabalhadores de baixa qualificação e submetidos a jornadas de trabalho exaustivas, muitos atuando na informalidade, corrobora um fenômeno ainda mais amplo e preocupante, tendo em vista os efeitos potenciais da pandemia no mercado de trabalho, que é o empreendedorismo por necessidade: pessoas que iniciam seu próprio negócio por se encontrarem desempregadas por certo tempo ou terem dificuldades para se realocar no mercado de trabalho formal.

O setor industrial contribui com mais de um quarto da contração potencial das ocupações em função da queda das exportações (27% ou -3,6 pp da queda de 11%). Comparado aos demais componentes da demanda final, o peso da indústria de transformação na variação total das ocupações é maior no caso das exportações. No geral, tomando a variação na demanda final total, o peso da indústria de transformação na retração das ocupações é de 14,6%. Diante da contração da demanda estrangeira,

a fabricação de produtos têxteis apresentou o maior impacto potencial na ocupação industrial (10,9% ou -0,39 pp).

Quando analisados os choques por componente da demanda final sobre as ocupações totais (*i.e.*, considerando as ocupações associadas às demais atividades, como serviços e construção civil), vê-se que a retração nas exportações tem a menor contribuição para a queda das ocupações (-1,4 pp de uma queda total de 7,9%). Esse retrato é coerente com a composição da pauta exportadora do Brasil, com pouca participação das atividades de serviços e consideravelmente dependente de produtos intensivos em recursos naturais que empregam pouca mão de obra. Por outro lado, o impacto da contração no consumo das famílias é mais acentuado nas ocupações totais (-3,9 pp de -7,9%), tendo em vista que o consumo das famílias é relativamente mais intensivo em serviços e devido à importância da queda ocasionada nos setores de serviços. Ainda assim, a redução no consumo das famílias possui um forte impacto na retração potencial das ocupações industriais (-4,4 pp de um impacto total -11% na indústria), o que corresponde a quase meio milhão de ocupações.

Os cenários simulados consideram choques positivos tanto para a FBCF da administração pública quanto para o consumo do governo. Nas simulações, o consumo e o investimento do governo contribuíram com 0,4 pp para a variação das ocupações totais e 0,6 pp no caso das ocupações da indústria de transformação (*i.e.*, mais de 65 mil ocupações). Considerando a composição setorial dos setores industriais que mais contribuem para a expansão da demanda por ocupações, destaca-se a maior intensidade tecnológica dos mesmos. Assim, a ampliação de leitos para internação e a aquisição de equipamentos de proteção individual, de insumos essenciais aos testes e de outros equipamentos médicos constituem ações governamentais fundamentais para atenuar os efeitos negativos da pandemia no mercado de trabalho. É certo que a ampliação de recursos às áreas prioritárias deve ser combinada com a garantia de pessoal qualificado e de abastecimento de insumos essenciais ao enfrentamento da pandemia. Com isso em mente, e em meio ao cenário de elevada incerteza, mesmo o moderado otimismo associado aos resultados das simulações dos efeitos dos investimentos governamentais dificilmente se traduzirá em robusta geração de emprego.

Em meio à pandemia, outro aspecto muito discutido associado ao mercado de trabalho brasileiro diz respeito aos desafios de promover uma transformação produtiva na direção do novo paradigma digital. A discussão sobre como conciliar geração de emprego com o uso mais intensivo de tecnologias que são poupadoras de mão de obra é histórica e ganhou novos contornos com a digitalização e a necessidade de adaptar, quando possível, práticas de trabalho para o formato remoto. Se a base do mercado de trabalho brasileiro é a mais afetada pelos primeiros sinais da crise (GIMENZES; BALTAR; MANZANO, 2020), é certo que a pandemia já escancarou outras dimensões do abismo social do país, como as precárias condições de trabalho para atividades remotas e o aprofundamento da flexibilidade das relações de trabalho.

4.2.2. Massa salarial

Espera-se uma retração de 6% da massa salarial em toda a economia brasileira em 2020, com forte participação do setor automotivo (veículos e autopeças) que responde por quase 15% da queda na massa salarial da indústria de transformação (-12,2%). Se confirmada, tomada a série de massa salarial com início em 2003 elaborada pelo IBRE/FGV (CUCOLO, 2020), a retração de 6% da massa salarial será recorde.

A diferença estrutural entre os setores industriais que mais contribuem para a potencial redução das ocupações e para a retração na massa salarial pode ser ilustrada a partir do caso do setor automotivo.

Na indústria de transformação, as duas atividades que representam o setor automotivo ocupam a segunda e terceira posições entre as atividades que mais contribuem para a diminuição da massa salarial, fabricação de peças e acessórios para veículos automotores (7,9% ou -1 pp da queda de 12,2%) e fabricação de automóveis, caminhões e ônibus (7,0% ou -0,85 pp), respectivamente. Logo, ainda que esses setores não se destaquem no que diz respeito à variação das ocupações industriais, o mesmo não pode ser dito a respeito dos seus impactos na massa salarial. Esse cenário ocorre por ele ser um segmento industrial com salários médios superiores àqueles pagos no restante da indústria de transformação.

Analogamente, a retração no consumo das famílias contribui com quase metade (-2,7 pp) da projeção de queda de 6,0% da massa salarial, ao mesmo tempo em que o consumo privado é responsável por quase metade (-3,9 pp) da estimativa de queda potencial de -7,9% das ocupações ao longo de 2020. Essa diferença pode ser explicada pelo baixo salário médio das ocupações ameaçadas pela redução no consumo privado. Por outro lado, os efeitos da contração nas exportações na massa salarial (-1,8 pp de -6,0%) são proporcionalmente maiores do que os impactos nas ocupações (-1,4 pp de -7,9%). Tal diferença, por sua vez, pode ser explicada não apenas pelos maiores salários médios das ocupações ameaçadas pela contração dos fluxos de comércio internacional, mas especialmente pela composição da pauta exportadora brasileira, com a forte presença de *commodities* agrícolas e de recursos minerais que tradicionalmente empregam pouco.

Por fim, é importante comentar que a Medida Provisória nº 936,⁴ anunciada pelo governo federal para conter os danos da pandemia sobre o mercado de trabalho formal, pode não atenuar a retração esperada da massa salarial. Diante da queda de demanda, o programa de flexibilização de jornada criado para proteger simultaneamente empresas e empregados poderá ter efeitos distintos na renda dos trabalhadores, a depender do nível das remunerações, com os maiores salários sendo os mais afetados, uma vez que o seguro-desemprego pago pela União não compensa a redução salarial.

4.3. Dimensão tributária

A dimensão tributária talvez seja aquela que, em termos relativos, mais chame a atenção para os impactos da retração da produção industrial. Na nossa simulação levamos em consideração apenas a perda de participação com os chamados impostos indiretos, ou seja, aqueles incidentes sobre os produtos, como o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), o Imposto sobre os Produtos Industrializados (IPI) e o Imposto de Importação, descontados dos subsídios concedidos. No cenário de referência, a queda estimada de arrecadação com esses impostos é de 8,2%, dos quais 6,8 pp advêm da indústria de transformação. Para efeito comparativo, na Tabela de Recursos de 2019 – das contas trimestrais – apenas o ICMS representou quase metade da arrecadação total desse tipo de imposto. Por sua vez, a indústria representou 60% do total arrecado em impostos indiretos e 71% do que foi arrecado com ICMS.

Como podemos ver na Tabela 1, as estimativas para os três cenários apontam que a contribuição da indústria de transformação para a perda de arrecadação tributária é de 60% a 70% maior do que quando comparada aos serviços. No cenário referência, da perda total estimada em R\$ 70,7 bilhões, deixariam de ser arrecadados apenas com a perda da produção industrial R\$ 50,2 bilhões, enquanto os serviços deixariam de arrecadar R\$ 17,2 bilhões.

4 A Medida Provisória nº 936 criou o Programa Emergencial de Manutenção do Emprego e Renda, que permite, por exemplo, redução proporcional de salário e jornada de trabalho e suspensão temporária dos contratos de trabalho.

Além disso, pela Tabela 3, podemos perceber que o impacto na arrecadação tende a variar entre os setores industriais. Os segmentos de *commodities* agrícolas, por serem os menos afetados pela crise, também são aqueles que menos contribuem para a perda de arrecadação (-0,2 pp). Já o segmento de *commodities* industriais, no qual estão as atividades ligadas ao setor extrativo mineral e de metalurgia básica, responderiam pela maior parte da perda (-1,8 pp). De fato, apenas a queda na produção desse segmento representa quase um terço da perda total de arrecadação e metade da perda de arrecadação com a indústria.

Ao dividirmos os impactos pelos componentes da demanda, vemos que a atividade de refino de petróleo e coqueiras, que integra o segmento de *commodities* industriais, aparece como a que mais contribui para a perda de arrecadação nos componentes exportações (36%) e “consumo das famílias” (29,2), e a quarta que mais contribui no caso do investimento das empresas e famílias (9,5%), fazendo dela a atividade que mais contribui para a perda de arrecadação de toda a indústria (23,6%). Esse resultado não é surpreendente se tivermos em vista que essa atividade possui um peso relevante no total da produção industrial e também é a atividade que apresenta a maior retração da produção industrial nas simulações (Tabela 4). Sem dúvida, como essa atividade produz insumos largamente utilizados pelas demais atividades (combustíveis), e não apenas as industriais, uma desaceleração em grande escala da economia potencializa suas perdas em todas as esferas.

Por fim, os números apresentados aqui indicam que negligenciar o papel da indústria neste momento pode colocar em xeque a própria capacidade dos entes federativos de terem recursos para seguir nos esforços de enfrentamento à crise. No longo prazo, se levarmos em conta os efeitos heterogêneos da crise entre os setores e a distribuição espacial da indústria no país, isso pode levar também a um aumento da disparidade regional. Consequentemente, caso tenhamos um cenário de desmobilização muito forte da produção industrial (perda de capacidade produtiva devido a falências), a tendência é de maior dificuldade para que esses entes consigam se recuperar da crise e cumprir adequadamente suas atribuições.

4.4. Síntese

Em resumo, pode-se dizer que poucos setores da indústria de transformação explicam grande parte dos efeitos econômicos da pandemia nas diferentes dimensões analisadas ao longo desta pesquisa. Mais especificamente, os setores que mais contribuíram para explicar os efeitos negativos da pandemia na indústria de transformação, tendo em vista os diferentes impactos setoriais decorrentes dos choques em cada um dos componentes da demanda final sobre as três dimensões analisadas, são: refino de petróleo e coqueiras; fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos/manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos; e fabricação de produtos têxteis/confecção de artefatos e vestuário e acessórios. A Tabela 4 apresenta a extraordinária recorrência desses três setores. Ao mesmo tempo em que tal composição setorial reforça certo grau de diversidade do tecido industrial brasileiro, é importante ter em mente como a pandemia poderá afetar os padrões de concorrência vigentes nas indústrias em questão, com possíveis mudanças nas estratégias empresariais de concorrência e, finalmente, na própria capacidade de adequação de tais estratégias ao padrão de concorrência setorial.

TABELA 4

QUADRO-SÍNTESE DOS PRINCIPAIS SETORES ECONÔMICOS SEGUNDO A VARIAÇÃO DO VBP, VA, OCUPAÇÕES, MASSA SALARIAL E ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO POR COMPONENTES DA DEMANDA FINAL, CENÁRIO REFERÊNCIA

Indicador	Exportações	Consumo e investimento do governo	Consumo das famílias	Investimento das empresas e famílias	Demanda final total
VBP	Refino de petróleo e coquerias (11,2%)	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos (22%)	Refino de petróleo e coquerias (19,8%)	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (16,2%)	Refino de petróleo e coquerias (12,5%)
VA	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (10,7%)	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos (28,4%)	Refino de petróleo e coquerias (13,0%)	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (21,0%)	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (11,6%)
Ocupações	Fabricação de produtos têxteis (10,9%)	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos (34%)	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios (32,8%)	Fabricação de produtos de minerais não metálicos (15,7%)	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios (14,9%)
Massa salarial	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (12,3%)	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos (24,1%)	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios (12,7%)	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (21,9%)	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (13,1%)
Arrecadação tributária	Refino de petróleo e coquerias (36%)	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (32%)	Refino de petróleo e coquerias (29,2%)	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos (14%)	Refino de petróleo e coquerias (23,6%)

Fonte: GIC/UFRJ com base nos dados das Tabelas de Recursos e Usos do Sistema de Contas Nacionais (IBGE, 2020a)

Tendo em vista o desempenho do setor de fabricação de máquinas e equipamentos para o ano de 2020, a Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) havia anunciado, anteriormente à pandemia, uma expectativa de crescimento das vendas direcionadas ao mercado doméstico da ordem de dois dígitos (Abimaq, 2020). Todavia, a pandemia parece já ter contaminado as expectativas mais otimistas em relação à demanda. Ainda assim, a volatilidade do cenário econômico impactou em maior medida a demanda por produtos de ciclo curto, tal como anunciado por executivos da fabricante de máquinas e equipamentos WEG (FUCUCHIMA, 2020). Isso não significa que as entregas de produtos de ciclo longo, que ajudaram a sustentar o desempenho da empresa no segundo trimestre de 2020, não serão impactadas no contexto da pandemia.

No cenário do pós-pandemia, investimentos voltados para o abastecimento de água e melhoria da rede sanitária, bem como aqueles relacionados à infraestrutura do complexo econômico-industrial da saúde, podem causar impactos positivos no desempenho do setor, com estímulos, inclusive, para a sua capacitação e a dinamização da indústria como um todo. Tendo em vista a importância do setor para a variação total das ocupações em função do aumento no consumo e investimento do governo (34%), bem como sua relevância na dimensão da produção, é fundamental que os investimentos previstos possam ser ampliados a toda cadeia produtiva fortalecendo outros elos importantes para a estrutura produtiva doméstica.

5. Conclusão

Este estudo colabora com a caracterização dos efeitos da pandemia da Covid-19 na indústria de transformação do Brasil no âmbito da produção, do mercado de trabalho e da arrecadação tributária, considerando as interdependências existentes entre os diversos setores da economia. Para além das informações já mapeadas nos noticiários, este trabalho traz evidências de que a indústria de transformação passará por uma crise aguda no que concerne à sua produção, com a paralisação da atividade econômica e a deterioração das expectativas de investimento, potencializada por uma trajetória anterior à pandemia de ampla dificuldade de ensejar maior dinamismo produtivo e tecnológico.

Assim como apresentado em Dweck *et al.* (2020), o cenário utilizado como referência para o estudo mostra que os efeitos da presente crise serão nefastos para grande parte das atividades econômicas. Para a indústria de transformação, em específico, a perspectiva é de retração da produção e do valor adicionado industrial para todos os segmentos industriais, especialmente para aqueles intensivos em tecnologia. Se consideramos que esses setores são os principais responsáveis por difundir o progresso técnico e, portanto, centrais para os ganhos de produtividade atrelados à reestruturação produtiva e não meramente a movimentos cíclicos da economia, torna-se evidente que a deterioração das condições de concorrência das empresas que operam em tais setores poderá fragilizar ainda mais as relações inter-setoriais, ampliando o efeito deletério da pandemia sobre a atividade econômica.

Do ponto de vista do mercado de trabalho, os impactos manifestam-se de forma desigual entre setores, com grupos vulneráveis como os mais afetados, principalmente aqueles onde prevalece a baixa remuneração e qualificação. Como destacado, a deterioração do mercado de trabalho tem caráter multifacetado e não se esgota na potencial dispensa efetiva de trabalhadores. Este aparente oxímoro pode ser acompanhado pela maior desistência na busca por trabalho e pelo aumento do número de trabalhadores subocupados. Se o emprego formal é tradicionalmente sustentado pela abertura de vagas na indústria, é preocupante considerar que os resultados das simulações realizadas possam resultar em um mercado de trabalho frágil, que já vinha institucionalizando a precarização do trabalho sob a forma de flexibilização dos contratos. Não por um acaso os efeitos retratados nas cadeias têxteis, que contribuem com um quarto da contração das ocupações industriais, mostraram-se uma excelente síntese da fragilidade do mercado de trabalho brasileiro. Ademais, tendo em vista as altas taxas de informalidade que por aqui vigoram, é possível vislumbrar a exacerbação da fragilidade de alguns grupos mais vulneráveis de trabalhadores.

Como um todo, os efeitos estimados da crise relacionados à perda potencial de empregos industriais não são comparáveis a qualquer outra crise econômica recente. Tendo em mente o cenário referência, o estudo aponta para a potencial contração de 1,2 milhão de ocupações associadas apenas à

indústria de transformação. Além disso, como os setores industriais possuem salário médio superior ao do conjunto da economia, o estudo indica que a retração do emprego industrial terá forte impacto negativo sobre o volume da massa salarial. Se essa trajetória persistir, a realocação dos fatores para setores de menor produtividade enfraquecerá não apenas o crescimento da produtividade agregada, mas também a difusão tecnológica, ampliando os possíveis efeitos deletérios da crise. Diante do caráter emergencial da crise, o Estado pode e deve atuar para atenuar os impactos negativos da pandemia no mercado de trabalho.

Em virtude da sua maior participação no VA e no VBP e pelo próprio fato de ser mais intensivo em mão de obra, o setor de serviços tende a ser aquele que mais impacta na dimensão produtiva e no mercado de trabalho. Todavia, a análise da dimensão tributária indica que a indústria é a mais relevante fonte de arrecadação fiscal indireta. O impacto previsto no setor manufatureiro implica forte restrição de receita tributária e consequente perda de recursos que compõem um esforço de enfrentamento da crise. Além disso, ao considerar os efeitos assimétricos da crise em termos setoriais e a distribuição espacial da indústria pelo território nacional, é possível que ocorra a ampliação das desigualdades regionais.

Apesar da aparente contradição entre a atuação do governo federal, mais especificamente, para mitigar os efeitos da crise no mercado de trabalho e a esperada contração da arrecadação fiscal, é preciso ter em mente que a recuperação da atividade industrial não é um fim em si mesma, mas um meio pelo qual é possível elaborar alguma saída desta crise sem precedentes. Isso significa que a indústria pode contribuir para a construção de alternativas para a crise.

Há alguns setores que se destacam por obterem participações relativas substantivas no impacto na demanda final total, independentemente da dimensão analítica em questão ser a produtiva, a do mercado de trabalho ou a fiscal. As atividades de fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos, fabricação de automóveis, fabricação de produtos têxteis, refino de petróleo e fabricação de produtos de metal são exemplos de setores que, ao que tudo indica, serão os que mais contribuirão para o aprofundamento da crise na indústria. Apesar de atuarem em ramos produtivos distintos, possuem alguma interdependência entre si, seja por demandarem, ofertarem ou servirem de insumo para a indústria de bens de capital. São setores, portanto, que abrigam cadeias produtivas relevantes para o tecido industrial e cuja piora no desempenho acaba por agravar o risco de perda de adensamento produtivo.

Por fim, a crise atual reforça a importância estratégica da indústria brasileira de fazer frente às demandas sociais, com a garantia de oferta de bens e serviços essenciais, geração de empregos de qualidade e transformação tecnológica na direção do novo paradigma digital. Diante dos impactos sociais da crise, orientar as transformações produtivas necessárias para a progressiva equidade social, com destaque para os investimentos governamentais para ampliação de serviços públicos e em infraestrutura econômica e social, pode ser um importante avanço para a proposição de uma agenda para a reindustrialização do Brasil.

Bibliografia

ABIMAQ – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. **Balanço 2019 e agenda futura**. São Paulo: Abimaq, fev. 2020. Disponível em: http://www.abimaq.org.br/Arquivos/Html/2020/balanco_2019.pdf.

ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Produção de autoveículos despensa 99% em abril e atinge o menor nível mensal desde o surgimento da indústria, em 1957**. São Paulo:

Anfavea, 8 maio 2020. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/docs/Release%20-%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20autove%C3%ADculos%20despenca%2099%20em%20abril%20e%20atinge%20o%20menor%20n%C3%ADvel%20mensal%20desde%20o%20surgimento%20da%20ind%C3%BAstria,%20em%201957.pdf>.

BRASIL. Ministério da Economia. **Comex Stat**. Importação e Exportação Geral. Brasília: Ministério da Economia, Secretaria Especial de Produtividade e Comércio Exterior, 2020a. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>.

BRASIL. Lei nº 14.020, de 06 de julho de 2020. Institui o Programa Emergencial de Manutenção do Emprego e da Renda. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 128, p. 1-5, 7 jul. 2020b.

CARRANÇA, T. Trabalho por conta própria é cada vez mais recorrente na indústria. **Valor Econômico**, 10 fev. 2020. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2020/02/10/trabalho-por-counta-propria-e-cada-vez-mais-recorrente-na-industria.ghtml>.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Indicadores CNI**. Indicadores industriais. Variável – utilização da capacidade instalada. Brasília: CNI, maio 2020a. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/sondagem-industrial/>.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Impacto da pandemia ainda é severo, mas menos intenso que em abril. **Sondagem Industrial**, CNI, ano 23, n. 5, maio 2020b. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/sondagem-industrial/>.

CUCOLO, E. Estudo aponta que pandemia pode até dobrar o desemprego. **Folha de São Paulo**, 12 abr. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/04/estudo-aponta-que-pandemia-pode-ate-dobrar-o-desemprego.shtml>.

DWECK, E. *et al.* **Impactos macroeconômicos e setoriais da Covid-19 no Brasil**. Nota Técnica. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2020. (Texto para discussão, n. 007).

ESTOU me guardando para quando o carnaval chegar. Direção: Marcelo Gomes. Brasil: Netflix, 2019. Streaming (86 min).

FUCUCHIMA, L. WEG vê resistência na carteira de produtos de ciclo longo até 2021. **Valor Econômico**, 23 jul. 2020. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/07/23/weg-ve-resistencia-na-carteira-de-produtos-de-ciclo-longo-ate-2021.ghtml>.

GIMENEZ, D. M.; BALTAR, P. E.; MANZANO, M. **Os efeitos iniciais da pandemia sobre o emprego no Brasil**. Campinas: Cesit/Unicamp, 2020. Disponível em: <http://www.cesit.net.br/wp-content/uploads/2020/06/CESIT-Covid-19-e-o-mercado-de-trabalho-no-Brasil-vf.pdf>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de Contas Nacionais (SCN)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9052-sistema-de-contas-nacionais-brasil.html>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial Mensal Produção Física (PIM-PF)** – Brasil – janeiro-março, 2020. Rio de Janeiro: IBGE, 2020b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9294-pesquisa-industrial-mensal-producao-fisica-brasil.html>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. Rio de Janeiro: IBGE, maio 2020c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/rendimento-despesa-e-consumo/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html>.

KUPFER, D.; TORRACCA, J. Vinte anos de importações industriais no Brasil. **Boletim do Observatório da Indústria**, v. 3, p. 53, 2019.

RIBEIRO, I. Vendas de aço voltam a 1995 e setor pede reativação econômica. **Valor Econômico**, 24 abr. 2020. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/04/24/vendas-de-aco-voltam-a-1995-e-setor-pede-reativacao-economica.ghtml>.

UNIDO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Manufacturing Value Added Database**. Viena: Unido, jun. 2020. Disponível em: <https://stat.unido.org/database/MVA%202020,%20Manufacturing>.

A cadeia de valor de máquinas no mundo
pós-pandemia
Mapeamento para o upgrading das empresas brasileiras

Cristina Fróes de Borja Reis
Knut Blind

1. Introdução

As tecnologias em rápido crescimento que estão mudando os paradigmas produtivos mundiais (manufatura avançada, indústria 4.0, internet das coisas (IoT), robotização, inteligência artificial, digitalização etc.) estão associadas a cadeias de valor de máquinas e equipamentos (M&E) (HALLWARD-DRIEMEIER; NAYYAR, 2018). Inicialmente consideradas como cadeias de valor orientadas pelo produtor,¹ com uma governança não tão modularizada quanto a da indústria eletrônica e dos veículos automotivos, ou tão relacional quanto a do vestuário, a internacionalização dessas cadeias de valor está mudando (GUILHOTO *et al.*, 2019), especialmente desde o início da pandemia da Covid-19, impactando a dinâmica e as estratégias dos mercados. Devido às limitações nos dados disponíveis e às idiossincrasias das cadeias de valor individuais, os esforços de mapeamento exigem estudos de caso (KAPLINSKY; MORRIS, 2001). Neste caso, as cadeias de valor de M&E no Brasil envolvem aproximadamente oito mil empresas² que participam de complicadas redes produtivas para uma ampla gama de produtos. Seria impossível retratar essas redes em um mapa. Portanto, esta pesquisa mapeia as cadeias de valor de M&E no Brasil a partir de um método original de pesquisa empírica que questiona a validade da curva sorridente, com a finalidade de identificar oportunidades de *upgrading* no mundo pós-pandêmico e de recomendar políticas públicas e estratégias corporativas.

Assim, a primeira pergunta da nossa pesquisa foi: *1) a curva sorridente corresponde atualmente às cadeias de valor das empresas de M&E no Brasil?* Sabendo disso, *(2) quais as oportunidades de upgrading para essas empresas?* Nossa principal hipótese inicial era a de que a curva sorridente não pode ser considerada como garantida para todas as indústrias e/ou cadeias locais e regionais, incluindo as cadeias de M&E de empresas brasileiras e globais, porque os tipos de inserção nas CGVs variam, assim como as curvas de valor adicionado. Consequentemente, as empresas estão diferentemente expostas a rupturas de cadeia, como as decorrentes da pandemia de Covid-19 em 2020. Neste sentido, indagou-se *(3) como a pandemia impactou as cadeias de valor das M&E no Brasil;* *4) que reações empresariais foram tomadas para mitigar os efeitos da pandemia e suas consequências para as cadeias de valor no mundo pós-pandemia;* e *5) que políticas públicas seriam necessárias para melhorar tais efeitos no curto e longo prazo.*

Para investigar nossa hipótese principal e responder a essas perguntas, desenvolvemos uma abordagem empírica única, realizada em três etapas. A Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) apoiou essas etapas, fornecendo *feedback* sobre a elaboração dos questionários e divulgando nosso convite de participação para as suas empresas associadas. A primeira etapa foi uma questionário on-line em 2019 sobre a curva de valor adicionado, atingindo uma amostra de 50 empresas no Brasil, tanto nacionais como estrangeiras, 22 médias e grandes corporações (MGC) e 28 micro e pequenas empresas (MPE), em relação ao número de funcionários. Os participantes eram altos executivos, principalmente CEOs, CFOs e diretores. A segunda etapa teve entrevistas estruturadas com 38 dos 50 participantes do questionário, para compreender melhor as inserções das empresas nas CGVs, a percepção do valor adicionado por atividade da cadeia, as práticas de terceirização e as oportunidades de *upgrading*. Finalmente, entre 7 e 20 de abril de 2020, realizou-se um levantamento sintético por e-mail sobre os impactos da pandemia em suas cadeias de valor, ações tomadas e políticas governamentais necessárias, logrando resposta de 32 entrevistados da amostra.

1 Original: "Producer-driven commodity chains are those in which large, usually transnational, manufacturers play the central roles in coordinating production networks [...]. This is characteristic of capital- and technology-intensive industries such as automobiles, aircraft, computers, semiconductors, and heavy machinery" (GEREFFI, 1999, p. 1).

2 Segundo a Abimaq.

Além da introdução e da conclusão, nosso trabalho é composto de quatro seções: Seção 1, a metodologia; Seção 2, os resultados de nossa pesquisa e entrevistas, mostrando as percepções das empresas de M&E sobre o valor adicionado por atividade da cadeia e oportunidades de *upgrading*; Seção 3, uma análise exploratória dos impactos e reações à crise da Covid-19 com base no levantamento sintético; Seção 4, com recomendações de políticas para a cadeia de valor de M&E no Brasil em nível de empresa e de país, nos curto e longo prazos, durante e após a pandemia.

2. Abordagem teórica e metodologia

A abordagem das CGVs (GEREFFI, 2014; DE MARCHI *et al.*, 2020) procura ser uma “construção teórica interdisciplinar na era de globalização” (STURGEON, 2008, tradução nossa). Apesar das várias abordagens sobre a produção/cadeia de abastecimentos/redes internacionais, a simplicidade e a cobertura do conceito de CGV fizeram com que tenha sido frequentemente referenciado por instituições multilaterais, como Banco Mundial, OCDE, Unctad, OMC e Comissão Europeia, especialmente para recomendações de políticas. A abordagem das CGVs pode ser operacionalizada em análises quantitativas, permitindo a medição dos resultados alcançados pelas políticas públicas (STURGEON, 2008).

A curva sorridente³ é a principal referência para as ideias sobre governança e *upgrading*, assumindo que agregar mais valor significa ampliar investimentos em atividades intangíveis da cadeia (MUDAMBI, 2008). Em geral, a governança se refere a formas empresariais ou nacionais de organizar as relações contratuais das atividades em cadeia, com diferentes graus de integração vertical e globalização (GEREFFI *et al.*, 2005). *Upgrading*, por sua vez, é a melhoria socioeconômica das atividades e tarefas das CGVs executadas pelas pessoas nas empresas e nos países, passando de atividades de baixo para relativamente alto valor (BARRIENTOS *et al.*, 2011; GEREFFI, 2014). As possibilidades de *upgrading* estão relacionadas a esquemas de governança que configuram diferentes inserções nas CGVs (GIULIANI *et al.*, 2007), orbitando em torno de poderosas empresas multinacionais que lideram a maioria das inovações e adotam diferentes estratégias de transferência de conhecimento para filiais em países em desenvolvimento (PARRILLI *et al.*, 2013).

Neste sentido, definir medidas de CGV, particularmente do valor adicionado de atividades tangíveis/intangíveis, é essencial para análises positivas e normativas. Nas contas nacionais, o valor adicionado de um produto é a diferença entre a produção (a preços básicos) e o consumo intermediário (a preços de mercado). O valor adicionado por atividade deve ser a diferença entre o valor e os custos dessa atividade, sendo também o pagamento das contribuições de mão de obra e capital para a produção, que se refletem imperfeitamente nos custos e lucros salariais de uma empresa. No entanto, geralmente, o valor por atividade ou seus componentes (custos/preço, salários/lucros) são informações não divulgadas pelas empresas porque elas consideram a informação estratégica ou, muitas vezes, não podem calcular valor ou lucro de atividades específicas (REIS *et al.*, 2020). Assim, considerando que o objetivo final da pesquisa é apoiar a ação normativa, especialmente no que diz respeito à governança e às estratégias de *upgrading*, adotamos a curva sorridente como a principal referência para o nosso

3 As abordagens de CGVs geralmente ilustram o valor adicionado por atividade como uma curva sorridente, criada para a cadeia de valor da indústria de computadores (SHIH, 1996). A curva sorridente tem três conjuntos de atividades e tarefas – pré-produção, produção e pós-produção (OECD; OMC, 2013). Os custos produtivos se dão, em sua maioria, em atividades tangíveis de produção, enquanto as despesas operacionais se dão em atividades intangíveis. Algumas atividades-chave anteriores à produção tangível são P&D, projeto e logística/compra de insumos para a fabricação. Após a produção, as atividades intangíveis são as de logística, marketing e pós-vendas.

mapa. Como a curva distingue a contribuição em termos de valor adicionado de atividades específicas das cadeias, tangíveis e intangíveis: P&D, *design*, logística – compra, produção, logística –, vendas, *marketing* e serviços pós-venda, queríamos compreender o quanto os empresários concordam com ela, solicitando que elencassem essas atividades em termos de valor de acordo com sua percepção.⁴

A racionalidade que sustentou a estrutura do questionário foi investigar nossa hipótese com base em informações estruturais e financeiras, respeitando as recomendações de pesquisa qualitativa de Doz (2011). Para garantir respostas confiáveis, a pesquisa precisava vencer o desafio de envolver altos executivos com visão estratégica e operacional da cadeia de valor. A versão piloto do questionário foi testada on-line em dezembro de 2018. O principal *feedback* foi de que deveria ser mais claro e mais curto a fim de obter respostas acuradas do público-alvo. O questionário definitivo ficou com três partes. A primeira parte solicitava informações gerais sobre as empresas e os respondentes. A segunda era sobre as cadeias de valor das empresas, investigando a concordância com a curva sorridente, a estrutura de custos e a verticalização. Nossa estratégia foi avaliar primeiro as *percepções* dos entrevistados através de respostas espontâneas, pedindo aos entrevistados que classificassem as atividades da cadeia de maior a menor valor adicionado. Em seguida, as percepções relativas foram obtidas estimulando os respondentes a analisar a curva do sorriso, através de uma escala de concordância. Finalmente, a terceira parte do questionário continha uma pergunta aberta sobre as oportunidades na cadeia de valor.

O questionário foi compilado de acordo com as normas legais sobre prática científica e segurança de dados, conforme verificado pelo Escritório de Proteção de Dados da Technische Universität Berlin. A pesquisa on-line foi disponibilizada em 2019. A amostra mínima de 30 participantes foi sugerida pela Abimaq, de acordo com o perfil da indústria em termos de tamanho – enquanto os 20 participantes adicionais aderiram espontaneamente após a divulgação preliminar da pesquisa na conferência anual da Abimaq em setembro de 2019. A maioria dos respondentes (38) também participou de entrevistas por telefone, que duraram de 20 a 60 minutos. As entrevistas seguiram um roteiro com sete perguntas para melhorar a compreensão sobre as inserções das empresas nas CGVs, a percepção do valor adicionado por atividade da cadeia, práticas de servitização e as oportunidades de *upgrading*.

Finalmente, quando nossa análise de pesquisa foi concluída, a pandemia do coronavírus começou. Em um dos momentos mais incertos da crise, pedimos aos entrevistados que respondessem a um levantamento com as seguintes perguntas: 1) *Qual foi o impacto da crise do coronavírus na cadeia de valor de sua empresa no Brasil e no mundo?* 2) *Houve mudança na importância das atividades intangíveis na cadeia de valor de sua empresa? Em que sentido? Quanto tempo as mudanças devem durar?* 3) *Na sua opinião, quais seriam as duas principais políticas públicas necessárias para mitigar os efeitos da crise na cadeia de valor de sua empresa a curto (próximos três meses) e médio prazos (2020-2024)? Que medidas a empresa já tomou ou precisa tomar a este respeito?* As respostas do questionário, as entrevistas e o levantamento sobre a crise da Covid-19 foram codificados e analisados de forma agregada, mantendo o anonimato e a confidencialidade das informações individuais.

4 Duas adaptações foram feitas para mapear as CGVs de M&E: 1) em vez de simplesmente “*design*”, esta atividade foi apresentada como “*design/engenharia*”, definida no questionário como “*design* de engenharia de produtos e processos, incluindo o planejamento, definição, execução e monitoramento de projetos de manufatura, estabelecendo a tecnologia em conformidade com as normas e especificações técnicas”; e 2) a atividade “*qualidade*” foi introduzida, relacionada ao “processo produtivo de implementação e monitoramento de sistemas de gestão da qualidade e melhoria da qualidade na produção”.

3. Curva sorriso? Ainda não prevalece nas cadeias de valor de máquinas do Brasil

3.1. Perfil da amostra

Nossa pesquisa qualitativa no Brasil incluiu respostas de 50 empresas, tanto nacionais quanto estrangeiras, 22 médias e grandes corporações (MGC - com mais de 100 empregados) e 28 micro e pequenas empresas (MPE - com menos de 100 empregados), representando razoavelmente o perfil do setor (Tabela 1). O público-alvo da pesquisa foi de executivos seniores: 20% CEOs/vice-presidentes/fundadores e 68% diretores ou gerentes gerais em finanças, engenharia ou planejamento.⁵ Após responder ao questionário, 80% dos executivos (19 das MLC e 19 das MSE) foram entrevistados individualmente.

TABELA 1
AMOSTRA DO QUESTIONÁRIO ON-LINE

Tamanho	Classificação das empresas do BNDES* por receita	# funcionários em média	Membros da ABIMAQ". distribuição	Distribuição de amostras de empresas
Micro	<=R\$ 360 mil	19	8.6%	20.0%
Pequeno	R\$ 360 mil a R\$ 4,8 milhões	37	42.9%	36.0%
Médio	R\$ 4,8 a R\$ 300 milhões	255	45.4%	34.0%
Grande	> 300 milhões	2443	3.1%	10.0%

Fonte: Abimaq

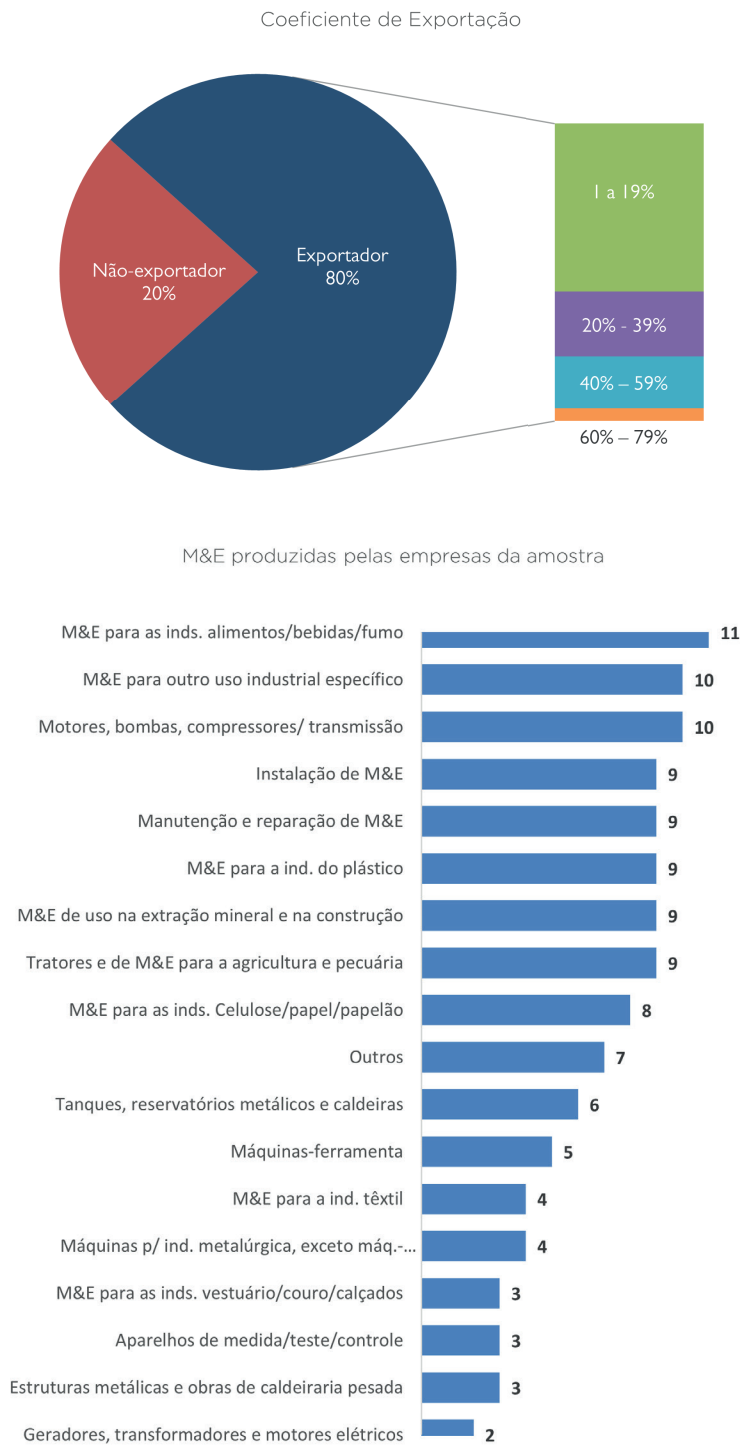
Na amostra, 31 empresas tinham sua sede no Brasil, 10 na Alemanha, 3 na Itália, 3 nos EUA e 3 em outros países. Menos da metade (22) não tinha filiais estrangeiras. A grande maioria das empresas exportou em 2018 (80%), mas 66% exportaram menos de 40% de sua produção total (Figura 1). As empresas possuem linhas de produção em todos os grupos de M&E,⁶ tanto de uso geral como específico, particularmente M&E para as indústrias de alimentos, bebidas e tabaco; motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão; instalação de M&E; reparo e manutenção de M&E; M&E para a indústria de plásticos; M&E para extração de metal e para construção; e tratores e M&E para agricultura e pecuária (ver Figura 2).

⁵ Entre os 50 entrevistados, havia apenas duas mulheres, indicando uma forte desigualdade de gênero no topo da hierarquia das empresas brasileiras de M&E.

⁶ Os grupos de M&E foram listados de acordo com a CNAE 28/IBGE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas, divisão 28, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) porque assim as empresas costumam classificar seus produtos para fins fiscais.

FIGURAS 1 E 2

COEFICIENTE DE EXPORTAÇÃO (EM % DA PRODUÇÃO) E M&E FABRICADOS PELAS EMPRESAS DA AMOSTRA, 2018 (QUANTIDADE DE RESPOSTAS)



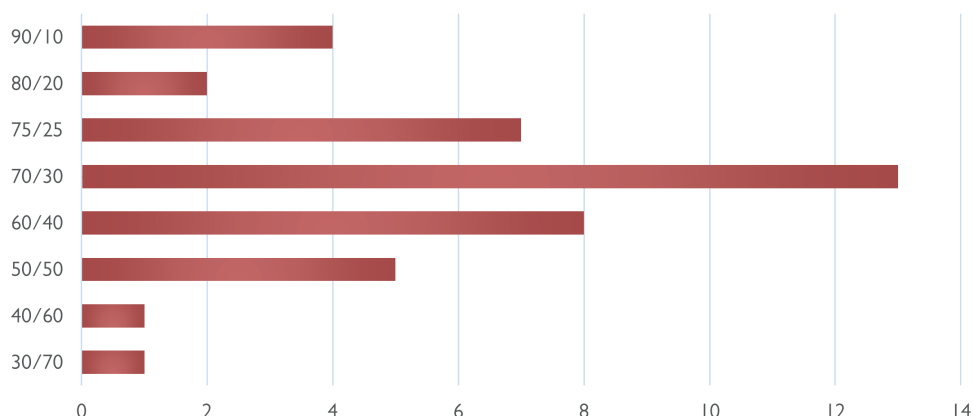
2.2. Percepção e realidade das cadeias de valor

Quanto às estruturas de custos, as empresas desta pesquisa designaram 67% dos custos e despesas para atividades tangíveis (contabilizados em COGS - custos de produtos vendidos) e 33% para atividades

intangíveis (OPEX - despesas de operação), em média ponderada (Figura 3). Nas MGCs, os custos produtivos relacionados às atividades tangíveis são 70% de seus custos e despesas totais, enquanto nas MPE é de 63%. Isto significa que a estrutura de custos da MPE está mais concentrada nas despesas intangíveis de escritório em comparação com a MGC. A maioria das empresas gastou até 39% de seus custos em salários e cerca de 59% em matérias-primas, insumos e energia (Figuras 4 e 5).

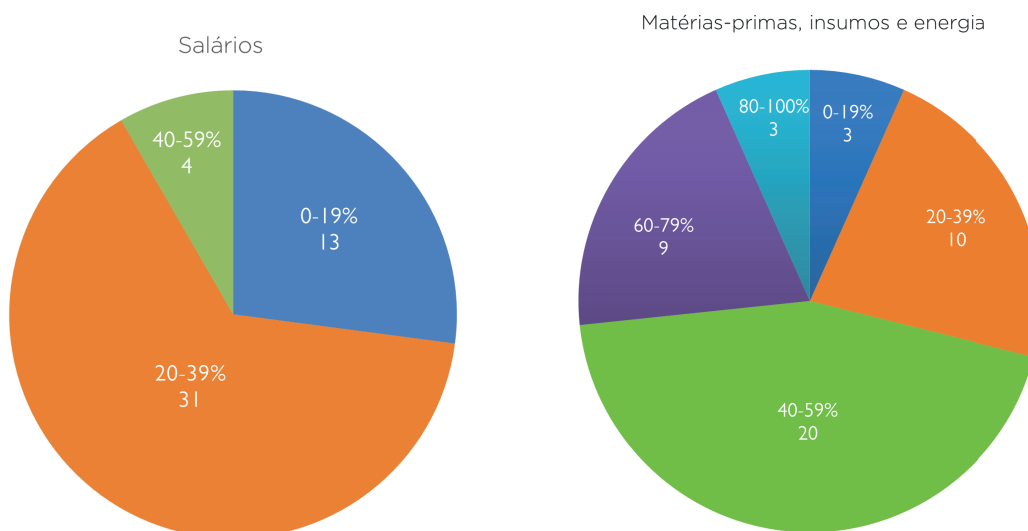
FIGURA 3

PARTICIPAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÃO NOS CUSTOS DA EMPRESA EM 2018
(EM %, NÚMERO DE RESPOSTAS)



FIGURAS 4 E 5

PARTICIPAÇÃO DOS SALÁRIOS E PARTICIPAÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS, INSUMOS E ENERGIA
NOS CUSTOS DA EMPRESA, EM 2018 (EM %, NÚMERO DE RESPOSTAS)



Quando os respondentes foram solicitados a classificar as atividades da cadeia de acordo com seu valor percebido, nenhuma resposta se repetiu – sugerindo que é complicado generalizar uma curva para as cadeias de valor de M&E no Brasil. Além disso, a maioria dos *rankings* não espelhava uma forma sorridente. Ademais, quando os respondentes foram indagados se concordavam que a curva sorridente representava as cadeias de valor das máquinas no Brasil atualmente, apenas 40,8% confirmaram, independentemente

do tamanho da empresa, mas 75% acreditam que a curva sorridente será consolidada em 10 anos (Tabela 2). A julgar pela frequência das atividades nas duas primeiras posições dos *rankings* de valor dos entrevistados, P&D era a principal atividade, seguida por engenharia e *design*, produção, qualidade na fabricação e serviços pós-venda (Figura 6).

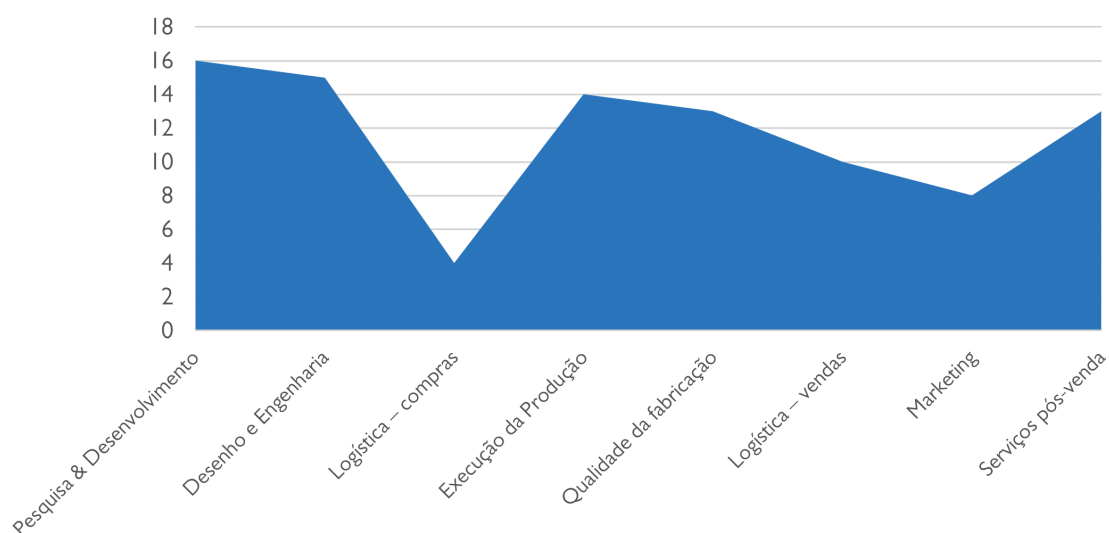
TABELA 2

CONCORDÂNCIA EM RELAÇÃO À ADEQUAÇÃO DA CURVA SORRIDENTE PARA DESCREVER O VALOR POR ATIVIDADE NAS CADEIAS DE M&E HOJE E EM DEZ ANOS, POR GRUPOS DE TAMANHO DE EMPRESA (% DE RESPOSTAS/AMOSTRA TOTAL)

	Total		Micro/pequenas empresas		Médias/grandes corporações	
	Hoje	Em 10 anos	Hoje	Em 10 anos	Hoje	Em 10 anos
Discordo totalmente	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Discordo em parte	29%	8%	26%	4%	32%	14%
Não discordo nem concordo	31%	16%	33%	15%	27%	18%
Parcialmente de acordo	31%	35%	33%	44%	27%	23%
Concordo plenamente	10%	41%	7%	37%	14%	45%

FIGURA 6

FREQUÊNCIA DAS ATIVIDADES NAS DUAS PRIMEIRAS POSIÇÕES DO *RANKING* DE PERCEPÇÃO DE VALOR ADICIONADO, 2018 (NÚMERO DE RESPOSTAS DA AMOSTRA TOTAL)

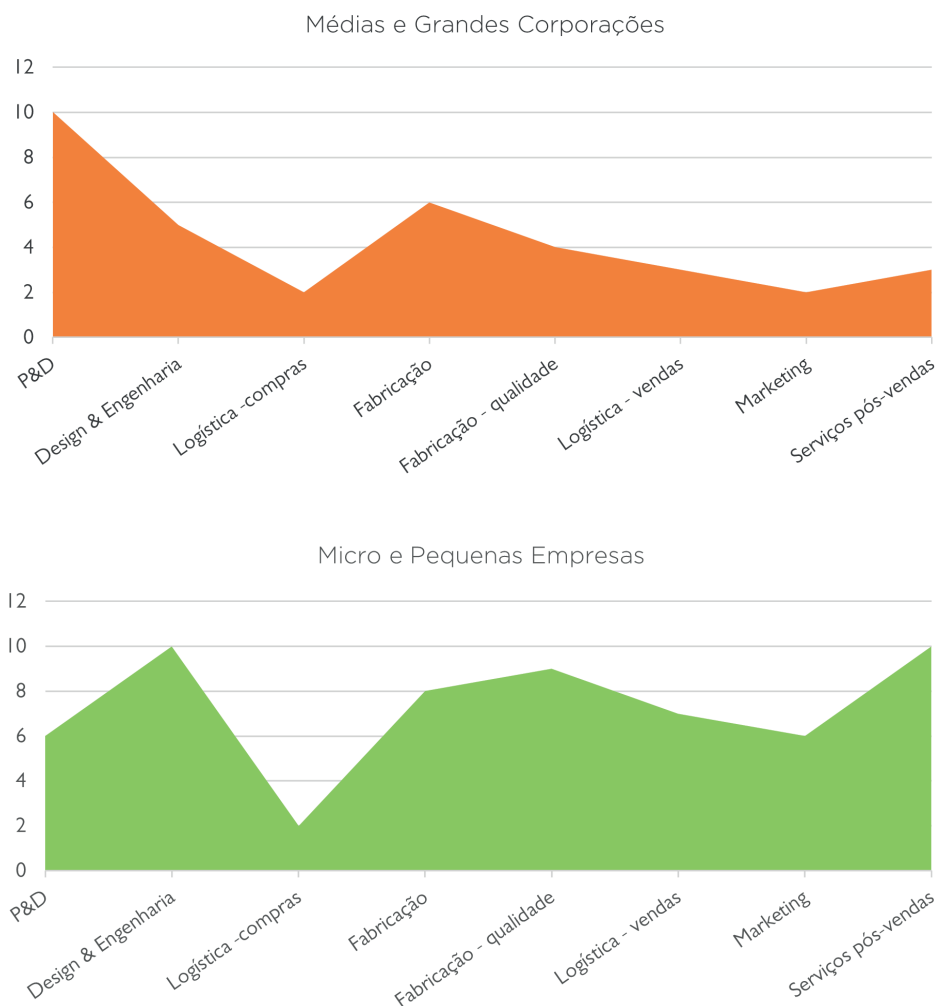


Entretanto, comparando-se as respostas dos grupos MPE e MGC, a percepção de valor adicionado por atividade foi significativa. Como mostram as Figuras 7 e 8, as duas atividades mais votadas em termos de valor agregado pelas MPEs foram engenharia e *design* e serviços pós-venda, seguidas pela qualidade de fabricação e produção. Mas, para a MGC, P&D é a principal atividade em termos de valor adicionada, sucedida por produção e por engenharia e *design*. Entretanto, para ambos os grupos, as respostas mostram que, ao contrário do que a curva sorridente sugere, os executivos das empresas de

M&E no Brasil não consideram verdade que fabricação/produção seja a atividade que agrega menos valor na cadeia.

FIGURAS 7 E 8

FREQUÊNCIA DAS ATIVIDADES NAS DUAS PRIMEIRAS POSIÇÕES DO *RANKING* DE PERCEPÇÃO DO VALOR ADICIONADO, 2018, POR GRUPO DE TAMANHO DA EMPRESA (NÚMERO DE RESPOSTAS)



2.3. Os tipos de inserção nas CGVs

A maneira como cada empresa de M&E se insere nas cadeias varia consideravelmente⁷ dependendo de diferentes determinantes – no lado da oferta (produção) ou no lado da demanda (consumo). O lado da demanda inclui aspectos como padrões de consumo, a sofisticação da matriz nacional de produção, crescimento populacional, políticas de compras públicas, o financiamento para aquisição de máquinas e outras variáveis macroeconômicas – por exemplo, investimento, emprego e taxa de câmbio. O lado da oferta inclui fatores que vão desde geografia, tamanho, condições tecnológicas, tipos de produtos, regimes de concorrência, estruturas de mercados de fatores e finais, preços dos recur-

⁷ Este resultado é consistente com as conclusões de Giuliani *et al.* (2005) ao analisar os casos de *upgrading* no Brasil e na América Latina.

so produtivos (matérias-primas, energia, salários e capital), infraestrutura de transporte/energia/comunicação, regulamentação e padronização até estratégias de governança (trans)nacional.

Em termos de governança, as empresas escolhem o quanto integrarão verticalmente suas cadeias de fornecimento e valor e seus processos de venda, no país ou no exterior, ou o quanto “servitizarão” essas atividades por meio de realocação, terceirização, franquias etc. (GEREFFI, 2014). Assim, existem diferentes possibilidades de governança para cada atividade da curva de valor. Por exemplo, para logística ou vendas, as empresas decidirão se dependem de seus próprios funcionários ou de funcionários de outras empresas. O marketing e os serviços pós-venda serão mais importantes para as empresas quanto mais difícil for seu ambiente de concorrência ou quanto mais personalizadas suas soluções precisarem ser. A governança de P&D e a engenharia/*design* também dependem do tamanho da empresa, do nível de sofisticação dos projetos e se uma empresa é multinacional ou não. Algumas empresas multinacionais no Brasil só adaptam iniciativas de suas sedes; outras apostam em inovações em seus nichos de mercado. Há aquelas que preferem contratar serviços especializados; algumas participam de novos esquemas de inovação, tais como inovação aberta, *startups* ou incubadoras de tecnologia. Assim como a indústria automobilística no Brasil (LEMA *et al.*, 2015), a indústria de máquinas tem muitas empresas que estão desenvolvendo tecnologia em território nacional (65% das empresas entrevistadas) – sendo que 38% fazem parcerias com fornecedores internos e externos.

A fabricação em si também não precisa ser inteiramente interna. Algumas empresas, das micro às grandes, preferem terceirizar etapas simples do processo de produção. Mas esta pesquisa indicou que a execução precisa ser excelente na indústria de M&E porque a qualidade do produto é primordial. Esta excelência é também um motivo para que as empresas das cadeias de máquinas valorizem muito a qualidade de produção como atividade, bem como os serviços pós-venda (instalação e manutenção). De fato, os entrevistados afirmaram que produtos “sob encomenda” permitem soluções mais personalizadas e de maior valor agregado, escapando do dilema preço/prazo do cliente de produtos mais genéricos “de prateleira”.

Os resultados da pesquisa mostram que a integração vertical de todas as atividades da cadeia de valor é atualmente rara no setor de M&E brasileiro, mas a maioria das empresas ainda faz internamente mais de 80% das atividades. As entrevistas revelaram que a verticalização se deve principalmente às vantagens financeiras e tributárias, à necessidade de qualidade e, em menor escala, aos segredos industriais. A atividade mais terceirizada é a própria fabricação, seguida por logística, P&D e marketing. As atividades menos terceirizadas são a qualidade da produção e os serviços pós-venda, considerados de extrema importância para a cadeia, como mencionado. Por isso, a terceirização das atividades de relacionamento com clientes de M&E ainda é considerada arriscada no Brasil devido a questões legais, de qualidade e pontualidade, entre outros tipos de incerteza. As dificuldades para investir no *upgrading* estão contribuindo para a especialização em atividades de baixo valor agregado, como a montagem. Este processo regressivo se acelera no Brasil, de modo que o país está perdendo sua posição de centro exportador sul-americano para grupos multinacionais.

Nossa pesquisa qualitativa sugere uma tipologia potencial para modos de inserção nas CGVs ou cadeias de valor regionais (CRVs) de M&E, ampliando o escopo da segmentação por perfil de exportação das empresas do setor adotada pelo *Brazil Machinery Solutions* (ABIMAQ/APEX, 2019), visando à formulação de políticas públicas e estratégias empresariais mais assertivas. Nesta nova proposta de segmentação, exibida na Tabela 3, as variáveis foram selecionadas de acordo com a governança das cadeias de valor das empresas. Como mencionado anteriormente, em tempos de CGV, a especialização produtiva e/ou comercial das empresas de um determinado país ocorre em nível de atividades e tarefas. Portanto, é importante distinguir quais atividades são realizadas internamente a

fim de buscar uma estrutura de governança que adicione mais valor (*upgrading*). Independentemente de suas dimensões e complexidades, as empresas classificadas de acordo com estratégias tecnológicas (PISANO; TEECE, 2007) como locais, compradoras ou seguidoras globais são, em geral, especializadas em atividades das CGVs de baixo valor adicionado, enquanto as ativas e inovadoras globais estão realizando atividades de alto valor adicionado (não necessariamente intangíveis). Vale ressaltar que a segmentação não precisa levar em conta todas essas variáveis e que outras podem ser incluídas. Nossa segmentação deve ser refinada em extensões deste estudo identificando as variáveis relevantes e testando os parâmetros da segmentação.

TABELA 4

PROPOSTA INICIAL DE SEGMENTAÇÃO DAS EMPRESAS DE M&A POR TIPO DE INSERÇÃO EM CADEIAS DE VALOR GLOBAIS

	Local	Compradora	Ativa	Seguidora global	Inovadora global
Tamanho (classificação do BNDES)	<=R\$ 4,8 milhões	R\$ 360 mil a R\$ 4,8 milhões	R\$ 360 mil a R\$ 4,8 milhões	> 4,8 milhões	> 4,8 milhões
Valor das exportações/receitas A	Não exporta	Até 5% da receita anual	Até 20% da receita anual	De 20 a 30% da receita anual	Mais de 30% da receita anual
Valor das importações/custo total B	Não importa	Mais de 20% do custo anual	5 a 20% do custo anual	Mais de 30% do custo anual	Até 30% do custo anual
Valor adicionado estrangeiro/valor adicionado total C	<18%	>18%	<18%	>18%	<18%
País de origem	Nacional	Nacional	Estrangeiro ou Nacional	Estrangeiro	Estrangeiro ou Nacional
Sede regional (América do Sul)	-	Sim/Não	Sim	Sim/Não	Sim
COGS share D	>70%	>70%	<70%	>70%	<70%
Investimento P&D/Receitas E	-	Entre 0 e 1%	Entre 1 e 3%	Entre 1 e 3%	>3%
Origem da P&D	Não o tem/externo	Externo	Interno	Sede	Interno
Engenharia e Projeto	Interno	Interno	Híbrido	Externo	Interno
Distribuição internacional	-	Corretor	Representantes/escritório de vendas	Operação internacional	Operação internacional
Fabricação	Interno	Parcial/montagem	Interno	Parcial/montagem	Interno / parcial
Tipo de produto	Sob demanda/prateleira	Maioria "prateleira"	Maioria sob demanda	Sob demanda/prateleira	Maioria sob demanda
SG&A/receitas F	>17%	<17%	>17%	<17%	>17%
Promoção de vendas em inglês	Não	Não	Sim	Sim	Sim

A. Parâmetros de acordo com BMS (ABIMAQ/APEX, 2019), coeficientes de exportação da CNI e nossos resultados de pesquisa.

B. Parâmetros inspirados nos coeficientes de importação da CNI e em nossos resultados qualitativos de pesquisa.

C. Parâmetros com base no índice para trás de CGV de M&E, 2018, Brasil (TIVA/OCDE).

D. Parâmetros baseados em nossos resultados de pesquisa e nas demonstrações financeiras das principais empresas mundiais de M&E.

E. Parâmetros baseados nas demonstrações financeiras das principais empresas mundiais de M&E; seria conveniente estabelecer parâmetros baseados nos das empresas brasileiras.

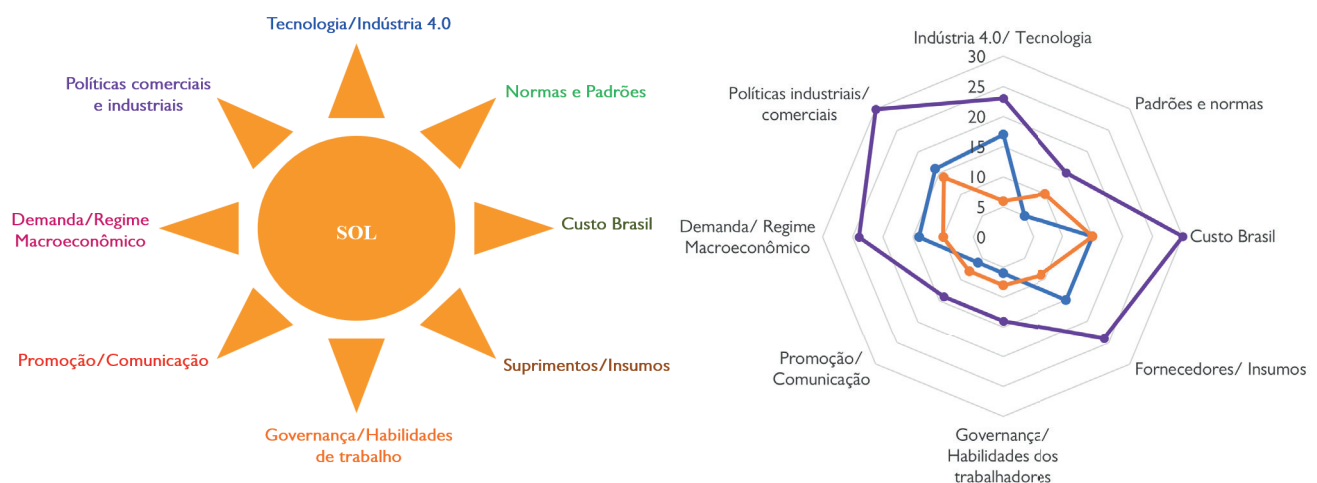
F. Parâmetros baseados em nossos resultados de pesquisa e nas demonstrações financeiras das principais empresas mundiais de M&E.

2.4. Oportunidades de *upgrading*

Agora discutimos as searas de oportunidades de *upgrading*, agrupadas em oito campos, conforme ilustrado pelo diagrama do SOL na Figura 8, de acordo com sua frequência nas respostas das entrevistas. Para o total de empresas da amostra, as oportunidades mais citadas foram Custo Brasil, políticas comerciais e industriais, fornecedores e insumos, demanda e regime macroeconômico. Mas, olhando para os grupos de MPE e MGC, encontramos alguns contrastes notáveis. Primeiramente, para a MPE, os padrões foram mencionados por mais da metade dos executivos como uma oportunidade-chave para melhorar sua posição nas cadeias de valor, mais do que fornecedores e insumos. Em segundo lugar, os campos de estratégias de promoção e comunicação e governança e habilidades de trabalho são preocupações mais fortes para a MPE do que para a MGC. Finalmente, a indústria 4.0 ainda não está tanto no radar das MPEs, pois foi a oportunidade menos mencionada – tendo sido a mais citada pelas MGCs.

FIGURA 8

DIAGRAMA SOL: SEARAS DE OPORTUNIDADES LEVANTADAS NAS CADEIAS DE VALOR DE M&E, POR NÚMERO DE RESPOSTAS DO TOTAL DE EMPRESAS, MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, E MÉDIAS E GRANDES CORPORAÇÕES



Tecnologia/Indústria 4.0: Empresas de diferentes segmentos de inserção nas máquinas GVC têm perspectivas diferentes sobre a indústria 4.0. Enquanto 62% percebem o novo paradigma tecnológico como uma realidade atual e uma necessidade a médio prazo, muitas, especialmente MPEs locais ou compradoras, ainda não abraçaram estas tecnologias. Cerca de 20% dos entrevistados afirmaram que são necessárias oportunidades para resolver questões básicas de modernização que impulsionariam imediatamente a produtividade (“nossas necessidades ainda são muito básicas”, eles afirmam). Mas a maioria – especialmente as empresas ativas, seguidoras e inovadoras – já adotou algumas dessas tecnologias, mesmo sendo consideradas caras pelas MPEs. Em algumas cadeias, inteligência artificial, automação, IoT e outras tecnologias digitais provavelmente mudarão o perfil de lucratividade de uma empresa em favor da digitalização dos serviços pós-venda a médio prazo. Mas a transição para a indústria 4.0 não pode acontecer apenas nas empresas de M&E; ela exige que fornecedores e clientes acompanhem. Os trabalhadores precisam estar preparados para esta transição por meio do *upgrading* de suas atividades, com elevação de salários, produtividade e bem-estar.

Normas e Padrões: Para 40% dos participantes, as normas são oportunidades para participar de CGV. Para 30%, atender aos padrões de outros países beneficia seus produtos como um selo de garantia para clientes estrangeiros. O atendimento às normas geralmente tem um custo elevado, especialmente para produções de baixa escala (PONTE; GIBBON, 2005). Muitas vezes, as certificações são uma condição indispensável que facilita a gestão, agrega valor e eleva a margem de lucro. No entanto, 14% dos entrevistados veem as normas como barreiras de mercado. Portanto, os acordos comerciais devem se preocupar para que barreiras não tarifárias, tais como padrões, não minem a competitividade das empresas dos países envolvidos, especialmente MPEs. Além disso, as normas brasileiras necessitam de melhor formulação, coordenação e monitoramento.

Custo Brasil: A maior preocupação das empresas brasileiras de M&E (81% da amostra) é o alto custo de produção local devido a questões estruturais nacionais, conhecidas como Custo Brasil (o diferencial de custo do mesmo produto no Brasil e no exterior - ver ABIMAQ, 2018). Os entrevistados afirmam que aprenderam a viver com altos custos para fazer negócios, mas sublinham que o Custo Brasil é um impedimento para inovações, especialmente de novos concorrentes e de empresas jovens (DUTZ, 2018). Custo Brasil se refere ao estado inadequado da infraestrutura física do país, obstáculos regulatórios, altas taxas de impostos e sistema tributário complexo, altas taxas de juros e regime de insolvência fraco, e processos problemáticos quando se opera um negócio.

Suprimentos/ insumos: Os executivos (65%) indicaram oportunidades relacionadas às estruturas dos mercados de suprimentos e insumos, à qualidade dos serviços, ao sistema tributário, à dependência das importações, ao fornecimento de energia etc. Eles dizem que o alto grau de verticalização das empresas nacionais é em grande parte explicado pelo sistema de impostos em cascata. Além da reforma tributária, os fornecedores de cadeias de M&A devem melhorar os serviços industriais, especialmente aqueles relacionados à transformação, a fim de incentivar a terceirização, a começar pelo básico, como a redução de perdas (por exemplo, em carenagem ou forja), garantindo pontualidade e qualidade, com contratos ágeis e seguros – notadamente os de fornecimento de energia. Sobre a cadeia a montante, muitos mercados de matérias-primas ou de componentes são oligopólios, como o siderúrgico ou o eletrônico. Com foco em outras cadeias maiores, como a da indústria automotiva, muitas vezes não oferecem soluções para a produção em pequena escala de MPE de M&E. A indústria poderia trabalhar com esses fornecedores para desenvolver soluções personalizadas, permitindo custos mais competitivos para as empresas locais, compradoras e ativas.

Governança/habilidades de trabalho: A chave para se aumentar a eficiência e a rentabilidade apesar do “Custo Brasil” não se restringe ao investimento de capital; para 38% dos entrevistados, inclui a melhoria dos processos e habilidades administrativas e produtivas. A força de trabalho pouco qualificada é uma grande preocupação para 24% dos executivos. A solução deste problema requer políticas públicas que fortaleçam o Sistema Nacional de Inovação e iniciativas privadas para o treinamento e desenvolvimento das habilidades dos funcionários. Os executivos também pensam que, num sentido amplo, todos os agentes da cadeia, incluindo os clientes, precisam construir uma mentalidade inovadora. Como eles enfatizaram, produtos diferenciados, notadamente bens e serviços “sob demanda”, geram mais valor para as cadeias das empresas, reduzindo a necessidade de competir em termos de preço e prazo de pagamento nos mercados de bens “de prateleira”. O Brasil urge por maiores investimentos em P&D. A maior complexidade do tecido produtivo nacional depende do aumento do investimento em capital fixo, portanto o retorno à empresa e à sociedade aumentará quando o acesso e a qualidade das M&E melhorarem. Dadas as dificuldades para inovar e investir em P&D, tais como alto custo e capacidade técnica, as empresas inovadoras e ativas estão encontrando soluções modernas relacionadas à economia compartilhada, inovação aberta e parcerias com universidades e centros tecnológicos. Além disso, para

se tornarem mais eficientes, as cadeias industriais podem promover novas soluções de gestão. Muitas empresas estão inovando em serviços intangíveis, terceirizando atividades por meio da contratação de especialistas para projetos personalizados. Algumas firmas apostam em novas estratégias de relacionamento com os clientes, tais como *leasing* de máquinas, monitoramento on-line e análise preventiva e preditiva da indústria 4.0.

Promoção/comunicação: Para 38% das empresas, dificuldades de comunicação atrapalham as transações entre os vários agentes das cadeias, prejudicando, em especial, as vendas e a promoção comercial. Tecnologia da informação (*website*, aplicações, IoT, sensores) em idiomas estrangeiros (inglês e espanhol em particular) melhorariam as capacidades das empresas locais, compradoras e ativas de prospectar fornecedores e clientes nas cadeias globais. Além disso, portais ou plataformas digitais onde múltiplos agentes da cadeia de valor – fornecedores, clientes, instituições de pesquisa ou agências de exportação – pudessem facilmente se encontrar reduziriam os custos de transação e as assimetrias de informação. Tais soluções podem ser fornecidas, por exemplo, pelo governo ou por associações industriais.

Demanda: Para 81% das empresas de nossa amostra, o *upgrading* nas CGVs de M&E requer demanda e condições macroeconômicas favoráveis. O regime macroeconômico tem uma influência significativa no Custo Brasil, principalmente no que diz respeito à taxa de câmbio e às taxas básicas de juros da economia, impactando os custos de investimento de curto e longo prazos. Como no caso da redução das tarifas de importação, as desvalorizações da moeda são desvantajosas para as empresas compradoras ou seguidoras cujos modelos de negócios dependem de importações, enquanto beneficiam as empresas exportadoras apoiadas por cadeias domésticas de valor. As condições de crédito também têm um forte impacto na indústria de M&E, não apenas em termos de níveis de taxas de juros, mas também em suas condicionalidades e garantias. O BNDES e seus fundos de investimento em bens de capital têm historicamente apoiado a demanda por M&E, assim como políticas de aquisição de empresas públicas como a Petrobras. Além disso, a demanda deve mudar qualitativamente. Os respondentes disseram ser desafiador estimular a mentalidade dos consumidores a valorizar soluções tecnológicas de maior qualidade que aumentem a produtividade e impulsionem a economia em geral.

Políticas comerciais e industriais: Segundo 81% dos executivos, existem oportunidades para modernizar as políticas industriais no Brasil, que necessitam de planejamento com a participação do setor produtivo e com base técnico-científica. As tarifas de importação, por um lado, comprometem as empresas compradoras ou seguidoras cujos produtos consistem em adaptações de importação, tais como a montagem. Por outro lado, os produtos nacionais de empresas locais, ativas e inovadoras podem ficar mais vulneráveis à concorrência internacional, notadamente da China, se as tarifas forem reduzidas. Assim, as revisões tarifárias devem ser inteligentes, seletivas e graduais, consistentes com a dos outros produtos das cadeias de fornecimento, tais como eletrônicos e aço. A capacidade de exportação de empresas domésticas de todos os tamanhos se deteriorou não apenas devido à crise econômica regional, mas também devido à feroz concorrência que deslocou os mercados brasileiros por oferecer vantagens de preço, entrega, relacionamento com o cliente e/ou qualidade do produto. A América do Sul é atualmente significativa para as empresas exportadoras nacionais, então este mercado não deve ser negligenciado nos acordos comerciais com a Europa e a América do Norte. Ao investir em capital humano, as subsidiárias brasileiras de grupos multinacionais que têm sido capazes de manter ou melhorar sua relevância estratégica nas CGVs criaram soluções administrativas e foram capazes de atender aos padrões de qualidade da matriz, apesar do Custo Brasil. Finalmente, as políticas de compras públicas continuam a ser incentivos relevantes para o *upgrading* nas cadeias de valor domésticas de M&E, para todos os grupos de empresas. A política industrial poderia ser mais democrática se criasse incentivos para investimentos em máquinas que melhoram o fornecimento de bens públicos.

3. Impactos da crise da Covid-19 nas cadeias de máquinas do Brasil

A generosa participação de 32 empresas (18 MPEs e 14 MGCs) no levantamento produziu informações sobre os impactos da Covid-19 na cadeia de valor das máquinas no Brasil. A generalização dos resultados é limitada devido à natureza urgente e sintética das questões e à pequena amostra. Entretanto, a pesquisa fornece um resumo da visão dos executivos desta indústria consultados no segundo mês da pandemia no Brasil.⁸ A Tabela 5 traz os impactos gerais espontaneamente mencionados com a maior **frequência normalizada**⁹ nas respostas dos executivos, e a Tabela 6 descreve os impactos na relação de valor entre as atividades tangíveis e intangíveis das empresas de máquinas no Brasil.

A maioria, 53% das empresas, foi grave ou muito gravemente afetada pela crise, de modo que alguns executivos relataram a possibilidade imediata de falência. O principal impacto negativo da crise da Covid-19 foi a queda na demanda dos mercados interno e externo, trazendo consigo uma retração na produção principalmente de máquinas, mas também de peças de reposição. A impossibilidade de a equipe de vendas encontrar fisicamente novos clientes ou visitar clientes existentes e o cancelamento de feiras contribuiu para dificultar a prospecção de novos negócios. Os executivos também relataram rupturas nas cadeias de valor nacionais e internacionais, tais como cancelamentos de contratos, dificuldades de transporte e fábricas fechadas no Brasil e no exterior, com aumento de preços de insumos e matérias-primas. Para as empresas que contavam com importações em suas cadeias, a significativa desvalorização do real tornou os insumos produtivos mais caros, acabando por reduzir as margens. Os problemas logísticos dificultaram ou impossibilitaram a entrega de bens e serviços de fornecedores e clientes, restringindo as operações e aumentando os custos, tais como frete e insumos. A soma destes fatores à inadimplência e aos atrasos nos pagamentos redundou em sérios impactos no capital de giro.

TABELA 5

IMPACTOS GERAIS DA PANDEMIA DA COVID-19 NA CADEIA DE VALOR DAS EMPRESAS DE MÁQUINAS NO BRASIL, AMOSTRA TOTAL, MPE, MGC, ABRIL DE 2020 (RANKING)

Impactos gerais (mencionados espontaneamente)	Total	MPE	MGC
Número de pedidos caiu	1	2	1
Rupturas nas cadeias de valor internacionais	2	3	3
Rupturas nas cadeias de valor nacionais	3	4	2
Logística interrompida, aumento do preço do frete	4	1	6
A produção diminuiu	5	7	4
Trabalhadores impedidos de trabalhar/produtividade reduzida	6	8	5
Inadimplência nos pagamentos de vendas	7	5	7
Problemas no capital de giro	8	6	9
Aumento de pedidos de M&E para saúde, alimentos, fármacos	9	9	8
Desvalorização cambial reduziu importações de peças, queda de margens	10	10	10
Feiras comerciais canceladas	11	11	11
Possibilidade de falência	12	12	12

⁸ As empresas e a Abimaq receberam um relatório executivo com os resultados, que também foi divulgado pela mídia brasileira. O objetivo do documento era ajudar as empresas a conhecerem a realidade de seu setor, subsidiando a reavaliação de ações estratégicas nos curto e médio prazos.

⁹ Devido à metodologia da pesquisa (perguntas abertas e genéricas por e-mail), as respostas foram distribuídas em cerca de 80 tópicos, a maioria com baixa frequência. Assim, a normalização foi utilizada para capturar melhor sua importância relativa.

TABELA 6

IMPACTOS DA PANDEMIA DA COVID-19 NA RELAÇÃO DE VALOR ENTRE AS ATIVIDADES TANGÍVEIS E INTANGÍVEIS DAS EMPRESAS DE MÁQUINAS NO BRASIL, AMOSTRA TOTAL, MPE, MGC, ABRIL DE 2020 (RANKING)

Impactos sobre a relação de valor entre as atividades das cadeias (mencionados espontaneamente)	Total	MPE	MGC
Houve impactos	1	1	1
Vendas e marketing menos acionados	2	2	3
Não houve impactos	3	3	9
Melhora no relacionamento com clientes e fornecedores	4	6	3
As contas a pagar mais acionadas	5	4	8
Manutenção/pós-venda mais acionadas	6	7	4
Tecnologia da informação mais acionado (em especial para atividades remotas)	7	8	5
Novas atividades de produção (área de saúde)	8	9	6
Dificuldades em manter os intangíveis a curto prazo	9	10	7
Os recursos humanos mais acionados	10	5	10

Ao mesmo tempo, durante os isolamentos parciais ou totais, a produtividade da mão de obra diminuiu devido à dificuldade, restrição ou impedimento de os funcionários irem ao escritório e/ou fábrica (que em alguns casos foram fechados) e à sua menor eficiência no *home office*. O clima pesado prejudicou a saúde dos funcionários, pois as pessoas tiveram que lidar com preocupações como a propagação do vírus, a manutenção de seus próprios empregos e os efeitos gerais da crise sanitária, econômica, política e social. No entanto, em algumas empresas, a crise foi menos acentuada, devido à sustentação da demanda, proteção contra rupturas na cadeia de valor, reconfiguração ágil das operações ou ações em nichos industriais específicos. As encomendas aumentaram para alguns produtos customizados ou produtos associados a cadeias de saúde e alimentos (por exemplo, filtros, condicionadores de temperatura ou respiradores). Entretanto, as novas exigências estão longe de compensar as perdas.

De acordo com 71% das respostas válidas, as empresas tiveram mudanças na relação de valor entre as atividades das cadeias tangível e intangível. Na menor parte das empresas, as atividades intangíveis começaram a agregar mais valor do que as atividades tangíveis durante a pandemia, concentrando-se no desenvolvimento de novos produtos, sendo mais ativas em vendas e pós-venda para manter ou criar negócios, melhorando os recursos humanos para a gestão do bem-estar dos funcionários, a tecnologia de informação e comunicação (TIC) para assegurar o funcionamento virtual da empresa, e a financeira realinhando entradas e saídas de capital, destacando também um maior desempenho das contas a pagar. Algumas empresas conseguiram amenizar os problemas derivados de rupturas nas cadeias de valor devido ao seu alto grau de verticalização, portfólio estratégico ou relacionamento sustentável com fornecedores, com menor dependência estrangeira. No entanto, o efeito imediato que prevaleceu na maioria das empresas foi priorizar atividades tangíveis; isto é, focar na produção e reduzir custos considerados não essenciais durante a pandemia, tais como atividades de P&D, engenharia, vendas e marketing. Na avaliação de 25% da amostra total, alguns efeitos da pandemia sob a organização da operação e produção serão permanentes, tais como a valorização dos procedimentos sanitários, avanços na tecnologia da informação e telecomunicações, abertura de mercados, mudanças na rede de fornecedores e relacionamentos com clientes.

A última coisa digna de menção é que alguns impactos da crise foram mais fortes nas MPEs: logística interrompida, problemas com capital de giro, inadimplência nos pagamentos de vendas (de modo que a importância das contas a pagar aumentou), possibilidade de falência, aumento de preços de suprimentos e gestão orientada a curto prazo das cadeias de valor em benefício de atividades tangíveis para sustentar a produção e o “fluxo de caixa”. Diferentemente, as MGCs relataram mais problemas com interrupções na cadeia de valor internacional e uma diminuição na produção, bem como um aumento nos pedidos para indústrias essenciais para o enfrentamento da pandemia, provavelmente devido à sua maior flexibilidade na conversão de fábricas. Os modelos de negócios das MGCs tiveram mais espaço para iniciativas de melhorias nas TIC e no relacionamento com clientes e fornecedores, como reparos/manutenção/serviços pós-venda.

4. Recomendações de política para o *upgrading* do Brasil nas CGVs de máquinas

Com base nos aprendizados gerais de nossa pesquisa, especialmente sobre as searas de oportunidades para *upgrading*, propomos algumas recomendações normativas de políticas públicas e estratégias empresariais para melhorar a inserção de empresas brasileiras nas CGVs de M&E nos curto e longo prazos. No topo da lista, recomendamos a empresas, governos, universidades, instituições multilaterais e organizações sem fins lucrativos, assim como outros agentes sociais, desenvolver e disseminar métodos para medir o valor adicionado das atividades da cadeia. Então, ao melhorar o mapeamento da cadeia de valor, especialmente a origem do valor adicionado em tarefas e atividades de empresas e países, seria possível implementar estratégias mais assertivas e benéficas – que deveriam sempre considerar os diferentes tipos de inserção no GVC.

Em relação às políticas de longo prazo (Tabela 7), as empresas de M&E destacam os seguintes desafios estruturais a serem enfrentados pelas políticas públicas do lado da oferta, além da redução do Custo Brasil (geralmente o único ponto enfatizado pelo debate na mídia brasileira): descentralizar o sistema financeiro, melhorar o apoio à MPE, financiar a modernização do maquinário nacional, reduzir a burocracia, fortalecer o sistema nacional de inovação para melhorar a qualificação técnica da força de trabalho. Do lado da demanda, a lista inclui desonerar investimentos produtivos, promover exportações, estabelecer uma dinâmica de crescimento sustentável, manter e criar empregos, harmonizar políticas fiscais e tributárias com as monetárias. Essas ações deveriam estar alinhadas com um plano nacional de desenvolvimento sustentável e socialmente inclusivo, elaborado de forma democrática e transparente – um processo há muito esperado no Brasil.

Por sua vez, as estratégias para que as empresas de máquinas promovam *upgrading* nas CGVs **são investir em realizar no Brasil atividades com maior valor adicionado, o que também significa adquirir tecnologia inovadora** – como a 4.0 – e novos modelos de governança para suas cadeias, além de modernizar os processos de gestão e operação. Além disso, poderiam oferecer soluções diferenciadas para os clientes, do ponto de vista das CGV – o que significa substituir a especialização “de prateleira” por produtos “sob demanda” e/ou, ao menos, investir em atividades intangíveis, como engenharia ou serviços pós-venda para soluções sob medida junto aos clientes. Para impulsionar o desempenho, a produtividade, o bem-estar e a permanência dos funcionários na empresa, são necessários investimentos especiais em treinamento, incluindo ações específicas para melhorar a visão da empresa sobre a cadeia de valor. A associação de máquinas Abimaq poderia trabalhar em conjunto com as associações industriais de fornecedores – como aço ou eletrônica – para projetar soluções para produções

de M&E de pequena e média escalas. Poderia também criar uma plataforma digital da cadeia de valor, um *website* para promover o encontro de diferentes agentes nacionais e estrangeiros. E, finalmente, a Abimaq poderia apoiar as estratégias de promoção digital para vendas internacionais, especialmente das MPEs, incluindo disponibilizar sítios na internet em inglês e espanhol, prospecção de mercados, orientação aos investidores estrangeiros etc.

Estratégias empresariais para o longo prazo, apresentadas na Tabela 8, conflitam com as ações tomadas para enfrentar os impactos negativos da crise da Covid-19, mostradas na Seção 3. Em geral, as ações de longo prazo foram marginalizadas por várias empresas, com o congelamento ou cancelamento de investimentos produtivos. Com relação às rupturas na cadeia de valor, as empresas tiveram que expandir sua gama de fornecedores, substituindo aqueles que não cumpriam compromissos ou terceirizando atividades internas. Aceitaram prazos de entrega mais longos por parte dos fornecedores e atrasaram pagamentos; consequentemente, relaxaram as condições de entrega de seus produtos a clientes e tomaram remunerações retardadas. Quanto ao capital de giro, tiveram que revisar rapidamente o planejamento financeiro, levando em conta o pacote de apoio econômico do governo – que consistia principalmente na concessão de crédito, além de pagamentos atrasados de impostos e de compromissos com a previdência social.¹⁰

TABELA 7

RECOMENDAÇÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS PARA MELHORAR
A INSERÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS NAS CGVS DE M&E

<i>Políticas públicas</i>
Políticas industriais e comerciais considerando tipos de inserção nas CGVs
Adotar um regime macroeconômico pró-demanda
Reduzir Custo Brasil
Fortalecer o Sistema Nacional de Inovação
Melhorar as instituições para apoiar a competitividade empresarial
Simplificar a burocracia; melhorar a concepção e o monitoramento de normas
Atentar para a cadeia de valor regional (América do Sul)
Integrar ações no plano nacional de desenvolvimento sustentável e socialmente inclusivo
<i>Estratégias empreendedoras</i>
Investir em atividades para atualizar as cadeias de valor
Buscar uma governança inovadora para suas cadeias
Oferecer soluções diferenciadas para os clientes, a partir de uma perspectiva de CGV
Plano para aderir a indústria 4.0 e expandir horizontes de geração de tecnologia
Fornecedores: oferecer soluções para produções de M&E em pequena e média escalas
Incentivar as associações de M&E a criar uma plataforma digital de cadeia de valor
Melhorar a estratégia digital de promoção de vendas internacionais
Investir em funcionários

10 Estas e outras ações tomadas pelo governo brasileiro durante a pandemia foram monitoradas pela Cepal (2020).

TABELA 8

MEDIDAS TOMADAS PELAS EMPRESAS DE M&E NO BRASIL PARA MITIGAR
OS IMPACTOS DA PANDEMIA COVID-19, AMOSTRA TOTAL, MPE, MGC, ABRIL DE 2020 (RANKING)

	Total	MPE	MGC
Ações para salvar o fluxo de caixa	1	2	1
Procurar fornecedores locais/verticalização	2	3	3
Prorrogação do prazo de entrega/pagamento para fornecedores/clientes	3	4	4
Promover a segurança no trabalho, autorização do <i>home office</i>	4	5	5
Apoio ao emprego sem redução de pessoal	5	6	2
Redução de pessoal/demissões/suspensão temporária dos contratos	6	1	7
<i>Lobby</i> por meio de associações industriais	7	7	6
Investimentos descontinuados	8	8	8
Comitê anticrise/plano financeiro de emergência	9	9	9

A vasta maioria das empresas de nossa amostra reagiu à crise primeiramente observando os fundamentos da segurança da saúde no trabalho – respeitando as regras nacionais, estaduais e municipais –, tais como *home office*; turnos em fábricas/refeitórios/locais para reduzir aglomerações; desinfecção constante do ambiente; uso de equipamentos de proteção individual, como luvas e máscaras; verificação da temperatura na entrada do trabalho e estabelecimento de comitês anticrise. Alguns executivos estavam preocupados em difundir a solidariedade dentro da organização e da sociedade, embora os esforços de colaboração tenham variado conforme níveis hierárquicos, estruturas de governança e responsabilidade social (MURCIA *et al.*, 2020). Muitas empresas procuraram lidar com a crise de forma inteligente a partir do entendimento entre funcionários, clientes, fornecedores e outros agentes da cadeia de valor e da sociedade em geral. Algumas evitaram demissões ao promover férias antecipadas, redução do horário de trabalho e renegociações salariais. Além disso, a ação setorial ganhou maior urgência e relevância, de modo que as empresas solicitaram à Abimaq e outras associações industriais que pressionassem o setor público a tomar iniciativas contracíclicas. No entanto, algumas das empresas consultadas afirmaram que já haviam demitido pessoal. De fato, houve cerca de 11 mil demissões nas cadeias brasileiras de M&E em abril de 2020 (ABIMAQ, 2020).

As políticas públicas de curto prazo (maio/julho de 2020) exigidas pelas empresas para mitigar os impactos da crise Covid-19 mencionados na Seção 3 envolvem crédito, carga tributária, infraestrutura, governança da cadeia, gestão de custos e questões trabalhistas. As prioridades específicas das empresas foram, primeiro, a liberação por parte bancos privados do crédito emergencial do governo para MPE, seguido de isenção ou extensão dos períodos de pagamento de impostos. Em seguida, alguns executivos defenderam políticas para sustentar o emprego, embora outros exigissem uma nova flexibilização nas relações trabalhistas – o que poderia exacerbar o declínio da massa salarial, socializando as perdas de forma arbitrária e injusta.

Os empresários de M&E também estavam preocupados com a forma como o governo e as instituições públicas brasileiras estavam administrando a crise pandêmica. Foram exigidas melhorias no planejamento, na execução e no monitoramento de políticas federais, reduzindo o atrito entre os Três Poderes (Legislativo, Executivo e Judiciário), com vistas a diminuir incertezas, acalmar a população e garantir efetivamente condições sanitárias de combate à Covid-19. Os executivos estavam particularmente inseguros sobre o processo de entrada e saída do isolamento e sobre o cenário “novo nor-

mal”. Em geral, queriam que o governo segurasse a economia sustentando a demanda por meio de gastos públicos, o que incentivaria o consumo e o investimento. Quanto ao médio prazo (2020-2024), as respostas da pesquisa denotam novo vigor dos ideais de soberania e desenvolvimentismo. Cientes do aprofundamento das disputas geopolíticas globais (principalmente entre os EUA e a China) e suas implicações sobre CGV (como protecionismo e desglobalização), alguns executivos defendem o desenvolvimento tecnológico nacional, fortalecendo-se as redes produtivas locais.

5. Conclusões

O mapeamento de cadeias de valor contribui para identificar oportunidades de *upgrading* no mundo pós-pandemia. Uma vez que existem muitos desafios empíricos para mapeá-las, a nossa contribuição metodológica é uma abordagem empírica baseada em dados primários e secundários, quantitativos e qualitativos, sobre a indústria de M&E no Brasil – apresentada na seção 1. Nossas *principais* conclusões são as seguintes.

A resposta à nossa primeira pergunta de pesquisa – *a curva sorridente corresponde atualmente às cadeias de valor das empresas de M&E no Brasil?* – é não, já que os executivos da amostra são céticos sobre a curva sorridente. Eles acreditam que atividades intangíveis agregarão mais valor do que atividades tangíveis dentro de 10 anos, mas a maioria pensa que esta não é a realidade ainda. P&D é a principal atividade em termos de valor adicionado de acordo com os entrevistados da pesquisa, seguida por engenharia e *design*, fabricação, qualidade na fabricação e serviços pós-venda. Em oposição às implicações da curva sorridente, a manufatura não é a atividade que adiciona menos valor na cadeia, nem para micro/pequenas empresas nem para executivos de médias/grandes empresas. Assim, hoje, o *upgrading* está relacionado tanto a atividades tangíveis quanto intangíveis. A maneira que as empresas valorizam cada atividade da cadeia não é uniforme e varia devido a fatores que afetam a inserção da empresa nas CGV, tais como tamanho, portfólio de produtos, capacidades, governança etc. Portanto, o mapeamento das cadeias de valor requer a segmentação das empresas por tipos de inserção nas CGVs. Considerando empresas de diferentes tamanhos e complexidades, propomos classificá-las de acordo com estratégias tecnológicas: compradoras locais/seguidoras globais especializadas em atividades de baixo valor adicionado da CGV ou ativas e inovadoras globais especializadas em atividades de alto valor.

Para nossa segunda pergunta de pesquisa – *quais as oportunidades de upgrading para essas empresas?* –, os questionários e os resultados da entrevista levantaram oito searas de oportunidades: tecnologia/indústria 4.0, governança/habilidades de trabalho, padrões/normas, demanda/regime macroeconômico, promoção/comunicação, suprimentos/insumos, políticas industriais/comerciais e “Custo Brasil”. Com base nestas oportunidades, propusemos recomendações de políticas públicas e de estratégias empresariais para melhorar a inserção de empresas brasileiras em CGV de M&E. Antes de tudo, empresas, governos, universidades, instituições multilaterais, organizações sem fins lucrativos e outros representantes sociais devem desenvolver e disseminar métodos para medir o valor adicionado no nível de atividade da cadeia, que atualmente estão ausentes. Então, o mapa das cadeias de valor vai melhorar, especialmente apontando a origem do valor adicionado em tarefas e atividades em empresas e países, para que estratégias mais assertivas e benéficas possam ser implementadas, aquelas que consideram os diferentes tipos de inserção nas CGV.

Esta preocupação também é importante para enfrentar os problemas derivados da crise da Covid-19 nas cadeias de valor das máquinas. Em relação às perguntas de pesquisa 3, 4 e 5, o levantamento sintético

mostrou que a crise da Covid-19 impactou seriamente a maioria das empresas de M&E consultadas, com rupturas significativas em suas cadeias de valor nacionais e internacionais. As empresas que reduziram a dependência de suas cadeias de fornecedores, confiando nas redes locais e na verticalização, tiveram mais proteção contra essas rupturas. A crise provocou uma mudança temporária na importância relativa das atividades da cadeia, privilegiando a manutenção de atividades tangíveis da fabricação, especialmente em MPE – mas os empresários sabem da importância das intangíveis a longo prazo.

A indústria de máquinas no Brasil está exigindo políticas públicas para superar os desafios estruturais de oferta e demanda no mundo pós-pandemia. As políticas do lado da oferta estão relacionadas à redução do “Custo Brasil”; descentralização do sistema financeiro; melhor apoio às micro, pequenas e médias empresas; financiamento das exportações; desoneração dos investimentos produtivos; financiamento da modernização do maquinário nacional; redução da burocracia e reformas fiscais e trabalhistas. As políticas do lado da demanda estão relacionadas ao estabelecimento de dinâmicas de crescimento sustentável, manutenção e criação de empregos. Em suma, um regime macroeconômico consistente com o desenvolvimento inclusivo de longo prazo. Finalmente, necessita-se de políticas para melhorar a oferta de bens e serviços públicos, especialmente dos sistemas nacionais de saúde e inovação, cuja importância foi evidente na pandemia.

Bibliografia

ABIMAQ. **Impacto do custo Brasil na competitividade da indústria brasileira de máquinas e equipamentos**. São Paulo: Abimaq, 2018.

ABIMAQ. **Impacto da pandemia do Covid-19, sondagem junto a 320 empresas entre 30 de março e 3 de abril**. São Paulo: DEEE/Abimaq, 2020.

ABIMAQ; APEX. **Brazil Machinery Solutions: segmentação de empresas**. São Paulo: Abimaq; Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos, 2020.

BARRIENTOS, S.; GEREFFI, G.; ROSSI, A. Economic and Social Upgrading in Global Production Networks. **International Labour Review**, v. 150, n. 3-4, p. 319-40, 2011.

DE MARCHI, V.; DI MARIA, E.; GOLINI, R.; PERRI, A. Nurturing international Business research through Global Value Chains literature. **International Business Review**, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101708>.

DOZ, Y. Qualitative research for international business. **Journal of International Business Studies**, v. 42, n. 5, p. 582-590, 2011.

DUTZ, M. **Jobs & growth: Brazil productivity agenda**. Washington: World Bank, 2018.

ECLAC. **Thematic report for economy**. ECLAC, Resident Coordinators of the United Nations System and Office of the Coordinator for Development, 2020.

GEREFFI, G. A commodity chains framework for analysing global industries. *In: Background Notes for Workshop on Spreading the Gains from Globalisation*. Falmer: Institute of Development Studies, 1999.

GEREFFI, G. Global value chains in a post-Washington Consensus world. **Review of International Political Economy**, v. 21, n. 1, p. 9-37, 2014.

GIULIANI, E.; PIETROBELLI, C.; RABELLOTTI, R. Upgrading in global value chains: lessons from Latin American clusters. **World Development**, v. 33, n. 4, p. 549-573, 2005.

GUILHOTO, G.; HEWINGS, J. D.; JOHNSTONE, N.; WEBB, C.; YAMANO, N. Exploring changes in world production and

- trade: Insights from the 2018 update of OECD's TIVA database. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, n. 4, 2019.
- HALLWARD-DRIEMEIER, M.; NAYYAR, G. **Trouble in the Making?** The Future of Manufacturing-Led Development. Washington, D.C.: World Bank, 2018.
- KAPLINSKY, R.; MORRIS, M. **A Handbook for Value Chain Research**. Ottawa: IDRC, 2011.
- LEMA, R.; QUADROS, R.; SCHMITZ, H. Reorganising global value chains and building innovation capabilities in Brazil and India. **Research Policy**, v. 44, n. 7, p. 1376-1386, 2015.
- MUDAMBI, R. Location, control and innovation in knowledge-intensive industries. **Journal of Economic Geography**, v. 8, n. 5, p. 699-725, 2008.
- MURCIA, M. J.; PANWAR, R.; TARZIJAN, J. Socially Responsible Firms Outsource Less. **Business & Society**, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/0007650319898490>.
- OECD. **Trade in Value Added (TIVA)**. [S. l.]: OECD, [s. d.]. Disponível em: http://stats.OECD.org/Index.aspx?DataSetCode=TIVA_OCDE_WTO. Acesso em: Dec. 2019.
- OECD; WTO. **Interconnected economies**: benefiting from global value chains. Preliminary version. Geneva: OECD; WTO, 2013.
- PARRILLI, M. D.; NADVI, K.; YEUNG, H. Local and regional development in global value chains, production networks and innovation networks: a comparative review and the challenges for future research. **European planning studies**, v. 21, n. 7, p. 967-988, 2013.
- PONTE, S.; GIBBON, P. Quality standards, conventions and the governance of global value chains. **Economy and Society**, v. 34, n. 1, p. 1-31, 2005.
- REIS, C. F. B.; BARROSO DE SOUZA, A.; ARAUJO, E. C.; BLIND, K. Value chains of the world's top manufacturing corporations: moving from tangible to intangible activities? **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2019-0306>.
- SHIH, S. **Me-too is not my style**. Chinese Taipei: Acer Foundation, 1996.
- STURGEON, T. From Commodity Chains to Value Chains. In: BAIR, J. (org.). **Frontiers of Commodity Chain Research**. Palo Alto: Stanford University Press, 2008.
- UNCTAD. **World Investment Report 2020**: International production beyond the pandemic. New York: United Nations Conference on Trade and Development, 2020.

Impacto econômico da Covid-19 sobre o PIB e a estrutura produtiva do estado do Rio de Janeiro

Joilson de Assis Cabral

Everlam Elias Montibeler

Maria Viviana de Freitas Cabral

Thierry Molnar Prates

Daniel Rodrigues Cordeiro

1. Introdução

Um surto de pneumonia de origem desconhecida surgiu no final de dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China (SOHRABI *et al.*, 2020; LU *et al.*, 2020; CHAN, 2020). Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou uma emergência de saúde pública de interesse internacional sobre o surto global do que foi denominado “novo coronavírus 2019 (2019-nCoV)” (OMS, 2020a), também conhecido como “*Coronavirus Disease 2019 (Covid-19)*” (BAE, 2020; OMS, 2020c). Por fim, um grupo de virologistas chineses sugeriu renomear o SARS-CoV-2 para “*human coronavirus 2019 (HCoV-19)*”, uma vez que as pessoas poderiam desenvolver pânico ao imaginar a recorrência da SARS que ocorreu em 2002, também com origem na China (JIANG *et al.*, 2020).

Diante da inexistência de uma vacina contra a doença e devido à disseminação global da Covid-19, a OMS classificou o coronavírus como pandemia em 11 de março de 2020. Como forma de reduzir o contágio, os mesmos princípios básicos para reduzir o risco geral de transmissão de infecções respiratórias agudas devem ser seguidos, segundo a OMS (2020b), autoridades e especialistas da área de saúde. Entre as medidas que buscam reduzir o índice de contágio, podem ser citados: 1) distanciamento social; 2) lavagem frequente das mãos; 3) aprimoramento das práticas-padrão de prevenção e controle de infecções em hospitais, especialmente em serviços de emergência.

Segundo Sohrabi *et al.* (2020) e OMS (2020b), estas medidas também visam combater a desinformação e minimizar o impacto social e econômico em escala global (SOHRABI *et al.*, 2020; OMS, 2020b). Apesar de mais eficazes para conter a disseminação em larga escala da Covid-19, as medidas de isolamento social e, em última instância, o *lockdown* causam consequências socioeconômicas de curto, médio e longo prazos, devido à redução de demanda e interrupção de processos produtivos.

No Brasil, o primeiro caso do Covid-19 registrado oficialmente ocorreu em fevereiro de 2020 no estado de São Paulo. A partir de então, a doença tem penetrado rapidamente em todos os estados brasileiros. O Rio de Janeiro, segundo estado mais impactado pela pandemia até julho (BRASIL, 2020), publicou o Decreto Estadual nº 47.027 em 13 de abril de 2020 (ERJ, 2020), que dispõe sobre as medidas de enfrentamento da propagação decorrente do novo coronavírus. Este decreto estabeleceu fechamento dos setores não essenciais, além de impor uma série de restrições à circulação de pessoas. Tais restrições levaram à redução da demanda de todos os setores da economia, cujo maior impacto recaiu sobre os setores não essenciais.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho consiste em estimar os impactos das medidas de isolamento social adotadas pelo estado do Rio de Janeiro sobre a estrutura produtiva fluminense. Por meio do método de insumo-produto, três possíveis cenários foram traçados: 1) as medidas de isolamento social terminariam no mês de junho (3 meses); 2) as medidas de isolamento social terminariam no mês de agosto (6 meses); 3) as medidas de isolamento social terminariam no mês de outubro de 2020 (8 meses).

O método de insumo-produto é um importante instrumento para analisar a estrutura produtiva de uma determinada região, sendo capaz de estimar os efeitos exógenos provocados pela crise sanitária na demanda final sobre os setores produtivos da economia fluminense. Como base de dados, será utilizada a matriz de insumo-produto regional para o estado do Rio de Janeiro (MIP-RJ) desagregada em dezesseis setores produtivos para o ano de 2015 construída por Cabral e Oliveira (2020).

Além desta seção introdutória, o presente trabalho está estruturado como segue. A segunda seção realiza uma breve revisão dos trabalhos que buscaram estimar os efeitos da Covid-19 na economia. A terceira seção aborda a metodologia implementada, bem como a descrição dos dados utilizados.

Já na quarta seção, são discutidos os resultados, e, por fim, as considerações finais e as implicações políticas do estudo são empreendidas na quinta seção.

2. Revisão da literatura

Por se tratar de um assunto inédito e urgente, a busca pela compreensão dos efeitos da pandemia sobre a economia provocou intensa mobilização de pesquisadores. Diversos estudos foram lançados recentemente com o objetivo de mensurar os impactos da Covid-19 na economia brasileira. De forma geral, os principais aspectos desses efeitos vão desde a redução da produção industrial até perdas em capital humano, devido às mortes e ao absenteísmo causados pela doença.

Em virtude de o vírus ser desconhecido e a pandemia possuir uma dinâmica própria, o fenômeno e seus reflexos sobre a sociedade são complexos. Os pesquisadores, geralmente, utilizam parâmetros condicionados ao grau de distanciamento social que as autoridades impõem e estabelecem cenários sobre esses efeitos na economia. O comportamento das autoridades e das pessoas frente à realidade e ao estágio da pandemia implica maiores ou menores impactos socioeconômicos.

Um dos primeiros trabalhos que mensurou os impactos da Covid-19 na economia foi desenvolvido por Duan *et al.* (2020) para a China. Utilizando a metodologia de insumo-produto, os autores consideraram três cenários para estimar os efeitos da pandemia: o pior, o médio e o conservador. Para tanto, foi considerada a ação efetiva do Estado chinês para que a crise não se estendesse no longo prazo. Os resultados revelaram que a Covid-19 impactará a economia como um todo, sendo setores como os de transporte, turismo, varejo e entretenimento os que registrarão maior queda (até 18%).

No contexto nacional, os estudos lançados recentemente analisam os impactos da Covid-19 sobre os setores da economia brasileira ou recortes territoriais estaduais, por meio da metodologia do Equilíbrio Geral Computável (EGC) ou de insumo-produto. Sem aplicação empírica, Haddad *et al.* (2020) propuseram uma metodologia para mensurar e avaliar os impactos das medidas de *lockdown* para a economia brasileira e/ou regiões utilizando a abordagem de insumo-produto. A proposta metodológica divide os trabalhadores em grupos de acordo com o grau de impacto ao qual estarão sujeitos devido às medidas de distanciamento social (total ou parcialmente), além de simular os efeitos das políticas governamentais que têm o objetivo de minimizar os impactos socioeconômicos decorrentes da crise sanitária. A metodologia proposta por Haddad *et al.* (2020) baseia-se em uma adaptação do método de extração hipotética de Dietzenbacher *et al.* (1993), uma vez que os autores propõem reduzir parcialmente a estrutura produtiva, por meio da redução do consumo intermediário dos setores impactados pelas medidas de distanciamento social, atribuindo percentuais de redução diante dos cenários apresentados. Esse conhecimento é fundamental para a gestão de políticas públicas que minimizem os efeitos do *lockdown* no nível de atividade econômica, atuando com maior peso sobre atividades que recebam maior impacto.

Dweck *et al.* (2020) simularam os possíveis impactos da Covid-19 decorrentes das variações nos componentes da demanda final (Consumo das Famílias, Exportações, FBCF das empresas e famílias e gastos do governo) da economia brasileira. Para tanto, foi utilizada a metodologia de insumo-produto com uma matriz desagregada para 127 produtos e 67 setores em três cenários possíveis (otimista, referência e pessimista). Os cenários construídos decorrem da possibilidade de uma quarentena eficiente, assim como da capacidade de ação do governo para reduzir o impacto negativo na renda das famílias. A velocidade de retomada econômica mundial é também fator determinante para o crescimento da demanda. Para os

autores, quanto maior a eficiência dessas duas medidas internas e do impacto da demanda externa, mais próxima a economia estará de um cenário otimista de recuperação. Os resultados do estudo evidenciaram que as medidas de isolamento social implicarão redução de -3,1% a -11,0% sobre o PIB brasileiro. Com relação ao emprego, o número de ocupações pode oscilar entre -4,4% até -14% num cenário pessimista, atingindo principalmente trabalhadores do comércio e outras atividades de serviços. Cabe à indústria de transformação, por sua vez, a responsabilidade pela queda de 69,8% na arrecadação total.

Porsse *et al.* (2020) também mensuraram os impactos da Covid-19 na economia brasileira por meio do modelo inter-regional dinâmico de EGC, considerando dois cenários: 1) paralisação econômica por dois meses decorrente do isolamento social e o choque na oferta de trabalho ocasionado pela morbidade e mortalidade; 2) além dos quesitos de 1), foi adicionada a ação governamental com estímulos fiscais a empresas e cidadãos. Os resultados apontaram para uma redução do PIB brasileiro de 1,87% no primeiro cenário. Caso o governo adote medidas de auxílios emergenciais, o impacto sobre a economia será amenizado em 35,2%, de tal modo que a retração decorrente da Covid-19 será de 1,21% em 2020.

Analisar os impactos econômicos da Covid-19 na economia nacional é importante. Todavia, por se tratar de um agregado de economias regionais com especificidades locais diversas, torna-se fundamental analisar os efeitos econômicos da Covid-19 em nível estadual. Além da diversidade e especificidade da estrutura produtiva existente entre as regiões brasileiras, cabe observar também que os estados brasileiros não foram impactados pela pandemia de forma homogênea nem simultânea. Com isso, pesquisas com vistas a mensurar os impactos da pandemia sobre as economias estaduais são ferramentas imprescindíveis para as autoridades locais no enfrentamento da crise e no planejamento de medidas econômicas de curto, médio e longo prazos para o planejamento e retomada econômica pós-pandemia.

Nesse sentido, os estudos de Ribeiro *et al.* (2020) e Santos *et al.* (2020) analisaram os impactos econômicos da Covid-19 para os estados de Sergipe e Bahia, respectivamente. A metodologia de extração hipotética parcial proposta por Haddad *et al.* (2020) foi utilizada em ambos os trabalhos. Os resultados para diversas extrações baseadas em quatro diferentes cenários apresentam reduções dos PIBs estaduais, que vão de -5,42% a -10,63% em Sergipe e queda de -6,04% a -11,84% no estado da Bahia, sujeitos ainda ao grau discricionário de intervenção governamental para atenuar esses problemas com políticas compensatórias (RIBEIRO *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2020).

Para o estado de Minas Gerais, Domingues *et al.* (2020) utilizaram o modelo de Equilíbrio Geral Computável para medir os impactos em diferentes cenários de isolamento social. A análise se restringe a medir o efeito apenas da disponibilidade de uso da mão de obra, isto é, sobre os afastamentos do trabalho por morbidade e os óbitos, sem a pretensão de mensurar o impacto total na economia. De modo a alcançar o objetivo proposto, os autores articularam dois modelos, um epidemiológico e outro econômico, facilitando assim a percepção dos cenários da pandemia com os efeitos na economia ao longo do período de isolamento social. Os três cenários analisados foram: “distanciamento estendido”, “isolamento parcial” e “sem distanciamento”. Os resultados mostraram que o PIB de Minas Gerais reduziria 1%, ou R\$ 19 bilhões, caso o estado optasse por um distanciamento estendido. Caso a opção do estado mineiro fosse por um cenário sem distanciamento, a perda seria de R\$ 69 bilhões, ou 4% do PIB estadual. Portanto, tais resultados comprovam a falsa dicotomia entre saúde e economia quando se trata de enfrentar a pandemia. O distanciamento social estendido resultaria em perdas menores à força de trabalho (DOMINGUES *et al.*, 2020).

Sabendo que a economia do Rio de Janeiro é a segunda maior do Brasil, o presente trabalho contribui para a literatura de economia regional ao estimar os impactos sobre a estrutura produtiva fluminense. A análise dos impactos da Covid-19 sobre a economia do Rio de Janeiro pode ser útil para antecipar e planejar medidas econômicas do governo estadual para a retomada econômica no pós-pandemia.

3. Metodologia e base de dados

Esta seção visa descrever a metodologia que será utilizada com o intuito de alcançar o objetivo proposto anteriormente e gerar informações que facilitem a interpretação dos resultados. Também cabe a essa seção descrever os dados utilizados neste trabalho.

3.1 Modelo de Insumo-Produto

Este trabalho utilizará o modelo de insumo-produto como metodologia por meio de simulações de redução da demanda final para a economia do estado do Rio de Janeiro em três cenários diferentes.

Segundo Leontief (1986, p. 5),

A análise de insumo-produto é uma extensão prática da teoria clássica de interdependência geral, que vê a economia inteira de uma região, de um país ou, inclusive do mundo, como um só sistema e se propõe interpretar todas as suas funções em termos das propriedades específicas mensuráveis de sua estrutura.

A estrutura analítica de insumo-produto desenvolvida por Leontief (1941) fornece a descrição completa das interdependências ou interações (sobre as óticas de compra e venda) dos setores produtivos em determinado tempo e localidade (nação, região, estado) (MILLER; BLAIR, 2009).

O modelo de insumo-produto parte da hipótese de equilíbrio na qual a quantidade demandada é idêntica à quantidade produzida de bens e serviços, tendo como premissas: 1) coeficiente tecnológico constante, 2) retornos constantes de escala, 3) demanda final definida exogenamente e 4) preços rígidos. O modelo de insumo-produto de Leontief (1941) é uma adaptação da teoria neoclássica de equilíbrio geral para o estudo empírico das inter-relações entre os vários setores de uma economia.

A representação básica da tabela de insumo-produto tem o objetivo de mostrar a relação de compra e venda setorial ao longo do processo produtivo e suas inter-relações com a demanda final. Os fluxos intersetoriais de bens e serviços de uma economia com uma região e n setores, determinados por fatores tecnológicos e econômicos, podem ser representados da seguinte forma (MILLER; BLAIR, 2009):

$$\begin{aligned} z_{11} + z_{12} + \cdots + z_{116} + y_1 &= X_1 \\ &\vdots \\ z_{161} + z_{162} + \cdots + z_{1616} + y_{16} &= X_{16} \end{aligned} \tag{1}$$

Onde Z_{ij} representa o valor do fluxo monetário observado do setor i para o setor j . Nas linhas dessa submatriz, os valores monetários denotam as vendas dos 16 setores, isto é, os destinos dos produtos de cada atividade. As colunas, por sua vez, expressam a parcela que compõe a produção das 16 atividades pela ótica de seus custos, ou seja, as compras de insumos de cada setor necessárias para a produção. O vetor y_i representa a demanda final dos 16 setores do Rio de Janeiro. A demanda final é composta pela formação bruta de capital fixo (I), exportações (E), consumo do governo (G) e consumo das famílias (C). Finalmente, X_i denota o valor bruto da produção dos 16 setores do Rio de Janeiro.

Reescrevendo a equação (1) em notação matricial, tem-se:

$$Z + Y = X \quad (2)$$

Onde Z é uma matriz 16×16 , que representa os coeficientes de relações intra e intersetoriais (consumo intermediário), Y é um vetor 16×1 onde é denotada a demanda final da economia, por fim, X é um vetor 16×1 , onde os elementos representam o Valor Bruto da Produção dos setores.

A equação (2) pode ser reescrita em termos de uma matriz de coeficientes técnicos (A), conhecida como matriz de coeficientes diretos, uma vez que A pode ser definida como:

$$A = Z(\hat{X})^{-1} \quad (3)$$

Em que é a matriz diagonal de $\hat{X}$ (valor bruto da produção), e cada elemento da matriz de coeficientes diretos (A) é definido da seguinte forma:

$$a_{ij} = z_{ij} / x_j \quad (4)$$

Onde a_{ij} é chamado de razão de insumo-produto, coeficiente técnico ou coeficiente de requerimento direto. Cada elemento a_{ij} fornece informações sobre os efeitos diretos de uma variação exógena na demanda final. Por meio da equação (4), é possível verificar que a razão de coeficientes técnicos representa a relação fixa entre os insumos utilizados na produção e o total produzido por cada setor.

Em um modelo de insumo-produto, a matriz A pode ser ilustrada como segue:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{116} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{161} & \cdots & a_{1616} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Na diagonal principal da matriz A são explicitados os coeficientes técnicos intrassetoriais, enquanto a diagonal secundária denota os coeficientes diretos intersetoriais. Substituindo a equação (3) na equação (2), tem-se:

$$AX + Y = X \quad (6)$$

Colocando a equação anterior em função de Y (demanda final), chega-se a:

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (7)$$

Em que I é uma matriz identidade (16×16), e $(I - A)^{-1} = B$ é uma matriz (16×16) conhecida como matriz inversa de Leontief ou matriz de coeficientes diretos e indiretos.

No modelo, com o vetor de demanda final setorial conhecido e fixo, pode-se determinar o vetor de produção total setorial por meio da equação matricial chave do modelo de insumo-produto regional como segue:

$$X = BY \quad (8)$$

Esta equação-chave do modelo de insumo-produto básico de Leontief é classificada como de tecnologia baseada na indústria e com enfoque setor x setor. Por meio da equação (8), pode-se mensurar

os impactos diretos e indiretos no VBP oriundos de choques exógenos da demanda final. Como as medidas de distanciamento social impactam a demanda pelos produtos e serviços dos diversos setores da economia, a metodologia possui aderência para alcançar o objetivo proposto. Entendimento similar dos impactos da pandemia na demanda final foi encontrado em Dweck *et al.* (2020). Desta forma, os impactos econômicos setoriais das medidas necessárias de enfrentamento do novo coronavírus sobre a economia fluminense podem ser calculados como segue:

$$\tilde{X} = B\tilde{Y} \quad (9)$$

Onde $\tilde{Y}$ é a matriz de demanda final em que são considerados os impactos setoriais do Decreto nº 47.027 de 13 de abril de 2020 do governo do estado do Rio de Janeiro (ERJ, 2020) para os três cenários propostos. De modo a estimar os impactos econômicos propriamente ditos, serão computadas as variações percentuais do VBP setorial da seguinte forma:

$$\Delta X_i \% = \frac{\tilde{X}_i}{X_i} * 100 \quad (10)$$

Por meio da equação (10), é possível mensurar o nível percentual de perturbação da pandemia sobre a VBP do estado do Rio de Janeiro.

3.2. Base de dados

De modo a implementar o modelo de insumo-produto, este trabalho utiliza uma matriz de insumo-produto regional para o estado do Rio de Janeiro (MIP-RJ). Com tecnologia *setor x setor* distribuída em 16 setores produtivos para o ano de 2015, a MIP-RJ foi construída por Cabral e Oliveira (2020).

Os três cenários propostos neste estudo seguem as recomendações dos epidemiologistas de que, caso a taxa de isolamento social para o enfrentamento da Covid-19 atingisse 70%, a economia poderia ser reaberta em 3 meses (cenário 1). Caso essa taxa não fosse atendida, e a taxa de isolamento social oscilasse abaixo desse patamar, o isolamento social para conter o contágio do novo coronavírus deveria perdurar por 6 meses (cenário 2) ou, até mesmo, 8 meses (cenário 3).

A construção dos “choques” econômicos setoriais do Decreto Estadual nº 47.027/2020 (ERJ, 2020) sobre a demanda final realizada neste estudo não se trata de uma avaliação qualitativa dos pesquisadores, como usualmente feito. Os “choques” foram construídos, em sua maioria, levando em consideração as informações de institutos oficiais. Todavia, nem todos os setores produtivos possuem dados atualizados, neste caso, foram utilizadas informações das confederações nacionais e do boletim sobre o comércio varejista brasileiro emitido pela Cielo.

Com base no exposto, o choque da demanda final do setor industrial, comercial e de serviços foi calculado a partir das estatísticas disponibilizadas pelas Contas Nacionais Trimestrais (CNT), Pesquisa Industrial Mensal (PIM-PF/RG), Pesquisa Mensal do Comércio (PMC) e Pesquisa Mensal de Serviços (PMS), todas disponibilizadas pelo IBGE. Já o choque para os demais setores foi calculado com base em informações de outras instituições, tais como: Cielo (2020), CNseg (2020), Ipea (2020) e Unesco (2020). A compatibilização dos setores da MIP-RJ com as fontes de dados para a construção dos vetores dos “choques” está sumarizada no Quadro 1.

QUADRO 1

COMPATIBILIZAÇÃO DOS SETORES DA MIP-RJ COM AS BASES DE DADOS UTILIZADAS PARA
CONSTRUÇÃO DOS “CHOQUES”

Setores	Base	Fonte
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	Carta de Conjuntura nº 47	(IPEA, 2020)
Indústrias extrativas	PIM-PF/RG	(IBGE, 2020a)
Indústrias de transformação	PIM-PF/RG	(IBGE, 2020a)
Eletricidade e gás, água, esgoto, ativ. de gestão de resíduos e descontaminação	CNT	(IBGE, 2020b)
Construção	PMC	(IBGE, 2020c)
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	PMC	(IBGE, 2020c)
Transporte, armazenagem e correio	PMS	(IBGE, 2020d)
Alojamento e alimentação	ICVA	(CIELO, 2020)
Informação e comunicação	PMS	(IBGE, 2020d)
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	Conjuntura CNseg nº 20	(CNSEG, 2020)
Atividades imobiliárias	CNT	(IBGE, 2020b)
Ativ. profissionais, científicas e técnicas, adm. e serviços complementares	PMS	(IBGE, 2020d)
Administração pública, defesa e seguridade social	CNT	(IBGE, 2020b)
Educação e saúde privadas	Impacto da Covid-19 na Educação	(UNESCO, 2020)
Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços	ICVA	(CIELO, 2020)
Serviços domésticos	PMS	(IBGE, 2020c)

Fonte: Elaboração própria

4. Resultados

A crise sanitária da Covid-19 que assolou o mundo e o Brasil trará danos à estrutura produtiva fluminense, aprofundando o processo de desindustrialização e esvaziamento produtivo que o estado do Rio de Janeiro já enfrentava. A economia fluminense vem experimentando uma crise estrutural desde os anos 1960, o que tem ocasionado o esvaziamento produtivo no estado e a consequente desarticulação de suas cadeias produtivas. Este processo tornou a estrutura produtiva do estado do Rio de Janeiro frágil e incompleta com poucos encadeamentos produtivos, sendo que apenas os setores da indústria de transformação e extrativa se mostraram como chave para a economia fluminense, possuindo capacidade de arrasto sobre a economia (SILVA *et al.*, 2016; CABRAL; OLIVEIRA, 2020).

Entre 2007 e 2017, a participação da economia fluminense no PIB brasileiro caiu de 10,03% para 8,55% (IBGE, 2019). No mesmo período, as indústrias de transformação e extrativa perderam participação no PIB estadual para os setores de comércio e serviços. A indústria de transformação representava 9%, e a indústria extrativa, 16% do PIB em 2007. Já em 2017, a indústria de transformação passou a representar 5%, e a extrativa, apenas 6,7% do PIB do estado (IBGE, 2019). Mesmo apresentando perda de participação no PIB fluminense, o setor extrativo possui grande relevância econômica para as

finanças estaduais e municipais com a geração de receitas de *royalties* e participações especiais. Apesar disso, os resultados do setor industrial do Rio de Janeiro evidenciam o processo de desindustrialização da economia fluminense.

De 2018 para 2019, a economia fluminense apresentava sinais de recuperação com crescimento de 1,2% e 1,5%, respectivamente (FIRJAN, 2020). Contudo, essa tímida recuperação será interrompida pelos efeitos decorrentes do novo coronavírus. Atréadas aos efeitos sem precedentes da Covid-19, as graves crises política e econômica do estado do Rio de Janeiro poderão ser agravadas pelo atual momento de instabilidade política vivido no estado, devido ao rompimento dos governos estadual e federal e à abertura do processo de impedimento do governador.

Com isso, estimar os impactos das medidas de isolamento social na estrutura produtiva torna-se útil para que os *policy makers* planejem políticas públicas para a retomada do processo de desenvolvimento da economia fluminense. Foram considerados três cenários de medidas de isolamento social mantidos por três, seis ou oito meses, cujos resultados para a economia do estado como um todo e para os macrosetores fluminenses estão reportados na Tabela 1.

TABELA 1
IMPACTO TOTAL E PARA OS MACRO-SETORES SETORES PRODUTIVOS
DA ECONOMIA DO RIO DE JANEIRO.

Setores	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Agropecuária	-0,60%	-0,82%	-1,02%
Indústria	-8,71%	-10,13%	-11,50%
Comércio e Serviços	-12,24%	-12,93%	-13,64%
Total da Economia	-4,16%	-4,59%	-5,02%

Fonte: Elaboração própria

Como é perceptível, a crise sanitária impactará fortemente a economia do estado do Rio de Janeiro com uma queda do PIB variando de 4,16% a 5,02%. O setor agropecuário, que representa apenas 0,5% do valor adicionado no período, deverá apresentar uma queda entre -0,60% e -1,02%. Pelo fato de o setor não ter tradição na economia fluminense, o impacto sobre o agregado da economia será inexpressivo.

No que tange à indústria fluminense, o setor apresentou um crescimento de 9,8% no primeiro trimestre de 2020 frente a uma retração de 1,37% da indústria brasileira no mesmo período (IBGE, 2020a). Este bom desempenho no início do ano, liderado pela indústria extrativa, foi fundamental para amenizar o impacto da pandemia sobre o setor industrial fluminense. Considerando os três cenários, estima-se que a retração da indústria do estado do Rio de Janeiro varie entre 8,71% e 11,50% para o ano de 2020.

O setor mais impactado será o de comércio e serviços, com queda prevista entre 12,24% e 13,64%. Como a maioria das atividades destes setores foi considerada não essencial pelos decretos estaduais e municipais, comércios e serviços tiveram suas atividades interrompidas durante o período de isolamento social, representando um *lockdown*. Pelo fato de este setor possuir maior participação relativa no PIB fluminense, a forte queda registrada comprometeu consideravelmente as previsões de retração sobre o PIB do estado. Ainda, como este setor responde por, aproximadamente, 70% dos empregos no Rio de Janeiro (RAIS, 2018), o impacto negativo sobre o setor levará a um expressivo aumento no número de desempregados e informalidade no estado.

Apesar dos resultados pessimistas, é preciso realizar uma análise setorial minuciosa para possibilitar a formulação de políticas públicas setoriais que sejam capazes de minimizar os efeitos decorrentes da pandemia. Os impactos desagregados para a economia do Rio de Janeiro podem ser visualizados na Tabela 2.

TABELA 2
IMPACTOS DESAGREGADOS PARA OS SETORES PRODUTIVOS DA ECONOMIA DO RIO DE JANEIRO

Setores	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	-0,61%	-0,82%	-1,02%
Indústrias extrativas	2,25%	1,68%	1,15%
Indústrias de transformação	-3,47%	-3,92%	-4,35%
Eletricidade e gás, água, esgoto, ativ. de gestão de resíduos e descontaminação	-1,53%	-1,75%	-1,97%
Construção	-7,49%	-7,89%	-8,30%
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	-2,21%	-2,43%	-2,64%
Transporte, armazenagem e correio	-1,76%	-1,99%	-2,20%
Alojamento e alimentação	-34,97%	-37,07%	-39,29%
Informação e comunicação	2,70%	2,54%	2,38%
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	0,31%	0,13%	-0,03%
Atividades imobiliárias	-14,11%	-14,55%	-15,02%
Ativ. profissionais, científicas e técnicas, adm. e serviços complementares	4,29%	4,05%	3,82%
Administração pública, defesa e seguridade social	0,15%	0,04%	-0,06%
Educação e saúde privadas	-2,13%	-2,29%	-2,46%
Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços	-46,02%	-48,00%	-50,06%
Serviços domésticos	-85,23%	-90,42%	-95,93%

Fonte: Elaboração própria

Entre os setores mais impactados estão as atividades esportivas e de cultura e entretenimento (-46,02% a -50,06%); os serviços ligados ao turismo, como alojamento e alimentação (-34,97% a -39,29%), e as atividades imobiliárias (-14,11% a -15,02%). O setor de arte, cultura e esporte tem apresentado instabilidade política desde o início do governo Bolsonaro, quando a Cultura deixa de ser ministério e passa a ser uma secretaria. Atrelado a isso, houve redução de 25% no total de despesas executadas na área de cultura no ano de 2019 em comparação com o ano anterior.¹

Adicionalmente, as medidas necessárias de isolamento social impactaram diretamente este setor, uma vez que o Decreto Estadual nº 47.027/2020 suspendeu a realização de eventos esportivos, shows,

¹ Dados disponíveis em: <http://transparencia.gov.br/funcoes/13-cultura?ano=2018>.

feiras científicas, entre outros, em local aberto ou fechado, além de proibir o funcionamento de cinemas, teatros, academias, centros de lazer e esportivos e *shoppings*. Importante lembrar que, mesmo após a abertura da economia, não haverá demanda reprimida por estas atividades, afinal o consumidor não compensará sua demanda não realizada no período de *lockdown* da atividade.

Aliado a isso, é provável que, mesmo com a abertura destas atividades, haja um efeito psicológico sobre o comportamento dos consumidores. Provavelmente, os indivíduos optarão pelo adiamento do consumo destes produtos e serviços até a descoberta da vacina, tendo em vista que o consumo destes bens necessariamente implica aglomeração.

Sabendo que o Rio de Janeiro é o principal destino de lazer do Brasil e pelo fato de o setor de alojamento e alimentação ser altamente dependente da atividade turística, as medidas de isolamento social impactarão as atividades de alojamento e alimentação de forma similar ao setor de arte e cultura. Ademais, importantes destinos turísticos da Região dos Lagos, Costa Verde e Região Serrana proibiram a circulação de não residentes, enquanto a cidade do Rio de Janeiro, que concentra a maior participação do setor, decretou a proibição de transporte público intermunicipal e interestadual como medida para conter o avanço do novo coronavírus, reduzindo ainda mais a demanda por tais atividades. Por outro lado, a capacidade do setor de se reinventar durante o isolamento social com a expansão dos serviços de *delivery* e a oferta de hospedagem para profissionais da saúde, além da iniciativa pública de assistência social para hospedagem de idosos em situação de vulnerabilidade em hotéis (Rio de Janeiro e Niterói, por exemplo), amenizaram o impacto da severa restrição imposta pelo Decreto Estadual nº 47.027/2020.

Já o setor de atividades imobiliárias é bastante afetado por crises de qualquer natureza, afinal os agentes econômicos adiam consumo desta natureza. Os indivíduos preferem ter em seu portfólio ativos seguros e com maior liquidez, postergando investimentos imobilizados em tempos de crise. Na China, por exemplo, este setor apresentou queda em torno de 30% durante as medidas sanitárias (DOW JONES NEWSWIRE, 2020).

A construção civil não ficará isenta dos efeitos negativos decorrentes da pandemia. Este setor já apresentava sucessivas quedas nos anos posteriores à realização dos megaeventos, em decorrência da falta de estímulo à demanda pelo poder público por um lado e pela grande oferta de imóveis disponíveis no mercado por outro lado. Com a pandemia, a perda do emprego e da renda afetará as decisões de consumo de longo prazo, que, somado ao regime de recuperação fiscal das finanças, que inviabiliza o investimento estadual, implicará uma queda entre 7,49% e 8,30% para o setor de construção civil em 2020.

Contrapondo estes resultados pessimistas, é possível perceber que alguns setores apresentarão desempenho positivo no ano de 2020, mesmo diante da grave crise política, econômica e sanitária vivida pelo estado do Rio de Janeiro. Destes setores, o que merece destaque é a indústria extrativa, devido à sua importância relativa no PIB fluminense e às transferências de *royalties* e participações especiais para os orçamentos municipal e estadual.

Considerando a excelente produção de óleo e gás (O&G) no estado, o setor apresentou crescimento acumulado de 26,81% no primeiro quadrimestre de 2020 em relação ao mesmo período do ano anterior, enquanto a produção brasileira cresceu 16,80% no mesmo período (IBGE, 2020a). O bom desempenho do setor extrativo fluminense é resultado da excelente produtividade, aliado a um baixo *lifting cost* nos poços do pré-sal. Mesmo com a demanda reduzida, é importante lembrar que o processo de operação de produção *offshore* não pode parar devido às questões contratuais e operacionais, mantendo a produção relativamente constante durante a pandemia. A título de exemplificação, a produção de O&G no estado no mês de abril, auge da pandemia, ficou atrás apenas da produção do mês de janeiro. Portanto, as estimativas de crescimento de 2,25% a 1,15% no ano de 2020 parecem condizentes com a realidade da indústria extrativa fluminense.

Com o processo de flexibilização e reabertura da economia de alguns países, a demanda por petróleo começou a ser retomada. Em abril, as exportações de óleo foram recorde, batendo a marca de 1 milhão de barris por dia, em que 60% das exportações brasileiras da *commodity* foram destinadas à economia chinesa. Atrelado a isso, tem-se o aumento dos preços do petróleo após acordo entre Arábia Saudita e Rússia no âmbito da OPEP+. Esta conjunção de fatores na geopolítica do petróleo impulsionará o crescimento do setor no ano de 2020. O resultado positivo para a indústria extrativa foi importante para amenizar o impacto da Covid-19 na economia fluminense; afinal, sua participação relativa no PIB é de 8,8% no período analisado.

5. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo prever os impactos das medidas de isolamento social adotadas pelo estado do Rio de Janeiro sobre a estrutura produtiva fluminense. Para tanto, foi utilizado o método de insumo-produto, considerando três cenários: 1) as medidas de isolamento social terminariam no mês de junho (3 meses); 2) as medidas de isolamento social terminariam no mês de agosto (6 meses); 3) as medidas de isolamento social terminariam no mês de outubro (8 meses). Os resultados revelaram que a economia fluminense terá uma retração do PIB variando de 4,16% a 5,02% em função da pandemia, agravando ainda mais a crise estrutural vigente.

Desta forma, a Covid-19 provocará expressivos constrangimentos econômicos com sérias consequências ao tecido socioeconômico do estado do Rio de Janeiro e do Brasil. As previsões para a economia brasileira apontam para uma retração em torno de 7% no ano de 2020. Apesar de possuir uma estrutura produtiva frágil e incompleta, o impacto da Covid-19 sobre a economia do estado do Rio de Janeiro será menor que a média brasileira, visto que, caso as medidas de isolamento se estendam até outubro de 2020, o PIB fluminense reduzirá até 5%.

Diante dos resultados, será preciso planejamento de médio e longo prazos visando ao adensamento produtivo por meio de políticas públicas de atração de empresas com o objetivo de completar a cadeia produtiva do estado fluminense. No curto prazo, a retomada econômica do estado só será assegurada com estímulos do governo federal para contrabalancear os efeitos da pandemia. Tendo em vista que o estado do Rio de Janeiro está sob o regime de recuperação fiscal, o que impõe sérias restrições orçamentárias, medidas como garantia do orçamento dos municípios e do estado, socorro ao setor produtivo, principalmente para as micro, pequenas e médias empresas e renda mínima para as famílias afetadas pela crise sanitária devem ser garantidas pelo governo federal.

Portanto, é urgente uma política fiscal expansionista do governo federal a todos os entes federados (estados) e subfederados (municípios) brasileiros no curto prazo. Caso contrário, os expressivos efeitos negativos decorrentes da pandemia serão duradouros tanto do ponto de vista econômico quanto social no Rio de Janeiro e no restante do Brasil.

Bibliografia

BAE, J. M. A Chinese Case of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Did Not Show Infectivity During the Incubation Period: Based on an Epidemiological Survey. **Journal of Preventive Medicine & Public Health**, v. 53, n. 2, p. 67-69, 2020.

- BRASIL. Ministério da Economia. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS**. Brasília: Ministério da Economia, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Covid-19 no Brasil**: dados atualizados em 29 jun. 2020. Disponível em: <https://susanalitico.saude.gov.br/#/dashboard/>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- CABRAL, J. A.; OLIVEIRA, D. G. B. Uma análise da estrutura produtiva fluminense sob a abordagem de Insumo-Produto. **Working paper**, PPGER/UFRJ, 2020.
- CHAN, J. F. W. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. **The Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 514-523, 2020.
- CIELO. Impacto do COVID-19 no varejo brasileiro. **Boletim Cielo**, São Paulo, maio 2020. Disponível em: <https://www.cielo.com.br/boletim-cielo-varejo/>. Acesso em: 17 jul. 2020.
- CNSEG – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS SEGURADORAS. Análise de mercado. **Conjuntura CNseg**, ano 3, n. 20, maio 2020. Disponível em: <http://cnseg.org.br/publicacoes/conjuntura-cnseg-n20.html>. Acesso em: 17 jul. 2020.
- DIETZENBACHER, Erik; LINDEN, Jan A. van der; STEENGE, Alben E. The regional extraction method: EC input–output comparisons. **Economic Systems Research**, v. 5, n. 2, p. 185-206, 1993.
- DOMINGUES, E.; GUEDES, G.; RIBEIRO, R.; MAGALHÃES, A.; FREIRE, D.; SANTOS, R.; FELIX, M.; ANDRADE, J.; SIMONATO, T.; MIYAJIMA, D. **Cenários de isolamento social da COVID19 e impactos econômicos em Minas Gerais**. Nota Técnica. Belo Horizonte: Cedeplar, maio 2020.
- DOW JONES NEWSWIRES. China: venda de imóvel cai 34,7% ao ano no 1º bimestre, ao ponto mais baixo em 28 anos. **Valor Econômico**, Pequim, abril 2020. Disponível em: <https://valor.globo.com/mundo/noticia/2020/03/16/china-venda-de-imovel-cai-347-pontos-percentuais-ao-ano-no-1-bimestre-ao-ponto-mais-baixo-em-28-anos.ghtml>.
- DUAN, H.; WANG, S.; AND YANG, C. Conronavirus short-term economic damage. **Nature**, v. 578, n. 27, 2020.
- DWECK, E. (coord.). **Impactos macroeconômicos e setoriais da Covid-19 no Brasil**. Resultados selecionados. Nota técnica. Rio de Janeiro: Grupo de Indústria e Competitividade/IE-UFRJ abr. 2020.
- FIRJAN. **Impacto do Corona Vírus sobre a Economia Fluminense**. Sondagem industrial. Rio de Janeiro: Firjan, abr. 2020. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-economia/default.htm>. Acesso em: 27 jun. 2020.
- HADDAD, E.; PEROBELLI, F. S.; ARAÚJO, I. F. **Input-Output Analysis of COVID-19: Methodology for Assessing the Impacts of Lockdown Measures**. São Paulo: Nereus, 2020. n. 1.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de Contas Nacionais**. Brasil: 2017. Rio de Janeiro, 2019.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física/Divulgação Regional (PIM-PF/RG)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contas Nacionais Trimestrais (CNT)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020b.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Mensal de Comércio (PMC)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020c.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Mensal de Serviços (PMS)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020d.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Revisão da previsão de crescimento do PIB agropecuário brasileiro em 2020 (atualização de abril). **Boletim Agro**, Carta de conjuntura n. 47, 2. trim. 2020.
- JIANG, S.; SHI, Z.; SHU, Y.; SONG, J.; GAO, G. F.; TAN, W.; GUO, D. A distinct name is needed for the new coronavirus. **The Lancet**, v. 395, n. 10228, p. 949-949, 2020.
- LEONTIEF, W. **The Structure of American Economy, 1919-1929**. Cambridge: Harvard University Press, 1941.
- LU, H.; STRATTON, C. W.; TANG, Y. W. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: the mystery and

the miracle. **Journal of Medical Virology**, v. 92, n. 4, p. 401-402, 2020.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. 2. ed. New York: Cambridge University Press, 2009.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **WHO Director-General's statement on IHR Emergency Committee on novel coronavirus (2019-nCoV)**. [S. l.]: OMS, Jan. 30, 2020a.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Novel Coronavirus (2019-nCoV)** situation report, 12. [S. l.]: OMS, Feb. 1, 2020b.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Novel Coronavirus (2019-nCoV)** situation report, 22. [S. l.]: OMS, Feb. 11, 2020c.

PORSSE, A. A.; DE SOUZA, K. B.; CARVALHO, T. S.; VALE, V. A. **Impactos Econômicos da COVID-19 no Brasil**. Nota Técnica. Curitiba: Nedur/UFPR, 2020. n. 1.

RIBEIRO, L. C. S.; SANTANA, J. R.; ANDRADE, J. R. L.; MOURA, F. R.; ESPERIDIÃO, F.; JORGE, M. A.; SANTOS, G. F.; CERQUEIRA, R. **Estimação de impactos econômicos da pandemia COVID-19 em Sergipe**. São Cristóvão: NT Leader/UFS, maio 2020. n. 2,

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto nº 47.027 de 13 de abril de 2020. Dispõe sobre as medidas de enfrentamento da propagação decorrente do novo coronavírus (COVID-19), em decorrência da situação de emergência em saúde, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado do Rio de Janeiro**: Rio de Janeiro, ano X LV I, n. 066-A, 13 abr. 2020. Disponível em: <https://pge.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTA2MDQ%2C>. Acesso em: 29 jun. 2020.

SANTOS, G. F.; RIBEIRO, L. C. S.; CERQUEIRA, R. Modelagem de impactos econômicos da pandemia Covid-19: aplicação para o estado da Bahia. [S. l.: s. n.], 2020. Preprint. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341078147_Modelagem_de_impactos_economicos_da_pandemia_Covid-19_aplicacao_para_o_estado_da_Bahia. Acesso em: 27 jun. 2020.

SILVA, T. M. K.; CABRAL, J. A.; FREITAS CABRAL, M. V. Estrutura produtiva da economia do estado do Rio de Janeiro: uma análise de insumo-produto. **Econômica**, Niterói, v. 18, n. 1, 2016.

SOHRABI, C.; ALSAFI, Z.; O'NEILL, N.; KHAN, M.; KERWAN, A.; AL-JABIR, A.; LOSIFIDIS, C.; AGHA, R. World Health Organization declares global emergency: a review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). **International Journal of Surgery**, v. 76, n. 1, p. 71-76, 2020.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Impacto da COVID-19 na educação**. Unesco, maio 2020. Disponível em: <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>. Acesso em: 17 jul. 2020.

Cadernos Temáticos 2021

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Andrej Slivnik

Thais Sena Schettino

Jader Moraes

Flávia Moraes e Silva

Kesia Braga

PROJETO GRÁFICO

Verbo Arte Design

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Letra e Imagem

REVISÃO DE TEXTOS

Priscilla Morandi

