

## **Desenvolvimento Tecnológico e Mercado de Trabalho**

Relatório Final do projeto

---

## **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**

*Ciência, Tecnologia e Inovação*

### **Desenvolvimento Tecnológico e Mercado de Trabalho**

Relatório Final do projeto



Brasília, DF  
dezembro, 2022

## **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)**

*Organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)*

### **Presidente**

*Fernando Cosme Rizzo Assunção*

### **Diretores**

*Ary Mergulhão Filho*

*Luiz Arnaldo Pereira da Cunha Junior*

389d  
Desenvolvimento tecnológico e mercado de trabalho – Subsídios para políticas públicas. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2022. 95 p.

1. Políticas Públicas. 2. Tecnologias disruptivas. 3. Digitalização. 4. Indústria. I. CGEE. II. Título.  
CDU 35:681.5

*Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
SCN Quadra 2 Bloco A  
Edifício Corporate Financial Center salas 1102/1103  
70712-900 - Brasília, DF  
Telefone: (61) 3424.9600  
<http://www.cggee.org.br>*

Todos os direitos reservados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Os textos contidos nesta publicação poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que seja citada a fonte.

### **Referências Bibliográficas**

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. Desenvolvimento tecnológico e mercado de trabalho – Digitalização e relação homem-máquina: mudanças e tendências na legislação em nível global. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2022. 95 p.

Esta publicação é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do 2º Contrato de Gestão CGEE – 21º Termo Aditivo/Ação: Estudos, Análises e Avaliações /Projeto: Desenvolvimento tecnológico e mercado de trabalho - 51.06.01.02/ MCTI/2020.

# **Desenvolvimento Tecnológico e Mercado de Trabalho**

## **Relatório Final do projeto**

### **Supervisão**

*Ary Mergulhão Filho*

### **Coordenação**

*Mayra Juruá (coordenação)*

### **Equipe técnica do CGEE**

*Thiago Gasser*

*Thiago Silva*

*Gabriel Quatrochi*

### **Analista Administrativo**

*Rafael de Almeida Metzner*

### **Consultores**

Andrea Laplane

Angela Cristina Tapasse

Bárbara Vallejo Vasquez

Catia Toshie Uehara

Cesar Andaku

Douglas Meira

Edgard Fusaro

Fernando Junqueira

Gustavo Machado Cavarzan

Gustavo Monteiro

Laura Tereza Benevides

Luis Ribeiro

Luisa Cruz

Marco Antonio Rocha

Nelson de Chueri Karam

Patricia Lino Costa

Patricia Pelatieri

Regina Coeli Moreira Camargos

Ricardo Tamashiro

Rodrigo Fernandes

Rosangela Vieira

Wilson Engelmann

## Sumário

1. INTRODUÇÃO: O PROJETO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E MERCADO DE TRABALHO.....	6
2. INDÚSTRIA E EMPREGO: SUBSÍDIOS PARA POLÍTICAS PÚBLICAS .....	9
A indústria brasileira na transição digital .....	9
Estrutura Produtiva Brasileira E Transformações No Emprego .....	17
Transição Digital E Emprego Em Setores Intensivos Em Tecnologia No Brasil: TIC E Indústria Farmacêutica .....	21
Considerações Sobre A Construção De Políticas Públicas Na Transição Digital.....	28
3. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E EMPREGO NO COMPLEXO ECONÔMICO INDUSTRIAL DA SAÚDE.....	32
Resultados e recomendações para políticas públicas de saúde visando o equilíbrio entre inovação e emprego .....	35
4. TENDÊNCIAS DA LEGISLAÇÃO EM NÍVEL GLOBAL.....	42
5. RELAÇÕES DE TRABALHO NO SETOR DE SERVIÇOS .....	60
Automação e digitalização: possíveis impactos no emprego no comércio .....	60
Sistema financeiro .....	65
Tecnologia e trabalho: temas para o debate a partir dos estudos e entrevistas.....	86
6. ELEMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DE POLÍTICAS ORIENTADAS POR MISSÃO <sup>87</sup>	
ANEXOS .....	92

## 1. INTRODUÇÃO: O PROJETO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E MERCADO DE TRABALHO

O projeto Desenvolvimento Tecnológico e Mercado de Trabalho (DTMT) é fruto da percepção do Conselho de Administração do CGEE, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e de membros do poder legislativo, de que é necessário o aprofundamento do conhecimento sobre os impactos do desenvolvimento tecnológico, particularmente no que se refere à digitalização da indústria e dos serviços, sobre o trabalho e o emprego.

Assim, o objetivo geral "gerar subsídios para a formulação e o aprimoramento de políticas públicas que consigam, simultaneamente, impulsionar o desenvolvimento tecnológico do setor produtivo brasileiro e a expansão do trabalho e emprego qualificados, contribuindo, ainda, para o aprimoramento de políticas de recursos humanos para CTI".

O projeto é idealizado e concebido em 2020, já durante a pandemia de Covid-19, e ao longo de quase dois anos desenvolveu Oficinas de Trabalho e Reuniões de Especialistas, que contaram com representantes de diversas instituições conforme figura ilustrativa abaixo.



Nestes eventos, as equipes envolvidas e os especialistas convidados puderam debater estratégias de abordagem dos temas estudados e discutir os resultados alcançados ao longo do tema. Como resultado final do projeto, foram gerados 6 produtos:

- i) *position paper* "Digitalização e relação homem-máquina: mudanças e tendências na legislação em nível global"
- ii) *policy paper* "Subsídios para políticas públicas"
- iii) estudo sobre "relações de trabalho no setor financeiro"
- iv) estudo "Emprego e relações de trabalho no completo econômico-industrial da saúde"
- v) estudo "Impactos da expansão do e-commerce no nível de emprego, na estrutura da ocupação e na negociação coletiva", e
- vi) *policy paper* "elementos para políticas orientadas por missões".

O conteúdo dos estudos e documentos desenvolvidos foram todos transformados em publicações disponíveis e gratuitas, resultando na série "Documentos Técnicos – Desenvolvimento Tecnológico e Mercado de Trabalho" disponível no site do CGEE.

Em seus dois primeiros anos, o projeto foi desenvolvido em estreita colaboração e parceria entre o CGEE e o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), instituição de referência nos estudos sobre trabalho e emprego. Além disso, desde o final de 2021, também foram empreendidos esforços na reestruturação da governança do projeto e redefinição de escopo para sua continuidade.

Devido ao interesse que o projeto DTMT gerou, novas emendas parlamentares foram alocadas para sua continuidade. Entretanto, por motivos alheios à governança do projeto, as emendas parlamentares não foram disponibilizadas ao longo de 2022 de forma que a continuidade do projeto se encontra em compasso de espera para 2023.

O presente relatório tem por objetivo consolidar as contribuições geradas no âmbito do projeto, disponibilizando para a nova gestão do MCTI e de outros interessados uma síntese das análises produzidas. Os capítulos seguintes estão estruturados em função dos diversos estudos e documentos mencionados anteriormente. Tratam-se de sínteses e pontos de destaque de cada um dos estudos, posto que o conteúdo integral está disponível nas publicações. Esperamos que o relatório sirva de convite para leitura dos documentos originais e para a construção de uma nova etapa deste projeto.





## 2. INDÚSTRIA E EMPREGO: SUBSÍDIOS PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

### A indústria brasileira na transição digital

Após o ápice da participação da indústria manufatureira na produção total de valor adicionado, a década de 1990 marcou o início de uma crise do setor industrial que se prolonga por mais de duas décadas. Essa crise possui características específicas que valem ser ressaltadas para uma boa contextualização da atual estrutura industrial brasileira. A década de 1990 interrompeu um processo contínuo de internalização dos setores industriais iniciado em meados do século XX, que resultou em um complexo industrial integrado, com um setor de bens de capital não desprezível, embora muito ligado ao setor metalmeccânico, um típico setor da Segunda Revolução Industrial.

A crise da dívida externa, na década de 1980, ao produzir a desorganização das contas públicas e a alta inflação, provocou a perda da capacidade de as grandes empresas estatais atuarem como coordenadoras do sistema industrial brasileiro e o abandono gradual das políticas industriais, implicando a revisão das políticas ditas desenvolvimentistas. Nesse sentido, a crise da década de 1980 e a reversão das políticas desenvolvimentista, durante a década de 1990, acabaram por desestruturar uma parte considerável da institucionalidade do incipiente sistema nacional de inovação, sobretudo as instituições de pesquisa vinculada às empresas estatais, além de interromper o processo de capacitação tecnológica da indústria nacional para o paradigma da Terceira Revolução Industrial, então em curso.

As desestruturações das políticas de fomento ao setor produtivo e de suporte à industrialização na fase de disseminação das tecnologias do complexo microeletrônico e das tecnologias da informação e comunicação levaram à internalização parcial – com pouca densidade e com baixa capacitação tecnológica – dos setores referentes à Terceira Revolução Industrial. Dessa forma, o processo de desindustrialização que se seguiu à crise dos anos 1980 atingiu, de forma mais

---

<sup>1</sup> Professor do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE-Unicamp), pesquisador do Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia (Neit-IE/Unicamp).

aguda, os setores de maior intensidade tecnológica, em um processo conjunto de desarticulação de políticas de fomento, enfraquecimento do sistema de inovação e ausência de atores importantes em setores de vanguarda do novo paradigma tecnológico.

O frágil setor de bens de capital, com relativo atraso tecnológico, não pode se comportar como elemento indutor da utilização de novas tecnologias e de sustentar um ciclo de investimentos a partir da demanda interna provocada pela atualização tecnológica das plantas produtivas. Com isso, a estrutura industrial brasileira manteve um perfil concentrado nos setores de insumos básicos e na indústria de bens de consumo não duráveis. O padrão de especialização das grandes empresas nacionais nos anos 1980 e 1990 seguiu a lógica de saída dos setores de maior intensidade tecnológica e de maior dependência dos investimentos públicos, concentrando-se em setores de maior maturidade tecnológica e, em geral, mais intensivos em recursos naturais (CASTRO, 2001).

Como há certa cumulatividade tecnológica entre as tecnologias da informação e comunicação e as tecnologias habilitadoras da Quarta Revolução Industrial, a internalização parcial da base tecnológica da Terceira Revolução Industrial representa menor capacitação da indústria brasileira para o desenvolvimento das novas tecnologias. Dado o perfil de especialização das empresas brasileiras nas últimas décadas, há poucas empresas nacionais com know-how tecnológico em tecnologias correlatas (ou com proximidade tecnológica) das tecnologias da Quarta Revolução Industrial, assim como pouca proximidade entre instituições de pesquisa e empresas que estejam desenvolvendo tais tecnologias.

O atraso relativo entre a atual estrutura institucional e sua necessária adequação às características do próximo paradigma tecnológico impõe maior urgência na definição de políticas nesse sentido. Como pode demorar algum tempo para a reestruturação dos instrumentos de apoio à política industrial, a consolidação dos principais players nos mercados das novas tecnologias e a concentração desses mercados pode tornar mais custosa a tentativa de promover empresas brasileiras, portanto existe uma relação entre o timing de estruturação das políticas de fomento e a evolução das trajetórias tecnológicas do paradigma da Quarta Revolução

## Industrial.

Tomando o processo que vai da pesquisa e desenvolvimento da aplicação de novas tecnologias até a consolidação de um mercado e de uma cadeia de fornecedores de bens finais e insumos, a entrada de novas empresas, em geral, torna-se mais difícil quanto mais evolui a consolidação desses mercados pela capacidade de as grandes empresas imporem barreiras típicas à entrada, e.g. vantagens de escala, direitos de propriedade, entre outras. O timing de entrada nos novos mercados é, portanto, fator fundamental na eficiência das políticas. Nesse sentido, o atraso institucional do sistema de fomento e de inovação brasileiro é preocupante, pois cria a necessidade de uma reestruturação institucional mais rápida e com maiores modificações.

A estrutura industrial resultante da crise dos anos 1980 e da reestruturação econômica dos anos 1990, além de esvaziada em elos importantes das cadeias produtivas e com menor capacidade de encadeamento com o restante da economia, é marcada pela escassez de elementos disseminadores de novas tecnologias – mais particularmente centros de pesquisas ligadas a grandes empresas e players relevantes em setores modernos de bens de capital. A evolução da crise industrial brasileira, durante os anos 1990 e 2000, criou um sistema industrial com baixa capacidade de geração endógena de tecnologia e, desse modo, com pouca capacidade de sustentar um ciclo de investimentos por meio da absorção do novo paradigma tecnológico capaz de gerar empregos de forma significativa.

A especialização setorial da indústria brasileira direcionou-se a um perfil mais voltado ao consumo de pacotes tecnológicos, da inovação pela aquisição de bens de capital e modernização de processos produtivos e/ou, na melhor das hipóteses, voltada apenas à incorporação de tecnologias geradas em outros setores industriais em seus bens finais. As características da atual estrutura da indústria brasileira, tal como será discutido, indicam baixa capacidade de reação quanto aos efeitos do desemprego tecnológico, principalmente aquele que será resultado da evolução da automação industrial. Essa fragilidade decorre, sobretudo, da baixa participação de empresas nacionais em setores estratégicos ao desenvolvimento

das novas tecnologias da Quarta Revolução Industrial.

A chegada da Quarta Revolução Industrial encontra o sistema industrial brasileiro em uma situação de fragilidade e com pouca possibilidade de absorver transbordamentos das novas tecnologias na forma de inovação em seus produtos. Entretanto, o sistema industrial brasileiro, ainda, é dotado de algumas grandes empresas, com um grau de internacionalização significativo e que possuem plantas produtivas niveladas às exigências competitivas do benchmarking internacional. As grandes empresas brasileiras possuem escala operacional e capacidade financeira para assimilar as novas tecnologias produtivas, em sua maioria poupadoras de mão de obra, por meio da compra de equipamentos, máquinas, ferramentas e sistemas de automação. A atualização tecnológica das grandes empresas nacionais, se, por um lado, serve para preservar o grau de competitividade, por outro tende a ampliar o desemprego tecnológico em um cenário em que esses efeitos não serão contrabalanceados pelo aumento da demanda interna sobre os setores de bens de capital, portadores das inovações da Quarta Revolução Tecnológica.

Dada as características da estrutura industrial brasileira, a transição digital poderá ter como efeito a ampliação da heterogeneidade da produtividade entre portes diferentes de empresas. As grandes empresas terão capacidade de financiar investimentos em maior automação, atualizando suas plantas produtivas pela aquisição de novas tecnologias embarcadas em bens de capital e serviços prestados, enquanto as empresas de menor porte buscarão compensar esse déficit por meio da redução de outros custos. Esse efeito pode levar a uma ampliação, ainda maior, da diferença de produtividade já existente e elevada entre as grandes empresas e as médias empresas no Brasil (NOGUEIRA, 2019).

Essas características atuais do sistema industrial brasileiro levam a crer que a assimilação das novas tecnologias terá um impacto significativo na redução do emprego industrial, enquanto haverá pouca possibilidade de a mudança do paradigma tecnológico se tornar uma oportunidade para que a indústria brasileira aumente sua participação no comércio internacional de bens de capital ou de bens de consumos duráveis (com maior intensidade tecnológica), o que poderia atenuar o desemprego tecnológico. Ainda que as empresas nacionais, em outros setores,

possam ampliar sua participação no comércio internacional, provavelmente isto será acompanhado de maior utilização de insumos importados, por conta da utilização de novas tecnologias nos bens finais e processos produtivos que não são produzidas localmente.

Nesse sentido, pode-se descrever a situação presente da indústria brasileira como um sistema cada vez mais importador de tecnologia e cada vez menos produtor, o que indica as dificuldades que serão enfrentadas para mitigar o desemprego tecnológico. A necessidade de mobilizar investimentos em modernização das plantas produtivas pode gerar, ainda, a redução das áreas de negócios e de certas linhas de produção, aumentando o grau de especialização de grandes empresas brasileiras e contribuindo para o aprofundamento do processo de desindustrialização.

Em suma, o processo de industrialização interrompido e em longa crise estrutural resultou em um sistema industrial que poderá ser profundamente afetado pelas mudanças em curso. Se levarmos em consideração que a chegada do novo paradigma tecnológico vai significar, sobretudo, um aprofundamento dos processos de automação e digitalização, muitas das atividades de produção de tipo fordista – ou seja, baseadas em tarefas rotineiras organizadas, de forma sequencial, em linhas de produção e que ainda são intensivas em mão de obra – estarão possivelmente entre as mais afetadas. O perfil do emprego gerado na indústria brasileira está enquadrado entre os que serão mais afetados pelos processos de automação, ou seja, além do risco do aprofundamento do processo de desindustrialização, os setores existentes deverão ter sua capacidade de geração de empregos reduzida pelo progresso tecnológico (MANYIKA et al., 2017).

Qualquer avaliação sobre que efeitos que a Quarta Revolução Industrial terá sobre o desemprego tecnológico no Brasil deve considerar o padrão de especialização produtiva criado pela longa crise industrial brasileira. Nesse sentido, os impactos negativos sobressaem-se em relação às possibilidades de maior inserção de empresas brasileiras e ao aumento da demanda por serviços industriais, vários nos quais o Brasil tem pouca competitividade.

Por conta do padrão de especialização da indústria brasileira e das características do próximo paradigma tecnológico, políticas que visem mitigar o desemprego tecnológico devem levar em consideração a necessidade de promover mudanças estruturais, como a necessidade de fortalecer as novas atividades de maior complexidade tecnológica em que a indústria nacional tem pouca participação. Essas mudanças devem se guiar tanto no sentido de buscar fomentar setores que deverão ter sua demanda ampliada por conta da atualização tecnológica para o próximo paradigma tecnológico – como bens de capital e bens de consumo duráveis mais intensivos em tecnologia – quanto no sentido de criar capacitações nos serviços tecnológicos associados à atividade manufatureira.

Em suma, após um processo de desindustrialização de mais de duas décadas, em que os setores mais intensivos em tecnologia foram os principais atingidos, a indústria nacional deve superar grandes desafios para enfrentar as dificuldades que serão impostas pela mudança do paradigma tecnológico rumo à Indústria 4.0. Os setores que atuam, em geral, como difusores de novas tecnologias, como máquinas e equipamentos, eletroeletrônicos, produtos químicos e fármacos, material de transporte, entre outros, foram setores especialmente afetados pela escassez de políticas de suporte e pela baixa competitividade do sistema industrial brasileiro diante do aumento da produção asiática.

A incorporação incompleta das tecnologias da Terceira Revolução Industrial resultou em baixa capacidade de ampliar a participação das empresas brasileiras em serviços atrelados à produção de bens industriais e, portanto, também em uma baixa capacitação para explorar o nicho de serviços tecnológicos no próximo paradigma tecnológico. A crise da indústria brasileira criou um perfil de especialização concentrado em atividades de montagem, com pouca capacidade inovativa e cada vez mais focada em vantagens competitivas baseadas em custos e no conhecimento do mercado interno.

Esse perfil de especialização é preocupante justamente pelo fato de que as atividades padronizadas de montagem serão as mais atingidas pela evolução dos processos de automação decorrentes da Quarta Revolução Industrial. Para conter o desemprego tecnológico, será necessário avançar no aumento da intensidade

tecnológica dos produtos e processos produtivos, aumentar a participação nacional nos serviços tecnológicos atrelados aos bens industriais e direcionar esforços para criação de capacitações na produção e diferenciação de produtos dos complexos eletrônicos e de TIC.

Basicamente, o processo de industrialização brasileiro foi relativamente bem-sucedido na internalização dos principais setores do paradigma fordista, embora não tenha conseguido criar capacidade endógena de geração tecnológica, que seria necessária para a modernização dos setores internalizados em direção à assimilação da Terceira Revolução Industrial. Essa característica é crucial para se compreender as dificuldades relativas à redução dos efeitos negativos das novas tecnologias no sistema industrial brasileiro, justamente por conta da baixa participação dos serviços tecnológicos ligados à indústria e, tipicamente, das atividades ligadas à Terceira Revolução Industrial.

Diversos estudos e relatórios internacionais sobre os efeitos da Quarta Revolução Industrial na estrutura de ocupação apontam para o deslocamento da empregabilidade do chão de fábrica para os serviços relacionados à atividade industrial e elencam, nesse sentido, uma série de competências e habilidades que serão chaves para a inclusão da mão de obra no novo paradigma tecnológico (OECD, 2015; MANYIKA et al., 2017; WORLD ECONOMIC FORUM, 2020). Essa tendência de ampliação das atividades do setor terciário acopladas à atividade industrial – já presente desde a ascensão do paradigma da microeletrônica– deve se intensificar, trazendo para o centro do debate a necessidade de se constituir também políticas de fomento ao setor de serviços tecnológicos, que concentrarão as oportunidades de realocação da mão de obra.

O relatório apresentado pelo Fórum Econômico Mundial em 2020, *Future of Jobs*, apresenta dados que corroboram a expectativa de maior intensificação da disseminação das tecnologias digitais devido à pandemia do coronavírus. A intensificação do comércio eletrônico, a necessidade de realizar tarefas com menor emprego de seres humanos e os ajustes de custos provocados pela retração do comércio mundial atuam no sentido de promover o aumento da utilização de

tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0, abreviando o tempo de adaptação das economias nacionais para a realocação da mão de obra e aumentando o potencial do desemprego tecnológico (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).

O relatório chama atenção para a necessidade de se intensificar igualmente as políticas para mitigar os efeitos da antecipação da adoção das novas tecnologias por conta da pandemia, já que a realocação da mão de obra deverá ocorrer em um ritmo muito mais lento que o desemprego pela substituição por máquinas. A crise de 2008 demonstrou que a recuperação do comércio internacional, em um cenário posterior a uma violenta retração, pode ser marcada pela elevação do grau de concentração industrial e por uma disputa mais acirrada pela ocupação dos mercados no momento da retomada, com significativas vantagens competitivas para aqueles que partem na dianteira (MILBERG; WINKLER, 2010). A intensificação da volatilidade do comércio internacional, baseado em cadeias globais de valor, também pode atuar como elemento na antecipação do emprego das tecnologias da Indústria 4.0.

Cattaneo et al. (2010) argumentam, por meio de suas pesquisas, que o ajuste das cadeias globais de valor à retomada do comércio internacional, após momentos de crise, é marcado por reorientações nas estratégias globais das grandes empresas, com esforços no sentido da otimização das escalas produtivas e da promoção de ganhos de produtividade. Nesse sentido, a reestruturação do comércio internacional no pós-pandemia deve confirmar a tendência de aceleração no ritmo de adoção das novas tecnologias como estratégia em um momento de intensificação da disputa pelos mercados. Como muitas das tecnologias de automação e digitalização já foram induzidas por conta das condições sanitárias, esse movimento deve ganhar força com a intensificação da concorrência.

O relatório *The Future of Jobs* (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020) confirma essa tendência quando aponta que, durante a última década, já houve aumento dos incentivos para maior integração de linhas produtivas por meio da automatização inteligente, por conta dos ganhos de produtividade e do incremento da competitividade dos países desenvolvidos diante dos países em desenvolvimento. A disseminação dos processos de automação inteligentes serviria, no contexto pós-



pandemia, para reduzir a utilização de mão de obra, diminuindo, assim, o diferencial de custos de produção entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento, com a redução dos custos laborais. Esse pode ser um viés de políticas de estímulo produtivo dos países desenvolvidos no pós-pandemia.

As empresas pesquisadas no relatório do Fórum Econômico Mundial, em sua maioria, declaram planos de acelerar a digitalização de processos de trabalho, ampliar a utilização do trabalho remoto e a automação de tarefas. Cerca de um terço das empresas declararam que pretendem acelerar as transformações organizacionais, realocar a mão de obra para diferentes tarefas e reduzir o emprego de mão de obra, o que demonstra uma expectativa generalizada de reestruturação das práticas de negócios no pós-pandemia. Embora quase metade das empresas declarem que pretendem requalificar seus trabalhadores para uma realocação em diferentes tarefas, a possibilidade de realocação no interior das empresas depende do grau de diversificação das atividades e da especialização das empresas nacionais dentro das cadeias de valor.

Nesse sentido, o perfil de especialização das grandes empresas nacionais leva a crer que as mudanças organizacionais terão pouco impacto no reaproveitamento de mão de obra dispensada pelo desemprego tecnológico na produção. Deve-se lembrar que a possibilidade de realocação da mão de obra na indústria brasileira fica severamente comprometida em decorrência do alto grau de utilização de insumos importados, sobretudo os insumos de maior complexidade tecnológica que possuem maior utilização de serviços tecnológicos e que sofrerão menos com o desemprego tecnológico.

### Estrutura Produtiva Brasileira E Transformações No Emprego

Algumas das mudanças em curso descritas anteriormente apontam para maior demanda em serviços tecnológicos, sobretudo aqueles relacionados ao tratamento de dados e análise de informações, digitalização de informação e aplicação de inteligência artificial a processos e serviços. A demanda por essas atividades significará uma procura por trabalhadores menos especializados em atividades rotinizadas e em especializações rígidas, mais capacitados para utilização e tradução das informações geradas e para gestão de atividades em rede.

Os estudos sobre as habilidades e competências destacam também que as chamadas *soft skills* serão diferenciais importantes, dado que as tarefas mais mecânicas e rotineiras serão as mais afetadas pela substituição por robôs e processos digitais. Essas habilidades dependem de uma educação consistente desde o ensino básico, não sendo possível a construção dessas habilidades a curto prazo nem em processos de requalificação. Outra parte das habilidades mais demandadas sob o novo paradigma é relativa ao domínio da linguagem de programação e algoritmos. Essas habilidades estarão na base de atividades relativas ao controle e processamento de informação que deverão se generalizar de forma expressiva.

O sentido dessas mudanças em termos de demanda por capacitações da mão de obra também revela como o Brasil está mal posicionado em termos da sua estrutura de formação de mão de obra, do ensino fundamental e médio ao ensino técnico profissionalizante e superior. A adequação do sistema de formação de mão de obra – começando pelo ensino fundamental e passando pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e outras instituições de formação de mão de obra industrial – para as necessidades do próximo paradigma tecnológico requer prazo mais longo e políticas públicas de maior alcance, esse pode ser um fator limitante significativo para readequação da indústria brasileira a um mundo de maior diversificação em direção aos serviços tecnológicos.

O Brasil está especialmente mal posicionado na parcela da população ativa com alguma habilidade digital desenvolvida, o relatório citado do Fórum Econômico Mundial apresenta como dado: cerca de 36% da população ativa contra uma média de cerca de 60% nos países desenvolvidos e muito abaixo de países em desenvolvimento, como Índia (49%), Indonésia (60%), China (71%), e mesmo países latino-americanos, como Argentina (50%) e México (42%). O resultado da pesquisa aplicada às empresas brasileiras confirma a tendência, já comentada anteriormente, de que entre as tarefas que deverão passar por maior substituição estão as atividades de montagem em fábricas, atividades de contabilidade e reparo e manutenção de maquinário (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).

A situação atual da estrutura produtiva brasileira e as tendências provocadas pelo novo paradigma tecnológico na estrutura ocupacional sugerem uma baixa capacidade de oferta de novos postos de trabalho que compensem o desemprego tecnológico nos setores industriais

---



tradicionais. Nesse sentido, a necessidade de se repensar a especialização da estrutura produtiva brasileira para setores de maior complexidade – focando nos elos das cadeias produtivas mais relacionados à produção de intangíveis e de serviços tecnológicos contidos em bens industriais – parece ser uma questão central para que os efeitos do desemprego tecnológico possam ser realmente reduzidos.

Mesmo nos setores industriais de baixa e média-baixa tecnologia, há um potencial de incorporar serviços tecnológicos que merece especial atenção (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2017). Dado o perfil de especialização da indústria brasileira, explorar as possibilidades de sofisticação tecnológica possíveis em setores não tão intensivos em tecnologia pode ser uma forma importante de reduzir o impacto negativo que as novas tecnologias terão no emprego direto na produção. Nesse sentido, também é preocupante, além da especialização setorial da indústria brasileira, o foco nas atividades de montagem e a baixa participação no desenvolvimento e na produção de tecnologia e inovações nesses setores.

Os relatórios e os estudos referentes ao dimensionamento do desemprego tecnológico apresentam, de forma geral, um panorama preocupante, não apenas alusivo ao impacto absoluto na redução de postos de trabalho, mas em relação ao perfil de especialização da indústria brasileira e ao impacto nas atividades em que as empresas brasileiras possuem maior competitividade. Esse cenário indica que é necessário focar em políticas de mudança do perfil de especialização da indústria brasileira no sentido de sua maior sofisticação tecnológica e de maior capacitação em serviços industriais, como uma estratégia possível para redução do impacto do desemprego tecnológico na estrutura ocupacional.

As tendências apontadas indicam que a longa crise do sistema industrial brasileiro dificultou a capacidade da assimilação do novo paradigma para além do consumo padronizado das novas tecnologias aplicadas em processos produtivos ou em insumos relativos aos bens finais. A reversão desse quadro para que se possa reduzir os efeitos do desemprego tecnológico necessita não somente da criação de uma estratégia de longo prazo para que seja possível a requalificação da mão de obra, mas também de políticas de fomento às atividades de maior complexidade tecnológica.

Nesse sentido, ainda que a longa crise do setor industrial brasileiro tenha gerado um perfil de especialização direcionado a setores de menor complexidade tecnológica, existe um potencial de modernização e de especialização vertical em direção aos serviços tecnológicos relacionados aos setores tradicionais que é possível de ser explorado. Mesmo dentro desse perfil de especialização, existe ainda um potencial em aumentar os empregos de maior qualificação se for acompanhado de aumento dos investimentos em inovação e na diferenciação de produtos (CGEE, 2020). Como as tecnologias habilitadoras do novo paradigma tecnológico terão impactos em praticamente todas as atividades produtivas, a aplicação customizada das novas tecnologias nos processos produtivos específicos criarão uma demanda por serviços tecnológicos, inclusive na modernização de processos produtivos de menor complexidade.

É importante, nesse sentido, garantir políticas que permitam maior inserção de empresas nacionais no mercado de desenvolvimento de tecnologias de processos produtivos como forma de avançar em atividades de maior sofisticação tecnológica partindo da base industrial brasileira. Ainda que o potencial de realocação da mão de obra seja muito desigual entre os setores industriais, dentro da especialização setorial brasileira, há, inclusive, um potencial significativo a ser explorado em termos de maior sofisticação de processos produtivos e no desenvolvimento de inovações e diferenciação de produtos.

Em documento produzido em 2020, *Emprego de Mestres e Doutores segundo a intensidade tecnológica, de P&D ou de conhecimento das atividades econômicas*, o CGEE (2020) demonstra que, entre 2010 e 2017, houve aumento significativo no emprego de mestre e doutores em todas as faixas de intensidade tecnológica entre os setores da indústria de transformação, inclusive nos setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica. Como esperado, o documento também demonstra que o emprego de mestres e doutores cresceu em taxas superiores nos setores de maior intensidade tecnológica, o que revela os limites da incorporação de mão de obra de alta qualificação dentro de um perfil de especialização produtiva centrada em setores de baixa intensidade tecnológica.

Além disso, como houve crescimento do emprego de mestres e doutores nos setores de menor intensidade tecnológica no Brasil, a capacidade de absorção de mão de obra qualificada nessas atividades dificilmente poderá crescer em ritmo acelerado sem uma expansão da produção e do aumento da participação desses setores no comércio mundial.

Como são atividades que não estão entre aquelas com maiores investimentos em inovação, em termos comparativos com outros setores industriais, a possibilidade de emprego de mão de obra científica também fica limitada, sendo difícil esperar que continue crescendo em ritmo acelerado, sem que, além do aumento da exportação, haja maior esforço no desenvolvimento de tecnologia e atividades ligadas a inovações de processo.

Os dados apresentados no documento apontam para a baixa empregabilidade de mestre e doutores em serviços tecnológicos e baseados em conhecimento nas atividades industriais. Esse dado está relacionado tanto a especialização horizontal da indústria brasileira – aquela relativa aos setores que concentram a produção industrial brasileira – quanto ao padrão de especialização vertical da indústria nacional, isto é, aquela relativa à concentração em atividades no interior da cadeia produtiva.

A baixa participação de empresas brasileiras em setores de alta intensidade tecnológica diminui a capacidade de absorção de mão de obra em atividades baseadas em conhecimento, que sentirão menos o desemprego tecnológico. Porém, a baixa participação das empresas brasileiras no desenvolvimento de inovações de produto e de processo produtivo nos setores em que atuam também é fator limitante do aumento da demanda por mão de obra em atividades baseadas em conhecimento. A articulação de políticas de melhoria das condições de oferta com políticas de incentivos à diversificação para uma especialização vertical de maior complexidade seria o mais adequado para possibilitar a exploração desses nichos.

### Transição Digital E Emprego Em Setores Intensivos Em Tecnologia No Brasil: TIC E Indústria Farmacêutica

No caso de alguns setores de maior intensidade tecnológica, o Brasil possui alguma institucionalidade e instrumentos de política pública que potencializam a capacidade de geração de empregos de maior qualificação técnica e científica. Em geral, são setores em que o Estado possui capacidade direta de exercer demanda. O mercado brasileiro fornece escala operacional significativamente grande para garantir competitividade a produtores locais e já há certo acúmulo de capacitação produtiva local.

É importante ressaltar que, quanto maior a complexidade tecnológica de um setor – isto é, sua capacidade de mobilizar capacitações tecnológicas geradas em outras atividades produtivas –, em geral maior será sua capacidade de gerar empregos com grande necessidade de qualificação (HIDALGO, 2009; GALA *et al.*, 2018). Nesse sentido, quanto

maior a complexidade tecnológica da estrutura produtiva de um país, menor deverá ser a eliminação relativa de postos de trabalho pelo desemprego tecnológico.

A complexidade tecnológica da estrutura produtiva também define a capacidade de diversificação o das empresas locais (HIDALGO, 2009; 2021). Logo, a sofisticação tecnológica de um setor produtivo também define sua capacidade de diversificação e de avançar em outras atividades de maior sofisticação tecnológica. Os setores de maior complexidade tecnológica, desse modo, fornecem uma base a ser explorada pelo potencial de diversificação para outras atividades e pela capacidade superior de absorver mão de obra mais especializada e com menor propensão a ser substituída por processos de automação.

No caso do complexo de saúde, existe um grande potencial de incorporação e de desenvolvimento próprio de tecnologia a partir da demanda pelo Sistema Único de Saúde (SUS). A especificidade do setor de saúde no Brasil, dotado não só de um sistema público de grande abrangência, mas também de um sistema de pesquisa relativamente sofisticado, permitiria a utilização do setor público como um demandante por meio da modernização do sistema público de saúde. Para tanto, é necessário reforçar novamente a relevância da articulação de políticas públicas que criassem demanda com políticas de fomento às atividades de maior complexidade ligadas ao complexo industrial de saúde.

O complexo industrial de saúde é um bom exemplo das possibilidades de se explorar nichos específicos a partir dos impactos das novas tecnologias. As tecnologias da Quarta Revolução Industrial terão impactos não somente nas áreas de diagnóstico, análise clínica, intervenção cirúrgica entre outras, mas também deverão apresentar impactos nas áreas de treinamento e formação de profissionais da área de saúde (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020). Nos setores em que há a perspectiva de se articular as políticas de fomento com a demanda proveniente do setor público, a exploração das diversas possibilidades abertas pela transformação tecnológica das tarefas em um complexo produtivo pode reduzir expressivamente os efeitos do desemprego tecnológico.

Essa afirmação pode ser estendida às diversas atividades relativas ao fornecimento de serviços públicos e de bens de consumo coletivos. Nesse sentido, há uma grande expectativa de demanda pelas novas tecnologias que virão da modernização dos serviços públicos e

da infraestrutura de forma mais geral. Essa expectativa aponta para como o setor público pode ser um vetor de articulação de políticas tanto pelo lado da demanda quanto pelo viés de políticas de fomento à competitividade e à inovação. O investimento público, pelas características do novo paradigma industrial, deve tornar-se elemento estratégico na criação de oportunidades para a sofisticação das atividades de empresas nacionais e facilitar a assimilação das novas tecnologias pela indústria nacional (PETTEY, 2015).

Nas atividades manufatureiras de baixa intensidade tecnológica, há, ainda, um potencial a ser explorado na realocação de mão de obra pelo fortalecimento do conjunto de pequenas e médias empresas (PME) com maior enfoque na diferenciação de produtos ou desenvolvimento de aplicações customizadas das tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0. Como uma das características das tecnologias do novo paradigma é sua alta customização no desenvolvimento de aplicações específicas em diversas áreas, abre-se um leque de oportunidade para o fortalecimento de empresas de base tecnológica por meio do fortalecimento dos vínculos de cooperação entre empresas e sistema nacional de inovação.

A sofisticação do sistema de PME é uma estratégia que deve ser seguida por um número grande de políticas de fomento ao sistema produtivo em países industrializados, partindo da lógica de que o desenvolvimento de atividades intensivas em conhecimento e de baixa escala produtiva será uma das principais frentes para redução do desemprego causado pelo progresso tecnológico nos processos de automação industrial. Um dos desafios, nesse sentido, é a adequação do sistema de fomento ao financiamento de empresas de base tecnológica e o desenvolvimento de uma economia de serviços tecnológicos.

Como os efeitos da mudança de paradigma tecnológico na estrutura de ocupação devem ocorrer tanto pela perda de competitividade da indústria brasileira – reduzindo o emprego industrial pela perda de participação no mercado – quanto pela mudança tecnológica nas linhas de produção, com a perda de postos de trabalho pelo desemprego tecnológico, é fundamental que as políticas públicas procurem articular novos vetores de demanda com o fomento à complexificação tecnológica das atividades existentes.

A criação de um regime de incentivos ao aumento da complexidade tecnológica da indústria brasileira, seja por meio do aumento da participação em setores de alta tecnologia,

seja pela exploração de uma trajetória de especialização vertical mais sofisticada em serviços tecnológicos e inovações de processo, é um passo necessário para aumentar a capacidade brasileira de o sistema industrial realocar e requalificar sua mão de obra. Por causa da mudança tecnológica e do atraso relativo do sistema industrial brasileiro, seria necessário intensificar a utilização de instrumentos típicos da política industrial, assim como fornecer maior capacidade de planejamento de longo prazo para essa política e maior dotação orçamentária. Esse cenário é especialmente preocupante em relação ao *timing* necessário para se construir políticas de fomento observando a janela de oportunidades existente no período de disseminação das novas tecnologias.

O desenho de políticas de incorporação das novas tecnologias com a capacitação de produtores nacionais possui melhor eficiência quando ocorre na fase de disseminação da tecnologia em sua fase de padronização. Esse fato define um cronograma específico de planejamento e implantação de políticas de fomentos, ou seja, a perda do *timing* de implantação pode significar, em alguns casos, a perda definitiva da possibilidade de se realizar uma política bem-sucedida. A desarticulação das políticas industriais, científicas e tecnológicas, no momento de mudança do paradigma tecnológico, pode gerar uma situação em que a necessidade de se criar posteriormente políticas reativas à deterioração da competitividade do sistema industrial pode significar um custo social elevado.

Apesar dos problemas relativos à sua especialização produtiva, o Brasil não se encontra muito distante da experiência internacional na construção de políticas para redução dos efeitos do desemprego tecnológico. O levantamento regulatório realizado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) (2020b), por exemplo, não encontrou marcos legislativos significativos para inibir o desemprego tecnológico no Brasil, tampouco aponta se há, no resto do mundo, alterações regulatórias explícitas para evitar ou coibir o desemprego tecnológico, sendo a proteção do mercado de trabalho feita, sobretudo, por incentivo aos acordos coletivos e desincentivo às demissões (CGEE, 2020b). Entretanto, deve-se analisar que as políticas de incentivo à absorção das novas tecnologias da Indústria 4.0 pelo sistema industrial brasileiro devem ter impactos mais significativos que nos países mais desenvolvidos, dado o hiato tecnológico das plantas produtivas industriais em relação ao patamar da produtividade dos países



desenvolvidos e o efeito poupador de mão de obra que as novas tecnologias terão sobre essa estrutura industrial.

No cenário internacional, houve a disseminação de um conjunto de políticas industriais de grande porte que visam não só à consolidação do novo paradigma tecnológico, mas também ao fortalecimento dos vínculos entre *clusters* produtivos e instituições de pesquisa, com foco no fortalecimento da competitividade sistêmica das indústrias nacionais. Há em comum, entre as propostas de políticas industriais nos países desenvolvidos, a preocupação em fortalecer os vínculos entre empresas e instituições públicas de pesquisa e o foco no progresso tecnológico e na competitividade do sistema manufatureiro nacional como um todo (O'SULLIVAN *et al.*, 2013).

A conjuntura internacional pós-pandemia sugere um cenário de intensificação da competição internacional, com a possível aceleração da disseminação de parte das tecnologias da Quarta Revolução Industrial e um ambiente marcado pela adoção de políticas industriais mais ativas. Em muitos casos, todas essas dimensões aparecem de forma articulada em programas voltados à promoção de mudanças estruturais nos sistemas econômicos nacionais, que, por sua vez, deverão consolidar os padrões tecnológicos do próximo paradigma. Nesse sentido, há pouca atenção no debate brasileiro para a situação brasileira diante de mudanças da conjuntura internacional e para a criação de instrumentos adequados à promoção da competitividade da indústria nacional para além dos fatores relacionados aos custos.

Em um cenário de acirramento das políticas de suporte à competitividade, a ausência de políticas de fomento pode significar um aprofundamento do processo de desindustrialização com perdas de emprego que vão para além do desemprego tecnológico, isto é, que sejam resultados do aumento do desemprego estrutural no Brasil. Vale ressaltar que as políticas industriais atuais dos países desenvolvidos visam à reabsorção de elos das cadeias produtivas perdidas para os países em desenvolvimento tendo efeitos na reversão do processo de expansão dessas cadeias globalizadas em prol de sistemas industriais mais integrados.

A possibilidade de reversão da fragmentação de certas cadeias produtivas, dando lugar a sistemas produtivos mais integrados, reduz a potencialidade de um conjunto de políticas

industriais, focadas na redução de custos operacionais e na atração de investimentos estrangeiros para impulsionar a participação das empresas nacionais em cadeias globais de valor. Uma das questões envolvidas nessa estratégia de política industrial é a possibilidade de estagnação na expansão das cadeias globais de valor ou de sua reversão parcial (DACHS; ZANKER, 2015), o que resultaria no aumento da competição no interior das cadeias de valor e na redução da capacidade de os elos intermediários obterem uma participação significativa no valor adicionado.

Essa mudança implica a necessidade de se pensar as possibilidades existentes em cada setor em relação à sua estrutura atual no Brasil. No caso do complexo de saúde, por exemplo, ainda que haja certa escassez de *players* importantes de origem nacional, a existência de um sistema público de grande cobertura possibilita maior integração entre a geração de inovações e a criação de interfaces com os usuários, sendo importante diferencial para ser aproveitado por políticas de fomento ao setor produtivo.

Em setores da indústria de montagem, sobretudo nos setores da Terceira Revolução Industrial, que chefiaram o processo de fragmentação e internacionalização das cadeias produtivas, a escassez de empresas brasileiras que atuam como *first tier* dessas cadeias dificulta replicar a tendência de integração produtiva no Brasil. Dessa forma, ainda que esses setores sintam menos os efeitos do desemprego tecnológico, no caso brasileiro, devido às peculiaridades de sua estrutura industrial atual, os efeitos podem ser significativos por conta da perda de competitividade da indústria local.

O Brasil, em meio a todas essas transformações, encontra-se duplamente mal posicionado. Primeiramente, por conta de sua estrutura produtiva estar passando por um longo período de fragilização, com perda da participação dos setores intensivos em tecnologia. Em segundo, por estar institucionalmente desprovido da coordenação dos diversos instrumentos necessários para promover sua adaptação ao novo paradigma tecnológico. Nesse sentido, os desafios são promover maior especialização em direção a atividades intensivas em tecnologia e reorganizar os instrumentos de fomento para melhor adequação às características das novas tecnologias e sua interface com a produção.

O sistema brasileiro de fomento – incluindo os bancos públicos, as agências de financiamento, os fundos garantidores, entre outros instrumentos de promoção do setor produtivo – é datado do processo de industrialização brasileiro de base fordista (SUZIGAN; FURTADO, 2010). Os instrumentos disponíveis são, em geral, voltados ao financiamento de empresas produtoras de bens e com atuação em mercados já estabilizados. Há, nesse sentido, a necessidade de melhor adequação do sistema de fomento ao financiamento de serviços tecnológicos, de empresas de base tecnológica e de processos de inovação realizados em cooperação institucional.

Embora o sistema brasileiro conte com alguns instrumentos voltados ao financiamento de inovação, a maior inserção de empresas brasileiras em nichos específicos de atuação abertos pela disseminação das novas tecnologias requer uma diversificação dos instrumentos existentes e sua melhor adaptação às características do novo paradigma. A estrutura empresarial que será promovida pelo novo paradigma tecnológico tende a ser caracterizada por um número maior de empresas entrantes no desenvolvimento da aplicação customizada das tecnologias habilitadoras, voltadas a novos mercados e com grande incerteza sobre a evolução desses mercados.

As aplicações das novas tecnologias e o desenvolvimento de um mercado de serviços tecnológicos vão exigir instrumentos mais direcionados ao padrão de financiamento de maior risco, típicos de processos inovativos. Quando são observadas as experiências internacionais, fica evidente o papel das agências públicas de financiamento em atuar nas fases de maior risco e com maior volume financeiro, geralmente as modalidades de crédito de longo prazo são menos funcionais do que a participação direta no capital ou na subvenção direta (SAU, 2007; RAPINI, 2009 *apud* CGEE 2021). Ainda que tenha havido, na última década, maior diversificação desses instrumentos no Brasil, muitos tiveram seus fundos reduzidos e dependem de melhor adaptação em relação às tecnologias da Quarta Revolução Industrial.

O Brasil necessita, nesse sentido, de melhor adaptação institucional aos diversos desafios levantados pela mudança tecnológica. No que se refere à sua estrutura produtiva, o padrão de especialização da indústria nacional está na contramão dos setores tecnologicamente mais dinâmicos, nos setores que concentram a atuação das empresas nacionais, há baixa intensidade de gastos em P&D, sendo necessário adequar seus instrumentos de promoção

às características das tecnologias do novo paradigma. Há, portanto, a necessidade não só de se avançar no debate sobre as atuais práticas de política industrial, científica e tecnológica, mas também de se avançar no debate sobre a adequação institucional dos mecanismos existentes no Brasil.

## Considerações Sobre A Construção De Políticas Públicas Na Transição Digital

A análise apresentada anteriormente apresentou os principais desafios para a adaptação do sistema industrial brasileiro às exigências do novo paradigma tecnológico a partir de breve contextualização do atual estado da indústria nacional. Este trabalho procurou demonstrar como a indústria brasileira está especialmente mal posicionada para enfrentar os desafios impostos pela mudança tecnológica. Dada as características atuais do sistema industrial brasileiro, o desemprego tecnológico poderá ser verificado em parte significativa das atividades produtivas, o que pode significar, em muitos casos, inclusive, a transferência de etapas da produção para outros países.

A redução do *trade off* entre progresso tecnológico e emprego demanda não só a criação de um conjunto de instrumentos para requalificação constante da mão de obra, mas também requer avançar na adequação da estrutura produtiva brasileira às atividades com menor tendência ao desemprego tecnológico e que foquem em mercados de maior dinamismo no comércio internacional. Essa estratégia pode ser resumida em um maior foco na sofisticação dos serviços industriais realizados internamente e no aumento da complexidade tecnológica da produção doméstica. A realização de atividades mais baseadas em conhecimento e na produção de bens com maior diferenciação tecnológica pode criar um perfil de especialização produtiva menos suscetível ao desemprego tecnológico.

O principal efeito da crise do sistema industrial brasileiro, a partir dos anos 1990, foi criar um padrão de especialização industrial baseado em atividades intensivas em recursos naturais e bens de consumo não duráveis. Os efeitos da crise foram sentidos, sobretudo, nos setores de maior intensidade tecnológica, afetando a capacidade geral de a indústria brasileira atuar na produção de tecnologia e na adaptação de novas tecnologias para o uso nacional. Nos setores mais intensivos em escala, as novas tecnologias deverão fornecer maior capacidade de controle e automação dos processos, a eliminação do trabalho humano em tarefas rotineiras de controle

e administração e, provavelmente, um aumento da competitividade da produção em escalas menores e mais automatizadas.

Os setores em que a indústria nacional concentrou sua atuação deverão sofrer com a redução dos postos de trabalho e com o aumento da produtividade das plantas produtivas mais integradas e automatizadas. Nesse sentido, é preocupante não só o desemprego tecnológico, mas também a possibilidade de perda de produção nacional provocada pela redução da competitividade da estrutura produtiva doméstica. Por ser uma questão de fundo estrutural, o padrão de especialização da indústria brasileira preocupa, pois age como grande limitador da capacidade de as políticas públicas mitigarem os efeitos do desemprego tecnológico.

Dessa forma, é um ponto fundamental no debate discutir as possibilidades de incentivar outras rotas de especialização da indústria nacional. Uma política industrial que incentive o desenvolvimento e a diversificação para atividades de maior intensidade tecnológica, como bens de consumo duráveis e bens de capital, seria uma estratégia importante para aumentar a oferta de emprego em setores com maior capacidade de diferenciação de produto, de desenvolvimento de aplicações tecnológicas customizadas e com maior intensidade de serviços tecnológicos incorporados na produção de bens.

A intensidade tecnológica da estrutura produtiva é fundamental para determinar um horizonte mais amplo de possibilidades de diversificação produtiva. Portanto, uma política que incentive uma especialização produtiva para setores de maior intensidade tecnológica fornece uma base prévia mais apropriada para responder a políticas de mitigação do desemprego tecnológico. Os setores de maior complexidade, em geral, possuem maiores encadeamentos com o setor de serviços de alta produtividade e tendem a ser setores com maior capacidade de reter mão de obra durante a próxima transição digital.

Como esses setores possuem uma gama maior de atividades baseadas em conhecimentos envolvidos na produção dos seus bens, a ampliação da produção nacional implicaria também aumento da oferta de empregos com características menos suscetíveis à sua substituição por sistemas automatizados. Logo, a diversificação da indústria nacional, nesse sentido, aumenta as possibilidades de manejo das políticas voltadas à redução do desemprego tecnológico.

Outra questão fundamental diz respeito ao perfil de especialização no interior dos setores que concentram a atuação das empresas nacionais, isto é, a especialização vertical no interior das cadeias produtivas. Para além do padrão de especialização setorial, as empresas brasileiras têm uma atuação tímida no desenvolvimento de novas tecnologias de processo e na geração de inovações de produto, possuem uma atuação mais voltada à montagem ou produção de bens a partir de transferência tecnológica e, portanto, atuam pouco em mercados de tecnologia.

Em termos de desenho de política pública, é possível desenvolver um padrão de especialização vertical mais focado na atuação do desenvolvimento tecnológico de bens de capital e processos produtivos em setores que as empresas nacionais possuam vantagens competitivas. Além do menor custo desse tipo de política diante das políticas que visem à mudança do padrão de especialização setorial, elas permitem que ocorra realocação da mão de obra no interior dos próprios complexos produtivos e tendem a reforçar a competitividade das empresas brasileiras já estabelecidas.

O terceiro eixo de políticas necessárias é a atualização de certas características do sistema nacional de inovação, assim como já tem ocorrido nos países centrais. Nos últimos anos, as políticas de desenvolvimento produtivo dos países avançados têm se direcionado para a descentralização da infraestrutura de pesquisa, maior especialização geográfica em relação aos *clusters* produtivos e um direcionamento maior para as tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 (ROCHA, 2019). Embora o sistema brasileiro possua algumas características condizentes com esse viés verificado nas políticas internacionais, é necessário ampliar as relações de cooperação entre instituições de pesquisa e desenvolvimento e empresas e aproximar essas instituições dos complexos produtivos locais como forma de facilitar o desenvolvimento de aplicações desenvolvidas, de forma específica, para produtos e processos produtivos.

Um quarto eixo seria a atualização institucional de certos mecanismos de fomento; o sistema brasileiro de fomento e financiamento às atividades produtivas e de inovação precisa ser atualizado dadas as características do novo paradigma tecnológico. Tanto o sistema nacional de inovação quanto o sistema de fomento possuem características típicas de instituições de

padrão fordista, requerendo melhor adaptação à ampliação da incorporação de serviços na atividade manufatureira e ao desenvolvimento de inovações por meio da cooperação institucional atrelada às empresas de base tecnológica surgidas no próprio processo de inovação.

Nesse sentido, iniciativas interessantes, como a chamada pública de *venture capital*, realizada pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e outras linhas de fomento abertas por agências estaduais de fomento à pesquisa são exemplos de políticas que podem ser seguidas. Essas iniciativas possuem direcionamento adequado, podendo ser retomadas ou ampliadas em alguns casos. As experiências internacionais também demonstram que as agências de financiamento setorialmente especializadas apresentam bons resultados em termos de eficiência das políticas públicas e têm sido recorrentemente utilizadas como forma de incentivar a diversificação produtiva para áreas de maior dinamismo ou de maior potencialidade de alocação da mão de obra.

Vale ressaltar que a conjuntura internacional pós-pandemia será caracterizada pela ampla utilização de políticas industriais e de proteção ao capital local. Nesse cenário, a prática de políticas públicas deve se basear no realismo da disputa pelos mercados internacionais e da utilização de instrumentos de suporte à competitividade das empresas. A não utilização dos instrumentos disponíveis pode significar um desnivelamento das condições de competição com a deterioração da capacidade de as empresas brasileiras competirem nesse cenário. Nesse caso, vale seguir as práticas internacionais e utilizar os instrumentos disponíveis de promoção ao setor produtivo local, direcionando os incentivos para atividades que permitam a realocação da mão de obra deslocada pelo desemprego tecnológico.

A definição de um plano geral de atuação no sentido da redução do desemprego tecnológico deve incluir, portanto, um conjunto de dimensões complementares relativas à adaptação do sistema manufatureiro nacional às características da Quarta Revolução Industrial. Dessa forma, qualquer estratégia deve incluir o foco na mudança do perfil de especialização setorial da indústria brasileira – em direção à maior complexidade tecnológica –, deve incluir também um regime de incentivos para mover a especialização vertical das empresas brasileiras para áreas mais voltadas à inovação de processo e produto e uma série

de investimentos na atualização do sistema brasileiro de inovação e fomento à atividade produtiva para as exigências da geração de tecnologia dentro do novo paradigma.

No processo atual de transição digital, as atividades de controle e gerenciamento dos dados serão também altamente estratégicas para criar vantagens competitivas para a entrada em setores que passarão por um processo mais intenso de automação. O cruzamento dos dados e a necessidade de se abastecer os algoritmos dos sistemas podem criar barreiras à entrada relativas ao acesso e à escala operacional de processamento de dados, logo, a regulação sobre o acesso aos dados da população local passa a ser uma preocupação diretamente ligada à política industrial, no sentido de que a perda de controle sobre o gerenciamento dos dados pode simplesmente impedir a entrada de empresas nacionais em certas atividades da Quarta Revolução Industrial.

Para além dessas questões, é necessário um desenho de política industrial, científica e tecnológica que esteja mais coordenada com o alto escalão do governo, isto é, que esteja mais próxima dos centros decisórios, com maior capacidade de pautar a hierarquização das políticas públicas e que possua maior proeminência dentro da lógica de alocação de recursos. Como a adequação ao novo paradigma tecnológico necessita de mudanças que se estendem do sistema educacional ao sistema financeiro, não há possibilidade de sucesso sem a coordenação centralizada das ações e sem que essas políticas estejam no topo das prioridades.

### 3. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E EMPREGO NO COMPLEXO ECONÔMICO INDUSTRIAL DA SAÚDE

O estudo realizado sobre o emprego no Complexo Econômico- Industrial da Saúde) teve como foco analisar, através da dinâmica econômica e social, os impactos tecnológicos no trabalho do setor de saúde, aqui entendido por Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS). O rápido avanço do desenvolvimento tecnológico evidencia a urgência de melhor compreender como tais mudanças impactam as atuais relações econômicas, sociais e trabalhistas deste importante setor de atividade. O debate sobre o desenvolvimento tecnológico e seus impactos no mundo do trabalho caminham em conjunto com o surgimento de inovações disruptivas, de difícil previsão, que transformam a produção de bens e a prestação



dos serviços, no CEIS.

Desde o ano de 2020, os esforços para o combate da pandemia de Covid-19 tem mostrado a grande relevância do setor da saúde e sua capacidade de organização econômica em um momento de crise econômico-sanitária. A pandemia teve papel de canalizador de serviços para o meio digital. Educação, saúde e outros serviços essenciais migraram para plataformas de conexão via internet. Esse fenômeno, ao mesmo tempo, evidenciou a enorme desigualdade de acesso de rede enfrentado pelos brasileiros. Áreas distantes do meio urbano ou mesmo periféricos, desprovidos de infraestrutura de conexão, experienciaram o impacto de políticas de distanciamento social de maneira diferente.

O presente trabalho buscou identificar como os agentes produtivos da área da saúde estão se relacionando a luz do processo de digitalização que vem ganhando expressão no âmbito das atividades da saúde. O CEIS, neste trabalho, é reconhecido com um dos mais importantes pilares do desenvolvimento econômico nacional. Para além de sua contribuição ao crescimento econômico, os indicadores de saúde são essenciais para avaliação da qualidade do bem-estar coletivo de uma nação.

No Brasil, a saúde pública sempre esteve associada a processos de transformação social como, por exemplo, no começo do século XX quando esforços do governo federal<sup>2</sup> levaram à uma mudança drástica no cenário urbano da, então, capital Rio de Janeiro. A obrigatoriedade da vacinação, em conjunto com outras medidas, levou a população ao levante que ficou conhecido como Revolta da Vacina. Sob a direção de Oswaldo Cruz, o país dava seus primeiros passos no caminho da institucionalização da saúde pública com enfoque especial na microbiologia.

Vários avanços aconteceram, desde os primeiros passos da saúde pública brasileira até a promulgação da Constituição Federal de 1988, e depois na lei

---

<sup>2</sup> Em mensagem escrita ao congresso, o presidente Rodrigues Alves, em 1904, declarou: "Tornou-se, porém, em meu espírito inabalável a crença felizmente generalizada, de que as forças econômicas do país não poderão ser eficazmente ativadas enquanto a Capital da República não reunir as condições indispensáveis para construir centro poderoso e atração de braços e capitais, sem as suspeitas de insalubridade que, exageradas por uns e exploradas por outros, vão, sem sentirmos, entorpecendo o nosso desenvolvimento"



número 8.080 de setembro de 1990 que instituiu o acesso universal à saúde<sup>3</sup>. Esta trajetória, marcou a crescente importância do acesso aos serviços de saúde em território nacional. “Um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício”.

É importante destacar que foram incluídas no escopo do Sistema Único de Saúde as organizações públicas federais, estaduais e municipais, da administração direta e indireta, hoje responsáveis pelo “controle de qualidade, pesquisa e produção de insumos, medicamentos, inclusive de sangue e hemoderivados, e de equipamentos para saúde”.

Integrado ao conceito de desenvolvimento nacional, a dinâmica econômica da saúde articula-se no provimento público e privado nas diversas esferas governamentais. Dentre os objetivos e atribuições do Sistema Único de Saúde, está “a formulação de política de saúde destinada a promover, nos campos econômico e social”. Logo, está na própria concepção do sistema público nacional de saúde os preceitos para promoção econômica e social da saúde, compreendendo as estratégias produtivas que são ressaltadas nesse estudo.

O presente relatório está dividido em cinco capítulos, além desta introdução. O primeiro destina-se à delimitação do Complexo Econômico-Industrial da Saúde e às análises socioeconômicas deste fenômeno. Na primeira seção, apresenta-se o conceito do CEIS, através do levantamento das atividades econômicas e ocupações. Na segunda seção, destaca-se o levantamento de diferentes informações econômicas como a Balança Comercial, o Produto Interno Bruto e os recursos físicos e humanos relacionados à produção. A terceira seção, retrata a perspectiva social da saúde tendo como foco dados demográficos e sociais.

O segundo capítulo traz, na primeira seção, importantes referências e indicadores sobre o mercado de trabalho em saúde, através de informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) para dimensionamento do mercado de trabalho formal e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-C) que

---

<sup>3</sup> Apesar da mobilização organizacional de um sistema público de saúde nos anos que antecedem a consolidação do SUS, é só em 1990 criou-se o arcabouço jurídico específico do funcionamento do SUS.

agrega dados sobre o mercado de trabalho informal, entre outras informações. A segunda seção deste capítulo apresenta um levantamento sobre as demandas por profissionais da saúde no mercado de trabalho e, a terceira e última seção deste capítulo, traz um registro das principais cláusulas negociadas pelos sindicatos da saúde sobre inovação e tecnologia.

O terceiro capítulo apresentou um levantamento e análise sobre as novas tecnologias e os impactos no emprego da saúde. Contemplando experiências recentes, essa perspectiva problematiza qual seria o desdobramento da adoção das tendências tecnológicas em alguns serviços de saúde no Brasil e exterior. Apresenta também, uma metodologia inédita na saúde para aferição dos riscos de automação para determinadas ocupações da saúde.

O quarto capítulo, sistematizou os resultados de um conjunto de entrevistas com gestores, acadêmicos e dirigentes sindicais do setor da saúde com o intuito de colher informações qualitativas sobre o processo tecnológico em curso no setor de saúde, em particular nas unidades hospitalares.

O quinto e último capítulo apontou algumas recomendações gerais para as políticas públicas do Brasil, em especial para a política de ciência, tecnologia e inovação, a partir das pesquisas, análises, resultados, revisão bibliográfica e escutas realizadas para o desenvolvimento deste projeto.

O resultado completo do estudo encontra-se publicado na série Documentos Técnicos do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: <https://www.cgée.org.br/serie-documentos-tecnicos>

## Resultados e recomendações para políticas públicas de saúde visando o equilíbrio entre inovação e emprego

A introdução de tecnologias no processo produtivo tem impacto direto no nível de emprego, seja na redução do número de trabalhadores necessários, pela mudança na natureza do trabalho ou do maior controle sobre ele, seja na elevação do emprego através da criação de novas ocupações, entre outros impactos. No geral,

a introdução dessas novas tecnologias busca aumentar a produtividade do trabalho eliminando o trabalho manual rotineiro e privilegiando o trabalho cognitivo não rotineiro.

De modo geral, diversos estudos nacionais e internacionais apontam que os trabalhos que exigem menos preparo dos trabalhadores para a sua execução tendem a ser mais impactados com a automação e digitalização, poupando os trabalhadores com alta qualificação, que executam, em geral, mais tarefas cognitivas e não rotineiras. Para analisar a situação brasileira, foi feita uma adaptação metodológica a fim de estimar as ocupações com alto ou muito alto risco de automação e digitalização nas atividades econômicas do CEIS, ou seja, questionar qual seria o potencial de ter o trabalho humano substituído pela introdução de novas tecnologias na área da saúde no Brasil. Trata-se de um exercício de prospecção a fim de compreender o perfil socioeconômico que se encontra em risco, no caso de uma situação de adoção extrema dessas novas tecnologias. Com isso, pretende-se fornecer subsídios para a reflexão sobre o planejamento e a organização econômica, social e de políticas públicas para os desafios que se vislumbram no futuro.

Os principais resultados encontrados para medir as ocupações com risco de automação no Complexo Econômico e Industrial da Saúde no Brasil foram:

- 1) As ocupações relacionadas com a saúde e os cuidados de saúde possuem baixa probabilidade média de automação, cerca de 16%, quando a estrutura ocupacional brasileira possui probabilidade média de 54%;
- 2) As atividades do núcleo do CEIS têm menor probabilidade de automação em relação as atividades afins do CEIS;
- 3) As ocupações que possuem maior probabilidade de automação e digitalização são também as que possuem menor rendimento médio recebido pelos trabalhadores;
- 4) Em relação as atividades do núcleo do CEIS, há diferença entre a automação nas ocupações desempenhadas por homens e mulheres. Os homens têm percentual maior em ocupações com muito baixa

probabilidade de automação, enquanto para as mulheres este percentual é menor.

- 5) Há um percentual maior de negros em ocupações com maior risco de automação e digitalização;
- 6) Há um percentual maior de jovens também nessas ocupações;
- 7) Quanto maior a escolaridade exigida na ocupação, menor é o risco de substituição do trabalho humano por máquina. Na área da saúde, há um maior percentual de trabalhadores com o ensino superior.

A seguir estão indicadas algumas recomendações para as políticas públicas de saúde, emprego, tecnologia e inovação tendo por base o desenvolvimento deste estudo que visa avaliar o impacto da introdução de novas tecnologias no mercado de trabalho em saúde. Trata-se de uma sistematização de ideias colhidas a partir das pesquisas e entrevistas realizadas e, também, através de uma revisão bibliográfica sobre a dinâmica da inovação no CEIS do Brasil e exterior. Neste sentido, estas recomendações também expressam formulações de diferentes pesquisadores<sup>4</sup> sobre o CEIS na saúde 4.0 que foram interpretadas a luz do objeto deste projeto.

Portanto, estão enunciadas sugestões que não se constituem propriamente em uma formulação aprofundada de políticas para o setor de saúde na sua relação com tecnologia e mercado de trabalho. Para se tornarem verdadeiras políticas ainda demandam análises complementares sobre o marco regulatório, financiamento, diálogo entre atores sociais, entre outras. Todavia, fornecem pistas importantes para eventuais aprofundamentos metodológicos e formulação de novas pesquisas.

## **Sobre a política pública de saúde**

---

<sup>4</sup> CENTRO INTERNACIONAL CELSO FURTADO, **Desenvolvimento, Saúde e Mudança Estrutural: O Complexo Econômico-Industrial da Saúde no Contexto da Covid 19**, Cadernos do Desenvolvimento, abril 2021, Rio de Janeiro, vol. 16 n. 28, Centro Celso Furtado/Fiocruz, em especial os artigos de Marcelo Manzano, Denis Gimenez, José E. Cassiolato, Fernando Sarti, Marco Antonio Vargas e José Maldonado.

- ✓ Demarcar conceitualmente o CEIS e empreender esforço metodológico para ajustar as bases de dados estatísticas para avaliação do mercado de trabalho e dos avanços tecnológicos;
- ✓ O CEIS é um espaço privilegiado para olhar o desenvolvimento tecnológico e seus impactos pois contempla uma cadeia produtiva e social profundamente dinâmica em termos econômicos, possibilidades de inovação, geração de empregos e prestação social de serviços;
- ✓ O fortalecimento do CEIS pode contribuir, entre outras, para melhoria da Balança Comercial brasileira, incorporando maior tecnologia e reduzindo gargalos da produção nacional, como ficou evidente na pandemia da COVID 19;
- ✓ A dinâmica do impacto da automação/digitalização no setor público da saúde distingue-se da dinâmica da saúde na prestação do serviço privado, onde avança, sobretudo no âmbito das grandes unidades hospitalares (muitas delas internacionalizadas e com gestão de fundos de investimento) com investimentos na área da telemedicina, inteligência artificial para diagnósticos de imagem, impressão de próteses, digitalização de dados, entre outros;
- ✓ A universalização do acesso aos serviços do SUS depende, em grande medida, das possibilidades de inovações e padrões tecnológicos e, a ampliação na oferta de serviços, é um importante instrumento de redução das desigualdades sociais;

### **Sobre as Políticas Públicas de Emprego e Renda**

- ✓ O mercado de trabalho em saúde no Brasil é bastante expressivo para o fomento de políticas públicas de emprego e renda, representando cerca de 5 milhões de ocupados, aproximadamente 5% do total dos ocupados;
- ✓ Do ponto de vista da geração de empregos, a saúde é um setor estratégico e que apresentou índices de expansão da ocupação diferentes da média nacional de todos os setores; no âmbito do CEIS há maior expansão da ocupação nos segmentos do comércio e prestação de serviços do que nas atividades industriais;

- ✓ A grande maioria dos estudos e experiências práticas de inovação no Brasil negligenciam os impactos sobre o trabalho em saúde; não há instrumentos de medição e avaliação regular sobre a geração ou destruição de postos de trabalho em decorrência das inovações;
- ✓ Por mais que se avance na inovação e novas ferramentas tecnológicas da saúde, há evidências na saúde de que estas não substituirão o trabalho humano, mas serão complementares;
- ✓ A remuneração média na saúde gira em torno de R\$ 3,8 mil, apesar de baixo é maior que a média nacional. Um dos fatores que explica a maior ou menor velocidade na introdução de inovações tecnológicas tem relação inversa com os patamares salariais. Quanto menores forem estes, menos atraente se mostra a busca por novas tecnologias que substituam homens por máquinas;
- ✓ A Reforma Trabalhista implementada em 2017 pode rebaixar ainda mais a remuneração média e demais condições de trabalho na saúde, tornando o custo da mão de obra no país tão baixo a ponto de desestimular as empresas a investir em automação e digitalização, em algumas ocupações, para reduzir custos fixos;
- ✓ A requalificação profissional é importante instrumento de apoio para recolocação no mercado de trabalho de trabalhadores impactados pelas novas tecnologias, mas ela não resolve os problemas da heterogeneidade do mercado de trabalho em saúde;
- ✓ As novas tecnologias podem ampliar um processo de polarização ocupacional, reservando algumas ocupações com alto grau de qualificação e outras com menor necessidade de qualificação, indicando também a necessidade de se redesenhar os currículos formativos dos cursos e atividades de qualificação profissional;
- ✓ A metodologia utilizada para aferir o risco de automação nas ocupações da saúde no mercado de trabalho do Brasil indica um menor risco para o conjunto total das ocupações em saúde quando comparados com outras atividades econômicas; embora menor na saúde, é maior para aquelas ocupações com menor nível de escolaridade e que desempenham tarefas mais repetitivas o que deve orientar as iniciativas para requalificação

profissional. No campo das especialidades, deve ser dada atenção aos profissionais de radiologia, farmacêuticos e patologistas;

- ✓ Os trabalhadores no setor de saúde possuem, na sua maioria, contratos de trabalho formais, entretanto, é crescente a introdução de vínculos de trabalho menos protegidos, afetando de forma distinta homens e mulheres, negros e não-negros, mais escolarizados e menos escolarizados; os casos de adoecimento e morte no trabalho vem se expandindo nos últimos anos, em particular no período da pandemia. As novas tecnologias devem ser introduzidas de forma a garantir proteção social na contratação do trabalho, assegurando a qualidade na prestação do serviço e boas condições de trabalho;
- ✓ O mercado de trabalho no CEIS é caracterizado por uma expressiva presença de mulheres (75%) e negros (46%) indicando a necessidade de políticas transversais para assegurar que a introdução de novas tecnologias e inovação na saúde não ampliem e/ou acentuem as condições de desigualdade de gênero e raça;
- ✓ O mercado de trabalho na saúde é bastante heterogêneo, apresentando concentração de profissionais em algumas regiões do país e vulnerabilidade (exposição a contaminação, afastamento para tratamento de saúde) também diferenciada; a jornada de trabalho impacta de forma diferenciadas os trabalhadores da saúde, sobrecarregando algumas ocupações mais que outras. Uma ação recomendada para política pública de emprego seria a ampliação da oferta de profissionais na atenção primária e a garantia de melhores condições de trabalho sobretudo nas regiões mais desassistidas;
- ✓ As negociações coletivas realizadas entre sindicatos da saúde e empresas/gestores públicos não evidenciam algumas das mudanças tecnológicas do setor, o que pode indicar a necessidade de ampliação do diálogo social na introdução de novas tecnologias.

### **Sobre a Política Pública de Inovação e Tecnologia**

- ✓ O avanço tecnológico na saúde pode contribuir para redução de custos e ampliar o acesso de usuários ao sistema, contribuindo para melhoria da qualidade de vida das pessoas e redução da desigualdade social;



- ✓ A maior facilidade, de um lado, do acesso e gratuidade do serviço público de saúde e, de outro, a busca por maior produtividade e massificação de serviços pelo setor privado, tendem a intensificar a busca por novos padrões tecnológicos;
- ✓ O país demorou para regulamentar as atividades de inovação na saúde, como no caso das PPP-Parcerias Público Privadas com as universidades públicas, dificultando o avanço da inovação nacional em saúde, apesar da existência de algumas áreas de excelência técnica;
- ✓ A regulação no setor de saúde passa por ampliar o debate e definir marcos sobre proteção dos direitos (do trabalho, dos consumidores...), sobre a gestão de dados (direito à privacidade, propriedade...) e sobre questões fiscais (com adequação tributária), sobre a remuneração de serviços, sobre questões jurídicas (jurisdição de competências), entre outras, e deve ser desenhada numa perspectiva transversal para mitigar pontos de tensão;
- ✓ A COVID 19 acelerou a introdução de ferramentas tecnológicas e inovação na saúde, como: rastreabilidade de medicamentos, planos de saúde digitais, tele-saúde, tele-consulta, teletrabalho, receita on-line, inteligência artificial para análise de diagnósticos, aplicativos para monitoramento a distância de indicadores vitais, integração da base de dados, prontuário eletrônico, controle de jornada de trabalho por aplicativos, entre outras;
- ✓ O debate sobre inovação tecnológica na saúde exige um maior aprofundamento sobre a dimensão relacionada a gestão de pessoas e processo de trabalho como um elemento importante para os ganhos de produtividade e melhoria nas relações de trabalho;
- ✓ O avanço do processo de digitalização na saúde enfrenta uma barreira estrutural da oferta de infraestrutura de banda larga no Brasil. Nem toda a população, nem todos os estabelecimentos de saúde possuem acesso e/ou acesso de qualidade ao sinal digital. Seria importante assegurar uma cesta básica digital com democratização do acesso;
- ✓ Os maiores avanços tecnológicos, no âmbito do CEIS, encontram-se nos setores industriais como o químico, biotecnologia, mecânica, elétricos e materiais e menos desenvolvidos no setor de prestação de serviços, que é o maior empregador e com taxas de produtividade menores;

- ✓ A introdução de novas tecnologias e inovações no setor da saúde no Brasil tem apresentado uma velocidade menor quando comparado com o movimento de outros países;
- ✓ As políticas recentes de inovação nos principais países, está estruturada através de financiamentos públicos, proteção local e mobilização do poder de compra do estado; o avanço da tecnologia no CEIS depende da dimensão geopolítica e das disputas políticas internas de cada país;
- ✓ A pandemia evidenciou a vulnerabilidade produtiva e tecnológica da CEIS no Brasil, o país não conseguiu ofertar suficientemente equipamentos e serviços, tanto com alta quanto com baixa complexidade tecnológica (falta de EPIS, respiradores, materiais, medicamentos);
- ✓ O CEIS deve estar estruturado em três pilares: consolidação do SUS a partir do financiamento público, desenvolvimento de uma base produtiva nacional e a valorização social e econômica da ciência, tecnologia e inovação;
- ✓ Há um processo em curso no CEIS no Brasil de concentração e internacionalização de empresas que atuam no mercado de saúde, colocando em risco a desnacionalização das principais atividades do Complexo e a perda de conhecimento em tecnologia e inovação.

## 4. TENDÊNCIAS DA LEGISLAÇÃO EM NÍVEL GLOBAL

Este estudo foi desenvolvido em formato de um *position paper* que parte do seguinte problema: Como se poderá identificar elementos estruturantes voltados à geração de subsídios para formular e aprimorar políticas públicas no Brasil que consigam, simultaneamente, assegurar o desenvolvimento tecnológico do setor produtivo brasileiro e a expansão do trabalho e emprego qualificados, sem perder de vista o reposicionamento dos empregados que venham a perder o seu posto de trabalho por conta do uso da inteligência artificial e outras tecnologias, tendentes a gerar a automatização e/ou a digitalização das atividades laborais?

Por meio do arcabouço metodológico indicado na Introdução, desenvolveu-se a pesquisa, revolvendo as fontes apontadas inicialmente, encontrou-se um cenário

com um conjunto de variadas tecnologias interconectadas, em condições de gerar efeitos negativos e positivos no ambiente laboral brasileiro. Desenharam diversas oportunidades para novos arranjos laborativos, que desafiam as competências atuais e futuras que os trabalhadores têm atualmente e aqueles que ainda deverão ser incorporadas no processo formativo, a ser constantemente renovado.

Apesar disso, os desafios e os riscos que poderão ser potencializados pelo contexto de convergência tecnológica e viabilizados pela automação, impulsionada pela inteligência artificial, terão condições de gerar desemprego, deslocamento de trabalhadores, grande necessidade de qualificação da mão de obra brasileira, fechamento de postos de trabalho e abertura de novas opções. Os desafios são grandes para o Brasil, envolvendo a própria introdução dos processos de automação, a requalificação ou o reposicionamento da força de trabalho e o desenvolvimento de estruturas normativas adequadas a esse cenário. Para tanto, mostrou-se fundamental a proposição de iniciativas de Estado e não de governo para o Brasil, a partir de políticas públicas que tenham condições de incorporar e direcionar esses efeitos positivos e os desafios projetados ao longo do trabalho.

Portanto, propositivamente, sinaliza-se esse primeiro estágio no plano das políticas públicas, a fim de prepararem o caminho para os demais avanços, em que se destaca a ressignificação do papel dos sindicatos que, alinhados às políticas públicas, serão fundamentais à estruturação de negociações coletivas, como fórmulas jurídico-político-sociais para aproximar os diversos atores relacionados a esse contexto: os empregados, as empresas e o Estado. Os países selecionados, em sua grande maioria, têm se servido dessa metodologia, orientando as medidas protetivas e de inclusão do mundo do trabalho ao mundo da tecnologia e da automação. Muito mais do que legislação específica sobre a regulação dos efeitos da automação, analisaram-se regulações mais abertas e orientadas por princípios ético-jurídicos, como os conceitos jurídicos indeterminados e as cláusulas gerais. Esses mecanismos jurídicos de expressão do normativo são também conhecidos no Brasil.

Outro elemento estruturante do estudado diálogo entre as fontes do Direito, além da conjugação de regras e princípios, é a contribuição substancial dos direitos humanos e suas relações com as empresas. Quanto a isso, há uma abertura

importante para qualificar o desenvolvimento da automação no meio ambiente do trabalho no Brasil, além de ser um guia ético fundamental ao desenho de qualquer iniciativa regulatória, seja estatal-legislativa, seja autorregulatória.

Existem indícios de que o tempo da tecnologia no Brasil está atrasado. Esse aspecto deverá ser utilizado pelos brasileiros a seu favor, ou seja, concomitantemente ao avanço dos processos de automação, o Brasil deverá aproveitar o tempo para qualificar o meio ambiente do trabalho, focando no trabalhador, abrindo oportunidades para qualificação ou requalificação. Esse poderá ser fator determinante para que se tenha, no Brasil, um cenário favorável na mitigação de um dos principais efeitos decorrentes da gradativa automação ou robotização dos postos de trabalho. É uma possibilidade fundamental ao desenvolvimento de habilidades tecnológicas básicas e avançadas do trabalhador menos qualificado, no sentido de ele “aprender a aprender”. São dois níveis de qualificação, mas que poderão conectados e, com isso, se incluir o maior número possível de trabalhadores ao mercado de trabalho na busca de um emprego ou a sua manutenção, além de se preparar para o ingresso em um mundo onde o mais importante é se ter um trabalho e não mais um emprego. Esse movimento é o resultado de um progressivo efeito decorrente das experiências estrangeiras que foram analisados e que também já se verifica no Brasil, caracterizada pela flexibilização das relações de trabalho e emprego, a ser orientado pelas possibilidades regulatórias estudadas sobre esta temática.

### **O Brasil no Cenário Da substituição e interação entre o ser humano e a máquina**

Como a automação e a inteligência artificial impactarão o meio ambiente do trabalho e o próprio mercado de trabalho no Brasil? As projeções trazidas das fontes estrangeiras revelam impactos consideráveis.

O que se observa, considerando as fontes consultadas, e isso poderá orientar as decisões no Brasil, é um movimento apontando que a supressão dos empregos não significa o desaparecimento do trabalho. Com isso, pode-se experimentar o

deslocamento de trabalhadores para outras tarefas. Esses impactos apareceram na análise do Direito dos países selecionados para esse estudo. Nessa linha, segundo Acemoglu e Restrepo, está equivocada a compreensão de que todos os trabalhadores de determinada ocupação ou setor sofrerão desemprego da mesma forma e ao mesmo tempo. Essa projeção usa um foco de baixa potência para visualizar um processo complexo dependente do tempo. Alguns trabalhos serão altamente resistentes às mudanças tecnológicas induzidas em empregos ou tarefas (ILO, 2019b). O trabalho físico e cognitivo não rotineiro se enquadra nessa categoria. A questão da vantagem comparativa do trabalho para várias tarefas também se manifesta quando o custo de produção de um subconjunto de tarefas é reduzido; automação geralmente aumenta a demanda por mão de obra em tarefas não automatizadas (ACEMOGLU; RESTREPO, 2018).

Essas características também se observam no estudo já referido do Ipea. São movimentos que se entrecruzam reduzindo postos de trabalho, transformando outros e abrindo novos lugares para o desempenho de diferentes e novas tarefas (CHERRY, 2016). A análise temática levanta algumas questões importantes que são uma conjugação de desafios e tendências: a) toque humano e habilidades pessoais permanecem insubstituíveis e não podem ser replicados pela Robotics, Artificial Intelligence, and Automation (RAIA), dado que os robôs e a automação são decorrentes do desenvolvimento da inteligência artificial; b) os funcionários precisam perceber a RAIA como oportunidade e não ameaça; c) as organizações devem estar bem preparadas pré e pós-mudança industrial. Tanto os trabalhadores quanto os empregadores precisam mudar sua perspectiva em relação à tecnologia RAIA, trabalhar com uma mente aberta e flexível e abraçar o impacto potencial dos avanços da RAIA nas funções e responsabilidades do trabalho (BHARGAVA; BESTER; BOLTON, 2020).

Além desses efeitos, não se poderá esquecer de outras consequências (KAIVO-OJA; ROTH; WESTERLUND, 2017; HOWARD, 2019): as estruturas da sociedade não devem permanecer inalteradas quando ocorrem os desenvolvimentos tecnológicos futuros, a globalização e as mudanças demográficas. Com o cruzamento desses três fatores, os tomadores de decisão no Brasil podem encontrar novas oportunidades e abrir janelas. Muito provavelmente, haverá novos

movimentos sociais e organizações não governamentais, cuja importância estará em um nível completamente diferente da influência das organizações políticas existentes.

Pela análise das diversas categorias nos países selecionados, destaca-se um dilema no tocante à regulação trabalhista: a migração para um conjunto normativo que permite as relações laborais completamente livres e flexíveis, ou a manutenção ao apego legislativo, como ainda ocorre em grande medida no Brasil. Ao mesmo tempo, talvez se tenha uma chance valiosa para ressignificar e reposicionar a atuação dos sindicatos ou outros grupos que possam representar os trabalhadores e fomentar o diálogo com os empregadores e os órgãos públicos. Esses últimos, também em um cenário revisado, teriam somente um papel fiscalizador e não mais de um legislador propriamente dito.

No campo da pesquisa sobre o futuro do trabalho, o trabalho do futuro e o futuro da sociedade, geram-se as chamadas microtendências, que estão fortemente associadas às mudanças na estrutura dos fatores de tendência da sociedade, em que se pode identificar algumas situações desafiadoras (KAIVO-OJA; ROTH; WESTERLUND, 2017): a reorganização das famílias, o aprofundamento do individualismo, a redefinição dos papéis de homens e mulheres no meio ambiente do trabalho, a confiança nas instituições, entre outras. Também se podem destacar: uma possível mudança demográfica; a mudança econômica da globalização digital; uma mudança tecnológica, impulsionada pela internet, plataformas de internet, incluindo robótica, inteligência artificial, bigdata, impressão 3D; e o capitalismo bioalgorítmico reunindo as forças gêmeas da ciência genômica e da informação em escalas nanométricas para produzir uma nova unidade científica e uma forma de convergência de tecnologia que estará impulsionando as tecnologias móveis 5G na próxima década (PETERS, 2020).

Todas essas novidades tecnológicas precisam ser percebidas pela sociedade, especialmente pelo viés político e jurídico, pois essas novas tecnologias sempre trazem consigo os temores de superação dos trabalhadores humanos pela automação e robotização, levando ao desemprego em massa que exacerbaria as grandes desigualdades entre aqueles que se beneficiam das novas tecnologias e aqueles que não o fazem, por serem excluídos (PAPPEN; ENGELMANN, 2020);

SUSSKIND, 2020). Embora esses temores não sejam novos, há uma necessidade de discussão sobre como as novas tecnologias serão usadas para complementar, em vez de substituir, os trabalhadores em todo o mundo (ILO, 2019c). Para tanto, mais do que em nenhum outro momento, parece oportuno pautar a necessidade de “negociar o algoritmo” (DE STEFANO, 2018), ou seja, será um objetivo crucial no diálogo social e na ação para as organizações de empregadores e trabalhadores (THE UNI GLOBAL UNION, 2017). Nesses detalhes, tem-se um dos pontos apontados a partir de Alain Supiot, no sentido de se revalorizar o papel dos sindicatos no Brasil e a negociação coletiva, orientada pelos direitos fundamentais inseridos na Constituição do Brasil e nos princípios e regras relativos aos direitos humanos.

Na linha da participação dos sindicatos na estruturação multilateral de convenções coletivas, pode-se colher um direcionamento desenvolvido no contexto da chamada Estratégia Europeia de Emprego, com reflexos nos países europeus objeto deste estudo, no tocante ao aprofundamento das perspectivas da automação do trabalho, que é a chamada flexigurança (flexicurity), ou seja, a estratégia que visa reforçar simultaneamente a flexibilidade e a segurança em benefício de ambas as partes em uma relação de trabalho. Trata-se de um dos principais objetivos dos mercados de trabalho europeus, sendo uma abordagem integrada, estruturada a partir de quatro componentes:

[...] disposições contratuais mais flexíveis e seguras, tanto do ponto de vista do empregador como do trabalhador; estratégias de aprendizagem ao longo da vida para garantir a capacidade permanente de adaptação e aumento da empregabilidade dos trabalhadores; políticas ativas de mercado de trabalho eficazes, a fim de facilitar a transição para novos empregos e sistemas modernos de seguridade social que fornecem suporte adequado à renda durante as transições (COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 2008).

Nesse momento, têm-se quatro grandes linhas que poderão inspirar os brasileiros na estruturação de redes político-normativas capazes de incluir os trabalhadores

na jornada nacional de implantação da automação e que sustentam as propostas e os programas a seguir apresentados.

A partir dos achados da pesquisa, e em atenção aos objetivos específicos deste capítulo, que busca indicar a pertinência do debate sobre a automação e seus impactos no mercado e no mundo do trabalho no Brasil, identificando as linhas necessárias de aprofundamento do tema para desenvolvimento futuro, a fim de propor algumas opções para aprimorar as políticas de recursos humanos para CT&I no Brasil, passa-se à parte propositiva do Position Paper: não se identificou ainda um debate consolidado sobre o tema entre os principais atores diretamente envolvidos, que são os trabalhadores, o Estado, as empresas e a sociedade em geral.

Observaram-se iniciativas nesse sentido, mas que ainda precisarão avançar em várias dimensões. Esses debates deverão fortalecer o significado e a abrangência de um efetivo direito ao trabalho<sup>5</sup>. Esse direito será fundamental, a fim de se estabelecer os limites éticos e jurídicos da responsabilidade especial que deverá ser desenhada pelo desenvolvimento do trabalho colaborativo entre o ser humano e o robô (VANDERBORGTH, 2020), sob a orientação de um pressuposto ético estruturante:

[...] ampliar e acelerar o debate a partir de uma garantia de que nós humanos orientamos, aproveitamos e controlamos os desenvolvimentos da ciência e da tecnologia para que cumpram o seu primeiro objetivo, ou seja, servir à Humanidade e promover a prosperidade humana (LEONHARD, 2018).

Nessa ideia do autor, apresenta-se o elo que une o direito ao trabalho como um dos direitos humanos, assegurado pela Declaração Universal dos Direitos Humanos, da seguinte forma: “Artigo 23º: 1. Toda a pessoa tem direito ao trabalho, à livre escolha do trabalho, a condições equitativas e satisfatórias de trabalho e à proteção contra o desemprego [...]” (ONU, 2013). A redação desse artigo da Declaração Universal sustenta o desenvolvimento da Organização Internacional do

---

<sup>5</sup> Tal direito ao trabalho foi objeto de estudo em Estlund (2018).



Trabalho, que completou 100 anos em 2019, anunciou uma agenda centrada no ser humano, a partir do fomento de três iniciativas que envolvem os Estados, as empresas e os trabalhadores, buscando: aumentar os investimentos no desenvolvimento de competências/habilidades dos trabalhadores; aumentar os investimentos nos elementos que estruturam o próprio trabalho, incluindo a representação coletiva e o uso das tecnologias para organizar o ambiente em condições de oferecer o chamado trabalho decente, que aponta para o terceiro elemento dessa agenda, ao se preocupar com a viabilização de um modelo adequado para o fomento do trabalho decente e sustentável (ILO, 2019d). Aqui há diversos direcionadores para o desenvolvimento da Política de Inovação no Brasil, considerando o tempo de instalação da automação no cenário industrial brasileiro e o tempo necessário para a requalificação dos trabalhadores nacionais.

A partir da análise do contexto político-regulatório da União Europeia e dos detalhes que ficaram visíveis na análise interna dos países objeto deste estudo, pode-se trazer alguns indicativos de aprendizagem que enriquecerão a caminhada do Brasil, tais como: em termos de recomendações políticas, observa-se uma convergência dos países analisados no sentido de se planejar uma força de trabalho inicial, que seja qualificada para apoiar a digitalização das relações laborais; fomentar espaços específicos de treinamento e de aprendizagem pessoal de habilidades digitais pelo trabalhador, os quais poderão ser multiplicadores do aprendido em relação aos seus colegas, uma espécie de tutores; a estruturação de serviços de orientação de carreiras, tanto nas universidades, quanto nas empresas, que passarão a ser locais com características próprias de escolas técnicas. Esses espaços empresariais terão também como finalidade a intermediação de ações para reduzir as lacunas de habilidades e o gerenciamento de novas relações de trabalho, em parceria com entidades públicas e as próprias universidades (privadas e/ou públicas). Também não se poderá descuidar de ações e capacitações voltadas à prevenção de riscos de segurança e saúde ocupacional.

Existem bons indicativos de que será necessário formular um novo contrato social, estabelecendo as bases para a comunicação em rede, entre os variados atores envolvidos no processo de instalação mais consistente da automação no Brasil, na busca de uma proteção social neutra em relação a qualquer tendência que se tenha

até o momento (EUROPEAN COMMISSION, 2019). O único foco deverá ser o progresso da humanidade do humano.

Também se propõe o fortalecimento desses assuntos ao longo da implantação mais ampla dos direitos humanos nas empresas, especialmente pela conscientização dos empresários sobre a importância de se trazer esse tema para o dia a dia da gestão empresarial. Já se tem a vigência do Decreto nº 9.571, de 21 de novembro de 2018, que “estabelece as diretrizes nacionais sobre empresas e direitos humanos” (BRASIL, 2018a). Embora se reconheça que “as Diretrizes serão implementadas voluntariamente pelas empresas” (art. 1º, § 2º), o tema dos direitos humanos tem estrutura constitucional, considerando a redação da Constituição do Brasil, no seu art. 5º, § 3º,

Os tratados e convenções internacionais sobre direitos humanos que forem aprovados, em cada Casa do Congresso Nacional, em dois turnos, por três quintos dos votos dos respectivos membros, serão equivalentes às emendas constitucionais (BRASIL, 1988).

O art. 4º do Decreto nº 9.571/2018 estabelece que

cabará às empresas o respeito: I – aos direitos humanos protegidos nos tratados inter-nacionais dos quais o seu Estado de incorporação ou de controle sejam signatários; e II – aos direitos e às garantias fundamentais previstos na Constituição.

Portanto, faz a conexão direta com o texto da Constituição do Brasil.

Ao mesmo tempo, e reforçando a importância do referido artigo, o Decreto nº 9.571/2018, também destaca, no seu art. 5º, que “cabará, ainda, às empresas: I – monitorar o respeito aos direitos humanos na cadeia produtiva vinculada à empresa; [...]”. Aqui, observa-se efetiva intenção de se criar uma rede de cumprimento dos direitos humanos nas empresas, indo além do seu respeito apenas na empresa sede. Na sequência, o art. 5º, no seu inciso II, reforça a importância de divulgar internamente os instrumentos internacionais de responsabilidade social e de direitos humanos, tais como: a) os Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas; b) as Diretrizes para Multinacionais da Organização para a Cooperação e

Desenvolvimento Econômico; e c) as Convenções da Organização Internacional do Trabalho.

Aqui, há uma estrutura normativa internacional que é reconhecida pelo Direito Interno e integra o diálogo entre as fontes do Direito, perspectivado pela modernização do parque produtivo brasileiro, mas com o respeito ao direito do trabalho e à arquitetura própria de um meio ambiente do trabalho decente, saudável e sustentável.

O art. 5o do referido decreto, ainda, institui a importância de

[...] III – implementar atividades educativas em direitos humanos para seus recursos humanos e seus colaboradores, com disseminação da legislação nacional e dos parâmetros internacionais, com foco nas normas relevantes para a prática dos indivíduos e os riscos para os direitos humanos; IV – utilizar mecanismos de educação, de conscientização e de treinamento, tais como cursos, palestras e avaliações de aprendizagem, para que seus dirigentes, empregados, colaboradores, distribuidores, parceiros comerciais e terceiros conheçam os valores, as normas e as políticas da empresa e conheçam seu papel para o sucesso dos programas; e V – redigir código de conduta publicamente acessível, aprovado pela alta administração da empresa, que conterá os seus engagements e as suas políticas de implementação dos direitos humanos na atividade empresarial.

Destaca-se a importância da educação para os direitos humanos e empresas, nos diversos níveis de uma organização. O código de conduta interno da empresa é uma espécie de código ético de atuação da empresa e de seus representantes, incluindo todo o corpo funcional, uma espécie de compromisso público assumido pela empresa, em que o tema dos direitos humanos deverá ser elemento estruturante central.

No Decreto nº 9.571/2018, encontra-se uma disposição peculiar aos limites deste estudo. Trata-se do artigo 6º, que sublinha:

É responsabilidade das empresas não violar os direitos de sua força de trabalho, de seus clientes e das comunidades, mediante o controle de riscos e o dever de enfrentar os impactos adversos em direitos humanos com os

quais tenham algum envolvimento e, principalmente: [...] II – evitar que suas atividades causem, contribuam ou estejam diretamente relacionadas aos impactos negativos sobre direitos humanos e aos danos ambientais e sociais; [...].

Aqui, vislumbra-se uma brecha na qual se podem inserir os impactos que poderão ser gerados no meio ambiente do trabalho a partir da implantação da automação. Vale dizer, o decreto não impede o desenvolvimento científico-tecnológico da automação e do uso da inteligência artificial, mas esse movimento deverá ser gradativo e inclusivo, com o controle e a mitigação dos impactos negativos sobre os direitos humanos, além dos danos ambientais e sociais. A partir de uma adequada interpretação desse dispositivo legal, em consonância com os diversos princípios constitucionais, conclui-se que há uma preocupação com o contexto trazido por este Position Paper. Tem-se uma regulação formal, portanto, que deverá receber a devida importância dos representantes dos trabalhadores nos diversos níveis.

Mais recentemente, foi publicada a Resolução nº 5, de 12 de março de 2020, do Conselho Nacional de Direitos Humanos, dispondo “sobre Diretrizes nacionais para uma Política Pública sobre direitos humanos e empresas” (CNDH, 2020). Essa resolução estabelece um conjunto de medidas adicionais, a fim de aprofundar a implantação do conteúdo do Decreto nº 9.571/2018. Na exposição de motivos da Resolução nº 5/2020, pode-se ler uma referência ligada ao tema deste trabalho:

A crescente automatização da produção, o teletrabalho sem o correspondente direito à desconexão, a ampliação das hipóteses de terceirização, bem como a flexibilidade empresarial na busca pela redução de custos relacionados aos encargos fiscais e à mão-de-obra comprimem o já diminuto poder de barganha dos trabalhadores e trabalhadoras, que vivem sob a sombra constante do desemprego.

Aqui, tem-se uma indicação clara de que a automação está ligada ao tema dos direitos humanos e empresas, fortalecendo os detalhes supra- analisados.

Klaus Schwab e Nicholas Davis também reforçam a importância dos direitos humanos como elemento substancial para qualificar a Quarta Revolução Industrial, ao reconhecerem que as variadas tecnologias se encontram em convergência e conectadas. Por conta disso, alertam:

[...] Não devemos considerar as tecnologias emergentes como ‘meras ferramentas’, que estão completamente sob o controle do ser humano, mas procurar entender ‘como’ e ‘onde’ os valores humanos estão incorporados às novas tecnologias e como elas podem ser moldadas para melhorar o bem comum, a gestão ambiental e a dignidade humana. [...]. [Para que esse projeto possa se concretizar,] [...] todas as partes interessadas deverão participar da discussão global sobre as maneiras como as tecnologias estão impactando na vida de todos no Planeta (SCHWAB; DAVIS, 2018, p. 30-31).

Para que se possa caminhar nessa direção,

[...] há uma necessidade de articulações mais claras das estruturas éticas, padrões normativos e modelos de governança baseados em valores para ajudar as organizações a se orientar no desenvolvimento e na utilização dessas poderosas ferramentas na sociedade e para permitir o uso de uma abordagem centrada na humanidade para os avanços que ultrapassam as fronteiras geográficas e políticas (SCHWAB; DAVIS, 2018, p. 30-31).

Aqui se verifica uma clara sinalização para o papel dos direitos humanos, como um guia ético-jurídico para estruturar as opções políticas e jurídicas voltadas à automação do meio ambiente laboral (SCHWAB; DAVIS, 2018, p. 87).

Reforçando essas diretrizes, cabe destacar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, que é uma Agenda para 2030, do qual o Brasil também é signatário, em que se destaca o Objetivo 8, que refere: “promover o crescimento econômico inclusivo e sustentável, o emprego e o trabalho decente para todos”



(ONU, 2020). Esse objetivo está em sintonia com os textos normativos analisados até o momento e reforçam a centralidade do tema dos direitos humanos, trabalho e empresas.

Para reforçar a importância da participação das empresas, importa destacar as contribuições de John Gerard Ruggie, que desenvolveu um framework estruturado em três pilares: proteger, respeitar e remediar (RUGGIE, 2014), lançando as bases para esse cenário plural e em constante modificação, que desafia a produção legislativa tradicional. Esses princípios orientadores baseiam-se no reconhecimento de: os Estados têm a obrigação de respeitar, proteger e cumprir os direitos humanos e liberdades fundamentais. Além desse ator, também é colocado no cenário o papel das empresas como organizações especializadas da sociedade, desempenhando funções determinadas, necessárias para cumprir todas as normas jurídicas aplicáveis e respeitar os direitos humanos. A partir daí, nasce a necessidade de que os direitos e as obrigações sejam correspondidos a soluções (se aproximando de sanções) apropriadas e eficazes quando violados (RUGGIE, 2011). A incorporação desses três pilares<sup>6</sup> dará legitimidade para as arquiteturas autorregulatórias que as organizações vierem a estruturar. Há outro detalhe muito importante, que se aproxima de uma quase característica estatal aos instrumentos normativos que vierem a ser criados: “estes princípios orientadores aplicam-se a todos os Estados e a todas as empresas, tanto transnacionais como outras, independentemente do seu tamanho, setor, localização, propriedade e estrutura” (RUGGIE, 2011). Portanto, os direitos humanos – aqui entendidos como o respeito à vida humana saudável (sem descuidar de toda e qualquer forma de vida) e a proteção do meio ambiente, incluindo o meio ambiente do trabalho, em que se inserem todos os desafios trazidos pelo avanço da automação – projetam-se nesses três pilares de Ruggie e que, portanto, asseguram o caráter regulado da autorregulação.

Permeando o framework de Ruggie, ainda se deve adicionar as ideias trazidas por Raj Sisodia e Michael J. Gelb, ao estruturarem três princípios essenciais que caracterizam as empresas que curam, ou seja, são aquelas empresas que

---

<sup>6</sup> Segundo entendimento de Parker e Howe (2012, p. 290-291), pode-se adicionar um quarto pilar, “representado pela obrigação cívica da sociedade civil, no sentido de participar, ajudando a legitimar e mobilizar o envolvimento de atores da sociedade civil, em funções como a de monitorar e avaliar o processo”.

assumem a responsabilidade moral de aliviar e evitar o sofrimento desnecessário, que reconhecem que os funcionários são seus principais participantes e, finalmente, a empresa que defina, comunique e viva um propósito que cura (SISODIA, 2020). Portanto, empresas que curam são as organizações empresariais preocupadas com o respeito e a aplicação dos direitos humanos e, a partir deles, elaboram programas e projetos que possam compatibilizar o desenvolvimento tecnológico e a manutenção e qualificação do trabalhador e do trabalho.

Esse movimento de transformação do escopo das empresas, que continuam com a proposta lucrativa, também está estruturado a partir da norma ISO 26000 focada na responsabilidade social, que está lastreada nas seguintes diretrizes:

[...] negócios e organizações não funcionam no vácuo. Sua relação com a sociedade e o ambiente em que operam é um fator crítico em sua capacidade de continuar a operar de forma eficaz. Ele também está sendo cada vez mais usado como uma medida de seu desempenho geral. A ISO 26000 fornece orientação sobre como as empresas e organizações podem operar de maneira socialmente responsável. Isso significa agir de maneira ética e transparente, contribuindo para a saúde e o bem-estar da sociedade (ISO, 2018).

Portanto, as políticas públicas que serão estruturadas para preparar o meio ambiente do trabalho no Brasil para o recebimento e aprofundamento da automação e da inteligência artificial precisarão vir acompanhada de propostas e oportunidades para que as empresas participem ativamente desse movimento, comprometendo-se, também, no encaminhamento e na resolução dos efeitos negativos, especialmente para a vida do trabalhador<sup>7</sup> Assim, apresentam-se novos

---

<sup>7</sup> Apesar das perspectivas apresentadas, no Brasil, o panorama é preocupante, conforme se observa: “[...] há consequências de que as regulamentações da economia digital podem afetar diretamente a maneira como os governos funcionam, redefinindo a maneira pela qual os impostos são cobrados e exigindo recursos que não estão disponíveis para garantir a conformidade. Para levar em conta todos esses aspectos, os reguladores da nova agenda precisam desenvolver novas capacidades e explorar novas ferramentas. A vantagem é que hoje os governos têm cidadãos muito mais bem informados, o que abre a possibilidade de superar o dilema tradicional entre ‘regular mais’ ou ‘regular menos’ por meio do empoderamento dos usuários. Nesse contexto, desponta a questão central que, provisoriamente, se designa por ambiente institucional. Os instrumentos e as políticas públicas precisarão mudar para lidar com os impactos da nova economia e da evolução da sociedade. Muito pouco ou nada se fez até agora. Se ainda faltam ações, mais ainda são escassas as reflexões que as enquadram criticamente” (AFONSO; ABREU, 2020).

contornos e encaminhamentos para acomodar os efeitos éticos e sociais ligando o futuro do trabalho ao trabalho do futuro (PRIETO; TRAVIESO, 2018).

O século XXI, observado desde o ano de 2020, marca um espaço de peculiar importância para o Brasil, pois é o momento de se desenharem políticas públicas e convocar a iniciativa privada para preparar a transição tecnológica que já se encontra em curso e que deverá acelerar o seu ritmo a partir de agora. Por isso, segundo um informe publicado pelo Banco Mundial, ao destacar a natureza transformativa do trabalho, chama a atenção para que os países percebam esse movimento e que tomem decisões para capacitar a população trabalhadora – e isso aplica-se ao Brasil, para proporcionar a inclusão dos trabalhadores dos mais variados níveis salariais e de formação nacionais.

Nessa linha, também se observou, em alguns documentos, a alternativa de criação da chamada renda de cidadão ou renda básica universal (ILO, 2017), especialmente direcionada para aqueles considerados inempregáveis, após se ter oferecido todas as possíveis fórmulas de requalificação e reinserção no mercado de trabalho.

É um desafio que deverá ser enfrentado com investimentos públicos, mas também privados, com o foco na educação das crianças, na qualificação e na requalificação dos jovens e adultos que já se encontram no mercado de trabalho. Quanto a isso, destacam-se algumas habilidades específicas, como a combinação de conhecimentos tecnológicos, capacidade de resolver problemas complexos, em sua maioria com características interdisciplinares e até transdisciplinares, envolvidos em um pensamento crítico e criativo, mesclando hard skills com soft skills (BANCO MUNDIAL, 2019).

O Fórum Econômico Mundial, no documento intitulado Future of jobs Report referente 2020 (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020b), destaca:

- a) a Covid-19 terá um efeito duradouro e ampliará o trabalho remoto;
- b) projeta-se uma aceleração do movimento de digitalização de tudo e de todos os segmentos onde isso for possível;
- c) o processo de automação, ao mesmo tempo, também tende a crescer.

Faz-se a seguinte projeção: em 2020, 67% das tarefas são realizadas pela



ação humana e 33% estão sendo executadas por máquinas. Para 2025, projeta-se o seguinte cenário: 53% das atividades serão realizadas pela ação do ser humano e 47% serão executados por máquinas;

d) projeta-se, para 2025, o surgimento de novos tipos de trabalho, especialmente vinculados às tecnologias, como inteligência artificial, internet das coisas. Por isso, a importância crescente na capacitação de habilidades que conjuguem as hard skills e as soft skills; e

e) a necessidade de as empresas valorizarem cada vez mais o seu capital humano, mostrando a importância dos investimentos na qualificação e requalificação dos trabalhadores. Por isso, esse novo documento do Fórum Econômico Mundial fala em um apelo à ação acelerada de uma revolução de requalificação em todas as economias. [Destacando] [...] a crescente urgência de apoiar trabalhadores deslocados e em risco enquanto eles navegam em direção aos "empregos do amanhã". O momento atual oferece uma oportunidade para que os líderes empresariais, governamentais e de políticas públicas concentrem esforços comuns para permitir que os trabalhadores prosperem na nova economia (RATCHEVA, 2020).

Portanto, as proposições supra apresentadas encontram suporte nesses indicativos e prognósticos trazidos pelo Fórum Econômico Mundial. Para preparar o contexto para os empregos do amanhã, também se precisará estruturar a regulação do amanhã, a partir dos seguintes elementos: 1) intervenção regulatória orientada por dados; 2) uma abordagem baseada em princípios; 3) desenvolvimento e validação de testes regulatórios (teste de conformidade regulamentar) (FENWICK; KAAL; VERMEULEN, 2017). Esses são indicativos importantes para modernização regulatória no Brasil, promovendo uma ressignificação na Teoria Geral do Direito do capítulo relativo às fontes do Direito e a sua estruturação pluralista, valorizando os indicativos apontados pelos dados e a empiria, ou seja, a formulação normativa deverá se espelhar em necessidades e rápidos avanços gerados na sociedade pelas tecnologias convergentes trazidas pela Quarta Revolução Industrial.



Ao mesmo tempo, deve-se redescobrir o caráter deôntico dos princípios (ENGELMANN, 2001), que, como uma categoria do gênero norma jurídica, se localizam ao lado das regras, apresentando plenas condições jurídico-normativas para regular as situações da vida. Os princípios encontram-se na Constituição do Brasil de 1988 e, a partir daí, espalham-se por todo o ordenamento jurídico brasileiro. No entanto, e como decorrência da globalização e das aproximações geradas pelas conexões das redes de comunicação, deve-se trazer ao cenário regulatório os princípios internacionais, sustentados pelos direitos humanos, o conteúdo dos tratados e convenções sobre o tema e as decisões das Cortes Internacionais de Direitos Humanos (ENGELMANN, 2018). Esse conjunto normativo será responsável por completar o diálogo entre as fontes do Direito, sejam internas, sejam externas. Aqui um panorama favorável para efetivamente trazer a inovação ao jurídico, modernizando as fórmulas regulatórias e aproximando o Direito das necessidades sociais decorrentes das rápidas mudanças trazidas pelos cenários das tecnologias disruptivas (BAPTISTA; KELLER, 2017). Paralelamente, abrem-se possibilidades criativas para as arquiteturas normativas autorregulatórias e autorregulatórias reguladas, além de metodologias para se realizar a análise do impacto da regulação que se vai projetando (BRASIL, 2018b). O terceiro elemento para a regulação do futuro está projetado na criação de laboratórios para testagem normativa, ou seja, espaços reais, onde a vida acontece e para onde se levam as estruturas normativas criadas a partir dos dados e dos princípios, antes da sua adoção generalizada em toda a sociedade. Esses espaços reais de laboratório se chamam de Living Labs regulatórios. Na literatura revisada, encontraram-se diversos autores e publicações que buscam trazer os elementos estruturantes de um Living Lab<sup>8</sup>.

Em síntese, há alguns elementos-chave presentes nas diferentes concepções e que permitem compreender que os Living Labs possibilitam que as partes interessadas formem parcerias pessoais-público-privadas (4Ps) envolvendo desenvolvedores e usuários finais em um processo de cocriação de inovações de acordo com a noção de inovação aberta em múltiplos e evolutivos contextos do

<sup>8</sup> No Japão, observou-se a estruturação de um laboratório para a testagem tecnológica e também de novos modelos de regulação, que poderá ser considerada uma estrutura de Living Lab, (WENG, 2015).



quotidiano. Para isso, oferecem a estrutura e governança para a participação dos usuários, por meio da manutenção de grupos de usuários, disponibilizando serviços no entorno da experiência de usuários, apoiando usuários líderes e criando conexões (ALMIRALL; WAREHAM, 2008; SILVA; BITENCOURT, 2015).

Portanto, com essa perspectiva, já se pode constatar que os Living Labs poderão auxiliar no processo de modernização da construção de estruturas normativas, a partir de metodologias interdisciplinares, mas com forte impacto no Direito. Portanto, propõe-se a utilização de um conjunto plural de fontes do Direito, que darão origem a modelos regulatórios, como Framework e árvores de decisão, a serem testados em espaços chamados de Living Labs regulatórios. Esses laboratórios também servirão para testar formulações de políticas públicas relacionadas aos desafios trazidos pela automação e pela inteligência artificial no meio ambiente do Brasil.

## 5. RELAÇÕES DE TRABALHO NO SETOR DE SERVIÇOS

### Automação e digitalização: possíveis impactos no emprego no comércio

O Comércio é responsável por uma expressiva parcela da geração de postos de trabalho formais e informais no mercado de trabalho do país e sua dinâmica depende essencialmente do comportamento de variáveis como o nível de emprego e renda, a taxa de juros e as condições da oferta de crédito.

Na última década, a expansão do comércio eletrônico e das plataformas digitais conectaram os clientes a grandes empresas do comércio varejista e trouxeram importantes mudanças na dinâmica do setor, além daquelas anteriormente mencionadas.

A pandemia, por sua vez, acelerou mudanças que estavam em curso na forma de relacionamento entre consumidores e empresas. A necessidade de distanciamento social alterou hábitos de consumo e deslocou o atendimento aos clientes das lojas físicas para os sites de internet e aplicativos de celulares. Essas mudanças poderão afetar o nível de emprego, a estrutura ocupacional, o perfil dos estabelecimentos e dos trabalhadores que atuam na “linha de frente” do comércio e serão tanto mais rápidas e intensas quanto mais tempo durar o distanciamento social exigido pelo enfrentamento à pandemia.

Considerando esse cenário, o presente estudo apresenta alguns dados e análises visando à compreensão dos possíveis impactos da expansão do comércio eletrônico no país. Para tanto, o documento completo foi subdividido em cinco seções: na primeira, são sucintamente analisadas as características gerais do setor comércio. Na segunda, apresenta-se alguns indicadores de desempenho do e-commerce no país. A terceira trata de aspectos do debate sobre os impactos da inovação tecnológica sobre o emprego e o trabalho humano e na quarta, se discute essa mesma questão no contexto do comércio. A quinta sessão, por fim, trata dos resultados recentes de negociações coletivas no segmento do e-commerce. Uma síntese é apresentada a seguir.

Em 2017, o crescimento do e-commerce foi de 12% no Brasil, apesar do baixo crescimento da economia no país. O número de consumidores, em 2017, foi de 55,15 milhões, o que significou um crescimento de 15% em relação à 2016. O investimento médio em tecnologia da informação correspondeu a 9% das receitas provenientes das vendas<sup>9</sup>.

Em 2018, no comércio, de um total de 17,2 milhões de trabalhadores, 13,3 milhões estavam em ocupações com risco de automatização alto ou muito alto. Desses, 8,5 milhões eram formais e 4,8 milhões estavam na informalidade. Desta forma, no presente estudo optou-se por um foco no comércio eletrônico dado seu grande crescimento observado nos últimos anos e pelo alto risco de digitalização e automação das ocupações desse setor.

No setor de comércio, em 2018, de um total de 17,2 milhões de trabalhadores, 13,3 milhões estavam em ocupações com risco de automatização alto ou muito alto. A proporção de pessoas em ocupações com risco é maior para: mulheres; negros (as), trabalhadores com rendimento médio inferior a R\$ 1.745; trabalhadores com até o ensino superior incompleto; e, no caso de muito alto risco, concentrados, principalmente, em estados do Norte e Nordeste do país. Do total de pessoas em ocupações com risco de automatização alto ou muito alto 8,5 milhões eram formais e 4,8 milhões estavam na informalidade.

Portanto, tratam-se de ocupações com pouca chance efetiva de concretização da substituição; pois, ainda que parte das vendas possa ser substituída por compras via e-commerce, o pequeno comerciante e o comércio de rua dificilmente o serão, pois, em grande medida, o tamanho que esse grupo ocupacional assume, em determinado momento, tem mais relação com as condições conjunturais do mercado de trabalho brasileiro (escassez de demanda por trabalho) do que com os aspectos estruturais da economia, como a automatização e/ou digitalização do setor.

---

<sup>9</sup> E-COMMERCEBRASIL. Perspectivas para o E-commerce: O que o varejo espera para 2019. Ano 09. Edição 49. São Paulo: E-commercerbrasil, fev/2019.



Se, por um lado, os vendedores tradicionais possuem alto risco de serem substituídos, por outro, já existem indícios de novas demandas de ocupação para esse setor, como os Analistas, Assistentes e Gerentes de e-commerce; os Analistas de Marketing Digital; os Analistas de Mídia Social, além dos programadores, entre outros; e de novas atribuições como gerenciamento dos processos de vendas online, definição dos preços, dos portfólios, das ações de vendas online e dos indicadores de performance, entre outras.

Contudo, nota-se que essas vagas de emprego tendem a se concentrar mais no Sudeste e, sobretudo, no município de São Paulo e exigem um grande número de qualificações e habilidades para o mesmo cargo, enquanto, os salários ofertados ainda se concentram abaixo da média do emprego, tanto formal como informal, no Brasil, que é de R\$ 2.120,00.

Cabe destacar, porém, que o presente estudo é um exercício de prospecção a fim de compreender o perfil socioeconômico que se encontra em risco, no caso de uma situação de adoção extrema de tecnologias poupadoras de mão de obra. Portanto, não se tratou de um exercício de previsão do nível de probabilidade de concretização, nem de mensuração de quantas novas ocupações podem surgir desse processo.

A expansão do e-commerce no país desde o início da década de 2000 se relaciona à disseminação e popularização do uso da Internet e dos smartphones e à adoção de uma política econômica de natureza mais distributivista no período 2004-2014. Essa expansão ocorreu concomitantemente à do varejo físico, embora o desempenho do e-commerce tenha sido mais robusto, conforme revelam os indicadores comentados na segunda seção desse estudo.

Os resultados do varejo físico e do e-commerce naquele período sugerem que, numa conjuntura na qual o crescimento econômico seja acompanhado da melhoria da renda da sociedade, é plenamente possível que ambos os segmentos tenham bom desempenho. As novas formas de relação entre empresas e consumidores mediadas pela tecnologia não eliminam as formas tradicionais, pois importante parcela dos consumidores não tem acesso aos recursos financeiros, tecnológicos e educacionais necessários à realização de transações online.

A inflexão econômica ocorrida a partir de 2015 afetou mais drasticamente o varejo físico ainda que o ritmo de crescimento do e-commerce tenha sido bastante atenuado.

A pandemia, por sua vez, acentuou as diferenças entre os segmentos, pois a drástica restrição imposta à circulação das pessoas canalizou parcela importante do consumo para o e-commerce.

O varejo físico sentiu mais fortemente os efeitos da crise econômica causada pela pandemia que só não foram mais intensos devido ao pagamento do auxílio emergencial de R\$ 600,00 entre abril e agosto de 2020 e de R\$ 300 entre setembro e janeiro de 2021. A interrupção do pagamento do auxílio em fevereiro e março desse ano e a recente aprovação pelo Congresso Nacional de um valor bastante reduzido para o benefício, a partir de abril, de R\$ 250, afetarão o desempenho de ambos os segmentos do comércio. Entretanto, é provável que o e-commerce seja menos atingido em virtude do maior poder aquisitivo dos consumidores que dispõem de acesso à internet.

Nesse cenário é provável que ocorra redução do nível de emprego no setor em virtude, principalmente, do retraimento do varejo físico. Por outro lado, é bastante improvável que sejam criados postos de trabalho no e-commerce na mesma proporção da redução verificada no varejo físico, especialmente, de postos formais. Conforme observado por Tepassê e Silva (2019) em artigo transcrito nesse estudo, as tendências indicam aumento da informalidade e dos vínculos atípicos no comércio – autônomos, por exemplo - paralelamente ao avanço da automação e digitalização. Ou seja, poderemos assistir, no médio e longo prazo, a mudanças importantes na estrutura ocupacional desse setor em detrimento da formalização. Tal fenômeno, por sua vez, tem sido observado em nível mundial com a expansão das mega corporações do comércio eletrônico.

Por outro lado, a expulsão massiva de trabalhadores formais e informais poderá ampliar o contingente de ambulantes e outras formas de trabalho precário no comércio.

Essas tendências, caso se confirmem, afetarão o perfil dos trabalhadores empregados no comércio, levando à redução do número de vendedores que

constituem a categoria mais tradicional desse setor. No ambiente do e-commerce, a intermediação entre empresas e consumidores é feita por trabalhadores em contact centers - nem sempre considerados comerciários, muito menos vendedores - ou, mais recentemente, por meio de Inteligência Artificial (robôs).

As novas competências exigidas dos trabalhadores serão relacionadas, principalmente, à área tecnológica em vez da habilidade humana para vendas. Uma forma de mitigar os impactos negativos desse movimento seria requalificar os vendedores para que pudessem desempenhar as novas funções demandadas pelo e-commerce. As tradicionais organizações de formação profissional do comércio – SENAC e SESC – têm expertise para viabilizar um amplo programa de qualificação e requalificação de trabalhadores.

Além disso, a expansão do e-commerce ensejará novas formas de relacionamento entre capital e trabalho. Os processos de negociação coletiva tendem a ser cada vez mais abrangentes, alcançando, inclusive, escala internacional. Os acordos coletivos terão que regular as condições de trabalho e remuneração de um amplo contingente de trabalhadores de diferentes categorias e profissões – de especialistas em novas tecnologias de vendas a entregadores por aplicativos. Para tanto, será necessário construir novas formas de organização e representação dos trabalhadores que atuam no setor.

Ao mesmo tempo, o Estado terá que atuar para mitigar os efeitos negativos das mudanças tecnológicas e estruturais que estão ocorrendo no comércio. Será necessário garantir aos trabalhadores expulsos do varejo tradicional, especialmente aos menos qualificados, um conjunto de direitos sociais elementares como renda mínima, aposentadoria e acesso ao crédito subsidiado para viabilizar micro empreendimentos.

Em suma, um processo de transição produtiva com menores impactos socioeconômicos deverá ter como pilares novos formatos de negociação coletiva para assegurar condições de trabalho e remuneração adequados às diversas categorias que atuam no e-commerce e atuação firme do Estado visando a garantir bem-estar e dignidade aos milhares de trabalhadores ameaçados de perder seus empregos devido às inovações tecnológicas no comércio.



## Sistema financeiro

O setor financeiro ocupa lugar destacado na economia nacional quanto à introdução de novas tecnologias no seu processo produtivo. Desde meados da década de 1980, assiste-se a uma incessante inovação em todas as atividades realizadas pelo setor que compreendem a adoção de novas formas de atendimento e relacionamento com clientes, coleta e processamento de dados e informações e meios de pagamento.

Essas mudanças tiveram impactos expressivos no âmbito de emprego, na estrutura da ocupação e nas relações de trabalho, especialmente nos bancos. O objetivo do presente estudo é justamente dimensionar e analisar esses impactos.

Para tanto, o estudo abordou, primeiramente, alguns aspectos do debate acadêmico recente sobre o potencial de substituição do trabalho humano pela automação e digitalização em diferentes setores da economia.

Em seguida, foram analisadas as ondas de inovação tecnológica no setor financeiro, destacando-se, em cada uma, as principais características, a evolução do nível de emprego, as mudanças na estrutura da ocupação, no perfil dos trabalhadores e nas relações de trabalho

Em continuidade sucederam apresentações acerca das inovações em curso no setor – bancos de plataforma, fintechs e digitalização dos meios de pagamento. Essas inovações – somadas à expressiva queda na taxa de juros observada nos últimos anos, à disseminação do trabalho remoto em virtude da pandemia do novo coronavírus e à grave crise econômica que deverá afetar a economia brasileira nos próximos anos – levarão à irrupção de um novo momento de reestruturação do setor financeiro que terá consequências inevitáveis no nível de emprego, na estrutura da ocupação e nas relações de trabalho.

Também foram apresentados a sistematização das entrevistas realizadas com dirigente de entidade sindical que representa os trabalhadores no ramo financeiro em âmbito nacional, executivos de grandes bancos e consultor da área de inovação

tecnológica e segurança cibernética com o intuito de complementar as análises sobre os impactos da inovação tecnológica no setor financeiro.

O setor financeiro brasileiro constitui um paradigma internacional em virtude de suas características institucionais, regulatórias e, particularmente, de seu perfil tecnológico, sendo esse reconhecido como um dos mais avançados e sofisticados no mundo.

Dada a estreita interdependência entre Estado e sistema financeiro no País, alterações significativas nos fundamentos macroeconômicos geram impactos quase imediatos nas instituições financeiras, tal como observado no período de 1986 a 1994 em que planos econômicos se sucederam na tentativa de debelar um gravíssimo processo inflacionário.

Diante de qualquer risco à manutenção de seus elevados patamares de lucro e rentabilidade, fortemente dependentes das condições de financiamento da dívida pública, as instituições financeiras reagem rapidamente para adaptar suas estruturas operacionais e de custos às mudanças conjunturais e estruturais da economia. A tecnologia e a introdução de inovações no campo da gestão da força de trabalho e do relacionamento com os clientes tiveram papel fundamental nesses movimentos de adaptação do sistema financeiro àquelas mudanças – é o que se verá a seguir.

Nos termos da produção bibliográfica, em diversos campos científicos, convencionou-se conceituar a reestruturação produtiva como um processo de mudanças no âmbito de empresas e setores que inclui a incorporação ao processo produtivo de inovações relacionadas à gestão da força de trabalho – por exemplo a terceirização –, à tecnologia e ao relacionamento com fornecedores e cliente.

Essas mudanças podem resultar na superação dos paradigmas anteriores ou, mais comumente, se incorporar a eles, a depender de uma série de fatores, entre os quais: as características da estrutura produtiva do País, das empresas e dos setores; a existência de políticas públicas de estímulo à inovação; e a forma de inserção das empresas nacionais nas cadeias globais de valor.

Ademais, a reestruturação produtiva não é linear, tratando-se, na maioria das vezes, de um processo contínuo, embora nem sempre progressivo.

Dadas as desigualdades existentes no País – regionais, educacionais, de renda e na infraestrutura de comunicações, entre outras –, é praticamente impossível ocorrer a completa substituição das formas tradicionais de atendimento e relacionamento com os clientes pela automação e digitalização. Portanto, não se trata de proceder a uma periodização da reestruturação no setor financeiro, mas de tentar compreender as principais características e determinantes de cada onda e, no caso do presente estudo, avaliar seus impactos no emprego, na estrutura ocupacional e nas relações de trabalho no sistema financeiro.

Primeiramente, cabe definir o conceito de ondas de inovação formulado por Cernev, Diniz e Jayo (2009, p. 3) para analisar a especificidade da reestruturação produtiva nos bancos. Segundo os autores, as ondas são a “difusão de inovações em diversas frentes no setor bancário [...] que começa com a adoção de um novo produto, processo ou sistema em um ambiente de negócios e mantém a sua difusão entre uma determinada população de usuários”. Os determinantes dessa difusão resultam da “combinação de fatores associados tanto a variáveis de tecnologia (technology-pushed) quanto a demandas do mercado (market-pulled)”.

Ademais, em virtude dos impactos de suas atividades no conjunto da economia e, no caso brasileiro, de sua estreita relação com o Estado por meio dos mecanismos de financiamento da dívida pública, um terceiro determinante, dado pelo marco regulatório institucional, influencia a difusão de inovações no setor bancário. O marco regulatório pode restringir ou impulsionar o alcance das ondas de inovação.

O quadro 1, a seguir, mostra as cinco ondas de inovações no setor bancário identificadas pelos autores e os determinantes em cada uma.

	Tecnologias	Demandas de mercado	Regulamentação
19 onda	Mainframe	Aumento do número de clientes leva ao crescimento do volume de transações processadas em <i>back office</i>	Incentivos à concentração bancária e à automação de registros contábeis

29 onda	Minicomputadores	Necessidade de processamento no nível da agência; implantação de sistemas online	Restrição às importações e investimento na indústria nacional
39 onda	Microcomputadores	Demanda por autoatendimento, no ambiente da agência e por meio de caixas eletrônicos	Controle inflacionário
49 onda	<i>Home e office banking, internet</i>	Maior interatividade e comodidade para clientes que já dispõem de computadores	Legislação de provedores e responsabilidades na web
59 onda	Mobilidade e convergência digital	Maior capilaridade e ubiquidade para expansão da rede de clientes	Sistema financeiro inclusivo e telecomunicações no mercado financeiro

Fonte: Cernev, Diniz e Jayo (2009, p. 2).

A quarta onda de inovação tecnológica emergiu no final da década de 1990 e caracterizou-se pela possibilidade de o cliente interagir com o banco a partir de casa ou do local de trabalho por meio de microcomputadores conectados à internet, ou seja, o internet banking. Essa onda coincidiu com a ampliação do acesso da população à internet, viabilizado pela regulação pública sobre uso de provedores e segurança na web e pelo barateamento dos equipamentos de informática propiciado pelo controle da inflação e pela desvalorização cambial.

Mais recentemente, aponta-se uma quinta onda de inovação tecnológica que emergiu no fim da primeira década dos anos 2000, caracterizada pela digitalização do atendimento e do relacionamento entre clientes e bancos e pela intermediação do atendimento por uma série de parceiros – de correspondentes bancários a empresas operadoras de telefonia móvel, passando por estabelecimentos tipicamente comerciais. Nessa quinta onda de inovações, foi atingir um tipo de clientela tradicionalmente não atendida por eles, por meio de intermediários e das possibilidades tecnológicas dos smartphones.

Cabe ressaltar que essa nova estratégia de negócios dos bancos está intimamente relacionada à melhoria da situação socioeconômica de uma ampla parcela da população ocorrida a partir de meados da década de 2000 com retomada do crescimento econômico, queda do desemprego e elevação do poder aquisitivo propiciada, particularmente, pela política de valorização do salário mínimo (SM) e de outras políticas de distribuição de renda.

A expressiva bancarização via smartphone foi possibilitada pela expansão da infraestrutura de telecomunicações a partir da segunda metade da década de 1990. O chamado mobile banking constitui a oferta de um conjunto de serviços bancários por meio do uso de tecnologias e dispositivos portáteis conectados a redes de telecomunicações móveis e permite aos usuários a realização de pagamentos móveis (mobile payments), transações bancárias e outros serviços financeiros.

O o mobile banking pode ser analisado sob duas diferentes perspectivas. Por um lado, pode ser visto como forma complementar de atendimento e relacionamento bancário com a clientela tradicional. Por outro, pode ser utilizado como instrumento de inclusão bancária voltado a um público com pouco ou nenhum acesso a serviços financeiros e bancários. Nesse último caso, é crucial ampliar o acesso da população-alvo à internet e aos smartphones mais sofisticados. Entretanto, o acesso ao mobile banking, por si mesmo, não facilitará a bancarização da população, pois isso depende muito mais de fatores, como aumento da renda e do nível de emprego do conjunto da sociedade, que da posse de celulares.

Por fim, a possibilidade de expansão do mobile banking depende de variáveis relacionadas à segurança digital e de uma regulação pública adequada e convergente, pois as principais empresas envolvidas (bancos e operadoras de telecomunicações) pertencem a setores altamente regulamentados por diferentes agências.

Seria impossível um processo de reestruturação incessante e da magnitude observada no setor financeiro que não tivesse impactos profundos no nível de emprego, na estrutura da ocupação e nas relações de trabalho. A adoção de tecnologias altamente poupadoras de força de trabalho – em todas etapas do processo produtivo, aliada a novas formas de gestão da mão de obra, como a terceirização – acarretou forte redução de postos de trabalho.

Ainda que tenha ocorrido recuperação do nível de emprego nos bancos entre 2004 e 2012, ele não retornou aos patamares do início dos anos 1990. Ao considerar todo o período, observa-se eliminação de 278 mil postos de trabalho nos bancos.

As ondas de inovação também afetaram a estrutura ocupacional no setor financeiro, levando à fragmentação da categoria bancária que era bastante homogênea até o início dos anos 2000. De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (Rais), em 2002, o ramo financeiro – que compreende um conjunto de atividades, como venda de seguros e planos de saúde, corretoras de valores mobiliários, cooperativas de crédito, financeiras e administradoras de cartões de crédito – registrou 572 mil vínculos de trabalho. Desse total, 70% eram vínculos em bancos<sup>10</sup>.

Em 2017, observou-se incremento expressivo do número de vínculos formais (843 mil), entretanto, a participação dos bancários nesse total reduziu bastante, passando a representar 55% dos vínculos no ramo financeiro. Ou seja, a criação de 271 mil novos vínculos formais no setor financeiro entre 2002 e 2017 ocorreu mediante crescimento de postos de trabalho de outras categorias profissionais, tais como financiários e até comerciários que trabalham em grandes lojas de departamentos com a venda de cartões de crédito, seguros e concessão de crédito direto ao cliente. A redução da participação dos bancários, no conjunto dos trabalhadores formais, indica uma mudança na estrutura ocupacional do setor financeiro em direção a uma maior heterogeneidade quanto ao perfil dos trabalhadores.

As alterações na estrutura ocupacional no ramo financeiro também são reveladas, com clareza, quando se observam os indicadores da Pnad-C, que trazem informações sobre outros tipos de ocupações além do vínculo celetista formal.

---

<sup>10</sup> As classes da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae) utilizadas para identificar a categoria bancária na Relação Anual de Informações Sociais (Rais) são: bancos comerciais, bancos múltiplos com carteira comercial, bancos múltiplos sem carteira comercial, bancos de investimento e Caixas Econômicas.

A Pnad-C mostrou, primeiramente, crescimento de 64% no número de trabalhadores por conta própria no ramo financeiro entre os primeiros trimestres de 2012 e 2019 – de 64 para 104 mil pessoas.

O gráfico a seguir, mostra a evolução do número de trabalhadores por conta própria no ramo financeiro entre 2012 e 2019.

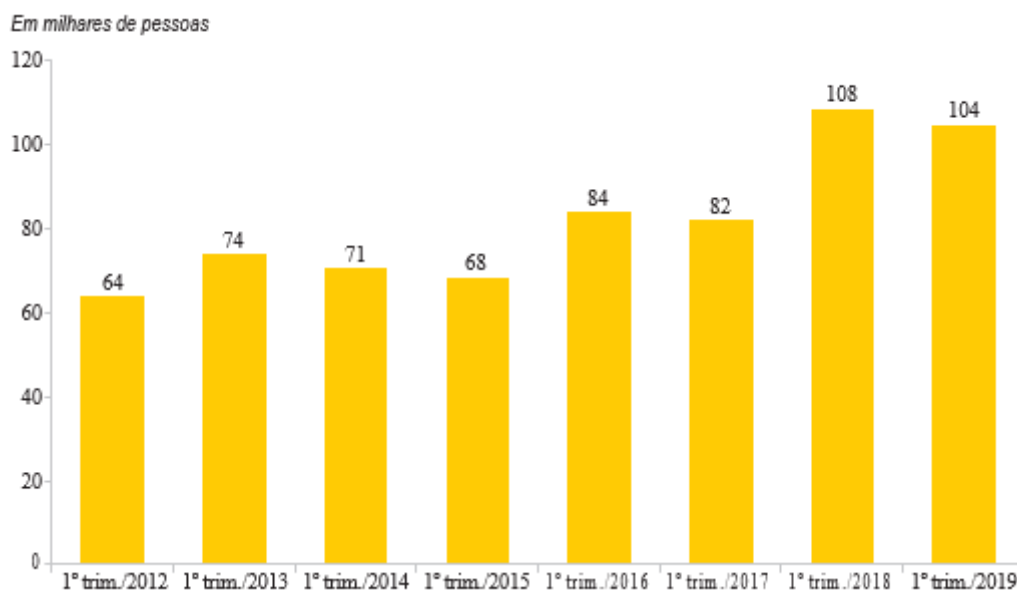


Gráfico – Estimativa de trabalhadores por conta própria no ramo financeiro (1º trim./2012-2019)

Fonte: Pnad-C/IBGE.

Elaboração: Rede Bancários/Dieese.

Outra característica importante da quinta onda de inovação no setor financeiro foi a disseminação dos chamados correspondentes bancários como forma de atendimento às demandas da população pelos serviços financeiros.

Correspondentes bancários são parcerias estabelecidas entre instituições financeiras, casas lotéricas e empresas do comércio varejista para comercializar produtos e serviços financeiros e executar transações bancárias. Os trabalhadores em correspondentes, por sua vez, não são bancários e pertencem, em sua maioria, à categoria dos comerciários.

É notório que os bancários possuem condições de trabalho muito superiores às dos comerciários que, via de regra, são a categoria à qual pertencem os trabalhadores em correspondentes.

Criados inicialmente para executar transações bancárias básicas, como recebimento e pagamento de contas de consumo e benefícios sociais do governo, com o tempo, a regulamentação da atividade dos correspondentes pelo Banco Central tornou-se bastante flexível e permitiu que realizassem uma gama de atividades bastante diversificada, como recebimento de solicitações para concessão de operações e cartões de crédito, abertura de contas de poupança, transferências e saques e até operações de câmbio.

Cabe mencionar que a expansão dos correspondentes bancários no País foi fortemente influenciada pelo crescimento do poder aquisitivo da população entre 2004 e 2014 decorrente de fatores relacionados à política macroeconômica e às políticas sociais. Em virtude da retração da atividade econômica e da elevação do desemprego, a partir de 2015, observou-se arrefecimento na expansão desse tipo de estabelecimento.

Finalmente, cabe ressaltar a emergência e expansão das chamadas **fintechs** que também são empresas que prestam serviços financeiros, contudo, não se enquadram como instituições financeiras. Essas empresas oferecem serviços financeiros em plataformas exclusivamente digitais por meio de aplicativos para smartphones e operam com alto conteúdo tecnológico. A maioria das fintechs está enquadrada como empresa de tecnologia e atua com base na regulamentação do Banco Central sobre correspondentes bancários. Em 2015, havia 56 fintechs no Brasil, número que saltou para 553, em 2019. Estima-se que 28 mil pessoas trabalhavam nessas empresas, em 2019, sendo a maioria como pessoas jurídicas.

Em síntese, os dados da Rais sobre o mercado de trabalho formal e da Pnad-C que incluem ocupações de outras naturezas mostram, respectivamente, fragmentação do emprego formal e disseminação de ocupações mais instáveis no setor financeiro, cujas tendências apontam para criação de postos de trabalho de menor qualidade e/ou menos protegidos pela legislação trabalhista e por acordos e convenções coletiva, considerando o emprego bancário tradicional. O crescimento de ocupações, até então típicas do setor financeiro em outros setores (comércio e tecnologia da informação, por exemplo), segue a mesma tendência.



Em relação ao comércio, por exemplo, são expressivas as diferenças de condições de trabalho entre bancários e comerciários.

As mudanças na estrutura ocupacional no setor financeiro ensejadas pelas ondas de inovação, mais enfaticamente pela quinta onda, podem ser intensificadas pelas possibilidades criadas pela reforma trabalhista (Lei nº 13.467/2017) para contratações celetistas atípicas, como os contratos temporários, a tempo parcial e intermitente. Além disso, a reforma viabilizou novas formas de contratação, como o autônomo exclusivo (pessoa jurídica que presta serviços regulares para uma única empresa). Ao examinar apenas os bancos, essas novas modalidades de contratação podem substituir, em alguma medida e gradativamente, o contrato celetista padrão predominante nessas empresas, até o momento.

Por fim, cabe mencionar que o grau de escolaridade dos trabalhadores tem se elevado simultaneamente aos avanços tecnológicos nos bancos. De acordo com a Rais, houve expressiva elevação da escolarização dos bancários entre 1994 e 2018, anos que representam o início da segunda e da quinta onda de inovações, respectivamente.

Como veremos mais adiante, a incessante inovação tecnológica nos bancos está levando a uma redução do contingente de trabalhadores que executam tarefas de retaguarda e suporte, as quais estão sendo progressivamente eliminadas pela automação e digitalização. Ao mesmo tempo, crescem as atividades relacionadas às tecnologias de informação e ao assessoramento financeiro aos clientes, as quais exigem maior grau de escolaridade.

As transformações na estrutura ocupacional afetaram – e provavelmente afetarão – a organização sindical da categoria bancária que tem sido, há muitas décadas, uma das principais referências do sindicalismo brasileiro.

Cabe mencionar que, desde o final da década de 1980, uma parcela relevante do sindicalismo bancário propunha criar uma estrutura organizativa capaz de representar o conjunto dos trabalhadores no ramo financeiro e não apenas os bancários. Essa perspectiva alinhava-se aos princípios que nortearam a renovação

do sindicalismo brasileiro naquele período, entre os quais, a substituição da organização sindical de acordo com categorias profissionais por outra baseada em setores e ramos<sup>11</sup>

As mudanças na estrutura ocupacional no setor financeiro, ademais, poderão afetar a negociação coletiva mais importante do setor, realizada entre a Confederação Nacional dos Trabalhadores no Ramo Financeiro (Contraf) e a Federação Nacional dos Bancos (Fenaban).

Os bancários possuem ampla e detalhada convenção coletiva de trabalho de abrangência nacional que, ao longo do seu processo de negociação, iniciado em 1992, ampliou direitos previstos na legislação trabalhista e incorporou novos direitos que representam avanços importantes no campo da proteção social ao trabalho.

Entre essas conquistas, destacam-se a cesta alimentação (1994); a participação nos lucros e resultados (1995), sendo os bancários a primeira categoria a conquistá-la em âmbito nacional; a complementação do auxílio-doença e de acidente de trabalho do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS); a verba de requalificação profissional para os demitidos; a criação da Comissão Permanente de Raça, Gênero e Orientação Sexual (1997); a criação do Programa de Prevenção, Tratamento e Readaptação de Lesões por Esforços Repetitivos e Distúrbio Osteomuscular relacionado ao Trabalho (LER/Dort) (1998); e a inclusão da cláusula sobre igualdade de oportunidades (2002).

Em 2005, foi assinada a primeira Convenção Coletiva Nacional incluindo os bancários do Banco do Brasil e da Caixa Econômica Federal, que até então negociavam separadamente e celebravam apenas acordos coletivos específicos, apesar de participarem das mobilizações nacionais da categoria.

Outra conquista importante da negociação coletiva nacional dos bancários foram as mesas temáticas e os grupos de trabalho que tratam de questões, como

---

<sup>11</sup> Em 2006, foi criada a Confederação Nacional dos Trabalhadores no Ramo Financeiro da Central Única dos Trabalhadores (Contraf-CUT) com o objetivo de construir a organização unificada no ramo financeiro, visando a superar a pulverização decorrente da estrutura sindical corporativa e à negociação do Contrato Coletivo Nacional de Trabalho dos trabalhadores nesse ramo

igualdade de oportunidades, saúde e condições de trabalho, segurança e realocação e requalificação de trabalhadores devido, entre outros fatores, à introdução de novas tecnologias<sup>12</sup>. A negociação nessas mesas ocorre de forma praticamente permanente e envolve debates e decisões bastante complexos.

Entretanto, considerando que a Rais 2017 mostrou que pouco mais da metade dos trabalhadores no ramo financeiro eram bancários, projeta-se um cenário preocupante para o futuro da negociação coletiva mais importante desse segmento. O principal elemento desse cenário é a queda no contingente de trabalhadores que contará com amplo estatuto de proteção laboral, caso se confirmem as tendências recentes de mudanças na sua estrutura ocupacional. Ou seja, haverá cada vez menos trabalhadores contemplados com ampla e diversificada gama de direitos e representados por sindicatos fortes.

Por fim, as inovações tecnológicas ocorridas nas cinco ondas identificadas por Cernev, Diniz e Jayo (2009) desencadearam profundas mudanças no setor financeiro brasileiro em relação a alguns de seus aspectos fundamentais, entre os quais o nível de emprego, a estrutura ocupacional, a representação sindical e a negociação coletiva. Essas mudanças, embora não sincrônicas – e, às vezes, não perceptíveis a curto prazo –, estão alterando profundamente a dinâmica socioeconômica do setor e gerando impactos importantes – e preocupantes – para os trabalhadores e seus representantes.

Ademais, tudo leva a crer que as ondas de inovação são, realmente, incessantes e emergem com certa rapidez em resposta a cenários e tendências da economia brasileira e mundial. No próximo item deste estudo, serão analisadas as tendências das mudanças no setor financeiro que foram precipitadas pela pandemia do novo coronavírus.

Como visto, o setor financeiro experimentou, nas últimas décadas, um incessante processo de inovação tecnológica caracterizado por ondas sucessivas em que os paradigmas anteriores de processamento de informações, o atendimento e o

---

<sup>12</sup> A Cláusula 62 da Convenção Coletiva de Trabalho do biênio 2016-2018 prevê a criação de um Grupo de Trabalho bipartite, visando à discussão de critérios para a constituição de centros de requalificação e realocação de empregados, com o objetivo de aprimoramento técnico (CONTRAF; FENABAN, 2016).

relacionamento com os clientes são substituídos por novos, ainda que não completamente, devido a restrições tecnológicas e logísticas decorrentes da heterogeneidade socioeconômica do País. Também se vê que esse processo teve impactos significativos no nível de emprego, na estrutura ocupacional, na organização sindical e na negociação coletiva dos bancários que, até recentemente, constituíam a maioria dos trabalhadores no setor.

No conjunto da economia brasileira, o setor financeiro, juntamente com o setor público, é aquele que mais investe em inovação tecnológica. O gráfico 7, extraído da recente Pesquisa Febraban de Tecnologia Bancária, mostra a evolução do orçamento (receitas e despesas) em tecnologia realizado por 18 bancos entre 2015 e 2019 (DELOITTE, 2019).

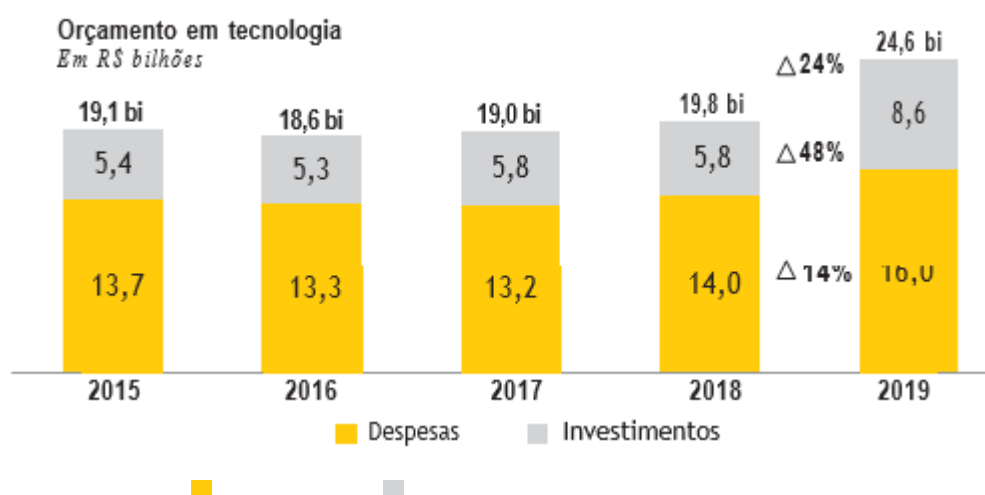


Gráfico - Pesquisa Febraban de Tecnologia Bancária

Fonte: Deloitte (2019).

Amostra: 18 bancos.

Destaca-se o expressivo salto de 48% nos investimentos entre 2018 e 2019 (de R\$ 5,8 para R\$ 8,6 bilhões) que, no ano passado, representaram pouco mais da metade de todas as despesas operacionais dos 18 bancos pesquisados.

Segundo Cavarzan e Tepassê (2020), os principais vetores de investimentos tecnológicos no setor, nesse período, foram digitalização das transações financeiras (depósitos, transferências, saques, consultas, etc.); digitalização das áreas de apoio; utilização de inteligência artificial na oferta de produtos, na

comunicação interna e na comunicação com clientes; utilização de big data/ analytics; novos modelos de negócios (bancos organizados em plataformas, agências digitais e fintechs); utilização de robótica, blockchain; e adequação às novas formas de regulamentação das operações, como o open banking. Por meio delas, as informações cadastrais dos clientes poderão ser compartilhadas entre todos os bancos, caso autorizem.

Os elevados investimentos em tecnologia, especialmente em digitalização das transações, geram enorme economia para os bancos, pois permitem a transferência de expressiva parcela dos custos para os próprios clientes, como planos de telefonia móvel e internet, aquisição de smartphones e outros dispositivos – tablets, notebooks e desktops. O Bradesco, segundo maior banco privado brasileiro, estima que apenas 3% de seus custos operacionais se relacionam a investimentos necessários ao atendimento aos clientes por meio do mobile banking.

Em 2018, segundo a referida pesquisa da Febraban, 40% das operações bancárias – atendimento e relacionamento com os clientes – foram realizadas pelo mobile banking. Junto com o internet banking, essas formas remotas de atendimento e relacionamento representaram 60% das operações em 2018.

Os impactos, no nível de emprego nos bancos da intensa digitalização recentemente ocorrida, foram inevitáveis. De acordo com o Cadastro Geral de Empregados e Desligados (Caged), em 2018, foram eliminados quase três mil postos de trabalho nos bancos e, em 2019, essa redução alcançou 9,5 mil postos (DIEESE 2020). É interessante notar que, entre 2018 e 2019, foram fechadas 886 agências físicas, conforme levantamento realizado pelo Dieese-Rede Bancários. Embora seja um número relevante, ele é muito menos expressivo que o de postos de trabalho eliminados, indicando que o atendimento nesses canais se encontra fortemente automatizado.

A forte queda na Taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Selic) – que remunera parte dos títulos da dívida pública em poder das instituições financeiras –, observada entre julho de 2019 e 2020 (de 6,5% para 2,0% ao ano), é um dos determinantes conjunturais desse movimento de forte incremento dos

investimentos em tecnologia e da participação dos canais remotos de atendimento e relacionamento que resultou na acentuada redução de postos de trabalho nos bancos.

Os determinantes conjunturais, como o comportamento da taxa de juros e de outros indicadores econômicos, embora relevantes, respondem por uma parte dos movimentos ou ondas de inovação tecnológica no setor financeiro. Entretanto, o fluxo característico do seu processo produtivo – solicitação dos serviços, do atendimento e relacionamento, processamento das informações e resposta à solicitação – permite a substituição do trabalho humano pelas tecnologias desde que, obviamente, existam soluções disponíveis que maximizem a relação custo-benefício da inovação.

Cavarzan e Tepassê (2020) realizaram um exercício sobre as tendências dessa substituição com base na metodologia de Frey e Osborne (2013 apud CAVARZAN; TEPASSÊ, 2020) já mencionada.

Os autores procuraram estabelecer uma correspondência entre as 702 ocupações analisadas por Frey e Osborne, com suas respectivas probabilidades, e as ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações Domiciliar (CBO-Domiciliar) (TEPASSÊ, 2019). As ocupações listadas na CBO-Domiciliar foram distribuídas em quatro tipos, de acordo com suas respectivas probabilidades de automação: a) ocupações com probabilidade baixa e muito baixa de automação: primeiro quartil (0,11) e segundo quartil (0,67) da mediana da probabilidade; b) ocupações com probabilidade alta e muito alta de automação: terceiro quartil (0,89) e quarto quartil (0,99) da mediana da probabilidade.

De acordo com Cavarzan e Tepassê (2020), a estrutura ocupacional brasileira como um todo apresentou probabilidade média de automação de 0,54 e mediana de 0,67. No caso do setor financeiro, as ocupações típicas apresentaram probabilidade média de automação de 0,67 e mediana de 0,94. Quanto mais próxima de zero, menor a probabilidade de automação e, quanto mais próxima de 1, maior a probabilidade de automação de determinada ocupação.

Os resultados encontrados pelos autores mostram que muitas ocupações típicas do setor financeiro têm alta ou muito alta probabilidade de automação, ou seja, as tecnologias disponíveis e em desenvolvimento possibilitam que as tarefas associadas a essas ocupações sejam realizadas com pouca ou nenhuma intermediação humana. Entre elas, de acordo com a CBO,

destacam-se caixas de banco, escriturários, agentes de seguros, agentes e corretores de bolsa, câmbio e outros serviços financeiros, cuja probabilidade de automação e digitalização está acima de 0,97. Essas ocupações são justamente as que foram fortemente atingidas nas últimas décadas pela introdução de inovações, como as ATM, os terminais de caixas interligados aos sistemas centrais de processamento de informações, o internet banking e, mais recentemente, os aplicativos para smartphones e a robotização do atendimento telefônico ao cliente.

Entre as ocupações típicas do setor financeiro que têm probabilidade de automação baixa ou muito baixa, estão assessores financeiros e em investimentos, analistas financeiros, gerentes de sucursais de bancos, de serviços financeiros e de seguros e também as ocupações ligadas às áreas de TI dos bancos, como analista de sistemas, especialistas em base de dados e em redes de computadores e desenvolvedores de programas e aplicativos (software).

Ao observar esse conjunto de ocupações, fica evidente que aquelas que apresentam menor probabilidade de automação exigem alta qualificação e elevado nível de educação formal.

O quadro a seguir mostra as probabilidades de automação de ocupações típicas do setor financeiro conforme a metodologia de Frey e Osborne (2013 apud CAVARZAN; TEPASSÊ, 2020) adaptada ao caso brasileiro.

#### Probabilidades de automação de ocupações típicas do setor financeiro

Ocupações típicas do setor financeiro	Probabilidade de automação
Agentes de seguros	Alta ou muito alta

Agentes e corretores de bolsa, câmbio e outros serviços financeiros	Alta ou muito alta
Caixas de banco e afins	Alta ou muito alta
Trabalhadores de serviços estatísticos, financeiros e de seguros	Alta ou muito alta
Trabalhadores de centrais de atendimento	Alta ou muito alta
Escriturários gerais	Alta ou muito alta
Cobreadores e afins	Alta ou muito alta
Contadores	Alta ou muito alta
Vendedores a domicilio	Alta ou muito alta

Ocupações típicas do setor financeiro	Probabilidade de automação
Agentes de empréstimos e financiamento	Alta ou muito alta
Assesores financeiros e em investimentos	Baixa ou muito baixa
Analistas financeiros	Baixa ou muito baixa
Especialistas em base de dados e em redes de computadores não classificados anteriormente	Baixa ou muito baixa
Gerentes de sucursais de bancos, de serviços financeiros e de seguros	Baixa ou muito baixa
Desenvolvedores de programas e aplicativos ( <i>software</i> )	Baixa ou muito baixa
Analistas de sistemas	Baixa ou muito baixa

Fonte: Frey e Osborne (2013 *apud* CAVARZAN; TEPASSÊ, 2020), adaptado à Classificação Brasileira de Ocupações Domiciliar (CBO-Domiciliar) da Pnad-C.

Elaboração: Cavarzan e Tepassê (2020).

As probabilidades de automação de funções das ocupações típicas do setor financeiro, caso se confirmem, indicam um aprofundamento das mudanças na estrutura ocupacional observadas no ramo financeiro desde o final da primeira década dos anos 2000, conforme visto. Em 2018, segundo a Rais, a participação relativa dos bancários no total de trabalhadores no ramo financeiro foi de 51%.

Ao considerar apenas essa categoria, delineiam-se três tendências caso se intensifique a substituição de trabalho humano por novas tecnologias:

1. Forte redução absoluta do número de trabalhadores na categoria, conforme mostram os dados do Caged no período 2018-2019.



2. Estreitamento da base da pirâmide ocupacional nos bancos em virtude da disseminação da digitalização – bancos digitais e robotização.
3. Em consequência da segunda tendência, ocorrerá um processo de gerencialização da categoria bancária que alterará bastante o perfil ocupacional dos trabalhadores e terá desdobramentos importantes na base de filiados aos sindicatos. Esses desdobramentos podem ser amplificados pela reforma trabalhista de 2017, que previu que os trabalhadores com nível superior e salários mais altos (maior que duas vezes o valor do teto previdenciário), denominados hiper suficientes, possam negociar diretamente suas condições de trabalho e sua remuneração sem a intermediação dos sindicatos.

Cavarzan e Tepassê (2020) ressaltam, entretanto, que a substituição tecnológica de trabalhadores não é inexorável, pois é influenciada por diversos fatores, como custo da mão de obra versus custo das tecnologias, regulamentações públicas e intervenção de atores sociais, entre eles, os sindicatos. As probabilidades indicadas por eles representam uma situação potencial de substituição das tarefas de determinadas ocupações pelas tecnologias disponíveis ou em vias de estarem disponíveis. Mas isso não significa que a substituição, realmente, ocorrerá, nem é possível estimar em que escala ocorrerá.

A pandemia do novo coronavírus desencadeou uma profunda crise em escala global que está afetando a oferta e a demanda das economias. A oferta foi afetada pela paralisação de uma série de atividades e quebra de cadeias produtivas e a demanda pela interrupção generalizada e abrupta dos fluxos de renda. Esse colapso está afetando o sistema financeiro na medida em que as empresas, as famílias e os indivíduos perderam capacidade de honrar seus compromissos perante aos bancos e as demais instituições. As demonstrações financeiras dos três maiores bancos privados brasileiros – Itaú Unibanco, Bradesco e Santander, no 1º semestre de 2020, mostram queda de 35% nos seus resultados em relação ao mesmo período em 2019.

Os bancos reagiram rapidamente a esse revés por meio de uma série de estratégias, entre elas, a redução de custos operacionais via intensificação da digitalização e disseminação do trabalho remoto<sup>13</sup>. Cabe notar que, antes da pandemia, os bancos já estavam promovendo ajustes, especialmente no seu quadro funcional, para se adaptarem ao cenário de redução expressiva da Taxa Selic, conforme mencionado.

O gráfico 8, extraído da Pesquisa Febraban de Tecnologia Bancária de 2020, mostra um salto expressivo na digitalização das operações bancárias devido à pandemia e ao isolamento social.

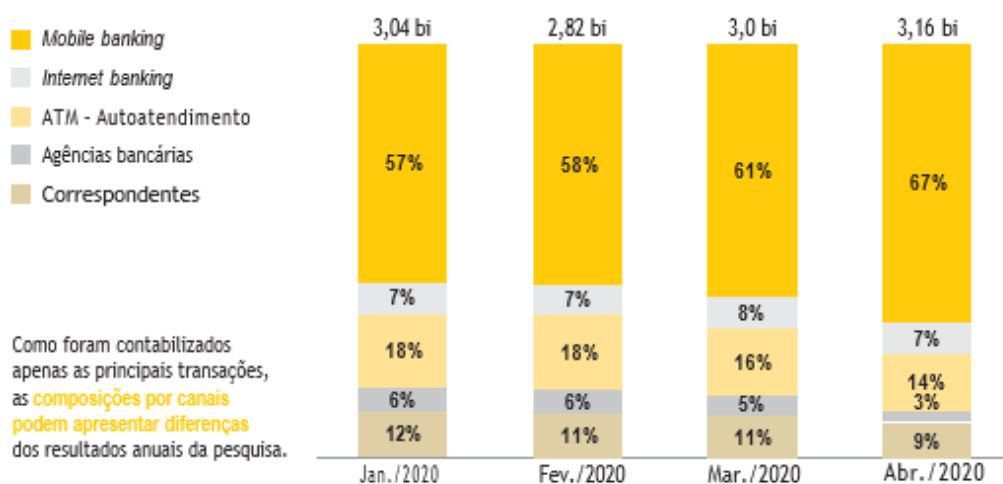


Gráfico 8 - Composição das transações realizadas por pessoas físicas

Fonte: DELOITTE. Pesquisa Febraban de tecnologia bancária 2020. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/financial-services/articles/pesquisa-febraban-tecnologia-bancaria.html>

Nota: <sup>1</sup> Não foram considerados todas as transações bancárias. Soma de apenas: saldos, transferências, contratação de crédito, consulta de investimentos, depósitos, pagamentos de contas, saques, recarga de celular.

<sup>2</sup> Os totais nas colunas estão em milhões de transações.

Em relação ao mobile banking, observou-se, desde janeiro, crescimento de 10 pontos percentuais no total de operações realizadas por esse canal, que passaram a representar 67% das transações realizadas por pessoas físicas em abril de 2020.

<sup>13</sup> Estima-se que pouco mais da metade da categoria bancária – cerca de 230 mil trabalhadores – estava em home office desde meados de março até o final de julho de 2020 e que parcela expressiva desse contingente deverá permanecer nesse regime de trabalho por tempo indeterminado.

Note-se que, em 2018, o mobile banking respondeu por 40% do total de transações financeiras realizadas.

Outro salto verificado no mesmo período foi do atendimento aos clientes por meio de robôs (inteligência artificial) que interagem com os clientes por meio do WhatsApp. Esse tipo de atendimento passou de 36 milhões em janeiro para 64 milhões de operações em abril de 2020. Por um lado, houve também crescimento das transações realizadas mediante webchat, que podem ser mediadas por trabalhadores ou por robôs. Por outro lado, houve retração no número de transações realizadas mediante tecnologia de gerações anteriores, como o SMS. O gráfico 9, também extraído da referida pesquisa da Febraban, ilustra essas informações.

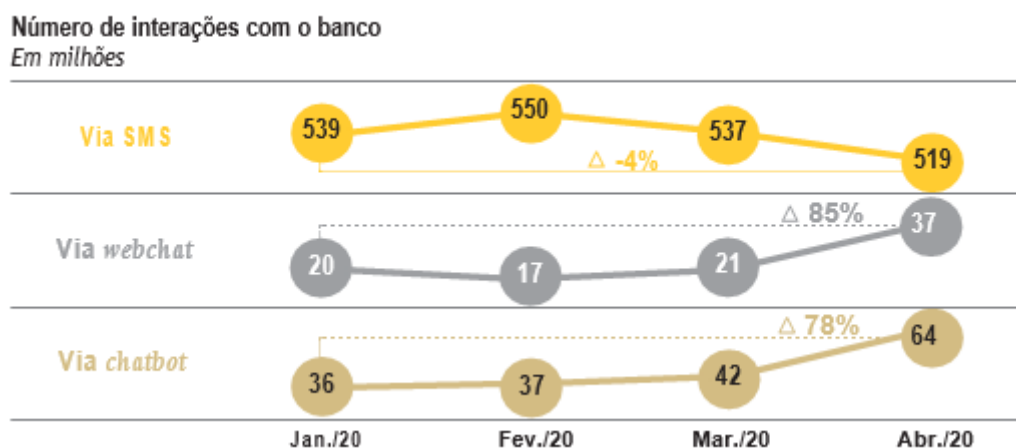


Gráfico 9 – Interações dos clientes com os seus bancos por meio de chatbots

Fonte: DELOITTE. Pesquisa Febraban de tecnologia bancária 2020. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/financial-services/articles/pesquisa-febraban-tecnologia-bancaria.html>

Obs.: as interações dos clientes com os seus bancos, por meio de chatbots, registraram um crescimento de 78%.

Finalmente, cabe mencionar a mais recente inovação tecnológica introduzida no sistema financeiro por meio do pix, um sistema eletrônico e instantâneo de pagamentos criado e gerenciado pelo Banco Central, que permitirá realizar pagamentos e transferências financeiras (compras de bens e serviços, pagar

boletos, contas de energia, água e taxas federais)<sup>14</sup> As transações serão concluídas em até poucos segundos, inclusive a disponibilização dos recursos para os recebedores e ocorrerão diretamente entre contas-correntes, não existindo intermediários. Poderão ser realizadas em qualquer dia e horário, inclusive finais de semana e feriados. Esse sistema de pagamento digital já existe em 56 países do mundo, em diferentes formatos, e está se disseminando rapidamente devido à pandemia.

Por enquanto, para utilizar o pix, as pessoas, os estabelecimentos, as empresas e os órgãos governamentais – pagadores e recebedores de recursos – precisarão ter contas-correntes em instituições regulamentadas pelo Banco Central e acesso à internet, mas o Banco Central prevê que, em 2021, será possível fazer transações off-line. A autoridade monetária também prevê, para este ano de 2021, a possibilidade de realização, por meio do pix, de saques em estabelecimentos comerciais e demais correspondentes bancários e, até mesmo, do parcelamento de pagamentos. Nesse último, o banco do qual a pessoa é cliente será o fiador da operação para dar ao lojista a garantia do pagamento das parcelas no futuro.

O pix não é um aplicativo e será disponibilizado aos clientes pelas instituições (financeiras, cooperativas e de pagamento) em seus diversos canais de acesso, inclusive pelo celular. Para realizar transações por meio do pix, o cliente deve cadastrar uma chave de acesso fixa utilizando o número do seu CPF ou celular ou, então, seu endereço eletrônico. Poderá também acessar o sistema por meio de uma chave aleatória mediante a geração de um QR Code. Não haverá cobrança de quaisquer tarifas sobre a maioria das transações realizadas pelo pix.

Todas as transações ocorrerão por meio de mensagens assinadas digitalmente e trafegarão de forma criptografada numa rede protegida e apartada da internet. As informações dos usuários também serão criptografadas e existirão mecanismos de proteção para impedir que sejam coletadas por terceiros – sites e aplicativos

---

<sup>14</sup> O pix foi lançado em 5 outubro de 2020, quando teve início o cadastramento, pelos clientes, junto à instituição financeira na qual tenha conta-corrente ou poupança, das chaves de acesso ao sistema. Em 3 de novembro de 2020, o pix começou a operar de forma restrita e em 16 de novembro do mesmo ano para toda a população.

comerciais, por exemplo, tal como ocorre hoje – e para prevenir fraudes e lavagem de dinheiro.

Para clientes de instituições financeiras, consumidores, empresas e governos, o uso do pix, a princípio, tende a trazer uma série de vantagens, pois isentará os clientes da cobrança de tarifas em boa parte das transações realizadas por meio dele; facilitará a compra pelo comércio eletrônico (e-commerce); reduzirá custos dos estabelecimentos comerciais com impressão de boletos e tarifas de débito e crédito; reduzirá os custos com terminais de POS<sup>15</sup> pois as transações poderão ser feitas por QR Code; garantirá a disponibilização imediata dos recursos aos recebedores, otimizando a gestão do seu fluxo de caixa; e agilizará o recebimento pelas concessionária de serviços públicos e pelo governo do pagamento das contas de consumo e tributos.

Cabe especular em que medida essa inovação no campo dos meios de pagamento terá impactos, a médio e longo Prazo, no nível de emprego e na estrutura da ocupação no setor financeiro.

A princípio, o pix reduzirá as receitas dos bancos com a cobrança de tarifas pelos serviços que prestam aos clientes, pois a maioria das transações realizadas por meio dele serão gratuitas para pessoas físicas e microempreendedores individuais (MEI). Recorde-se que a queda expressiva na Taxa Selic aqui comentada reduziu recentemente os ganhos de tesouraria dos bancos. Certamente, como no passado, os bancos tentarão compensar essas perdas mediante corte de despesas administrativas – entre elas, a despesa com folha de pagamentos – e operacionais.

Ademais, as transações por meio do pix exigirão que as instituições financeiras funcionem ininterruptamente. De maneira geral, essa demanda incessante poderá resultar na criação de postos de trabalho, mas não se pode prever em que magnitude isso ocorrerá nem o tipo de ocupação que será gerado, pois é possível

---

<sup>15</sup> 8 POS ou PoS é um ponto de venda ou ponto de serviço. Pode ser uma caixa registradora em uma loja, ou outro local onde ocorre uma transação de venda. Pode também indicar máquinas de cartão de débito, cartão de crédito e outros terminais eletrônicos de vendas

que parte das tarefas necessárias ao funcionamento desse meio de pagamentos possa ser realizada por robôs (inteligência artificial).

Em síntese, o recurso para disseminação e intensificação do uso de novas tecnologias de atendimento e relacionamento com o cliente tem sido, mais uma vez, um elemento central do ajuste dos bancos, especialmente após a crise gerada pela pandemia.

Diante da perspectiva de redução de lucros, dos riscos de elevação da inadimplência e da impossibilidade de elevarem seus ganhos, a curto Prazo, com as operações de tesouraria e da perda de receitas com tarifas devido à implantação do pix, os bancos buscarão reduzir suas despesas operacionais e administrativas, valendo-se da tecnologia, da redução da força de trabalho, da ampla utilização do home office e da externalização de funções e ocupações para outros segmentos do ramo financeiro.

Em 2021, existirá uma visão mais exata dos impactos dos ajustes em curso no nível de emprego nos bancos e na estrutura da ocupação do sistema financeiro como um todo.

### Tecnologia e trabalho: temas para o debate a partir dos estudos e entrevistas

A tecnologia chegou para ficar e, em um país como o Brasil, com um grande número de pessoas com baixa qualificação, a redução do emprego aliada a necessidade de contratação de mão de obra qualificada para operar a tecnologia, cria-se um desafio.

Ao mesmo tempo, as transformações tecnológicas têm acontecido em um cenário de grande concorrência internacional e uma forte desregulamentação da proteção social e trabalhista nos diversos países, o que pode significar o aprofundamento das desigualdades inter e intra países.

Para enfrentar esses problemas, será necessária a atuação do estado no planejamento e articulação do processo de desenvolvimento econômico do país. Independentemente do ritmo e intensidade das transformações da estrutura

ocupacional brasileira em razão da introdução de inovações tecnológicas é preciso desenvolver e aprimorar métodos de acompanhamento e avaliação dos impactos dessa substituição tecnológica no mercado de trabalho, à fim de subsidiar a elaboração e o debate sobre as políticas públicas de emprego, trabalho e renda necessárias à promoção do bem-estar social.

Em termos de negociação coletiva, é importante avançar. Há poucas cláusulas de negociação que abrangem a questão da tecnologia, de forma que é urgente que os sindicatos se unam para pensar melhores formas e melhores cláusulas que garantam emprego, a contratação formal e que as empresas se comprometam a arcar com a qualificação dos trabalhadores.

Certamente a reciclagem e a qualificação profissional, são fatores críticos para se garantir que os trabalhadores se desloquem de um setor para outro, uma vez que as novas competências exigidas dos trabalhadores deverão estar relacionadas, principalmente, à área tecnológica.

Sem a articulação de ação entre os três atores sociais – Estado, Sindicatos e Empresas – a introdução da tecnologia deve gerar um exército de desempregados. Para evitar isso, é importante elaborar políticas que incentivem às empresas a manter seus trabalhadores, a requalificar para o trabalho em ambos os setores, fazer a regulação dos trabalhadores em situação informal e precária e, garantir, aos trabalhadores expulsos dos setores pela tecnologia, especialmente aos menos qualificados, um conjunto de direitos sociais elementares como renda mínima, aposentadoria e acesso ao crédito subsidiado para viabilizar micro empreendimento

## 6. ELEMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DE POLÍTICAS ORIENTADAS POR MISSÃO

À medida que o mundo experimenta os impactos econômicos e sociais sofridos pelos processos de automação e mudança tecnológica em curso nas cadeias produtivas globais, governos estão desenvolvendo estratégias para apoiar empresas e cidadãos. Tomadores de decisão enfrentam o complexo desafio de

impulsionar o avanço tecnológico do setor produtivo e, ao mesmo tempo, garantir a integração das pessoas no mercado de trabalho. No Brasil, este desafio é ainda agravado por condições estruturais e conjunturais adversas. Estas condições não apenas dificultam a difusão das novas tecnologias digitais, mas também potencializam os riscos de maior fragilização do mercado de trabalho, podendo exacerbar as já profundas desigualdades sociais e de renda existentes. Nesse contexto, como desenhar e implementar políticas que possam ajudar o país a promover um desenvolvimento tecnológico e econômico que seja socialmente inclusivo? Para tratar essa questão, este *policy paper* examina a importância e a pertinência da abordagem de políticas orientadas por missões como guia para os esforços governamentais em inovação.

Primeiro, revisam-se os conceitos, as características e as oportunidades referentes a este enfoque de política pública. Segundo, exploram-se os principais desafios para a transformação digital e a expansão do trabalho e emprego qualificados no Brasil, à luz das capacidades científicas, tecnológicas e produtivas nacionais. A seguir, destacam-se algumas lições das experiências internacional e nacional que iluminam como desenhar e implementar políticas de inovação orientadas por desafios.

A partir do quadro traçado, identificaram-se algumas implicações e os elementos-chave para a construção de futuras políticas no Brasil. O avanço das novas tecnologias digitais abre oportunidades, mas não é livre de riscos. O Estado brasileiro pode contribuir para a expansão do mercado de trabalho e empregos qualificados, mas, para isso, deverá promover a mudança estrutural capaz de alterar o padrão de especialização produtiva e sua inserção nas cadeias globais de valor, bem como fortalecer as capacidades científicas, tecnológicas e de inovação nacionais. A magnitude e a complexidade do desafio de promover uma verdadeira transformação digital e inclusiva demanda um enfoque sistêmico e abrangente de política pública, capaz de articular objetivos econômicos e sociais, indo muito além da concepção tradicional de que o Estado deve apenas corrigir falhas.

Em função do crescente interesse em torno da abordagem de políticas por missões para enfrentar desafios sociais contemporâneos, este artigo trouxe uma análise



exploratória, do ponto de vista teórico-conceitual e a partir de experiências concretas, sobre como este enfoque pode ajudar a responder aos desafios da transformação digital, considerando as especificidades do caso brasileiro. As políticas voltadas a missões podem contribuir ao direcionamento, à coerência e à escala das iniciativas para promover desenvolvimento e difusão das tecnologias digitais, com potenciais ganhos em produtividade e eficiência, tanto à indústria, como à prestação dos serviços públicos. Quando bem desenhadas e estruturadas, legitimam as ações públicas e permitem o diálogo construtivo entre atores do setor público, privado e sociedade civil, o que é essencial para a compreensão dos problemas em questão e para impulsionar soluções adequadas.

A liderança por parte do Estado é uma condição necessária para o sucesso das políticas de inovação orientadas por missão. O financiamento público de longo prazo, articulado, coordenado e inovador, é instrumento-chave pelo seu potencial de atração de parceiros no setor privado. Para isso, assegurar fontes estáveis de recursos para C,T,&I é essencial. A promulgação da Lei Complementar n. 177/2021, que proíbe a não aplicação de recursos do FNDCT, propiciando a disponibilidade orçamentária para a área é um passo importante nessa direção, mas ainda insuficiente.

Apesar disso, considerando que o Brasil já tem algumas experiências promissoras com características de missões, talvez a principal lição seja a importância de aprender a formular e implementar esse tipo de iniciativa continuamente – por tentativa e erro, e acumulando know-how e expertise – a fim de desenvolver as capacidades institucionais que habilitam e sustentam um Estado indutor do ritmo e da direção da transformação digital. Quando esta prática – a de “aprender a aprender” a definir, organizar e implementar missões – se tornar mais usual, as perspectivas de mais e melhores empregos – vinculados a inovações sociais em questões como saúde, segurança alimentar, mobilidade urbana etc. – poderão se concretizar.

Desenvolver e refinar metodologias e ferramentas que permitam aprender a definir e conduzir missões para uma transformação digital com trabalho e empregos qualificados, em diferentes âmbitos, poderá apoiar a construção de capacidades

institucionais. Por fim, o acompanhamento e a avaliação das incipientes iniciativas brasileiras com POMs, incluídas aquelas em estágio mais embrionário em torno das tecnologias 4.0, poderão indicar de forma mais clara a escala, o escopo e o grau de ambição que melhor se ajustam ao contexto específico do SNI brasileiro, nos diferentes momentos do ciclo econômico.

As análises e artefatos técnicos permanecem disponíveis no seguinte endereço:

<https://www.cgée.org.br/serie-documentos-tecnicos>



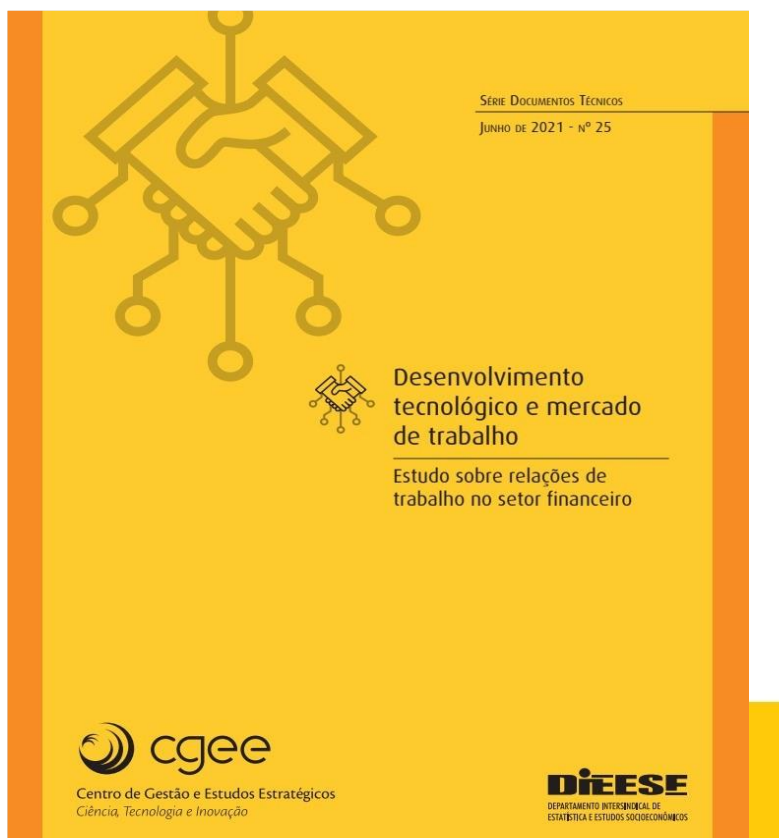
## ANEXOS

Série Documentos Técnicos: Desenvolvimento Tecnológico e Mercado de Trabalho.  
Capa e sumário dos documentos publicados.



### SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	9
<b>1. SUBSTITUIÇÃO DO TRABALHO HUMANO PELO TRABALHO DO ROBÔ: ENTRE A AUTOMATIZAÇÃO, A AUTOMAÇÃO E A DIGITALIZAÇÃO</b>	13
1.1. Convergência tecnológica na Quarta Revolução Industrial	14
1.2. Impactos éticos e sociais	22
<b>2. PERSPECTIVAS REGULATÓRIAS INTERNACIONAIS SOBRE A INCORPORAÇÃO DA AUTOMAÇÃO E DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA INDÚSTRIA E NOS SERVIÇOS</b>	31
2.1. O futuro do trabalho e o trabalho do futuro	31
2.2. Das iniciativas regulatórias estatais tradicionais às fórmulas criativas e inovadoras de normatização: o diálogo entre as fontes do direito	37
<b>3. O BRASIL NO CENÁRIO DA SUBSTITUIÇÃO E INTERAÇÃO ENTRE O SER HUMANO E A MÁQUINA</b>	53
3.1. Perspectivas e cenários para o tempo da tecnologia e o tempo do trabalho no Brasil	53
3.2. Contribuições ao debate nacional a partir das experiências estrangeiras: desafios e tendências	55
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	69



## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	7
<b>INTRODUÇÃO</b>	9
<b>1. NOVAS TECNOLOGIAS E EMPREGO: TENDÊNCIAS MUNDIAIS E NO BRASIL</b>	11
<b>2. REESTRUTURAÇÃO PRODUTIVA E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO SETOR FINANCEIRO: CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS NO EMPREGO, NA ESTRUTURA DA OCUPAÇÃO E NAS RELAÇÕES DE TRABALHO</b>	19
2.1. Centralidade do setor financeiro na economia brasileira	19
2.2. Ondas de inovação tecnológica no sistema financeiro: características e determinantes	21
2.3. Impactos das inovações tecnológicas no setor financeiro	27
2.4. Representação sindical e negociação coletiva	34
<b>3. INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS EM CURSO NO SETOR FINANCEIRO: DETERMINANTES E POSSÍVEIS IMPACTOS</b>	39
3.1. Tecnologia e trabalho no setor financeiro pós-pandemia	44
<b>4. VISÃO DOS ATORES A PARTIR DE ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS</b>	49
4.1. Histórico, principais características e tendências do processo de inovação tecnológica nos bancos	50
4.2. Impactos da inovação tecnológica nas relações de trabalho	55
4.3. Inovação tecnológica, nível de emprego e perfil dos trabalhadores	58
4.4. Políticas públicas e prioridades do investimento tecnológico no Brasil	62
4.5. Inovação tecnológica e estratégias de negócios dos bancos	64
4.6. Inovação tecnológica e regulação do sistema financeiro	65
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	69



## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	7
<b>INTRODUÇÃO</b>	9
<b>1. O COMPLEXO ECONÔMICO-INDUSTRIAL DA SAÚDE</b>	13
1.1. Delimitação conceitual	13
1.2. A perspectiva econômica da saúde	20
<b>2. MERCADO DE TRABALHO DO CEIS</b>	35
2.1. Relação Anual de Informações Sociais	35
2.2. Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar (Pnad)	40
2.3. Acidentes de trabalho no Ceis	43
2.4. Demanda por profissões de saúde	46
2.5. As negociações coletivas na saúde	49
<b>3. NOVAS TECNOLOGIAS E O TRABALHO NA SAÚDE</b>	55
3.1. Transformações tecnológicas na saúde: experiências internacionais	56
3.2. As inovações na saúde	58
3.3. Impactos no trabalho em saúde	64
3.4. Metodologia e aferição dos impactos da automação no trabalho em saúde no Brasil	68
<b>4. ENTREVISTAS COM ATORES SOCIAIS DA SAÚDE</b>	87
4.1. O método das entrevistas	87
4.2. Sistematização dos principais aspectos das entrevistas	88
<b>5. RECOMENDAÇÕES PARA A POLÍTICA PÚBLICA</b>	107
5.1. Sobre a política pública de saúde	107
5.2. Sobre as políticas públicas de emprego e renda	108
5.3. Sobre a política pública de inovação e tecnologia	110



## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	7
<b>INTRODUÇÃO</b>	9
<b>1. ESTRUTURA DA OCUPAÇÃO, RENDIMENTOS E PERFIL DOS ESTABELECIMENTOS FORMAIS NO COMÉRCIO, SEGUNDO A PNAD CONTÍNUA E A RAIS</b>	11
<b>2. EVOLUÇÃO RECENTE DO COMÉRCIO ELETRÔNICO NO BRASIL</b>	21
<b>3. NOVAS TECNOLOGIAS, TRABALHO E EMPREGO. TENDÊNCIAS MUNDIAIS E NO BRASIL</b>	25
<b>4. AUTOMAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO: POSSÍVEIS IMPACTOS NO EMPREGO NO COMÉRCIO</b>	33
4.1. Habilidades requeridas nas vagas de emprego relacionadas ao comércio eletrônico	38
<b>5. ESPECIFICIDADES DA NEGOCIAÇÃO COLETIVA NO E-COMMERCE</b>	47
<b>6. RESULTADOS DAS ENTREVISTAS DO E-COMMERCE</b>	53
6.1. Sistematização dos principais aspectos das entrevistas	53
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	63



## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
RESUMO EXECUTIVO	9
1. A INDÚSTRIA BRASILEIRA NA NOVA TRANSIÇÃO DIGITAL	13
2. ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA E TRANSFORMAÇÕES NO EMPREGO	21
3. TRANSIÇÃO DIGITAL E EMPREGO EM SETORES INTENSIVOS EM TECNOLOGIA NO BRASIL: TIC E INDÚSTRIA FARMACÊUTICA	25
4. CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS NA TRANSIÇÃO DIGITAL	31
REFERÊNCIAS	35
SIGLAS E ABREVIATURAS	38

